



PAPER – OPEN ACCESS

Memperbaiki Efisiensi Perencanaan Produksi Mikro dengan Mengadopsi Penjadwalan Produksi Utama dan Metode Peramalan: Studi Kasus pada Asia Cake

Author : Fadlan Mahdi Hafuza, dkk.
DOI : 10.32734/ee.v7i1.2185
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



Memperbaiki Efisiensi Perencanaan Produksi Mikro dengan Mengadopsi Penjadwalan Produksi Utama dan Metode Peramalan: Studi Kasus pada Asia Cake

Fadlan Mahdi Hafuza¹, Junio Vander Nainggolan¹, Muhammad Tohir El Harid¹, Nicholas Elbert Hartono*

Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia, Depok, 16424, Indonesia

fadlanmh2@gmail.com, juniiovander15@gmail.com, elharidmuhammad@gmail.com, nicholas.elbert31@gmail.com

Abstrak

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menerapkan metode Master Production Schedule (MPS) guna meningkatkan proses produksi di Asia Cake. Pemilik Asia Cake diwawancarai oleh para peneliti untuk memperoleh informasi tentang berbagai topik, termasuk jadwal produksi, kapasitas, pesanan klien, catatan inventaris, dan Bill of Materials (BOM). Dengan membuat MPS berdasarkan proyeksi historis, produksi Asia Cake dipercepat dengan menggunakan data ini. Selain mengumpulkan data, penelitian juga melibatkan pemeriksaan buku-buku, jurnal, dan studi yang relevan mengenai MPS dan peramalan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Asia Cake dapat lebih baik mengendalikan fluktuasi permintaan, mengurangi pemborosan, mencegah kekurangan stok dan kesalahan penjadwalan, meningkatkan efisiensi biaya, serta memperkirakan kebutuhan bahan baku dan tanggal pengiriman dengan lebih akurat ketika mereka menggunakan MPS.

Kata Kunci: Master Production Schedule (MPS); Proses Produksi; Peramalan; Jadwal produksi; Kapasitas

Abstract

The primary goal of this study is to enhance Asia Cake's production process by implementing the Master Production Schedule (MPS) technique. Researchers conducted interviews with Asia Cake owners to gather data on a range of subjects, such as production plans, capacity, customer orders, inventory records, and Bill of Materials (BOM). With the use of this data, Asia Cake output was increased by developing MPS based on past predictions. In addition to gathering data, the research included reading pertinent articles from journals, books, and studies on MPS and forecasting. The study's findings demonstrate that Asia Cake may employ MPS to more effectively manage demand swings, cut waste, avoid stock shortages and scheduling errors, boost cost effectiveness, and more precisely forecast raw material requirements and delivery dates.

Keywords: Master Production Schedule (MPS); Production Process; Forecasting; Production Schedule; Capacity

1. Pendahuluan

Entitas bisnis kecil, rumah tangga, dan individu mengoperasikan Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM). UMKM dikategorikan berdasarkan jumlah pekerja, jumlah kekayaan atau aset yang mereka miliki, dan omset tahunan. Di Indonesia, UMKM merupakan kelompok perusahaan dengan jumlah terbanyak. Hingga tahun 2022, UMKM bertanggung jawab atas 61% dari Produk Domestik Bruto (PDB) Indonesia. Periode ramai dan sepi terjadi akibat permintaan musiman dan masalah produksi yang dihadapi oleh sebagian besar bisnis, terutama yang berada di industri kecil dan menengah. Secara umum, produsen tidak memiliki kendali atas fluktuasi pasokan dan permintaan seperti ini.

Proses pembuatan rencana untuk menentukan jumlah produk yang harus diproduksi pada waktu tertentu dikenal sebagai perencanaan produksi utama, atau MPS. Dengan demikian, MPS mengarahkan aktivitas yang berkaitan dengan apa yang dibeli, diproduksi, dan dirakit (Vieira dan Favaretto, 2006). Di sisi lain, ramalan mempertimbangkan jumlah, seperti permintaan untuk satu atau lebih produk selama periode masa depan yang ditentukan (Ishak, 2010).

