



PAPER – OPEN ACCESS

Perencanaan Jadwal Induk Produksi Menggunakan Metode Forecasting dan Disagregasi, Studi Kasus pada Cho Ramen

Author : Gayatri Wening Pramesti, dkk.
DOI : 10.32734/ee.v7i1.2192
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 7 Issue 1 – 2024 TALENTA Conference Series: Energy and Engineering (EE)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Perencanaan Jadwal Induk Produksi Menggunakan Metode *Forecasting* dan Disagregasi, Studi Kasus pada Cho Ramen

Gayatri Wening Pramesti*, Sabrina Khairunnisa, dan Zalva Naqiyah Fatin

Departemen Teknik Industri, Universitas Indonesia, Depok, Jawa Barat 16424, Indonesia

✉ gayatri.wening@ui.ac.id, sabrina.khairunnisa21@ui.ac.id, zalva.naqiyah@ui.ac.id

Abstrak

Restoran Cho Ramen di Depok tengah menghadapi tantangan dalam menjaga ketersediaan dan efisiensi produksi menu ramen yang beragam. Dalam penelitian ini, kami mengembangkan sebuah Jadwal Induk Produksi (Master Production Schedule, MPS) untuk meningkatkan efektivitas produksi berdasarkan permintaan pelanggan yang fluktuatif dan kapasitas produksi terbatas. Dengan menggunakan metode *forecasting* dan disagregasi, penulis mengusulkan MPS yang mengintegrasikan perkiraan permintaan harian dan mingguan dengan ketersediaan bahan baku dan kapasitas *freezer*. Metode *forecasting* yang telah dilakukan memberikan hasil peramalan yang berkisar pada 676 – 701 permintaan di bulan Oktober 2024 – Maret 2025. Jadwal Induk Produksi dihitung dengan metode disagregasi dan dengan menambahkan 10% dari nilai peramalan. Hasil tersebut diharapkan dapat mengurangi kelebihan produksi dan kekurangan stok, sehingga meningkatkan kepuasan pelanggan dan efisiensi operasional.

Kata Kunci: Jadwal Induk Produksi; MPS; Restoran Ramen; Perencanaan Produksi; Manajemen Operasi

Abstract

Cho Ramen Restaurant in Depok are facing challenges in maintaining the availability and production efficiency of its diverse ramen menu. In this research, we developed a Master Production Schedule (MPS) to increase production effectiveness based on fluctuating customer demand and limited production capacity. Using forecasting and disaggregation methods, the author proposes an MPS that integrates daily and weekly demand estimates with raw material availability and freezer capacity. The forecasting method that has been carried out provides forecasting results ranging from 676 – 701 requests in October 2024 – March 2025. The Master Production Schedule is calculated using the disaggregation method and by adding 10% of the forecast value. These results are expected to reduce excess production and stock shortages, thereby increasing customer satisfaction and operational efficiency.

Keywords: Master Production Schedule; MPS; Ramen Restaurant; Production Planning; Operations Management

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Dalam industri kuliner yang kompetitif, perencanaan jadwal produksi (Master Production Scheduling) sangat penting bagi restoran untuk menjamin kelancaran operasional dan kepuasan pelanggan. Cho Ramen, sebuah restoran ramen yang berlokasi di Depok, Jawa Barat, merupakan salah satu yang menghadapi tantangan krusial dalam mengelola produksi menunya. Dengan permintaan yang berfluktuasi dan beragam, serta ketersediaan bahan baku yang tidak selalu stabil, Cho Ramen berada di persimpangan jalan yang strategis untuk meningkatkan efisiensi produksi dan merespons perubahan pasar dengan cepat.

Cho Ramen merupakan restoran cepat saji yang menggunakan bahan baku mie dengan jenis yang berbeda-beda untuk beberapa jenis ramennya, terdapat 3 jenis mie yang digunakan untuk membuat 6 menu ramen yang berbeda. Selain ramen, Cho ramen juga menyediakan beberapa kondimen, *dessert*, dan juga minuman. Dengan beragamnya jenis produk yang disediakan oleh restoran tersebut, terkadang pemilik mengalami kendala dalam pengelolaan bahan baku jenis apa yang harus disediakan lebih banyak untuk

menjaga kestabilan produksi yang baik dalam memenuhi order yang akan datang.

Memahami kompleksitas bisnis restoran ramen, khususnya dalam konteks lokal seperti Depok, Jawa Barat, adalah kunci untuk mengembangkan strategi yang efektif dalam merencanakan jadwal produksi. Faktor-faktor seperti perubahan preferensi konsumen dan tren musiman mempersulit proses pengambilan keputusan dalam merencanakan produksi ramen yang efisien. Oleh karena itu, penelitian mendalam mengenai dinamika pasar lokal dan praktik manajemen rantai pasokan yang efektif sangat penting untuk memandu Cho Ramen dalam mengoptimalkan operasinya.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang penulis jelaskan diatas, maka penulis merumuskan masalah dengan bantuan framework SCQ (Situation – Complication – Key Question).

Tabel 1. Rumusan Masalah

Situation	Complication	Key Question
Cho Ramen merupakan sebuah restoran ramen yang berlokasi di Depok, Jawa Barat, yang kini tengah menghadapi tantangan dalam merencanakan jadwal produksi induknya.	Angka permintaan ramen dapat bervariasi secara signifikan dari hari ke hari, terutama pada hari kerja sehingga mengakibatkan kesulitan dalam merencanakan produksi secara tepat.	Bagaimana cara mengembangkan model perencanaan jadwal induk produksi yang tepat untuk fluktuasi permintaan ramen di Cho Ramen?

