



OPTIMASI INVENTORI SPAREPART AIR CONDITIONER DENGAN PENDEKATAN MATERIAL REQUIREMENT PLANNING DI PT XYZ

Yevita Nursyanti^{1*}, Nina Marlina², Alyaa Eka Tsuraya³

^{1,2,3} Program Studi Manajemen Logistik Industri Elektronika Politeknik APP Jl. Timbul No.34, RT.6/RW.5, Cipadak, Kec. Jagakarsa, Kota Jakarta Selatan

ARTICLE INFORMATION

Article history:

Received: 21 Desember 2025

Revised: 27 Desember 2025

Accepted: 27 Desember 2025

Keywords:

Forecasting

Material Requirement Planning

Inventory

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis pengendalian sparepart produk air conditioner tipe CU-YN5WKJ. Sparepart yang paling berperan untuk proses pembuatan CU-YN5WKJ yaitu fan motor, compressor, poly e foam, base pan, lead wire complete. Permasalahan yang ditemukan pada gudang sparepart PT XYZ yaitu mengalami overstock atau kelebihan sparepart melebihi jumlah barang yang akan diproduksi terutama pada model AC YN5WKJ. Metode yang digunakan untuk mengatasi masalah tersebut yaitu Material Requirement Planning (MRP). Sebelum melakukan perhitungan MRP, dilakukan forecasting untuk mengetahui jadwal induk produksi untuk tahun 2024, dan metode yang terpilih yaitu holt-winter additive. Perusahaan memiliki ongkos simpan yang tinggi akibat terjadinya kelebihan sparepart. Oleh karena itu, dilakukan perhitungan pengendalian sparepart dengan MRP menggunakan teknik lot sizing Silver Meal dan Least Total Cost (LTC). Hasil perhitungan menyatakan untuk lot sizing Silver Meal tidak terdapat lot sparepart yang disimpan atau ongkos simpan sama dengan nol, untuk metode LTC terdapat lot yang harus disimpan pada level 0 sebanyak 6 periode. Jika dilihat dari ongkos total metode Silver Meal yang memiliki ongkos total terkecil sebesar Rp. 20.603.191. Oleh karena itu, metode Silver Meal yang dipilih karena dapat meminimasi biaya simpan dan memiliki ongkos total terkecil.

Kata Kunci. Peramalan, MRP, inventori

ABSTRACT

Observation to analyze the control of spare parts for CU-YN5WKJ type air conditioner products. The most important spare parts for the CU-YN5WKJ manufacturing process are fan motor, compressor, poly e foam, base pan, lead wire complete. The problem found in the spare parts warehouse of PT XYZ is experiencing overstock or excess spare parts exceeding the number of goods to be produced, especially for the YN5WKJ AC model. The method used to overcome this problem is Material Requirement Planning (MRP). Before calculating MRP, forecasting is carried out to determine the master production schedule for 2024, and the method chosen is the Holt-Winter additive. The company has high storage costs due to excess spare parts. Therefore, a calculation of spare part control with MRP is carried out using the Silver Meal lot sizing technique and Least Total Cost (LTC). The calculation results state that for Silver Meal lot sizing there are no spare part lots stored or the storage cost is equal to zero, for the LTC method there are lots that must be stored at level 0 for 6 periods. When viewed from the total cost, the Silver Meal method has the smallest total cost of Rp. 20,603,191.

Keywords. Forecasting, Material Requirement Planning, Inventory

*Corresponding Author

Name : Yevita Nursyanti

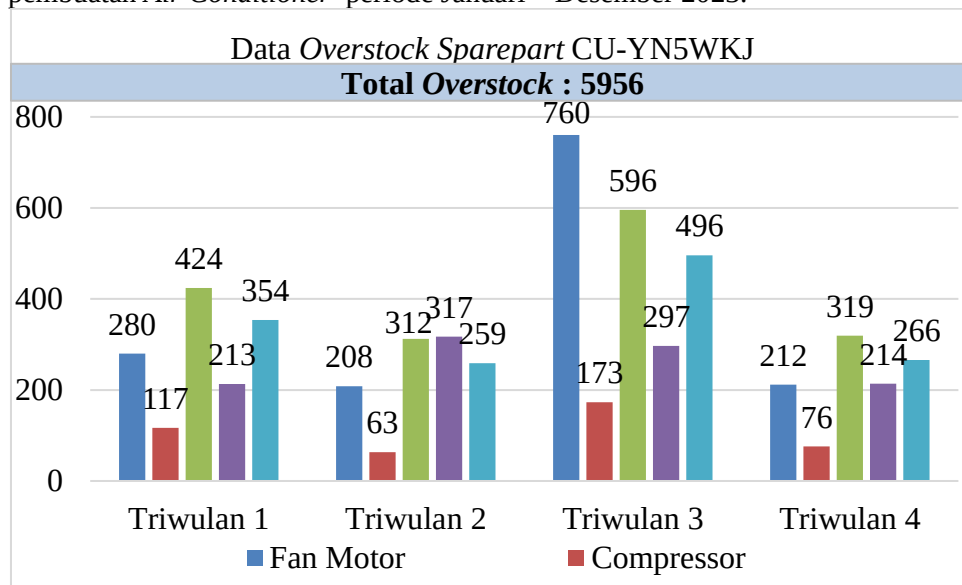
E-mail: yevita.nursyanti@gmail.com

This is an open access article under the [CC-BY-NC-SA](#) license.

© 2026 Some rights reserved

PENDAHULUAN

PT XYZ merupakan perusahaan industri manufaktur yang bergerak pada bidang elektronika. Perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang elektronik berdiri pada tahun 1954 dengan nama awalan PT ABC, yang memutuskan untuk membuat produk pertamanya pada tahun 1962 yaitu TV *black and white*. PT XYZ saat ini telah memiliki 7 *Business Unit* (BU) yaitu BU Audio, BU *Laundry System*, BU *Refrigerator*, BU *Water Pump*, BU *Fan*, BU *Air Conditioner*, dan BU *PEC (Molding and Dies)*. Permasalahan yang terjadi pada *Business Unit Air Conditioner* yaitu mengalami *overstock* jumlah barang yang akan diproduksi terutama pada model AC *outdoor* tipe CU-YN5WKJ . Hal ini terjadi pada periode Januari hingga Desember 2023. Berikut merupakan data kelebihan *sparepart* komponen penyusun pembuatan *Air Conditioner* periode Januari – Desember 2023.



Gambar 1. Grafik Data Overstock Periode Januari-Desember 2023
(Sumber : Data Diolah,2024)

Berdasarkan Grafik 1., terjadinya *overstock* pembelian *sparepart fan motor, compressor, poly e foam, base pan dan lead wire complete* pada triwulan 1,2,3 dan 4 berjumlah 5.956 pcs untuk periode Januari – Desember 2023. Hal ini terjadi karena perusahaan selalu memiliki rata-rata persediaan yang lebih tinggi dibandingkan kebutuhan tiap periode. PT XYZ belum mengetahui secara pasti berapa kali (frekuensi) pemesanan dilakukan dalam periode tertentu. Dampaknya yaitu perusahaan mengalami kerugian biaya simpan dengan estimasi perhitungan sebesar Rp. 13.004.360 pada periode Januari – Desember 2023. Jika permasalahan *overstock* ini tidak ditindaklanjuti dan dibiarkan terus menerus terjadi maka bisa mendatangkan konsekuensi kerugian finansial yang lebih besar lagi bagi perusahaan.