Asia Cake dapat meningkatkan sistem produksinya dengan menggunakan MPS dan ramalan, karena perencanaan dan ramalan sangat penting untuk menentukan tingkat produksi yang diperlukan untuk menyeimbangkan permintaan pelanggan (Rahmat dkk., 2021). Asia Cake juga dapat menghitung jumlah bahan baku yang dibeli dengan memperkirakan jumlah produksi dalam periode tertentu.

Berikut diperkenalkan makalah ini, dan letakkan nomenklatur jika diperlukan, dalam sebuah kotak dengan ukuran font yang sama dengan bagian lain dari makalah. Paragraf-paragraf dilanjutkan dari sini dan hanya dipisahkan oleh judul, subjudul, gambar, dan rumus. Judul bagian disusun berdasarkan angka, tebal, dan ukuran font 17 pt. Berikut ini adalah petunjuk lebih lanjut untuk para penulis.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menciptakan Jadwal Produksi Utama yang seragam melalui penerapan metode peramalan untuk memaksimalkan perencanaan produksi untuk Asia Cake. Mengingat seberapa sedikit model Jadwal Produksi Utama (MPS) digunakan dalam perencanaan Asia Cake, belum pernah ditetapkan apakah pendekatan saat ini akan berhasil atau gagal. Para penulis bermaksud menggunakan penelitian ini untuk menemukan teknik perencanaan produksi yang lebih efektif.

Sejumlah besar penelitian, termasuk karya-karya oleh Grando dkk. (2006) dan Lim, J. S., dkk. (2014), menyoroti bahwa Usaha Kecil dan Menengah (UKM) cenderung tampil di bawah dibandingkan dengan perusahaan yang lebih besar karena keterbatasan sumber daya manusia dan keuangan. Kekurangan sumber daya ini menghambat UKM untuk mengadopsi teknologi inovatif dan praktik manajerial yang dapat meningkatkan kinerja mereka. Dalam ranah manufaktur, UKM sering menghadapi gangguan harian yang menantang operasi mereka yang lancar, seperti yang dicatat oleh Islam dkk. (2008). Kurangnya pendanaan yang memadai untuk ekspansi fasilitas menjadi masalah khususnya bagi UKM dibandingkan dengan industri yang lebih besar, yang sering kali membuat mereka menyewa ruang industri untuk penyimpanan dan membeli peralatan generik yang tersedia di pasar. Akibatnya, perencanaan produksi yang efektif menjadi penting bagi UKM untuk tetap kompetitif di industri.

Mengestimasi permintaan klien dalam jangka waktu tertentu merupakan bagian dari ramalan permintaan. Ini memproyeksikan pendapatan dan rencana produksi di masa depan menggunakan data atau tren masa lalu, yang berdampak pada strategi perusahaan (Raghunathan, 1999). Menurut temuan tersebut, bisnis yang menerapkan proses peramalan yang terstruktur memiliki dampak yang menguntungkan pada kinerja operasional selain peningkatan akurasi (Kalchschmidt, 2008). Ramalan permintaan bertujuan untuk meningkatkan manajemen, mengurangi kerugian, meningkatkan kepuasan dan retensi pelanggan, serta menyederhanakan rantai pasokan. Peramalan adalah proses membuat proyeksi masa depan menggunakan data dari masa lalu, sekarang, dan—paling sering—analisis tren. Akurasi dari ramalan meningkat dengan jumlah data yang digunakan (Rieg, 2009).

2. Metode Penelitian

Metode Rata-rata Bergerak dalam peramalan memanfaatkan data deret waktu yang tetap namun mungkin mengandung kesalahan acak. Metode ini sangat efektif untuk data yang stasioner di mana deret waktu berada di sekitar rata-rata stabil dengan variasi yang konsisten dari waktu ke waktu, sebagaimana dijelaskan oleh Gudagunti dan Ali (2018). Dalam teknik ini, subset data dibuat, dan rata-ratanya dihitung dan diplot untuk mengamati tren dalam data, yang ditunjukkan oleh garis yang menghubungkan rata-rata yang diplotkan ini. Untuk perhitungan rata-rata yang akurat, setiap subset harus mengandung jumlah nilai yang cukup. Saat data baru untuk periode berikutnya disertakan, data dari periode sebelumnya dihapus dari perhitungan rata-rata, memastikan data terbaru memengaruhi ramalan.