Tabel 1 menunjukkan situasi dan komplikasi yang kini tengah dihadapi oleh Cho Ramen. Berdasarkan tabel tersebut, Cho Ramen menghadapi tantangan dalam merencanakan jadwal produksi induknya. Dari situasi yang tengah dihadapi, Cho Ramen memiliki komplikasi berupa angka permintaan ramen yang bervariasi dari hari ke hari, terutama pada hari kerja sehingga mengakibatkan kesulitan dalam merencanakan produksi secara tepat. Dari situasi dan komplikasi tersebut, hadirilah *key question* yang menjadi pemicu adanya penelitian ini, yaitu bagaimana cara mengembangkan model perencanaan jadwal induk produksi yang tepat untuk fluktuasi permintaan ramen di Cho Ramen?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah yang penulis uraikan di atas, makalah ini bertujuan untuk mengembangkan model perencanaan jadwal induk produksi Cho Ramen, mengembangkan strategi untuk mengoptimalkan ketersediaan bahan baku yang dibutuhkan, serta mengurangi pemborosan waktu dan biaya dalam proses produksi dengan jadwal yang optimal. Tak hanya itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memberi manfaat berupa wawasan tentang bagaimana menerapkan perencanaan jadwal induk produksi untuk menu ramen di restoran, wawasan tentang pengelolaan persediaan yang lebih baik dan efisien, dan pemahaman lebih mendalam tentang industri kuliner, khususnya dalam konteks produksi makanan.

2. Metodologi Penelitian

2.1. Tinjauan Literatur

2.1.1. Master Production Schedule

Jadwal induk produksi menentukan produk apa yang diproduksi, kapan diproduksi, dan dalam jumlah berapa. Bahan baku yang dibutuhkan diidentifikasi oleh *Bill of Materials* barang jadi, kemudian datanya diintegrasikan dengan data inventaris saat ini untuk membuat MRP pengadaan bahan baku. Penjadwalan produksi induk (MPS) merupakan langkah perencanaan yang bertujuan untuk menetapkan jumlah produk yang perlu diproduksi dalam rentang waktu tertentu. Oleh karena itu MPS mendorong operasi dalam hal apa yang dirakit, diproduksi, dan dibeli [1]. Dalam hal pengurangan biaya, MPS yang dioptimalkan dapat mempengaruhi komitmen modal. Master Production Schedule (MPS) adalah dokumen perencanaan produksi yang fokus pada jangka pendek di perusahaan. Dokumen ini mencakup rencana menyeluruh serta detailnya dalam menciptakan produk akhir.

2.1.2. Perencanaan Produksi

Perencanaan produksi adalah tindakan mengembangkan panduan untuk desain dan produksi produk atau jasa tertentu. Perencanaan produksi membantu organisasi membuat proses produksi seefisien mungkin. Perencanaan produksi melibatkan pembuatan pedoman untuk merancang dan memproduksi produk atau layanan tertentu. Ini membantu organisasi meningkatkan efisiensi proses produksi. Awalnya berfokus pada optimisasi proses manufaktur, prinsip perencanaan produksi kini juga diterapkan

dalam berbagai konteks, termasuk desain, produksi, dan pengiriman perangkat lunak. Perencanaan produksi perlu terus beradaptasi dengan lingkungan operasional dan strategis, kebutuhan pelanggan yang kompleks, dan peluang rantai pasokan baru [2]. Perencanaan produksi merupakan bagian dari rencana strategi perusahaan dan dibuat secara harmonis dengan rencana bisnis dan rencana pemasaran [3].

2.1.3. *Manajemen Operasi*

Manajemen operasi (OM) merupakan praktik administrasi bisnis yang bertujuan mencapai tingkat efisiensi yang optimal di dalam suatu organisasi. Ini melibatkan pengelolaan proses transformasi dari bahan dan tenaga kerja menjadi barang dan layanan dengan cara yang paling efisien, dengan tujuan memperbesar keuntungan organisasi. Tim manajemen operasi berusaha untuk menemukan keseimbangan antara biaya dan pendapatan guna mencapai laba operasional tertinggi yang mungkin. Manajemen operasi terkait erat dengan proses—yaitu aktivitas-aktivitas mendasar yang digunakan oleh berbagai organisasi untuk melakukan pekerjaan dan mencapai tujuan untuk memproduksi barang dan jasa yang digunakan orang setiap harinya [4]. Manajemen operasional merupakan aktivitas yang terkait dengan produksi barang dan jasa, atau gabungan keduanya, yang melibatkan proses mengubah sumber daya produksi menjadi hasil yang diharapkan [5].

2.1.4. *Peramalan*

Peramalan merupakan kegiatan statistik yang lazim dalam dunia usaha dan berperan penting dalam mengarahkan keputusan terkait penjadwalan produksi, pengelolaan transportasi, dan pengaturan personel, serta membantu dalam perencanaan strategis jangka panjang. Meskipun demikian, peramalan dalam bisnis sering kali tidak dilaksanakan dengan baik dan sering bercampur dengan perencanaan serta penetapan tujuan. Peramalan berfokus pada prediksi masa depan yang seakurat mungkin dengan memanfaatkan semua informasi yang ada, termasuk data historis dan pemahaman mengenai peristiwa masa depan yang bisa mempengaruhi estimasi [6].

2.1.5. *Produksi*

Produksi merupakan proses transformasi bahan mentah menjadi barang jadi, sedangkan sistem produksi terdiri dari serangkaian kegiatan yang bertujuan untuk menghasilkan sebuah produk, yang dalam prosesnya melibatkan pekerja, bahan mentah, mesin, energi, informasi, dana, serta manajemen. Proses produksi adalah kegiatan yang mengonversi bahan baku menjadi produk akhir dengan menggunakan mesin, energi, keahlian teknis, dan sebagainya. [7].

