

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Kata kunci yang digunakan dalam pencarian referensi untuk tinjauan pustaka adalah pemenuhan *customer order*. Proses pencarian referensi untuk pustaka dilakukan dengan menggunakan *website* Google Scholar dengan rentang tahun publikasi pustaka dari tahun 2018-2024 dan didapatkan sekitar 9.670 hasil. Lalu dilakukan pengerucutan objek kajian dengan kata kunci umkm kuliner dan *bakery* menghasilkan sekitar 1.070 pustaka. Pustaka ditinjau berdasarkan permasalahan, objek penelitian, tujuan penelitian, metode yang digunakan, dan hasil penelitian.

Beberapa penelitian dilakukan dengan objek penelitian manufaktur yang ditulis oleh Arifin & Tjandra (2024), Rizqi et al.(2018), dan Situmorang et al. (2023) menyelesaikan permasalahan kurangnya kapasitas produksi di perusahaan menggunakan metode *Rough Cut Capacity Planning*, *Bill of Labor*, dan peramalan produksi. *Bottleneck* merupakan akar permasalahan yang terjadi pada penelitian Rahmawati et al. (2019) dan Siregar (2019) sehingga produksi menjadi berkurang.

Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Ana Komari et al. (2022), Wicaksono et al. (2021), dan Ndraha et al. (2019) dimana mereka melakukan analisis nilai investasi agar dapat meningkatkan volume produksi di UMKM yang diteliti. Metode yang berbeda diterapkan oleh Putra (2019) dan Puadah (2020) dimana kedua penulis ini menerapkan metode perencanaan produksi agar perusahaan dapat meningkatkan volume produksi dan memenuhi kebutuhan pesananan.

Beberapa penelitian yang berfokus pada pemenuhan produksi melalui peningkatan kapasitas produksi dan pengurangan pemborosan menggunakan metode *aggregate planning* yang berfokus pada data masa lalu seperti yang dilakukan oleh Ensafyan (2022) dan Sarwono et al.(2022).

Tabel 2.1. Tinjauan Pustaka

Penelitian	Akar Permasalahan	Objek	Tujuan	Metode	Hasil Penelitian
Arifin & Tjandra (2024)	Penurunan pesanan dan efisiensi produksi	PT. X manufaktur furnitur	Memastikan bahwa perusahaan dapat memenuhi permintaan pelanggan secara efektif dan efisien.	<i>Rough cut capacity planning</i> , matriks keterampilan, evaluasi kebutuhan sdm.	Penerapan matriks keterampilan dan perencanaan kapasitas produksi dapat membantu perusahaan dalam mengidentifikasi dan mengatasi kesenjangan keterampilan, serta meningkatkan efisiensi produksi.
Rizqi et al. (2018)	Target Master Production Schedule (MPS) sering kali tidak dapat dipenuhi akibat keterbatasan kapasitas produksi.	3 stasiun kerja di perusahaan manufaktur furnitur	melihat perbedaan hasil antara kedua metode dan menentukan metode mana yang lebih akurat dalam memprediksi kapasitas yang dibutuhkan untuk memenuhi MPS.	Simulasi diskret: Flexsim 19, <i>Bill of Labor</i> (BOLA), Analisis input.	metode simulasi memberikan hasil yang lebih akurat dibandingkan dengan BOLA. Metode simulasi mampu memperhitungkan variabilitas waktu proses dan waktu perpindahan barang antar stasiun kerja, sehingga lebih efektif dalam analisis kapasitas produksi.
Situmorang et al. (2023)	Kapasitas produksi suatu <i>line</i> kurang efektif	PT. MTI Pallet	Mengidentifikasi stasiun kerja yang mengalami bottleneck dalam proses produksi dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya yang ada untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas produksi.	POM-QM, Peramalan permintaan, LINDO, TOC, RCCP	Perusahaan dapat mengidentifikasi kendala yang signifikan dalam proses produksi. Selain itu, penerapan RCCP membantu dalam merencanakan kapasitas yang lebih baik, sehingga mengurangi kekurangan kapasitas yang terjadi di beberapa work centre.