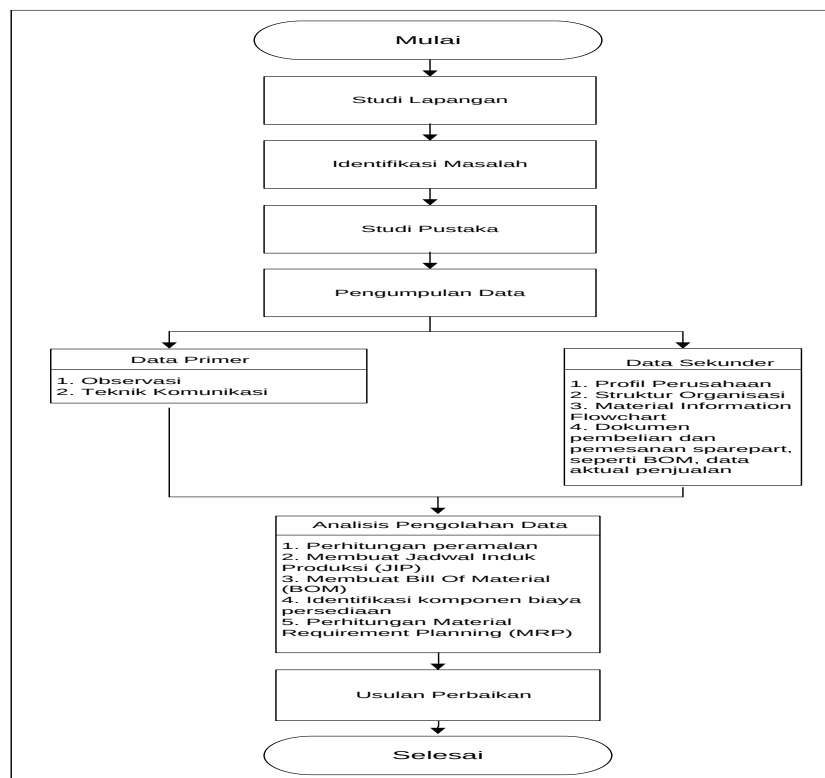
Berdasarkan masalah yang telah dikemukakan diatas maka perlu dilakukan penyelesaian masalah dengan melakukan perencanaan pengendalian *sparepart* yang optimal. Dalam penelitian menurut (Tanisri & Rye, 2022) salah satu metode yang digunakan dalam melakukan perhitungan perencanaan kebutuhan bahan baku adalah *Material Requirement Planning* (MRP). Menurut (Uyun et al., 2020) , *Material Requirement Planning* ialah metode analisis perhitungan yang dibuat dengan pendekatan kualitatif maupun kuantitatif untuk memprediksi peristiwa pada waktu mendatang melalui penggunaan referensi data di waktu lampau. Menurut (Chandradevi & Puspitasari, 2016) MRP punya kelebihan bisa dipakai untuk perencanaan dan pengendalian jenis produk (part) yang sesuai dengan part

pada tingkatan yang lebih tinggi. Menurut (Wahyuni & Syaichu, 2015), tujuan MRP yaitu untuk meminimalkan persediaan, mengurangi resiko keterlambatan, komitmen yang realistis dan meningkatkan efisiensi. Menurut (D. H. D. Purnama & Pulansari, 2020), input MRP terdiri dari jadwal induk produksi (JIP), catatan persediaan, struktur produk (BOM). Menurut (D. H. Purnama & Pulansari, 2020), MRP dipakai dalam menghitung jumlah dari kebutuhan part yang saling terkait.

Hal ini terbukti bahwa penggunaan MRP pada CV. Karya Teknik Makmur yang memproduksi roda pada kendaraan mampu mengurangi total biaya persediaan sebesar 4%, jika dibandingkan dengan metode total biaya persediaan yang dipakai di perusahaan. Metode MRP terdiri dari beberapa proses mulai dari forecasting (peramalan), perhitungan kebutuhan stok yang optimal, penentuan waktu pemesanan kembali untuk setiap bahan baku/komponen produk (D. H. Purnama & Pulansari, 2020). Metode MRP juga mampu mengurangi atau menghemat biaya penyimpanan pada perusahaan makanan sebesar 6,2% dari perhitungan biaya yang sebelumnya di industri (Tamasoleng & Iswara, 2020). Dari literatur yang telah membuktikan bahwa metode MRP bisa mengurangi biaya persediaan khususnya biaya simpan pada beberapa perusahaan seperti perusahaan makanan dan roda, oleh karena itu perlu perhitungan perencanaan pengendalian persediaan dengan konteks yang lebih spesifik untuk industri elektronik khususnya produk AC (Air conditioner) yang memiliki *sparepart* (komponen) yang jauh berbeda dengan produk yang lain. Tujuan dari penelitian ini adalah perusahaan dapat mengukur jumlah pemesanan *sparepart* dan frekuensi pemesanan yang optimal, serta jumlah biaya persediaan minimum yang dikeluarkan oleh perusahaan dalam mengelola persediaan *sparepart*nya. Sehingga hal ini dapat membantu perusahaan dalam mengurangi kerugian akibat fluktuasi jumlah demand dan penentuan lot size yang belum tepat (Unsulangi et al., 2020.).

METODOLOGI

Penelitian didesain berdasarkan kerangka dan alur penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 2 yang menggambarkan tahapan tahapan penelitian dalam menyelesaikan masalah *overstock* pada PT XYZ.



Gambar 2. Kerangka Desain Penelitian
(Sumber : Data Diolah, 2024)

Menurut (Eunike et al., 2021) “pengendalian inventori merupakan suatu proses mengatur serta memastikan semua proses yang sudah disiapkan agar terimplementasi sama dengan tujuan dan sasaran yang ditetapkan sekalipun terdapat beberapa perubahan dan penyesuaian yang terjadi.”

Menurut (Martono, 2015) persediaan dapat dikategorikan berdasarkan fungsinya yaitu : (1) Antisipasi, yaitu *inventory* atau persediaan yang telah dipersiapkan beberapa periode sebelum persediaan tersebut akan digunakan, (2) Fluktuasi, yaitu persediaan untuk mengantisipasi kelonjakan permintaan, (3) *Lot-Size*, persediaan yang muncul karena pembelian berlebih. Menurut Haizer & Render dalam jurnal (Unsulangi et al., n.d.), menyebutkan bahwa persediaan dikelompokkan menjadi 4 tipe adalah inventori (*raw material*), inventori (*work in process*), inventori (*maintenance repair operation*), dan inventori (*finished goods*).

Berikut merupakan sumber dan jenis data yang digunakan :

1. Data Primer

Menurut (Siregar & Darwis, 2022), data primer ialah data yang diperoleh secara langsung melalui proses pengamatan, yaitu pengamatan secara langsung, dan lain-lain. Datum-datum tersebut dikumpulkan secara langsung dari tempat Kerja Praktik oleh orang yang melakukan penelitian.