2.1.6. *Permintaan*

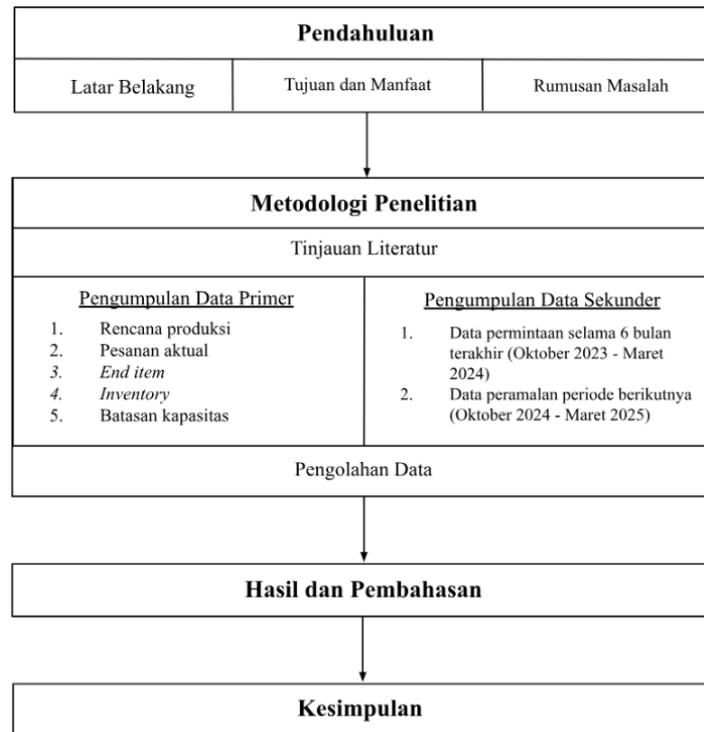
Di pasar, konsumen menyampaikan keinginan mereka untuk memenuhi kebutuhan harian. Ini adalah cara bagi mereka untuk mencapai kepuasan dalam memenuhi kebutuhan tersebut. Namun, dalam menyampaikan keinginan tersebut, konsumen harus mengingat ketersediaan pendapatan mereka. Jika mereka memiliki pendapatan yang besar, mereka mungkin akan menyampaikan keinginan dalam jumlah yang lebih besar; sebaliknya, jika pendapatan mereka terbatas, maka keinginan yang mereka sampaikan akan lebih sedikit. Permintaan adalah jumlah barang atau jasa yang ingin dan mampu dibeli seseorang atau individu pada berbagai tingkat harga dan pada waktu tertentu [8].

2.1.7. *Manajemen Persediaan*

Persediaan merujuk pada bahan-bahan atau barang-barang yang disimpan sebagai sumber daya organisasi dan akan digunakan untuk berbagai tujuan, seperti proses produksi atau perakitan, sebagai suku cadang untuk peralatan, atau untuk tujuan penjualan. Manajemen Persediaan adalah proses pengelolaan dan pengawasan stok atau persediaan barang dalam suatu bisnis atau organisasi. Salah satu peran manajemen adalah menentukan kebijakan yang menciptakan dan mendistribusikan persediaan dengan paling efektif dan peran persediaan adalah untuk memenuhi permintaan saat ini dari persediaan yang dibuat sebelumnya karena sifat siklus dari pasokan persediaan yang masuk [9]. Manajemen persediaan menggambarkan persediaan barang dalam perusahaan yang digunakan untuk kegiatan produksi. [10]. Manajemen persediaan menunjukkan kemampuan suatu perusahaan dalam mengatur dan mengelola setiap kebutuhan barang baik barang mentah, barang setengah jadi, dan barang jadi agar selalu tersedia baik dalam kondisi pasar yang stabil dan berfluktuasi [11].

2.2. *Diagram Alir Penelitian*

Penelitian ini terstruktur melalui serangkaian tahapan yang mencakup langkah-langkah yang perlu diikuti sebagai pedoman dalam melaksanakan penelitian. Proses ini dimulai dari bagian pendahuluan dan berakhir pada kesimpulan. Berikut adalah diagram alir penelitian yang ditampilkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Berdasarkan Gambar 1, diagram alir penelitian dirancang dengan serangkaian tahapan yang detail. Setiap tahapan mencakup langkah-langkah yang harus dijalankan dalam penelitian, mulai dari menyusun latar belakang, tujuan, manfaat penelitian, dan permasalahan yang dihadapi oleh objek penelitian (Cho Ramen, Depok, Jawa Barat). Metodologi penelitian dibangun dengan tinjauan literatur sebagai dasar teorinya. Pengumpulan data melibatkan perolehan data sekunder dan primer yang akan diolah dalam tahap hasil dan diskusi untuk analisis mendalam dan penyusunan kesimpulan penelitian.

2.3. Pengumpulan Data

Data diperoleh melalui pengumpulan data primer dan sekunder dalam penelitian ini. Data primer dikumpulkan melalui wawancara dengan staf Cho Ramen, menggunakan pertanyaan yang telah disusun dalam Tabel 2. Sementara itu, data sekunder terdiri dari catatan permintaan enam menu ramen Cho Ramen selama enam bulan terakhir. Penelitian ini berfokus pada variasi permintaan menu ramen yang dipengaruhi oleh trend dan preferensi konsumen, di mana Cho Ramen beroperasi di Kota Depok, Jawa Barat 16425. Pengumpulan data primer ini dilakukan pada 24 April 2024.

Wawancara merupakan langkah awal yang dilakukan penulis dalam tahap pengumpulan data. Wawancara adalah suatu jenis kerangka kerja di mana praktik dan standar tidak hanya dicatat, namun juga dicapai, ditantang, dan juga diperkuat [12]. Sebagian besar wawancara penelitian kualitatif bersifat semi-terstruktur, terstruktur ringan, atau mendalam (*in-depth*) [13]. Dalam penelitian ini, penulis memilih untuk menggunakan wawancara semi-terstruktur yang merupakan wawancara mendalam di mana responden harus menjawab pertanyaan-pertanyaan terbuka (*open question*) yang telah ditentukan sebelumnya.

Tabel 2. Pertanyaan Wawancara.

Aspek	Pertanyaan
Rencana Produksi	Bagaimana proses membeli bahan - bahan (dimulai dari planning hingga memesan)? Berapa lama waktu persiapan dan produksi? Berapa lama waktu lead (<i>lead time</i>) dari supplier? Berapa jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan?
Pesanan Aktual	Bagaimana metode <i>forecasting</i> yang dilakukan untuk memperkirakan jumlah pelanggan?

Aspek	Pertanyaan
	Berapa <i>actual orders</i> yang didapat dari customer?
<i>End Item</i> (estimasi)	Bagaimana membuat perkiraan untuk setiap item menu sebelumnya? Apa strategi yang dilakukan jika suatu item melebihi perkiraan ataupun kehabisan persediaan (stok kosong)? Di akhir minggu/bulan, item/bahan apa yang masih tersisa?
<i>Inventory</i>	Bagaimana metode penyimpanan (<i>inventory</i>) yang dilakukan untuk menyimpan bahan - bahan makanan?
Batasan Kapasitas	Bagaimana restoran menetapkan batasan kapasitas dari menu - menu yang diproduksi? Apakah ada perbedaan <i>capacity restrain</i> untuk produk tertentu atau waktu - waktu tertentu?