Tabel 2.1. Lanjutan

Nama Penulis	Permasalahan	Objek	Tujuan	Metode	Hasil Penelitian
Rahmawati et al. (2019)	Stasiun kerja tertentu mengalami <i>bottleneck</i> .	CV Tunas Jaya Abadi	1. Mengidentifikasi kendala yang ada dalam proses produksi. 2. Mengembangkan solusi untuk mengatasi kendala tersebut. 3. Meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses produksi agar perusahaan dapat memenuhi permintaan pelanggan dengan lebih baik.	Theory of Constraint	Hasil penelitian menunjukkan bahwa stasiun kerja 7 merupakan bottleneck dalam proses produksi. Dengan menerapkan langkah-langkah TOC, perusahaan dapat mengidentifikasi kendala dan mengembangkan solusi seperti penambahan shift kerja dan mesin
Siregar (2019)	Perbedaan kapasitas produksi pada beberapa <i>line</i> produksi	Produksi Mie Instan	mengidentifikasi dan menghilangkan bottleneck pada stasiun kerja, serta mengoptimalkan alur produksi secara keseluruhan.	TOC dan RCCP	Stasiun pencampuran dan stasiun memasak yang sebelumnya merupakan bottleneck berhasil diubah menjadi non-bottleneck. Penelitian ini mengindikasikan bahwa penerapan TOC dapat secara signifikan meningkatkan alur produksi dan mengurangi dampak negatif dari bottleneck

Tabel 2.1. Lanjutan

Nama Penulis	Permasalahan	Objek	Tujuan	Metode	Hasil Penelitian
Komari et al. (2022)	Keterbatasan peralatan produksi.	UMKM Tahu Kuning Populer	Menguji kelayakan finansial untuk investasi di UMKM tersebut agar dapat meningkatkan kapasitas produksi	Identifikasi kebutuhan produksi, peramalan permintaan, <i>Net Present Value</i> (NPV), <i>Payback Periode</i> (PP), <i>Internal Rate of Return</i> (IRR), dan <i>Profitability Index</i> (PI)	Investasi layak untuk dilakukan karena dapat meningkatkan keuntungan dan pengembalian investasi diperkirakan selama 2 bulan 16 hari
Ndraha et al. (2019)	Penilaian nilai investasi	UMKM Tempe Murni Ita	Untuk menilai kelayakan bisnis tersebut apakah layak dan berkelanjutan jangka panjang atau tidak.	Pd (Pendapatan) dan R/C (Revenue Cost Ratio)	R/C sebesar 1,45. Hal ini menunjukkan bahwa usaha tempe Murni Ita layak untuk dijalankan karena nilai R/C yang melebihi 1, yang berarti usaha tersebut dapat memberikan keuntungan.
Wicaksono et al. (2021)	Menilai kelayakan usaha untuk menentukan nilai investasi	Restoran Seafood "A" Bogor	Mengetahui kebutuhan usaha untuk menjadi dasar investasi	<i>Payback Period</i> (PP), <i>Net Present Value</i> (NPV), dan <i>Profitability Index</i> (PI).	Perusahaan layak untuk diinvestasikan dan dapat mengetahui <i>return value</i> dari hasil investasi.

Tabel 2.1. Lanjutan

Nama Penulis	Permasalahan	Objek	Tujuan	Metode	Hasil Penelitian
Putra (2019)	Waktu lembur terlalu banyak	UMKM Alra Lifestyle	menerapkan metode penjadwalan produksi yang tepat guna meminimalkan makespan dan jam lembur.	<i>Critical Decision Scheduling</i> (CDS) dan pembuatan <i>Gannt Chart</i>	Sistem penjadwalan yang lebih terstruktur dapat mengurangi waktu produksi.
Puadah (2020)	Penurunan efisiensi produksi	IKM Windo Jaya Tahu Bulat	Meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam penjadwalan produksi, sehingga dapat memenuhi permintaan konsumen dengan lebih baik.	<i>Material Requirement Planning</i> (MRP)	Penjadwalan produksi yang baik dapat mengurangi waktu menganggur dan meningkatkan pelayanan kepada konsumen, terutama dalam menghadapi pesanan mendadak.