Ketersediaan produk adalah kunci pelayanan pelanggan dalam industri manufaktur, seperti yang disoroti oleh Coyle dkk. (1992). Rencana Produksi Utama (MPS) sangat penting untuk mengelola ketersediaan ini. Sheikh (2002) mendefinisikan MPS sebagai rencana produksi yang layak yang memperinci jumlah dan waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi item akhir tertentu. Sementara rencana produksi menangani keluarga produk, MPS berfokus pada item akhir individual, mengatur jadwal produksi berdasarkan kebutuhan spesifik setiap item akhir dalam hal tanggal dan jumlah. Rencana produksi menetapkan batasan bagi MPS, memastikan bahwa total dalam MPS sesuai dengan total dalam rencana produksi. Rahmat dkk. (2020) menekankan bahwa tujuan optimasi penjadwalan produksi adalah untuk menyelaraskan produksi dengan permintaan secara efisien. MPS memainkan peran penting dalam proses ini dengan memperkirakan jumlah produk yang diperlukan per periode berdasarkan persediaan awal dan permintaan yang diproyeksikan untuk setiap item akhir, sebagaimana dibahas dalam Konferensi Internasional Eropa ke-5 tentang Teknik Industri dan Manajemen Operasi.

Kemudian kebutuhan bahan baku dihitung menggunakan data MPS untuk memenuhi jadwal manufaktur. Oleh karena itu, MPS mengarahkan kegiatan sesuai dengan apa yang diproduksi, diperoleh, dan dirakit (Vieira dan Favaretto, 2006). MPS adalah sebuah mata rantai vital antara manajemen pesanan pelanggan dan produksi karena memberitahu penjualan tentang apa yang dapat dijanjikan kepada pelanggan dan kapan pengiriman dapat dilakukan (Zhao dkk., 2001). Kualitas-kualitas ini menjadikan MPS sebagai dasar untuk memenuhi komitmen pengiriman, mencegah tingkat inventaris berlebihan, dan menyelesaikan kompromi antara manufaktur dan penjualan (Jacobs dkk., 2011).

Perencanaan permintaan adalah langkah pertama dalam proses perencanaan, yang menetapkan Jadwal Produksi Utama (MPS). Perencanaan produksi tidak lagi perlu melalui tahap deagregasi untuk produksi massal yang melibatkan satu jenis produk; sebaliknya, sekarang ini adalah MPS. Perencanaan dan pengendalian produksi (PPC) dapat dilakukan dengan MPS. Menurut Rahmat dkk. (2017), perencanaan dan pengendalian produksi (PPC) menangani masalah logistik dalam manufaktur, seperti memilih item mana yang akan diproduksi, kapan memproduksinya, dan bagaimana cara mendapatkan bahan baku, suku cadang, dan sumber daya lain yang diperlukan untuk membuatnya.

Fungsi-fungsi dari rencana produksi mencakup menghitung output berdasarkan ramalan penjualan, menentukan jumlah produksi dan pengaturan berdasarkan target, menentukan urutan operasi berdasarkan spesifikasi produk, dan memutuskan apakah akan memproduksi atau membeli berdasarkan ekonomi biaya. Mengurangi jumlah keseluruhan inventaris barang dalam proses, mengidentifikasi setiap produk, termasuk jenis bahan, mesin yang akan digunakan, dan alat-alat yang digunakan, menentukan lokasi dan waktu yang tepat untuk tugas-tugas ini, dan mengambil tindakan untuk memenuhi target produksi yang ditetapkan oleh jadwal utama dan anggaran (Rahmat dkk., 2016).