2. Data Sekunder

Menurut, data sekunder ini merupakan data tambahan yang bersifat mendukung dalam menyelesaikan masalah yang terjadi, data ini diambil dari dokumen yang dimiliki oleh perusahaan. Data sekunder digunakan sebagai sumber referensi untuk penyelesaian masalah pengendalian *sparepart*.

Populasi dan Sampel

Populasi ialah keseluruhan objek ataupun peristiwa yang menjadi fokus penelitian, populasi yang terdapat pada penelitian ini berupa, semua jenis bahan baku penyusun AC YN5WKJ yang digunakan pada tahun 2022 hingga tahun 2023. Sampel merupakan bagian dari populasi yang dipilih untuk mewakili seluruh populasi. Sampel yang digunakan pada penelitian ini berupa data penjualan tahun 2022 hingga 2023, data *overstock sparepart fan motor, foly e foam, compressor, base pan* dan *lead wire complete*.

Instrumen

Instrumen penelitian adalah alata tau teknik yang dipakai untuk memperoleh data dalam penelitian. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Observasi

Menurut (Andriyanti, 2018) observasi dilakukan dengan cara melakukan pengamatan secara langsung di PT XYZ yaitu pada *Business Unit Air Conditioner (BU AC)*. Pengamatan dilakukan dengan memahami alur kerja yang terdapat dan diterapkan pada perusahaan, khususnya kegiatan yang berkaitan dengan alur pemesanan *sparepart* dan juga penerimaan *sparepart* terutama *stock sparepart* yang terdapat pada gudang bahan baku BU AC.

2. Teknik Komunikasi

Teknik komunikasi dilakukan dengan melakukan diskusi atau wawancara dengan kepala *section PPIC* dan juga *staff PPIC* lainnya terkait proses pemesanan *sparepart* yang terjadi pada BU AC. Hasil dari wawancara berupa informasi data pembelian *sparepart*, pemesanan *sparepart* serta penyimpanan *sparepart* yang akan diolah menjadi perhitungan *Material Requirement Planning (MRP)* untuk mendapatkan nilai yang optimal (Edrisy & Rozi, 2021).

Metode pengumpulan dan analisis data

Permasalahan yang terjadi pada PT XYZ yaitu terjadinya *overstock* atau kelebihan *sparepart* melebihi jumlah produk atau barang yang akan diproduksi. Berikut merupakan langkah-langkah dalam melakukan pemecahan masalah:

- a. Menentukan pola data historis yang dimiliki oleh perusahaan. Menurut (Andini & Auristandi, 2016) terdapat jenis pola data yang perlu disiapkan untuk forecast, yaitu : (a) Pola data *horizontal*, suatu produk yang penjualannya tidak meningkat atau menurun selama waktu tertentu termasuk jenis pola ini, (b) Pola data *seasonal*, menurut Robbiarni dalam jurnal (Nurlatifah & Fahrudin, 2023) pola data musiman atau *seasonality*, terjadi ketika pola data mengulang secara *periodic*, (c)

Pola data *siklis*, terjadi jika terdapat data yang dipengaruhi oleh ketidakpastian ekonomi jangka panjang seperti yang berkaitan dengan siklus bisnis, (d) Pola data *trend*, jika terdapat kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang dalam data.

b. Melakukan perhitungan peramalan

Menurut (Gaspersz, 2009) “proses forecast adalah suatu metode memprediksi sales dan pemakaian barang sehingga barang ini bisa diproduksi dalam jumlah sesuai.” Menurut (Sulaiman & Juarna, n.d.), forecast deret waktu (*time series*) merupakan cara yang bisa dipakai untuk memperoleh suatu perkiraan information. Menurut minitab adalah paket program komputer khusus untuk analisis statistika yang bersifat interaktif dengan pemakainya (Nur, 2009). Terdapat beberapa model peramalan, yaitu : (a) *moving average*, Menurut (Wiharja & Ningrum, 2020), metode rata-rata bergerak diperoleh dengan merata-rata permintaan berdasarkan beberapa data di masa lampau, (b) *winter*, Menurut Utami & Darsyah dalam jurnal (Tamasoleng & Iswara, 2020) *winter* ialah cara yang dikategorikan pada tiga persamaan pemulusan *stasioner*, menurut (Putra et al., 2018), karakteristik metode *holt-winter* adalah ukuran dari fluktuasi musiman bersifat variasi dan tergantung pada pemulusan keseluruhan. Menurut (Suparti et al., 2020) analisis deret berkala yang tepat dapat dipilih berdasarkan jenis pola data historis

c. Melakukan uji kesalahan error, selanjutnya melakukan validasi model peramalan menggunakan *tracking signal* untuk memperkirakan nilai aktual dan yang terakhir membuat peta kontrol yang berguna untuk melacak atau memantau apabila terjadinya kesalahan peramalan. Menurut (Pramanda & Sabardi, 2021), peta kendali adalah sebuah began atau peta batas garis suatu peramalan atau pengujian.

d. Membuat Jadwal Induk Produksi, jadwal Induk Produksi (JIP) merupakan penjadwalan produksi yang berisi kuantitas suatu produk dari periode ke periode.

e. Membuat *Bill Of Material* (BOM), merupakan gambaran struktur *sparepart* penyusun AC *outdoor* tipe CU-YN5WKJ.

f. Identifikasi Komponen Biaya Persediaan

Menurut (Bahagia, 2006) ongkos total *inventory* terdiri beberapa elemen-elemen ongkos yaitu : (1) Ongkos pembelian, merupakan perkalian antara jumlah barang yang dibeli dengan harga barang per unitnya, (2) Ongkos pemesanan, merupakan perkalian antara frekuensi pemesanan dan ongkos untuk setiap kali pemesanan barang, (3) Ongkos penyimpanan, menurut (Alam, 2018) adalah semua pengeluaran yang timbul akibat penyimpanan barang. Berdasarkan hasil wawancara diketahui komponen biaya persediaan meliputi biaya pembelian, biaya pemesanan dan biaya simpan. Berikut cara perhitungan biaya pembelian, biaya pemesanan dan biaya simpan:

Biaya Pembelian

$$O_b = p \times D \quad (1)$$

Keterangan :

O_b : Ongkos pembelian

P : Harga barang per unit

D : Jumlah barang yang dibeli

Biaya Pemesanan

$$O_p = \frac{AD}{q_0} \quad O_p = \frac{AD}{q_0} \quad (2)$$

Keterangan :

O_p : Ongkos pemesanan

f : Frekuensi pemesanan

A : Ongkos setiap kali pemesanan

D : Banyaknya permintaan selama horison perencanaan

q_0 : Ukuran lot pemesanan

Biaya Simpan

$$h = I \times p \quad (3)$$

Keterangan :