Tabel 2.1. Lanjutan

Nama Penulis	Permasalahan	Objek	Tujuan	Metode	Hasil Penelitian
Ensaftyan (2022)	Kapasitas produksi tetap dan permintaan fluktuatif	CV. Family Bakery	Memenuhi tingkat permintaan pelanggan untuk memaksimalkan profit	Peramalan (<i>exponential smoothing, linear regression, moving average</i>) dan <i>aggregate planning</i> heuristic (Pengendalian tenaga kerja dan pengendalian <i>overtime</i>)	Penerapan metode <i>aggregate planing heuristic</i> menghasilkan total produksi yang maksimal dan pengurangan biaya produksi paling minimum.
Sarwono et al. (2022)	Kelebihan produksi yang menyebabkan pemborosan	UKM Roti Serang	Mengurangi pemborosan produksi	Plot data masa lalu, Peramalan (<i>Exponential smoothing, moving average, Mean Absolute Deviation, Mean square error, Mean absolute Percentage Error</i>), BOM, <i>Period Order Quantity, Order Report</i> .	Metode POQ merupakan metode yang paling efektif untuk mengurangi <i>Total inventory cost</i> .
Ratih et al. (2022)	Penurunan efisiensi dan efektivitas perusahaan karena tidak ada perencanaan produksi	AR Bakery	Meningkatkan efektivitas dan efisiensi	Aggregate planning dengan level, chase, mix strategy overtime	Penggunaan metode agregate planning dapat meningkatkan kapasitas produksi

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Arifin & Tjandra (2024) dilakukan penelitian tentang berkurangnya kapasitas produksi yang disebabkan oleh penurunan penjualan dan efisiensi produksi dengan penyelesaian masalah menggunakan metode *Rough cut capacity planning* (RCCP) untuk menentukan kapasitas produksi dan metode matriks keterampilan untuk menilai efisiensi karyawan.

Rizqi dkk. (2018) melakukan penelitian tentang pemenuhan produksi berdasarkan Master Production Schedule (MPS) dengan menggunakan analisis input dari setiap *workstation* dan analisis menggunakan *Bill of Labor* untuk kapasitas produksi dapat ditingkatkan.

Situmorang dkk. (2023) memiliki permasalahan *bottleneck* pada salah satu *line* produksi pada objek penelitiannya. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, penulis menggunakan metode *Theory of Constraint* (TOC) untuk mengidentifikasi area yang mengalami permasalahan, menggunakan RCCP untuk merencanakan kapasitas produksi, dan melakukan peramalan agar objek dapat mengetahui jumlah produksi yang sesuai kemampuan.

Sama seperti penelitian sebelumnya, Rahmawati dkk. (2019) juga melakukan penelitian yang memiliki permasalahan serupa, yaitu analisis terhadap terjadinya *bottleneck* di prose produksi di objek terpilih. Metode TOC terpilih untuk menganalisa *workstation* yang mengalami *bottleneck* sehingga dapat diperbaiki agar proses produksi lebih efisien.

Penelitian oleh Siregar, (2019) juga menyelesaikan permasalahan *bottleneck* di sebuah perusahaan yang memproduksi mie instan dimana penyelesaian dilakukan dengan mengaplikasikan metode RCCP dan TOC untuk meningkatkan kapasitas produksi yang sebelumnya dinilai kurang efisien.

Komari dkk. (2022) menguji kelayakan bisnis yang menjadi objek penelitian untuk menentukan apakah bisnis tersebut layak untuk diinvestasikan atau tidak sehingga perusahaan dapat memenuhi kebutuhan pelanggan dengan menambah kapasitas produksi. Perhitungan kelayakan bisnis tersebut dilakukan dengan menggunakan metode *Net Present Value* (NPV), *Payback Periode* (PP), *Internal Rate of Return* (IRR), dan *Profitability Index* (PI).