Salah satu indikator teknis yang sering digunakan dalam analisis deret waktu untuk meramalkan data masa depan adalah rata-rata bergerak sederhana (SMA). Ketika tidak ada tren atau musiman yang terlihat, metode ini tepat digunakan. Dalam penelitian ini, rata-rata penjualan historis dihitung menggunakan Rata-rata Bergerak Sederhana (SMA), dan angka proyeksi yang dihasilkan mewakili permintaan yang diharapkan untuk Asia Cake. Karena fokus artikel ini adalah sebuah usaha mikro yang menjual roti, musiman tidak diperhitungkan saat menganalisis pola permintaan atau produksi. Alat bantu lain yang membantu menghilangkan variasi acak adalah rata-rata bergerak. Mengingat lonjakan permintaan sering diikuti oleh penurunan permintaan, ini masuk akal.

2.1. Rumus berikut digunakan dalam metode Simple Moving Average:

$$SMA = \frac{(n1 + n2 + n3 + \dots)}{n}$$

- n1 = Data periode pertama
- n1 = Data periode kedua
- n1 = Data periode ketiga dan seterusnya
- n1 = Jumlah Periode Rata-rata bergerak

2.2. Pengumpulan Data

Dalam wawancara dengan pemilik Asia Cake, tabel 1 menampilkan jumlah roti yang terjual dalam satu minggu tertentu. Antara Februari 2024 dan April 2024, rata-rata 557,8 roti terjual setiap minggunya, menurut data tersebut. Tabel 2 menampilkan penjualan roti berdasarkan hari dalam seminggu. Tabel 2 menunjukkan bahwa Jumat memiliki rata-rata penjualan roti yang kecil, sedangkan Rabu memiliki rata-rata terbesar. Hal ini terjadi akibat beberapa Jumat libur dalam beberapa minggu. Meramalkan memungkinkan kita untuk mengantisipasi penjualan untuk enam minggu mendatang.

Tabel 1. Pemesanan Kue Asia Cake Mingguan dari Februari 2024 hingga April 2024

Week	Actual Order (pcs)
1	746
2	564
3	543
4	739
5	643
6	425
7	632
8	432
9	547
10	493
11	275
12	654

Tabel 2. Pemesanan Kue Asia Mingguan dari Februari 2024 hingga April 2024

Week	Actual Order (pcs)	M	T	W	T	F	S	S
1	746	63	59	257	79	195	38	55
2	564	79	95	57	120	102	42	69
3	543	54	86	33	117	80	81	92
4	739	41	114	143	126	10	86	219
5	643	91	90	92	158	24	102	86
6	425	64	68	70	19	0	156	48
7	632	42	230	52	158	66	44	40
8	432	37	88	76	112	0	73	46
9	547	20	77	89	112	56	114	79

10	493	64	82	76	53	25	67	126
11	275	48	59	49	66	25	0	28
12	654	103	43	84	67	102	123	132

3. Hasil dan Diskusi

3.1. Hasil Numerik

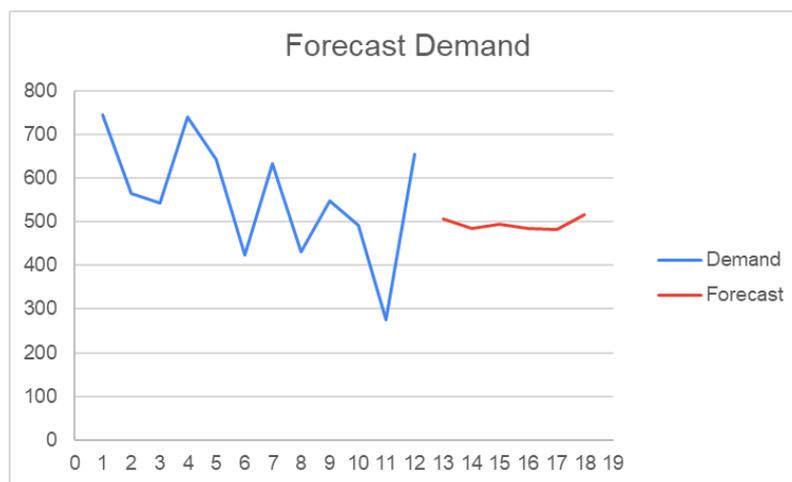
Kita perlu memproyeksikan permintaan untuk enam minggu mendatang guna memperkuat strategi perencanaan produksi Asia Cake. Jumlah periode enam minggu dipilih sesuai dengan kebutuhan Asia Cake sebagai usaha mikro. Sebuah usaha mikro seharusnya beroperasi dalam jangka waktu yang berada di antara waktu singkat dan menengah. Berikut proyeksi permintaan dengan menggunakan Metode Simple Moving Average:

Table 3. Pemesanan Kue Asia Mingguan dari Mei 2024 hingga Juni 2024

Week	Actual Order (pcs)
13	506
14	485
15	494
16	485
17	483
18	518

Berdasarkan hasilnya, diperkirakan akan ada rata-rata 496 pesanan penjualan selama enam minggu mendatang. Pemilik Asia Cake harus memodifikasi pengeluaran pasokan harian mereka jika mereka ingin tetap pada jadwal saat ini dan mencegah persediaan berlebih, yang dapat mengakibatkan biaya tambahan. *Graphical Results*

Proyeksi permintaan dan permintaan aktual untuk dua belas minggu pertama ditampilkan dalam Gambar 1. Sekarang kita dapat membuat jadwal produksi utama menggunakan data yang diprediksi untuk membantu pemilik Asia Cake mengatur inventaris mereka untuk enam minggu mendatang.



Gambar 1. Grafik yang membandingkan tingkat permintaan aktual dan prediksi

3.2. Usulan Perbaikan

Tabel 3 dan Gambar 1 menunjukkan proyeksi permintaan untuk enam minggu mendatang, yang dapat digunakan untuk merumuskan Jadwal Produksi Utama (MPS) untuk perencanaan inventaris Asia Cake. MPS memiliki lead time nol minggu, karena Asia Cake biasanya menyiapkan rotinya setiap hari dengan ukuran lot sebanyak 130 per minggu. Dimulai dengan persediaan awal nol, tujuannya adalah untuk meminimalkan persediaan akhir untuk mencegah penjualan produk kedaluwarsa. Siklus ini berulang selama enam minggu berikutnya, memfasilitasi perencanaan produksi Asia Cake untuk jangka waktu tersebut.

Table 4. Periode Waktu dari bulan ke-13 sampai ke-18

Lead Time: 0 Weeks		Periode Waktu					
Lot Size: 130		13	14	15	16	17	18
Sales Forecast		506	485	494	485	483	518
Projected Available	0	4	29	25	30	37	9
MPS		510	510	490	490	490	490
Available to Promise		4	29	25	30	37	9

Lot Size yang ditampilkan dalam tabel ini adalah 130. Ini berarti bahwa produksi atau pemesanan item diatur dalam batch sebanyak 130 unit per lot. Ukuran lot ini digunakan sebagai kuantitas standar untuk mengarahkan perencanaan produksi dan kontrol inventaris dalam periode penjadwalan yang diberikan. Ukuran lot sebesar 130 ini konsisten di berbagai periode waktu yang tercantum (minggu ke-13 hingga ke-18), seperti yang ditunjukkan dalam tabel.

4. Kesimpulan

Asia Cake adalah sebuah perusahaan mikro, kecil, dan menengah (UMKM) berbasis di Jakarta di sektor kuliner. Asia Cake menggunakan strategi bisnis make-to-stock. Namun, penjualan dan manufaktur belum optimal, dan tingkat stok bervariasi sesuai dengan permintaan pelanggan. Asia Cake harus menemukan teknik perencanaan produksi yang lebih efektif untuk digunakan guna mengoptimalkan hasilnya.