O_s : Ongkos simpan

- h : Ongkos simpan per unit
 m : *Inventory* rata-rata yang ada di gudang setiap saatnya
 I : Persentase dari harga satuan barang
 q₀ : Ukuran lot pemesanan
 p : Harga satuan barang

g. Perhitungan *Material Requirement Planning* (MRP) , untuk menghitung *Material Requirement Planning* dibutuhkan beberapa langkah sebagai berikut : (a) menghitung kebutuhan bersih, (b) melakukan perhitungan besar ukuran lot dengan menggunakan metode *Least Total Cost* (LTC) dan *Silver Meal*. Perbedaan dan keunikan kedua metode tersebut adalah:

Aspek	Least Total Cost (LTC)	Silver Meal (SM)
Pendekatan	Menentukan jumlah periode dengan total biaya paling rendah	Menentukan jumlah periode dengan biaya rata-rata terendah
Strategi Perhitungan	Menjumlahkan biaya setup dan biaya penyimpanan dari berbagai kombinasi, lalu memilih yang terendah	Menghitung biaya rata-rata per periode secara kumulatif, berhenti saat biaya rata-rata meningkat
Fokus Optimasi	Minimasi total biaya (setup + holding)	Minimasi biaya rata-rata per periode
Kompleksitas Perhitungan	Lebih kompleks karena membandingkan semua kemungkinan kombinasi periode	Lebih sederhana dan efisien untuk perhitungan manual
Respons terhadap Permintaan	Lebih stabil terhadap fluktuasi permintaan	Lebih responsif terhadap fluktuasi jangka pendek
Kapan Berhenti Menambah Periode	Saat total biaya minimum tercapai	Saat biaya rata-rata mulai meningkat

- h. Menentukan Rencana Pemesanan, rencana pemesanan (POR) diperoleh berdasarkan informasi *lead time* yang telah dihitung pada proses teknik *lot sizing* tahap perhitungan ukuran lot.
- i. Melakukan Perhitungan *Sparepart* Level Selanjutnya kebutuhan kotor pada item *sparepart* selanjutnya diperoleh dari Rencana Pemesanan (POR) pada level sebelumnya lalu dikali dengan kebutuhan item yang telah tercantum dalam BOM (*Bill Of Material*).
- j. Usulan Perbaikan, berisi total biaya *inventory* yang minimum dengan menggunakan metode *Material Requirement Planning* (MRP) dan diperoleh juga ukuran lot yang optimal untuk melakukan pemesanan serta frekuensi pemesanan yang optimal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perhitungan Peramalan

a. Pola Data Historis



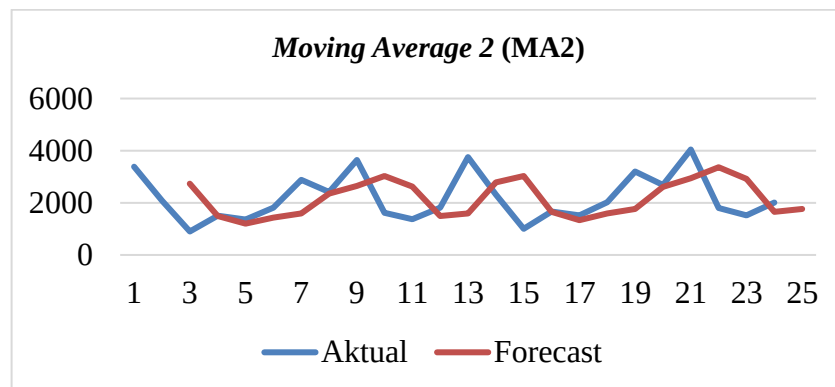
Gambar 2. Grafik Penjualan AC CU-YN5WKJ Tahun 2022-2023

Pada grafik diatas diketahui pola historis data aktual permintaan *Air Conditioner* (AC) tipe CU-YN5WKJ membentuk pola data musiman yang dimana berfluktuasi pada periode tertentu dan kondisi tersebut berulang pada tahun berikutnya. Apabila identifikasi pola historis dari data aktual permintaan menunjukkan adanya fluktuasi musiman, maka metode yang cocok untuk dilakukan perhitungan seperti rata-rata bergerak (*moving average*), pemulusan eksponensial musiman (*holt winter*), dan analisis garis garis kecenderungan dapat digunakan sesuai dengan pada pola data historis yang ada. Maka perhitungan peramalan penjualan AC CU-YN5WKJ menggunakan metode *moving average* dan metode *holt winter*.

b. Pengolahan Peramalan

1) Metode *Moving Average*

Pada perhitungan peramalan *Moving Average* (MA) ini menggunakan rentang periode 2 (dua) bulan, 3 (tiga) bulan, 4 (empat) bulan dan 5 (lima) bulan.. Berikut hasil peramalan menggunakan MA2 :

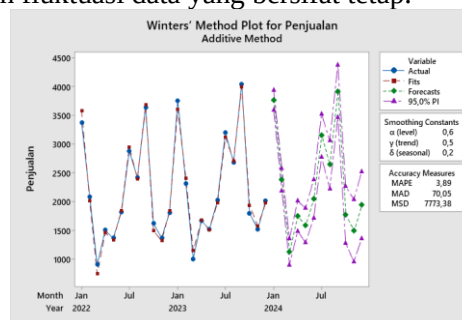


Gambar 3. Hasil *Moving Average* (MA) 2

Berdasarkan pada gambar 1, hasil perbandingan dari data aktual dengan hasil *forecast* (peramalan). Peramalan atau *forecast* dimulai dari bulan maret atau bulan ke 3, dikarenakan pada perhitungan ini menggunakan data 2 bulan yang lalu untuk dirata-ratakan. Menghasilkan *forecast* untuk bulan Januari 2024 sebesar 1765 unit.

2) *Hold Winter*

Pada perhitungan ini menggunakan metode *holt-winter additive* dikarenakan pola data historis tahun 2022 dan 2023 memiliki ukuran fluktuasi data yang bersifat tetap.



Gambar 4. Hasil Winter

Berdasarkan pada gambar 2, hasil perbandingan dari data aktual dengan data *forecast* (peramalan). Dengan menggunakan $\alpha=0,6$ untuk mendapatkan hasil *forecast* terbaik serta masih dalam batas kendali (*tracking signal*). Menghasilkan *forecast* penjualan untuk satu tahun kedepan yaitu dimulai dari bulan Januari 2024 sebesar 3765.

c. Perbandingan Hasil Peramalan

Perbandingan data ini dianalisis dari beberapa komponen pengujian, apabila telah diperoleh hasil yang sesuai, data *forecast* tersebut akan dijadikan Jadwal Induk Produksi (JIP) dalam melakukan perhitungan *Material Requirement Planning* (MRP). Berikut merupakan tabel perbandingan hasil peramalan permintaan dengan metode *Moving Average* 2 (MA2) dan metode *holt-winter additive* $\alpha=0,6$:

Tabel 1 Tabel Perbandingan

No	Deskripsi	<i>Moving Average 2</i>	<i>Winter $\alpha=0,6$</i>
1	Nilai ramalan penjualan pendingin udara tipe YN5WKJ periode Januari 2024	1765	3765
2	Nilai <i>tracking signal</i>	Bervariasi dari -2,48 hingga 1,97	Bervariasi dari -0,92 hingga 2,64
3	Sebaran nilai-nilai <i>tracking signal</i> dalam peta kontrol	Semua nilai <i>tracking signal</i> berada di dalam batas-batas pengendalian peta kontrol (terkendali)/berada dalam nilai UCL dan LCL	Semua nilai <i>tracking signal</i> berada di dalam batas-batas pengendalian peta kontrol (terkendali)/berada dalam nilai UCL dan LCL
4	Nilai MAD	861,04	70,05
6	Pola distribusi ramalan	Tidak sesuai dengan pola data historis	Sesuai atau menyerupai pola historis
7	Keputusan	Menolak	Diterima

2. Membuat Jadwal Induk Produksi

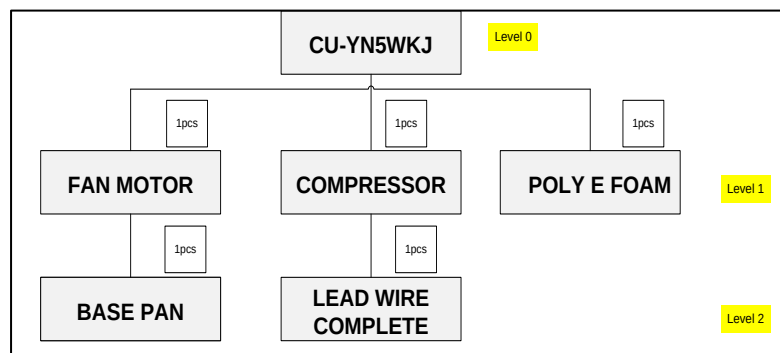
Tabel 2 Jadwal Induk Produksi (JIP) AC CU-YN5WKJ

Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
AC	3765	2383	1123	1746	1581	2043	3150	2641	3921	1769	1490	1941

Jadwal Induk Produksi (JIP) didapatkan dari hasil peramalan yang telah dilakukan pada proses pertama yaitu hasil *forecast* dari metode *holt-winter additive $\alpha=0,6$* . Peramalan dilakukan untuk periode Januari-Desember 2024 terkait data penjualan atau *sales* yang akan terjadi pada periode tersebut. Hasil *forecast* data penjualan ini digunakan untuk menentukan jumlah *sparepart* yang digunakan untuk melakukan produksi.

3. Bill of Material (BOM)

Bill of Material merupakan struktur produk atau *sparepart* apa saja yang digunakan untuk membuat 1 produk jadi *air conditioner*. Berikut merupakan struktur produk AC CU-YN5WKJ :



Gambar 5. Bill Of Material AC CU-YN5WKJ

4. Identifikasi Komponen Biaya Persediaan

Biaya Pembelian

Tabel 3 Harga Sparepart AC CU-YN5WKJ

No	Komponen	Harga	Satuan
1	<i>Fan Motor</i>	Rp 88.471	/pcs
2	<i>Compressor</i>	Rp 474.248	/pcs
3	<i>Poly e foam</i>	Rp 169	/pcs
4	<i>Base Pan</i>	Rp 42.494	/pcs
5	<i>Lead Wire Complete</i>	Rp 3.512	/pcs

Pada komponen fan motor dan compressor merupakan sparepart yang dibeli secara import dari Malaysia, sementara untuk sparepart poly e foam, base pan dan lead wire complete merupakan sparepart yang dibeli secara lokal.

Biaya pesan

Tabel 4 Data Biaya Pemesanan

Biaya Pesan				
No	Keterangan Biaya	Biaya	Satuan	
Gaji Pegawai PPIC				
1	Gaji/bulan	Rp 5.067.381		
	Hari kerja melakukan pemesanan/bulan	1	Rp 230.336	/bulan
	Jumlah hari kerja/bulan	22		
	Presentase beban kerja/bulan	4,5%		
Biaya Internet				
2	Biaya/bulan	Rp 1.500.000	Rp 214.286	/bulan
	Banyak ruang kerja	7		
Biaya Telepon				
3	Biaya telepon satu gedung/bulan	Rp 15.000.000		
	Persentase pemakaian telepon untuk divisi PPIC/bulan	3%	Rp 450.000	/bulan
	(Sumber wawancara)			
Biaya ATK				
4	Biaya alat tulis kantor/bulan	Rp 250.000	Rp 250.000	/bulan
	Total		Rp 1.144.621	/bulan
	Frekuensi pemesanan/bulan		Rp 286.155	/pesanan

Berdasarkan hasil wawancara dengan pembimbing Kerja Praktik, diketahui komponen biaya pesan terdiri dari 4 komponen biaya yaitu, gaji bagian PPIC, biaya telepon, biaya internet, serta biaya ATK yang berisi segala keperluan alat tulis kantor serta pembuatan surat menyurat seperti surat jalan dan lain sebagainya. Menurut (Irawan & Leksono, 2021), penentuan jumlah tenaga kerja tidak terlepas dari seberapa besar volume pekerjaan yang ditargetkan untuk diselesaikan.

Biaya Simpan

Tabel 5 Data Biaya Simpan

No	Keterangan Biaya	Biaya	Satuan
Gaji Operator Gudang			
1	Gaji Operator Gudang/bulan	Rp 5.067.381	
	Jumlah pekerja dalam gudang	8	Rp 40.539.048
			/bulan
Biaya Sewa Gudang			
2	Biaya sewa satu gedung/bulan	Rp 200.000.000	
	Persentase sewa gudang	40%	
	(Sumber wawancara)		Rp 40.000.000
	Jumlah gudang	2	/bulan
Biaya Listrik			

3	Biaya Listrik satu gedung/bulan	Rp 90.000.000		
	Persentase biaya listrik	10%	Rp 4.500.000	/bulan
	(Sumber wawancara)			
	Jumlah gudang	2		
	Total		Rp 85.039.048	/bulan
	Rata-rata penyimpanan bahan baku/bulan	90.000	Rp 945	/pcs/bulan

Biaya simpan merupakan biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan dalam melakukan penyimpanan *sparepart* ataupun produk jadi (*finish goods*) yang ada pada gudang PT XYZ. Dalam perhitungan biaya simpan ini komponen perhitungannya berupa gaji operator gudang, biaya sewa gudang, serta biaya listrik.

Perhitungan Material Requirement Planning (MRP).