Tabel 2 menunjukkan pertanyaan - pertanyaan yang diajukan penulis kepada pegawai restoran. Pertanyaan dibagi menjadi 5 aspek yang dibutuhkan dalam menyusun Perencanaan Jadwal Induk atau Master Production Schedule (MPS), yaitu aspek rencana produksi, perkiraan untuk masing - masing *end item*, *actual orders*, tingkat inventaris, dan *capacity restrain* (batasan kapasitas). Dari aspek - aspek tersebut, penulis merumuskan beberapa pertanyaan yang dapat memicu penulis untuk mendapatkan jawaban mengenai aspek - aspek tersebut yang akan memudahkan penulis dalam menyusun *master production schedule*.

2.4. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan berdasarkan data yang telah dikumpulkan sebelumnya. Pengolahan data dibagi dalam empat langkah. Langkah pertama yaitu menyajikan data penunjang berupa data historis jumlah permintaan dari hasil pengumpulan data primer dan data sekunder. Langkah kedua yaitu melakukan peramalan permintaan untuk memenuhi kebutuhan konsumen pada periode berikutnya. Langkah ketiga yaitu melakukan proses disagregasi pada *customer order* dan *demand forecast*. Yang terakhir, langkah keempat, yaitu melakukan perencanaan jadwal induk produksi (JIP) untuk produk ramen dengan tipe mie yang berbeda berdasarkan proses disagregasi yang telah dilakukan.

Dalam menghitung peramalan permintaan yang dilakukan pada langkah kedua, diperlukan uji kecukupan data dan uji keseragaman data terlebih dahulu. Jika data yang diperoleh telah mencukupi, maka peramalan dapat dilakukan. Data dikatakan mencukupi jika N (jumlah data pengamatan) melebihi perhitungan N' (jumlah data teoritis). Berikut ini merupakan rumus yang dilakukan dalam menguji kecukupan data.

Rumus Uji Kecukupan Data:

$$N' = \left[\frac{k/s \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2 \quad (1)$$

dengan:

N' = jumlah data teoritis (jumlah data yang seharusnya)

k = tingkat kepercayaan ($k = 1,6$)

s = derajat ketelitian ($s = 10\%$)

x = banyaknya data

Setelah melakukan uji kecukupan data, perlu dilakukannya uji keseragaman data. Uji keseragaman data dilakukan dengan mengamati grafik antara hasil, mean (rata-rata), batas kontrol atas (*upper control limit*), dan batas kontrol bawah (*lower control limit*). Data dapat dinyatakan seragam apabila hasil dan *mean* (rata-rata) tidak melewati batas kontrol atas dan batas kontrol bawah. Berikut ini merupakan rumus dan langkah yang dilakukan dalam menguji keseragaman data. Langkah pertama diawali dengan mencari mean dengan rumus dibawah ini

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{N} \quad (2)$$

dengan:

\bar{X} = rata-rata

N = jumlah data

Setelah berhasil mendapatkan *mean*, dilanjut dengan menghitung nilai standar deviasi menggunakan rumus yang tertera

dibawah ini.

$$\sigma_X = \sqrt{\frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{N - 1}} \quad (3)$$

Jika sudah berhasil mendapatkan nilai mean dan nilai standar deviasi, maka perhitungan batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB) dapat dilakukan dengan rumus dibawah ini

$$BKA = \bar{X} + 3\sigma_X \quad (4)$$

$$BKB = \bar{X} - 3\sigma_X \quad (5)$$

Setelah melakukan uji kecukupan data dan uji keseragaman data, maka peramalan dapat dilakukan. Ada beberapa metode peramalan yang dilakukan, dengan masing-masing penjelasan dan persamaan perhitungan sebagai berikut:

Naïve

Metode Naïve adalah teknik yang mengasumsikan bahwa permintaan pada periode berikutnya akan sama dengan permintaan pada periode sebelumnya.

$$F_{i+1} = D_i \quad (6)$$

dengan F_{i+1} : Peramalan periode i+1

D_i : Permintaan pada periode i

- Simple Average (Constant)

Metode Simple Average mengasumsikan bahwa permintaan di masa mendatang akan stabil dan sama dengan rata-rata permintaan selama periode yang telah diobservasi. Dengan rumus di bawah ini

$$F_i = \frac{1}{n} \sum D_i \quad (7)$$

dengan F_i : Peramalan periode i

$\sum D_i$: Total permintaan seluruh periode

n : Jumlah periode

- Simple Moving Average (SMA)

Metode SMA adalah metode peramalan yang menghitung rata-rata permintaan dalam periode waktu tertentu yang telah lalu. Rata-rata ini dihitung dengan menjumlahkan beberapa nilai permintaan terakhir dan membaginya dengan jumlah periode (orde) yang digunakan dalam perhitungan.

$$F_{t+1} = \frac{1}{k} \sum_{i=t-k+1}^t D_i \quad (8)$$

dengan F_{t+1} : Peramalan periode t+1

D_i : Total permintaan periode i

t : Banyak data

k : Orde (jumlah periode yang digunakan)

- Weighted Moving Average (WMA)

Metode WMA memberikan bobot yang berbeda pada data tergantung pada kepentingannya dalam perhitungan rata-rata. Bobot biasanya lebih besar untuk data yang lebih baru.

$$F_i = \frac{\sum(D_i \times W)}{\sum W} \quad (9)$$

dengan F_i : Peramalan periode i

D_i : Total permintaan periode i

W : Bobot yang diberikan

- Exponential Smoothing

Metode Exponential Smoothing menggunakan pemulusan eksponensial pada data historis. Teknik ini memberikan bobot yang

semakin berkurang secara eksponensial pada data yang lebih lama.

$$F_i = F_{i-1} + \alpha(D_{i-1} - F_{i-1}) \quad (10)$$

dengan F_i : Peramalan periode i

F_{i-1} : Peramalan periode i-1

D_{i-1} : Total permintaan periode i-1

α : Konstanta smoothing

Setelah seluruh tahapan uji kecukupan data, uji keseragaman data, serta peramalan (*forecasting*) dengan metode – metode yang dijelaskan dalam tahapan diatas, maka pembuatan jadwal induk produksi (*master production scheduling*) dapat dilakukan.