Wicaksono dkk. (2021) juga menggunakan metode yang sama yaitu perhitungan *Payback Period* (PP), *Net Present Value* (NPV), dan *Profitability Index* (PI) untuk

menentukan apakah objek penelitian yang berupa restoran *seafood* tersebut dapat diinvestasikan dan pemilik usaha dapat menentukan kapan *return value* dari nilai investasi sebelumnya.

Ndraha dkk.(2019) menggunakan metode yang berbeda dengan penelitian sebelumnya dalam menguji kelayakan bisnis yaitu dengan perhitungan *Revenue Cost Ratio* (R/C) untuk menguji apakah selama ini bisnis yang diuji tersebut memiliki keuntungan atau justru kerugian.

Putra (2019) melakukan penelitian terhadap objek yang mengalami permasalahan pada sistem penjadwalan produksi sehingga ia menerapkan metode *Critical Decision Scheduling* dan membuat *Gannt Chart* untuk memperbaiki *makespan* yang sebelumnya terlalu lama dan berujung pada waktu lembur menjadi lebih singkat.

Puadah (2020) juga meneliti sebuah objek yang mengalami permasalahan di efisiensi produksinya karena perencanaan produksi yang tidak teratur. Penulis menggunakan metode perencanaan produksi ulang dengan menggunakan MRP sehingga perusahaan dapat merencanakan jadwal produksi harian dan dapat mengatur *safety stock* yang diperlukan untuk kebutuhan mendadak.

Ensaftyan (2022) menggunakan metode *aggregate planning* untuk meningkatkan peningkatan produksi yang sebelumnya sempat terhenti. Metode tersebut terbukti efektif dalam meningkatkan kapasitas produksi sehingga dapat memenuhi permintaan *customer* yang fluktuatif dan mengurangi biaya produksi melalui pengurangan biaya *overtime*.

Sarwono et al. (2022) memiliki permasalahan yang berbeda dengan penelitian lainnya karena perusahaan yang diteliti mengalami pemborosan karena jumlah produksi melebihi kebutuhan pasar. Peneliti menggunakan metode POQ agar perusahaan dapat mengendalikan jumlah produksi sehingga tepat dengan jumlah permintaan.

2.2. Landasan Teori

Dasar teori merupakan asumsi teori yang akan digunakan dan dievaluasi sebagai panduan dalam penulisan penelitian ini.

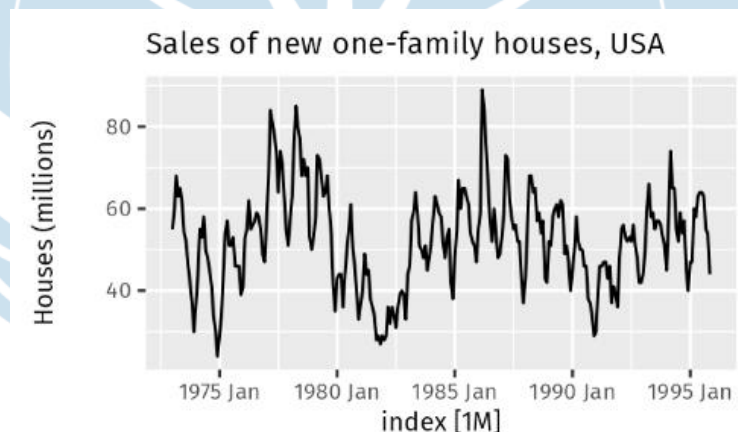
2.2.1. *Forecasting*

Forecasting merupakan sebuah ilmu sains dalam memprediksi suatu hasil di masa depan dengan menggunakan data masa kini dan masa lalu sebagai basis datanya. Ilmu ini meliputi analisis tren di masa lalu, analisis pola historis, dan keterkaitan antar data sehingga estimasi di masa depan dapat dilakukan. Secara garis besar, *forecasting* atau peramalan dapat dilakukan dengan 2 metode, yaitu metode kualitatif dan kuantitatif. (Hyndman & Athanasopoulos, 2021)