Pada penyusunan atau perhitungan MRP (*Material Requirement Planning*) menggunakan dua teknik lot sizing yaitu *Least Total Cost* (LTC) dan *Silver Meal*. Berikut merupakan langkah-langkah perhitungan *Material Requirement Planning* (MRP) dengan metode *Silver Meal* :

1) Menghitung Kebutuhan Bersih (*Netting*) dan Rencana Pemesanan (*Offsetting*)

Kebutuhan bersih berisi banyaknya jumlah produk atau item atau *sparepart* untuk memenuhi kebutuhan produksi. Berikut merupakan hasil *netting* dan *offsetting* produk AC CU-YN5WKJ :

Tabel 6 Perhitungan Netting dan Offsetting Produk CU-YN5WKJ Level 0

CU-YN5WKJ	Level : 0 Lead Time Lot Sizing	0 Silver Meal	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
				3765	2383	1123	1746	1581	2043	3150	2641	3921	1769	1490	1941
	Kebutuhan Kotor (Dt)														
	Penerimaan dari pesanan (100)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Inventori yang tersedia (IOH)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kebutuhan bersih (Rt)		3765	2383	1123	1746	1581	2043	3150	2641	3921	1769	1490	1941	
	Lot pemesanan (Qt)		3765	2383	1123	1746	1581	2043	3150	2641	3921	1769	1490	1941	
	Rencana pemesanan (POR)		3765	2383	1123	1746	1581	2043	3150	2641	3921	1769	1490	1941	

Diketahui bahwa nilai kebutuhan kotor diperoleh dari hasil Jadwal Induk Produksi (JIP). Nilai IOH (*Inventory On Hand*) atau cadangan pengaman untuk level 0 atau produk akhir yaitu AC *outdoor* CU-YN5WKJ tidak terdapat *inventory* yang tersedia dalam gudang *finish goods*.

2) Lotting

Tabel 7 Silver Meal Level 0

Periode	D	Cakupan Periode	Ukuran lot	Ongkos pesan	Ongkos simpan	Ongkos total	Ongkos per periode
1	3765	1	3765	Rp 286.155	0	Rp 286.155	Rp 286.155
2	2383	2	6148	Rp 286.155	Rp 2.252.219	Rp 2.538.374	Rp 1.269.187
2	2383	1	2383	Rp 286.155	0	Rp 286.155	Rp 286.155
3	1123	2	3507	Rp 286.155	Rp 1.061.433	Rp 1.347.589	Rp 673.794
3	1123	1	1123	Rp 286.155	0	Rp 286.155	Rp 286.155
4	1746	2	2869	Rp 286.155	Rp 1.649.998	Rp 1.936.154	Rp 968.077
4	1746	1	1746	Rp 286.155	0	Rp 286.155	Rp 286.155
5	1581	2	3327	Rp 286.155	Rp 1.494.319	Rp 1.780.474	Rp 890.237
5	1581	1	1581	Rp 286.155	0	Rp 286.155	Rp 286.155
6	2043	2	3625	Rp 286.155	Rp 1.931.070	Rp 2.217.225	Rp 1.108.613
6	2043	1	2043	Rp 286.155	0	Rp 286.155	Rp 286.155
7	3150	2	5193	Rp 286.155	Rp 2.976.514	Rp 3.262.669	Rp 1.631.335
7	3150	1	3150	Rp 286.155	0	Rp 286.155	Rp 286.155
8	2641	2	5791	Rp 286.155	Rp 2.496.151	Rp 2.782.307	Rp 1.391.153
8	2641	1	2641	Rp 286.155	0	Rp 286.155	Rp 286.155

9	3921	2	6563	Rp	286.155	Rp	3.705.458	Rp	3.991.614	Rp	1.995.807
9	3921	1	3921	Rp	286.155		0	Rp	286.155	Rp	286.155
10	1769	2	5690	Rp	286.155	Rp	1.671.280	Rp	1.957.435	Rp	978.718
10	1769	1	1769	Rp	286.155		0	Rp	286.155	Rp	286.155
11	1490	2	3259	Rp	286.155	Rp	1.408.163	Rp	1.694.319	Rp	847.159
11	1490	1	1490	Rp	286.155		0	Rp	286.155	Rp	286.155
12	1941	2	3431	Rp	286.155	Rp	1.833.773	Rp	2.119.928	Rp	1.059.964
12	1941	1	1941	Rp	286.155		0	Rp	286.155	Rp	286.155

Pemesanan dilakukan sebanyak 12 kali dengan tidak adanya periode simpan yang terjadi, hal ini dikarenakan terjadinya kenaikan ongkos per periode pada tiap periodenya

3) Exploding

a. Fan Motor (Level 1)

Tabel 8. Exploding fan motor (level 1)

CU- YN5WKJ	Level : 0 LT : 0 Lot Sizing	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kebutuhan Kotor (Dt)			3765	2383	1123	1746	1581	2043	3150	2641	3921	1769	1490	1941
Penerimaan dari pesanan (100)	0		765	0	0	0	0	0	150	0	921	0	0	0
Inventori yang tersedia (IOH)	80		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kebutuhan bersih (Rt)			2920	2383	1123	1746	1581	2043	3000	2641	3000	1769	1490	1941
Lot pemesanan (Qt)			2920	2383	1123	1746	1581	2043	3000	2641	3000	1769	1490	1941
Rencana pemesanan (POR)	2.920		2.383	1.123	1.746	1.581	2.043	3.000	2.641	3.000	1.769	1.490	1.941	

Tabel 9. Silver Meal Level 1

Periode	D	Cakupan Periode	Ukuran lot	Ongkos pesan	Ongkos simpan	Ongkos total	Ongkos per periode
1	3765	1	3765	Rp 286.155	0	Rp 286.155	Rp 286.155
2	2383	2	6148	Rp 286.155	Rp 2.252.219	Rp 2.538.374	Rp 1.269.187
2	2383	1	2383	Rp 286.155	0	Rp 286.155	Rp 286.155
3	1123	2	3507	Rp 286.155	Rp 1.061.433	Rp 1.347.589	Rp 673.794
3	1123	1	1123	Rp 286.155	0	Rp 286.155	Rp 286.155
4	1746	2	2869	Rp 286.155	Rp 1.649.998	Rp 1.936.154	Rp 968.077
4	1746	1	1746	Rp 286.155	0	Rp 286.155	Rp 286.155
5	1581	2	3327	Rp 286.155	Rp 1.494.319	Rp 1.780.474	Rp 890.237
5	1581	1	1581	Rp 286.155	0	Rp 286.155	Rp 286.155
6	2043	2	3625	Rp 286.155	Rp 1.931.070	Rp 2.217.225	Rp 1.108.613
6	2043	1	2043	Rp 286.155	0	Rp 286.155	Rp 286.155
7	3150	2	5193	Rp 286.155	Rp 2.976.514	Rp 3.262.669	Rp 1.631.335
7	3150	1	3150	Rp 286.155	0	Rp 286.155	Rp 286.155
8	2641	2	5791	Rp 286.155	Rp 2.496.151	Rp 2.782.307	Rp 1.391.153
8	2641	1	2641	Rp 286.155	0	Rp 286.155	Rp 286.155
9	3921	2	6563	Rp 286.155	Rp 3.705.458	Rp 3.991.614	Rp 1.995.807
9	3921	1	3921	Rp 286.155	0	Rp 286.155	Rp 286.155
10	1769	2	5690	Rp 286.155	Rp 1.671.280	Rp 1.957.435	Rp 978.718
10	1769	1	1769	Rp 286.155	0	Rp 286.155	Rp 286.155
11	1490	2	3259	Rp 286.155	Rp 1.408.163	Rp 1.694.319	Rp 847.159
11	1490	1	1490	Rp 286.155	0	Rp 286.155	Rp 286.155
12	1941	2	3431	Rp 286.155	Rp 1.833.773	Rp 2.119.928	Rp 1.059.964
12	1941	1	1941	Rp 286.155	0	Rp 286.155	Rp 286.155