3. Hasil dan Pembahasan

Data sekunder mengenai jumlah permintaan Cho Ramen dari bulan Oktober 2023 - Maret 2024 menjadi landasan perhitungan dan analisis untuk peramalan dan menyusun *master production schedule*. Tak hanya itu, data primer yang dikumpulkan juga turut menjadi bahan utama untuk mempertimbangkan strategi yang tepat dalam mengembangkan *master production schedule* untuk Cho Ramen.

Tabel 3. Tabel Permintaan Cho Ramen (dalam minggu)

Bulan	Minggu ke-	Permintaan
Oktober 2023	1	159
	2	172
	3	184
	4	161
November 2023	1	193
	2	178
	3	155
	4	166
Desember 2023	1	199
	2	174
	3	167
	4	152
Januari 2024	1	181
	2	156
	3	196
	4	170
Februari 2024	1	158
	2	187
	3	176
	4	185
Maret 2024	1	162
	2	190
	3	153
	4	197

Tabel 3 menunjukkan jumlah porsi yang diproduksi Cho Ramen selama 6 bulan sejak bulan Oktober 2023 - Maret 2024 dengan periode per minggu. Di samping itu, data yang diperoleh dari wawancara menunjukkan bahwa restoran menghadapi fluktuasi permintaan yang signifikan antara hari kerja dan akhir pekan. Dengan kapasitas *freezer* yang terbatas dan waktu persiapan yang singkat, restoran memerlukan sistem perencanaan yang dapat mengakomodasi kondisi tersebut. MPS yang diusulkan didasarkan pada data permintaan historis dan mempertimbangkan keterbatasan kapasitas produksi dan penyimpanan. Untuk mempermudah perhitungan, berikut ini tabel permintaan Cho Ramen (per bulan).

Tabel 4. Tabel Permintaan Cho Ramen (dalam bulan)

Periode	Bulan	Permintaan
1	Oktober 2023	676
2	November 2023	692
3	Desember 2023	692
4	Januari 2024	703
5	Februari 2024	706
6	Maret 2024	702

Tabel 4 menyajikan data permintaan ramen dari restoran Cho Ramen selama periode enam bulan, mulai dari Oktober 2023 hingga Maret 2024. Dari data tersebut, terlihat bahwa permintaan tertinggi berada pada bulan Februari 2024 dengan jumlah permintaan sebanyak 706 porsi, sedangkan permintaan terendah berada pada bulan Oktober 2023 dengan 676 permintaan. Permintaan yang disajikan memberikan gambaran tentang fluktuasi konsumsi ramen oleh pelanggan dan menunjukkan tren dalam permintaan sepanjang bulan-bulan tersebut.

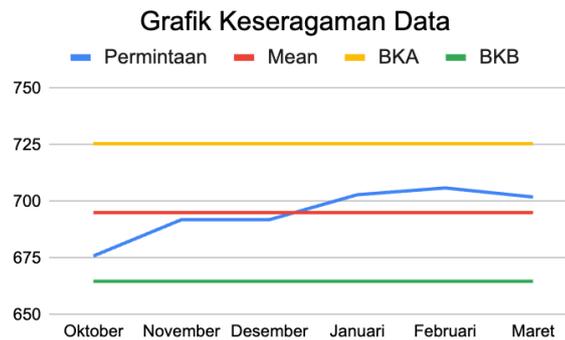
3.1. Uji Kecukupan Data dan Uji Keseragaman Data

Dalam menghitung peramalan permintaan, diperlukan uji kecukupan data dan uji keseragaman data terlebih dahulu. Jika data yang diperoleh telah mencukupi, maka peramalan dapat dilakukan. Data yang digunakan merujuk pada Tabel 3 dengan jumlah data sebanyak 24 dan *confidence level* = 90%, diperoleh hasil N' sebesar 1,854072378. Data dikatakan mencukupi jika N (jumlah data pengamatan) melebihi perhitungan N' (jumlah data teoritis). Jumlah data pengamatan ($N = 24$) lebih besar daripada jumlah data teoritis ($N' = 1,854072378$). Oleh karena itu, data yang dimiliki cukup secara objektif.

Tabel 5. Tabel Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data

	Oktober	November	Desember	Januari	Februari	Maret
Permintaan	676	692	692	703	706	702
Mean	695,1666667	695,1666667	695,1666667	695,1666667	695,1666667	695,1666667
Standar Deviasi	10,10637862	10,10637862	10,10637862	10,10637862	10,10637862	10,10637862
BKA	725,4858025	725,4858025	725,4858025	725,4858025	725,4858025	725,4858025
BKB	664,8475308	664,8475308	664,8475308	664,8475308	664,8475308	664,8475308

Tabel 5 merupakan hasil perhitungan yang dibutuhkan dalam melakukan uji keseragaman data dimana *software* yang digunakan adalah Microsoft Excel. Setelah melalui uji kecukupan data, perlu dilakukan uji keseragaman data. Uji keseragaman data dilakukan dengan mengamati grafik antara hasil, mean (rata-rata), batas kontrol atas (BKA), dan batas kontrol bawah (BKB). Data dapat dikatakan seragam jika tidak ada yang melewati batas atas maupun batas bawah.



Gambar 2. Grafik Keseragaman Data

Gambar 2 menyatakan hasil dari uji keseragaman data yang divisualisasikan dalam bentuk grafik. Berdasarkan gambar tersebut, tidak ada data dari hasil dan *mean* yang melewati batas atas (BKA) maupun batas bawah (BKB). Oleh karena itu, data yang dimiliki saat ini sudah seragam. Dikarenakan data sudah berhasil melewati uji kecukupan data dan uji keseragaman, dilanjutkan ke bagian selanjutnya yaitu peramalan permintaan Cho Ramen.

3.2. Peramalan (Forecasting)

Forecasting atau peramalan dilakukan untuk menjadi landasan jumlah produksi yang harus diterapkan pada periode berikutnya. Untuk memastikan pemenuhan permintaan pelanggan secara efektif, diperlukan penggunaan metode peramalan yang tepat.