Untuk menganalisis suatu data historis, diperlukan analisa pola data terlebih dahulu agar data yang akan diramal dapat menghasilkan data yang seakurat mungkin. Secara garis besar, pola data terbagi menjadi 3 pola sebagai berikut:

a. Pola data musiman (Seasonal)

Pola data musiman merupakan pola yang dipengaruhi oleh faktor musiman sehingga data akan berubah secara signifikan pada waktu dan periode tertentu. Periode musiman tersebut cenderung selalu tetap dan terus berulang. Contoh pola data musiman dapat dilihat pada Gambar berikut.

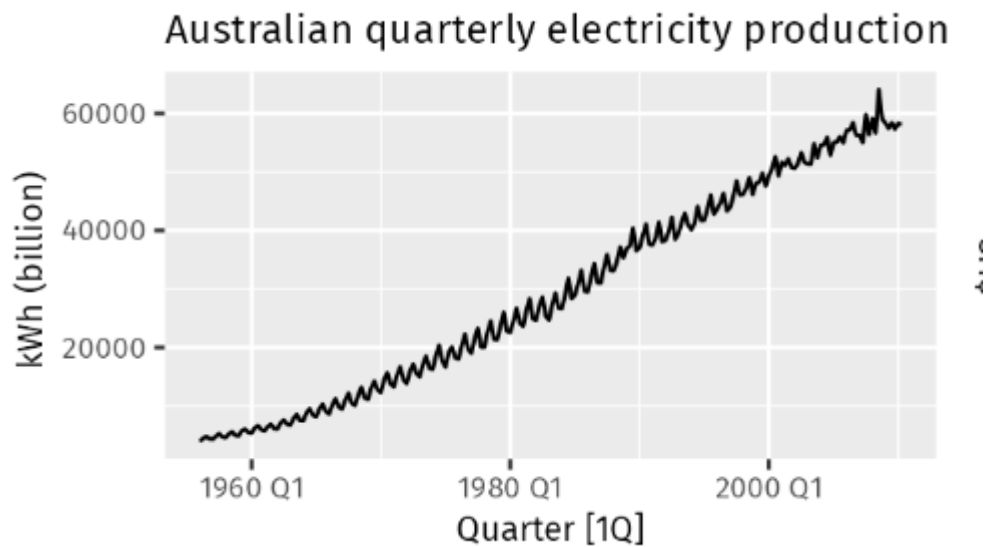


Gambar 2.1. Contoh Pola Data Musiman

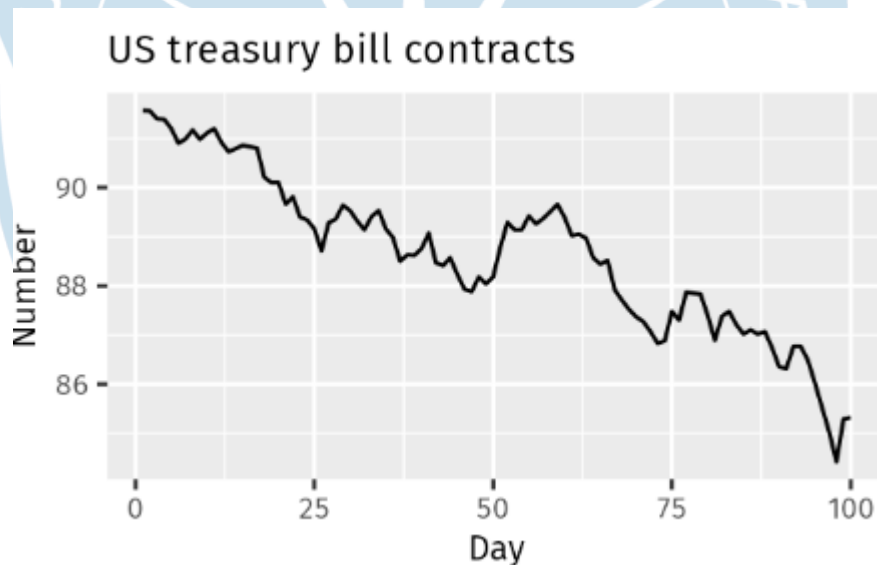
(Sumber: Hyndman & Athanasopoulos, 2021)