Pemesanan dilakukan sebanyak 12 kali dengan tidak adanya periode simpan yang terjadi, hal ini dikarenakan terjadinya kenaikan ongkos periode. Berikut merupakan langkah-langkah perhitungan *Material Requirement Planning* (MRP) dengan metode Least Total Cost (LTC) :

1) Menghitung Kebutuhan Bersih (*Netting*) dan Rencana Pemesanan (*Offsetting*)

Berikut merupakan hasil *netting* dan *offsetting* produk AC CU-YN5WKJ :

Tabel 10. Netting dan Offsetting Metode LTC (Level 0)

CU-YN5WKJ	Level : 0														
	Lead Time	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Lot Sizing	Silver Meal													
Kebutuhan Kotor (Dt)				3765	2383	1123	1746	1581	2043	3150	2641	3921	1769	1490	1941
Penerimaan dari pesanan (IOO)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inventori yang tersedia (IOH)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kebutuhan bersih (Rt)				3765	2383	1123	1746	1581	2043	3150	2641	3921	1769	1490	1941
Lot pemesanan (Qt)				6148		2869		3625		5791		5690		3431	
Rencana pemesanan (POR)				6.148		2.869		3625		5791		5.690		3.431	

Nilai IOH (*Inventory On Hand*) atau cadangan pengaman untuk level 0 atau produk akhir yaitu AC *outdoor* CU-YN5WKJ tidak terdapat *inventory* yang tersedia dalam gudang *finish goods*. Selanjutnya hasil perhitungan kebutuhan bersih didapatkan dari kebutuhan kotor (D_t) – *Inventory On Hand* (IOH) – *Inventory On Order* (IOO), pada perhitungan *Material Requirement Planning* (MRP) untuk level 0 yaitu produk jadi (*finish goods*) tidak terdapat penerimaan pemesanan (*Inventory On Order*) pada periode tertentu. Hasil perhitungan dari kebutuhan bersih selanjutnya dilanjutkan untuk perhitungan ukuran lot pemesanan atau *lotting*.

2. Lotting

Pada perhitungan *lotting* ini menentukan berapa lot yang akan dipesana untuk rencana pemesanan selanjutnya. Perhitungan *lotting* ini dilakukan dengan menggunakan metode *Least Total Cost* (LTC) sebagai berikut :

Tabel 11. LTC Level 0

Bulan (t)	D	Ukuran lot	Periode Simpan	Ongkos simpan	Ongkos simpan kumulatif
1	3765	3765	0	0	0
2	2383	6148	1	Rp 2.252.219	Rp 2.538.374
3	1123	7272	2	Rp 2.122.867	Rp 4.375.085
3	1123	1123	0	0	0
4	1746	2869	1	Rp 1.649.998	Rp 1.649.998
5	1581	4451	2	Rp 2.988.638	Rp 4.638.636
5	1581	1581	0	0	0
6	2043	3625	1	Rp 1.931.070	Rp 1.931.070
7	3150	6775	2	Rp 5.953.028	Rp 7.884.097
7	3150	3150	0	0	0
8	2641	5791	1	Rp 2.496.151	Rp 2.496.151
9	3921	9712	2	Rp 7.410.917	Rp 9.907.068
9	3921	3921	0	0	0
10	1769	5690	1	Rp 1.671.280	Rp 1.671.280
11	1490	7180	2	Rp 2.816.327	Rp 4.487.607
11	1490	1490	0	0	0
12	1941	3431	1	Rp 1.833.773	Rp 2.119.928

Pemesanan dilakukan sebanyak 6 kali dengan adanya periode simpan sebanyak 6 kali yang terjadi. Berikut merupakan hasil tabel kebijakan level 0 menggunakan metode LTC:

Tabel 12. Tabel Kebijakan LTC (Level 0)

Periode (t)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Permintaan (D)	3765	2383	1123	1746	1581	2043	3150	2641	3921	1769	1490	1941
Ukuran Lot (Q0)	6148		2869		3625		5791		5690		3431	
Saat pemesanan (POR)	6148		2869		3625		5791		5690		3431	

Berdasarkan hasil wawancara untuk produk jadi (*finish goods*) pemenuhan *demand* dilakukan pada bulan yang sama atau *lead time* sama dengan 0. Hal ini dikarenakan sebelum dilakukannya pembuatan produk PPIC telah memberikan *Available To Promise* (ATP) ke masing-masing lini produksi untuk mempersiapkan kebutuhan produksi,

3) Exploding

Berikut merupakan hasil perhitungan *exploding* pada masing-masing *sparepart*:

a) Fan Motor (Level 1)

Fan motor merupakan *sparepart* penyusun AC CU-YN5WKJ yang terdapat pada level 1. *Sparepart fan motor* yang dibutuhkan untuk perakitan atau *assembly* AC CU-YNWKJ sebanyak 1 pcs. Berikut merupakan hasil *exploding fan motor* menggunakan teknik lot sizing *Least Total Cost* (LTC) :

Tabel 13. Exploding fan motor (Level 1) LTC

CU-YN5WKJ	Level : 0												
	Lead Time : 0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Lot Sizing : SM												
Kebutuhan Kotor (Dt)			6148		2869		3625		5791		5690		3431
Penerimaan dari pesanan (100)	0	765	0	0	0	0	0	0	150	0	921	0	0
Inventori yang tersedia (IOH)	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kebutuhan bersih (Rt)			5303		2869		3625		5641		4769		3431
Lot pemesanan (Qt)			5303		2869		3625		5641		4769		3431
Rencana pemesanan (POR)	5.303		2.869		3.625					4.769		3.431	

Rencana pemesanan (POR) dimulai dari periode 0 atau dibulan Desember 2023, kebutuhan bersih untuk perhitungan *netting* di level 1 dimulai dari level 1 atau dibulan Januari 2024.

6. Usulan Perbaikan

Tabel 14. Perbandingan Ongkos Total

Silver Meal					
Bahan Baku	Ongkos Simpan	Ongkos Pesan		Ongkos Total	
CU-YN5WKJ		0 Rp	3.433.865 Rp		3.433.865
Fan Motor		0 Rp	3.433.865 Rp		3.433.865
Compressor		0 Rp	3.433.865 Rp		3.433.865
Poly e Foam		0 Rp	3.433.865 Rp		3.433.865
Base Pan		0 Rp	3.433.865 Rp		3.433.865
Lead Wire Complete		0 Rp	3.433.865 Rp		3.433.865
	Ongkos Total			Rp	20.603.191
LEAST Total Cost (LTC)					
Bahan Baku	Ongkos Simpan	Ongkos Pesan		Ongkos Total	
CU-YN5WKJ		Rp	Rp	1.716.933 Rp	13.551.423
	11.834.490				
Fan Motor		0 Rp	1.716.933 Rp		1.716.933
Compressor		0 Rp	1.716.933 Rp		1.716.933

Poly e Foam	0	Rp	1.716.933	Rp	1.716.933
Base Pan	0	Rp	1.716.933	Rp	1.716.933
Lead Wire Complete	0	Rp	1.716.933	Rp	1.716.933
Ongkos Total				Rp	22.136.086

Tabel diatas merupakan hasil perbandingan ongkos total antara *Silver Meal* dan *Least Total Cost* (LTC), di dapatkan bahwa *Silver Meal* memiliki ongkos total yang lebih kecil dibandingkan dengan LTC. Jadi untuk lot pemesanan yang paling optimum terdapat pada perhitungan MRP teknik lot sizing *Silver Meal*.

KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan mendapatkan ongkos total persediaan untuk metode *Silver Meal* sebesar Rp. 20.603.192 dan untuk metode *Least Total Cost* (LTC) sebesar Rp. 22.136.086. Maka lot pemesanan yang optimal terdapat pada MRP (*Material Requirement Planning*) dengan teknik lot sizing *Silver Meal*, hak tersebut dikarenakan ongkos total persediaan lebih kecil disbanding teknik lot sizing LTC.

REFERENSI

- Alam, W. P. (2018). PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU WAJAN DENGAN METODE MRP (MATERIAL REQUIREMENT PLANNING) PADA PERUSAHAAN COR ALUMUNIUM BINTANG DUA DI KEC. CIKONENG KAB. CIAMIS. *Cikoneng Kab. Ciamis, Jurnal Media Teknologi*, 5(1).
- Andini, T. D., & Auristandi, P. (2016). Peramalan Jumlah Stok Alat Tulis Kantor di UD Achmad jaya Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing. *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Informasia ASIA (JITIKA)*, 10(1).
- Andriyanti, W. (2018). Peningkatan Minat Belajar Peserta didik dengan Menggunakan Media Pembelajaran yang Menarik pada Masa Pandemi. *Jurnal Ilmiah Kampus Mengajar*, 3(2).
- Bahagia, S. N. (2006). *Sistem Inventory*. ITB Press.
- Chandradevi, A., & Puspitasari, N. B. (2016). Penerapan Material Requirement Planning (MRP) dengan Mempertimbangkan Lot Sizing dalam Pengendalian Bahan Baku pada PT. Phapros, Tbk. *PERFORMA Media Ilmu Teknik Industri*, 15(1), 77–86,.
- Edrisy, I. F., & Rozi, F. (2021). Penegakan Hukum Terhadap Pelaku Pengancaman Pornografi (Study Kasus Polres Lampung Utara. *Jurnal Hukum*, 1(2).
- Eunike, A., Setyanto, N. W., Yuniarti, R., Hamdalal, I., & Lukodono, R. P. (2021). *Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan*. UB Press.
- Gaspersz, V. (2009). *Production Planning Inventory Control Berdasarkan Pendekatan Sistem Terintegrasi MRP II dan JIT Menuju Manufaktur 21*. PT Gramedia Pustaka Utara.
- Irawan, A., & Leksono, E. B. (2021). Analisis Beban Kerja Pada Departemen Qualkity Control. *Jurnal INTECH*, 7(1).
- Martono, R. (2015). *Manajemen Logistik Terintegrasi*. Penerbit PPM.
- Nur, S. M. (2009). *Aplikasi Program Minitab 15, Statistika Untuk Perancangan Percobaan*. PT Calprint Indonesia.
- Nurlatifah, E., & Fahrudin, T. (2023). Hasil Perbandingan Penerapan Metode Peramalan Dalam Menentukan Tingkat Inflasi Pendidikan di Kota Bandung. *Jurnal Ilmiah Manajemen Ekonomi & Akuntansi (MEA)*, 7(3).
- Pramanda, R., & Sabardi, W. (2021). Analisis Pengendalian Mutu Dry Rubber Content (DRC) Menggunakan Metode Peta Control Chart di PT Semadam. *JUTERA*, 2(1).
- Purnama, D. H. D., & Pulansari, F. (2020). Perencanaan dan Pengendalian Bahan Baku Produksi Kerupuk dengan Metode MRP untuk Meminimumkan Biaya Persediaan Bahan Baku di UD. XYZ. *JUMINTEN*, 1(4), 49–57,.
- Purnama, D. H., & Pulansari, F. (2020). Perencanaan dan Pengendalian Bahan Baku Produksi Kerupuk dengan Metode MRP Untuk Meminimumkan Biaya Bahan Baku di UD XYZ. *Jurnal Manajemen*

- Indutri Dan Teknologi*, 1(4), 49–57.
- Putra, D. A. W. S., Hartomo, K. D., & Tanone, R. (2018). Model Prediksi Kekeringan Menggunakan Metode Holt-Wonters (Studi Kasus: Wilayah Kabupaten Boyolali. *Indonesian Journal of Computing and Modeling*, 1(1).
- Siregar, Y. S., & Darwis, M. (2022). Peningkatan Minat Belajar Peserta Didik dengan Menggunakan Media Pembelajaran yang Menarik pada Masa Pandemi Covid 19 di SD Swasta HKBP 1 Padang Sidempuan. *Jurnal Ilmiah Kampus Mengajar*, 2(1).
- Sulaiman, A., & Juarna, A. (n.d.). Peramalan Tingkat Pengangguran di Indonesia Menggunakan Metode Time Series Dengan Model ARIMA dan Holt-Winters. *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer*, 26(1).
- Suparti, S., Hakim, A. R., & Utami, I. T. (2020). Peramalan Jumlah Penumpang Pesawat di Bandara Internasional Ahmad Yani dengan Metode Holt-Winters Exponential Smoothing dan Metode exponential Smoothing Event Based. *Jurnal Gaussian*, 9(4).
- Tamasoleng, J. D. P., & Iswara, I. B. A. I. (2020). Analisis Perbandingan Metode Triple Exponential Smoothing dan Metode Winter Untuk Peramalan Tingkat Hunian Hotel Aston Denpasar. *Jurnal Nasional Komputasi Dan Teknologi Informasi*, 3(1).
- Tanisri, R. H. A., & Rye, E. (2022). Pengendalian Bahan Baku Roda Caster Menggunakan Metode MRP (Material requirement Planning) di CV Karya Teknik Makmur. *Jurnal Inkofar*, 6(1), 52–60.
- Unsulangi, H., Jan, A. H., & Tumewu, F. (n.d.). Analysis of Economic Order Quantity (EOQ) Control of Coffe Raw Materials at PT. Fortuna Inti Alam. *Jurnal EMBA*, 51–60,.
- Uyun, S. Z., Indrayanto, A., & Kuniarsih, R. (2020). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Menggunakan Metode Material Requirement Planning (MRP. *JEBA*, 22(1).
- Wahyuni, A., & Syaichu, A. (2015). Perencanaan Persediaan Bahan Baku dengan Menggunakan Metode Material Requirement Planning (MRP) Produk Kacang Shanghai pada Perusahaan Gangsar Ngunut-Tulungagung. *Jurnal Teknik Industri STT POMOSDA*, 13(2).
- Wiharja, A. F., & Ningrum, H. F. (2020). Analisis Prediksi Penjualan Produk PT. Janoes Ikamulya Menggunakan 4 Metode Peramalan Time Series. *Journal Bisnisan: Riset Bisnis Dan Manajemen*, 2(1), 43–51.