Berdasarkan data yang tersedia untuk produk Cho Ramen, diketahui bahwa terdapat variasi permintaan dari bulan Oktober hingga Maret. Dalam penelitian ini, kami akan menerapkan lima metode peramalan yang berbeda, yaitu metode Naïve, Simple Average, Simple Moving Average, Weighted Moving Average, dan Exponential Smoothing, dan membandingkannya untuk kemudian menentukan metode peramalan mana yang paling efektif. Setelah itu, kami akan melanjutkan dengan perhitungan Master Production Schedule (MPS).

Metode Naïve adalah teknik yang memiliki asumsi bahwa permintaan pada periode berikutnya akan sama dengan permintaan pada periode sebelumnya. Sementara itu, metode Constant mengasumsikan bahwa permintaan di masa mendatang akan stabil dan sama dengan rata-rata permintaan selama periode yang telah diobservasi. Berikut adalah perbandingan hasil pengolahan data menggunakan kedua teknik ini menggunakan data permintaan Cho Ramen pada Tabel 4.

Tabel 6. Tabel Peramalan Cho Ramen Metode Naïve dan Constant

Periode	Permintaan	Peramalan	
		Naïve	Simple Average
1	676		696
2	692	676	696
3	692	692	696
4	703	692	696
5	706	703	696
6	702	706	696

Tabel 6 di atas memperlihatkan perbandingan antara hasil peramalan menggunakan metode Naïve dan metode Constant. Pada kolom Naïve, peramalan pada periode 1 tidak dapat diketahui karena tidak ada data permintaan dari periode sebelumnya. Pada perhitungan peramalan dengan metode Simple Average, angka permintaan pada seluruh periode ditotalkan lalu dibagi 6 yang kemudian menghasilkan angka 695,1666666667 dan dengan melakukan pembulatan ke atas diperoleh angka 696.

Selanjutnya, dilakukan juga perhitungan peramalan menggunakan empat metode lainnya, yaitu Simple Moving Average (SMA) dengan jumlah jangkauan periode yang digunakan (k) = 3, Weighted Moving Average (WMA) dengan bobot nilai permintaan secara berturut-turut untuk ketiga periode adalah $w_1 = 1$, $w_2 = 2$, dan $w_3 = 3$, serta metode yang terakhir yaitu Exponential Smoothing (ES) dengan nilai alpha (α) yang digunakan sebesar 0,4. Hasilnya ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 7. Tabel Peramalan Cho Ramen Seluruh Metode

Periode	Permintaan	Peramalan				
		Naïve	Simple Average	SMA (k = 3)	WMA (k = 3)	ES ($\alpha = 0,4$)
1	676		696			676
2	692	676	696			683
3	692	692	696			687
4	703	692	696	687	690	694
5	706	703	696	696	698	699
6	702	706	696	701	703	701

Tabel 7 menampilkan hasil peramalan dari keenam metode yang digunakan. Metode Naïve sangat bergantung pada data terakhir dan tidak menangkap perubahan tren secara efektif. Simple Average yang bersifat konstan tidak menunjukkan perubahan prediksi dan tidak sensitif terhadap fluktuasi data. Simple Moving Average (SMA) menunjukkan sedikit respons terhadap tren terkini. Weighted Moving Average (WMA) memberikan bobot lebih pada data terbaru, menghasilkan prediksi yang lebih sensitif terhadap perubahan terkini, yang berguna untuk data dengan tren yang sering berubah. Peramalan menggunakan metode SMA dan WMA baru dapat dihitung pada periode ke-4 karena memerlukan data permintaan pada tiga periode sebelum. Metode yang terakhir, Exponential Smoothing, memberikan pendekatan yang lebih dinamis, dengan menyesuaikan lebih cepat terhadap perubahan dalam data.

Setelah mendapatkan hasil peramalan dengan kelima metode, dilakukan evaluasi peramalan menggunakan metrik statistik seperti MAD (Mean Absolute Deviation), MSE (Mean Squared Error), dan MAPE (Mean Absolute Percentage Error). Berikut adalah rangkuman dari hasil perhitungan ketiga metrik tersebut untuk masing-masing metode peramalan.

Tabel 8. Tabel Rangkuman Hasil Evaluasi Peramalan

Metode	Peramalan	MAD	MSE	MAPE
Naïve	676	6,8	80,4	0,97%
Simple Average	692	8,5	102,8333333	1,23%
Single Moving Average	692	9	119	1,28%
Weighted Moving Average	706	7,333333333	78	1,04%
Exponential Smoothing	702	5,166666667	39,5	0,74%

Tabel 8 menunjukkan bahwa berdasarkan semua metrik yang diberikan (MAD, MSE, MAPE), Exponential Smoothing adalah metode yang paling baik. Metode ini secara konsisten menunjukkan angka terendah, yaitu MAD = 5,166666667, MSE = 39,5, dan MAPE = 0,74% yang mengartikan adanya akurasi yang relatif lebih tinggi dalam hasil peramalannya dibandingkan metode lain.

Tabel 9. Tabel Peramalan Cho Ramen Menggunakan Metode Terpilih

Periode	Bulan	Peramalan
1	Oktober 2024	676
2	November 2024	683
3	Desember 2024	687
4	Januari 2025	694
5	Februari 2025	699
6	Maret 2025	701

Tabel 9 menunjukkan hasil peramalan Cho Ramen untuk enam periode pada tahun berikutnya yang didapatkan dari metode terpilih yaitu Exponential Smoothing.

3.3. Disagregasi Customer Order dan Demand Forecasting

Disagregasi *customer order* dan *demand forecasting* merupakan proses pemecahan data *order* pelanggan dan peramalan ke dalam segmen yang lebih spesifik agar perilaku permintaan pelanggan yang bervariasi dalam jangka waktu tertentu dapat lebih dipahami. Tabel 10 menunjukkan hasil peramalan dan *customer order* pada produk ramen di Cho Ramen selama enam periode.