Dengan metode rata-rata bergerak sederhana, Asia Cake dapat meramalkan permintaan masa depan, memungkinkan perusahaan untuk menetapkan jumlah produksi dengan lebih akurat berdasarkan ramalan tersebut sambil mempertimbangkan persediaan yang ada dan kebutuhan bersih. Metode ini membantu mencegah situasi di mana jumlah material terlalu tinggi atau tidak mencukupi. Setelah itu, Jadwal Produksi Utama (MPS) diterapkan sebagai teknik peningkatan yang direkomendasikan. Implementasi menunjukkan bahwa, berdasarkan proyeksi penjualan rata-rata untuk enam minggu mendatang, Asia Cake memperkirakan akan ada 508 pesanan. Jika perusahaan tetap menjalankan praktik-praktik saat ini, perlu dilakukan penyesuaian pembelian harian untuk mencegah kelebihan persediaan dan biaya terkait. Pada akhirnya, pendekatan ini juga telah memungkinkan Asia Cake untuk secara konsisten memenuhi jadwal permintaan pelanggan tepat waktu.

Berkat kesuksesan Asia Cake, usaha mikro harus segera menggunakan model ini karena Jadwal Produksi Utama masih jarang diterapkan. Secara keseluruhan, masalah pengadaan bahan baku dan volume produksi usaha mikro, yang kadang-kadang berbeda dari volume permintaan yang diterima pada hari tertentu, dapat memengaruhi pengeluaran dan menyebabkan pemborosan. Usaha kecil ini dapat memperkirakan volume permintaan dan membuat rencana produksi yang lebih efektif dengan lebih sedikit pemborosan dengan menggunakan teknik peramalan dan jadwal produksi utama. Jadwal Produksi Utama dan pendekatan peramalan dapat menjadi batu loncatan untuk menerapkan teknik proses produksi lebih lanjut yang akan mendukung pertumbuhan masa depan perusahaan kecil.

Penelitian ini selesai dilakukan di bawah sejumlah pembatasan. Pembatasan-pembatasan ini muncul dalam bentuk pasca-pandemi yang segera akan kita hadapi, dan ada banyak jenis UMKM di luar sana. Ini menunjukkan bahwa ketika dunia mulai beralih ke lingkungan pasca-pandemi, UMKM akan mengalami pergeseran permintaan di masa depan. Selain itu, Asia Cake termasuk dalam kategori UMKM yang bergerak di bidang makanan. Pada saat yang sama, ada juga jenis UMKM lainnya, seperti produk-produk dan minuman. Oleh karena itu, masih belum jelas apakah strategi yang disarankan akan berhasil

terhadap jenis UMKM lainnya. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menentukan apakah solusi yang disarankan dapat berhasil untuk berbagai jenis UMKM.

Referensi

- Vieira, G. E., & Favaretto, F. (2006). Production scheduling in industrial environments: Applications and challenges. *International Journal of Operations & Production Management*.
- Ishak, A. (2010). Demand forecasting methods and applications in the retail industry. *Journal of Retailing and Consumer Services*.
- Rahmat, S., Grando, A., & Jacobs, R. (2021). Master Production Scheduling: Strategies and practical implementations. *European Journal of Industrial Engineering and Management Operations*.
- Raghunathan, S. (1999). Impact of forecasting on operational performance: An analysis. *Management Science*.
- Kalchschmidt, M. (2008). Structural forecasting and its effect on supply chain performance. *International Journal of Production Economics*.
- Gudagunti, R., & Ali, M. (2018). The effectiveness of moving average methods in time series forecasting. *Statistical Methods in Business Research*.
- Coyle, J. J., Bardi, E. J., & Langley, C. J. (1992). *The Management of Business Logistics*. West Publishing Co.
- Sheikh, S. (2002). Master Production Scheduling: Frameworks and models. *Journal of Manufacturing Systems*.
- Zhao, X., Xie, J., & Rao, V. (2001). Improving logistics performance with information sharing and coordinated management. *International Journal of Production Research*.
- Rieg, R. (2009). Forecast accuracy and inventory strategies. *Control and Cybernetics*.
- Rahmat, S., et al. (2016, 2017, 2020). Various papers on production planning and control. *Journal of Manufacturing and Operations Management*.
- Islam, S., Lim, J. S., & Grando, A. (2008). Challenges faced by SMEs in manufacturing: A study. *Production and Operations Management*.