Tabel 10. Tabel Customer Order

Periode	Bulan	Peramalan	Customer Order
1	Oktober 2024	676	0
2	November 2024	683	0
3	Desember 2024	687	0
4	Januari 2025	694	0
5	Februari 2025	699	0
6	Maret 2025	701	0

Tabel 11 menunjukkan distribusi jumlah hari kerja per minggu untuk enam bulan tertera. Berdasarkan data ini, perhitungan peramalan akan diadaptasi sesuai dengan jumlah hari kerja per minggu pada setiap bulannya. Pada Tabel 12 ditunjukkan disagregasi peramalan mingguan yang didapatkan dari hasil pembagian antara jumlah hari kerja per minggu dengan total hari kerja pada bulan yang bersangkutan, yang kemudian dikalikan dengan total peramalan pada masing-masing bulan tersebut.

Tabel 11. Disagregasi Hari Kerja per Bulan

Bulan	Hari Kerja dalam Seminggu					Total Hari Kerja/Bulan
	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	Minggu 5	
Oktober 2024	7	6	5	6	3	27
November 2024	4	7	6	7	4	28
Desember 2024	2	7	5	5	6	25
Januari 2025	5	5	6	5	4	25
Februari 2025	3	6	6	7	5	27
Maret 2025	2	6	7	5	7	27

Tabel 12. Disagregasi Peramalan per Minggu

Bulan	Peramalan					Total Peramalan/Bulan
	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	Minggu 5	
Oktober 2024	175	150	125	150	75	676
November 2024	98	171	146	171	98	683
Desember 2024	55	192	137	137	165	687
Januari 2025	139	139	167	139	111	694
Februari 2025	78	155	155	181	129	699
Maret 2025	52	156	182	130	182	701

3.4. Perencanaan Jadwal Induk Produksi

Tabel 13. Jadwal Induk Produksi Bulan Oktober 2024

Oktober 2024					
Minggu ke-	1	2	3	4	5
Jumlah hari per minggu	5	7	7	7	5
Peramalan per hari	109	153	153	153	109
Customer Order	0	0	0	0	0
Project on Hand	55	107	107	107	55
MPS Quantity	164	259	259	259	164
MPS Start	259	259	259	164	

Tabel 14. Jadwal Induk Produksi Bulan November 2024

November 2024					
Minggu ke-	1	2	3	4	5
Jumlah hari per minggu	2	7	7	7	7
Peramalan per hari	46	159	159	159	159
Customer Order	0	0	0	0	0
Project on Hand	9	112	112	112	112
MPS Quantity	55	271	271	271	271
MPS Start	271	271	271	271	

Tabel 15. Jadwal Induk Produksi Bulan Desember 2024

Desember 2024					
Minggu ke-	1	2	3	4	5
Jumlah hari per minggu	7	7	7	7	3
Peramalan per hari	155	155	155	155	66
Customer Order	0	0	0	0	0
Project on Hand	109	109	109	109	20
MPS Quantity	264	264	264	264	86
MPS Start	264	264	264	86	

Tabel 16. Jadwal Induk Produksi Bulan Januari 2025

Januari 2025					
Minggu ke-	1	2	3	4	5
Jumlah hari per minggu	4	7	7	7	6
Peramalan per hari	90	157	157	157	134
Customer Order	0	0	0	0	0
Project on Hand	36	110	110	110	81
MPS Quantity	125	266	266	266	215
MPS Start	266	266	266	215	

Jadwal induk produksi (MPS) pada pada Tabel 13, 14, 15, 16, 17, dan 18 dibuat menggunakan strategi Lot for Lot dan kebijakan safety stock sebesar 10% dari peramalan per hari, yang diterapkan selama berbagai minggu dari bulan Oktober 2024 hingga Maret 2025. Tabel ini menyusun rencana produksi berdasarkan jumlah hari kerja per minggu, yang bervariasi dari dua hingga tujuh hari. Peramalan per hari diberikan untuk setiap minggu, yang dihitung dengan membagi peramalan total mingguan dengan jumlah hari kerja per minggu. Customer Order menunjukkan angka 0 untuk semua periode menandakan bahwa tidak ada pesanan khusus dari pelanggan yang telah masuk atau tercatat karena bisnis Cho Ramen berorientasi pada produksi daripada permintaan pesanan khusus (*make-to-order*). Maka dari itu, Cho Ramen terus menghasilkan produk berdasarkan tren historis dan analisis peramalan tanpa menunggu pesanan pelanggan.

Selanjutnya, setiap minggunya Cho Ramen memiliki Project on Hand, yaitu jumlah produk yang tersedia di awal minggu. Lalu ada MPS Quantity yang merupakan jumlah yang harus diproduksi setiap minggu yang dihitung dengan menambahkan 10% dari nilai peramalan per hari sebagai safety stock untuk memastikan kecukupan stok dalam menghadapi fluktuasi permintaan atau gangguan *supply*. MPS Start, atau jumlah stok awal di awal minggu, adalah jumlah dari Project on Hand ditambah MPS Quantity dari minggu sebelumnya, dikurangi penggunaan aktual, yang menggambarkan jumlah produk yang siap digunakan atau diproduksi pada awal minggu. Dengan cara ini, MPS dapat mengantisipasi kebutuhan produksi yang akurat dan mengatur inventaris untuk menjaga kelancaran operasi produksi dan pelayanan.

Tabel 17. Jadwal Induk Produksi Bulan Februari 2025

Februari 2025					
Minggu ke-	1	2	3	4	5
Jumlah hari per minggu	1	7	7	7	6
Peramalan per hari	25	175	175	175	150
Customer Order	0	0	0	0	0
Project on Hand	2	122	122	122	90

Februari 2025					
Minggu ke-	1	2	3	4	5
MPS Quantity	27	297	297	297	240
MPS Start	297	297	297	240	

Tabel 18. Jadwal Induk Produksi Bulan Maret 2025

Maret 2025					
Minggu ke-	1	2	3	4	5
Jumlah hari per minggu	1	7	7	7	7
Peramalan per hari	24	169	169	169	169
Customer Order	0	0	0	0	0
Project on Hand	2	118	118	118	118
MPS Quantity	27	288	288	288	288
MPS Start	288	288	288	288	

4. Kesimpulan

Perencanaan jadwal produksi (Master Production Scheduling) sangat penting bagi restoran untuk menjamin kelancaran operasional dan kepuasan pelanggan. Cho Ramen, sebuah restoran ramen yang berlokasi di Depok, Jawa Barat, dengan orientasi *make-to-order* (MTO) merupakan salah satu bisnis yang menghadapi tantangan krusial dalam mengelola produksi menunya. Mulai dari pengumpulan data hingga analisis telah dilakukan untuk membantu Cho Ramen dalam menghadapi masalah tersebut. Cho Ramen memiliki 6 menu ramen dengan menggunakan 3 jenis mie yang berbeda. Data historis menunjukkan bahwa permintaan ramen mengalami fluktuasi sepanjang waktu, dengan tren umumnya meningkat dari Oktober 2023 hingga Februari 2024, kemudian sedikit menurun pada Maret 2024. Proyeksi untuk Oktober 2024 hingga Maret 2025 menunjukkan peningkatan bertahap dalam permintaan. Perhitungan peramalan dilakukan menggunakan metode Exponential Smoothing, lalu dilanjutkan dengan penyusunan Jadwal Induk Produksi yang dianalisis sebagai bentuk dari solusi untuk memenuhi permintaan yang diproyeksikan. Jadwal tersebut dibuat berdasarkan hasil perhitungan proses disagregasi untuk masing-masing minggu pada tiap bulannya dengan mempertimbangkan angka permintaan di masa yang akan datang.

Perencanaan jadwal produksi (Master Production Scheduling) sangat penting bagi restoran untuk menjamin kelancaran operasional dan kepuasan pelanggan. Cho Ramen, sebuah restoran ramen yang berlokasi di Kota Depok, Jawa Barat, melalui orientasi *make-to-order* (MTO) merupakan salah satu bisnis yang menghadapi tantangan krusial dalam mengelola produksi menunya. Mulai dari pengumpulan data hingga analisis telah dilakukan untuk membantu Cho Ramen dalam menghadapi masalah tersebut. Cho Ramen memiliki 6 menu ramen dengan menggunakan 3 jenis mie yang berbeda. Data historis menunjukkan bahwa permintaan ramen mengalami fluktuasi sepanjang waktu, dengan tren umumnya meningkat dari Oktober 2023 hingga Februari 2024, kemudian sedikit menurun pada Maret 2024. Proyeksi untuk Oktober 2024 hingga Maret 2025 menunjukkan peningkatan bertahap dalam permintaan. Perhitungan peramalan dilakukan menggunakan metode Exponential Smoothing, lalu penyusunan Jadwal Induk Produksi yang dianalisis sebagai bentuk dari solusi untuk memenuhi permintaan yang diproyeksikan. Jadwal tersebut dibuat berdasarkan hasil perhitungan proses disagregasi untuk masing-masing minggu pada tiap bulannya dengan mempertimbangkan angka permintaan di masa yang akan datang.

Keterbatasan penelitian ini terdapat pada objek penelitian, yaitu salah satu usaha pada industri makanan yang terletak di Kota Depok dengan memanfaatkan data historis selama enam periode (bulan). Metode yang digunakan dalam melakukan perhitungan peramalan produksi dan penyusunan jadwal induk produksi juga terbatas dan disesuaikan dengan kondisi objek penelitian. Berdasarkan keterbatasan tersebut, usulan rekomendasi bagi penelitian lebih lanjut yakni memilih objek penelitian yang lebih beragam dan berasal dari industri yang berbeda. Selain itu, peramalan dan penyusunan jadwal induk produksi dapat dilakukan dengan mempertimbangkan metode-metode lain, tidak terbatas pada penelitian ini. Data historis yang digunakan juga dapat diambil dari periode dengan jangka waktu yang lama sehingga hasil lebih akurat.

Referensi

- [1] P. Jonsson and L. K. Ivert, "Improving performance with sophisticated master production scheduling," *International Journal of Production Economics*, vol. 168, pp. 118–130, Oct. 2015, doi: 10.1016/j.ijpe.2015.06.012.
- [2] A. Bueno, M. G. Filho, and A. G. Frank, "Smart production planning and control in the Industry 4.0 context: A systematic literature review," *Computers & Industrial Engineering*, vol. 149, p. 106774, Nov. 2020, doi: 10.1016/j.cie.2020.106774.
- [3] A. Sutoni and M. N Siddiq, "Perencanaan dan penentuan jadwal induk produksi di PT. Arwina Triguna Sejahtera.," *Jurnal Media Teknik Dan Sistem Industri*, 2017.
- [4] M. P Kumalaningrum, H. Kusumawati, and R. P Hardani, "Smart Production Planning and Control in the Industry 4.0 context: A Systematic Literature review," *Manajemen Operasi*, 2018.
- [5] R. J Hyndman and G. Athanasopoulos, "Forecasting: Principles and practice.," *Otexts*, 2021.
- [6] R. J Hyndman and G. Athanasopoulos, "Forecasting: Principles and practice.," *Otexts*, 2021.
- [7] A. Sutoni and M. N Siddiq, "Perencanaan dan penentuan jadwal induk produksi di PT. Arwina Triguna Sejahtera.," *Jurnal Media Teknik Dan Sistem Industri*, 2017.
- [8] Y. N Febrianti, "Permintaan dalam ekonomi makro," *Edunomic Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 2014.
- [9] J. A Muckstadt and A. Sapra, "When you are down to four, order more. Springer Science & Business Media.," *Principles of Inventory Management.*, 2008.
- [10] Irawan, "Analisis manajemen persediaan, ukuran perusahaan, dan leverage terhadap manajemen laba pada perusahaan manufaktur di BEI," *Jurnal Manajemen Tools*, 2019.
- [11] S. Laoli, K. Sarototonafo Zai, and N. Kristiani Lase, "Penerapan metode Economic Order Quantity (EOQ), Reorder Point (ROP), dan Safety Stock (SS) dalam mengelola manajemen persediaan di Grand Kartika Gunungsitoli," *Jurnal EMBA*, vol. 10, no. 4, 2022.
- [12] A. Oakley, "Some problems with feminism and the paradigm debate in social science. sociology," *Gender, Methodology and People's Ways of Knowing*, 1996.
- [13] J. Mason, "Linking qualitative and quantitative data analysis," *Analysing Qualitative Data*, 1994.