b. Pola data *trend*

Pola data tren merupakan pola data yang menunjukkan sebuah tren yang menunjukkan pergerakan jangka panjang pada sebuah data dimana pergerakan tersebut bisa bergerak secara naik atau turun. Pergerakan pada pola tren tidak harus selalu linear. Pada suatu kondisi, pola data tren bisa saja tidak mengalami kenaikan ataupun penurunan, sehingga pada kondisi itu pola data dapat disebut pola *horizontal*. Berikut merupakan contoh pola data tren naik dan turun.



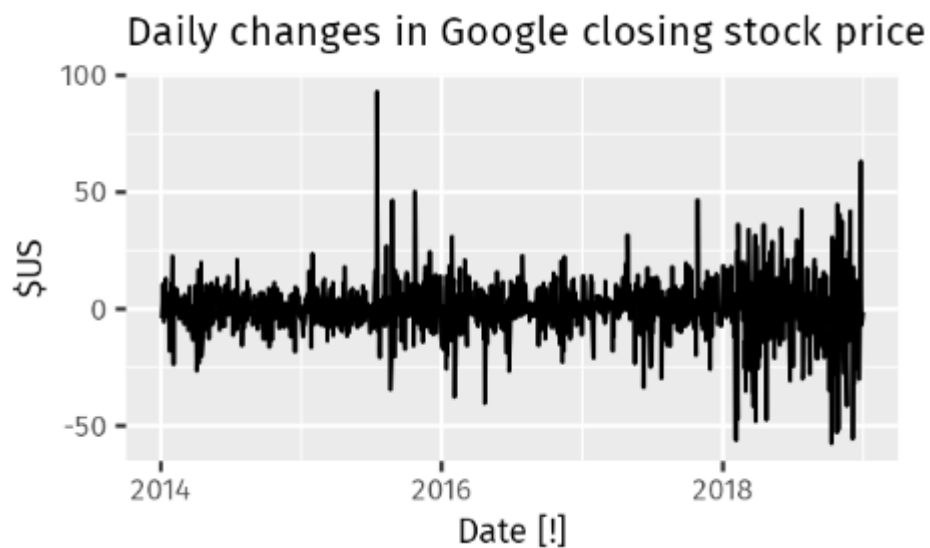
Gambar 2.2. Contoh Pola Data Tren Naik
(Sumber: Hyndman & Athanasopoulos, 2021)



Gambar 2.3. Contoh Pola Data Tren Turun
(Sumber: Hyndman & Athanasopoulos, 2021)

c. Pola data siklis (*Cyclic*)

Sebuah pola data dapat disebut pola siklis jika data yang diamati mengalami kenaikan dan penurunan yang terjadi pada frekuensi yang tidak tetap. Berikut merupakan contoh dari pola siklis yang dapat dilihat pada Gambar berikut.



Gambar 2.4. Contoh Pola Data Siklis
(Sumber: Hyndman & Athanasopoulos, 2021)

Setelah mengetahui pola data historis, selanjutnya peramalan dapat dilakukan dengan beberapa metode. Masing-masing metode memiliki fungsinya sendiri dan tidak bisa digunakan pada sembarang pola data. Berikut merupakan beberapa metode peramalan yang dipaparkan menurut (Reid & Sanders, 2023).

a. *Naive Method*

Metode *Naive* merupakan metode dengan tahapan termudah dengan mengasumsikan data peramalan pada periode berikutnya sama dengan data pada periode saat ini. Sebagai contoh, jika pada bulan ini terdapat permintaan sebesar 100 unit, maka peramalan permintaan pada bulan depan adalah 100 unit. Metode ini cocok digunakan untuk grup data kecil. Berikut merupakan perhitungan matematis untuk metode *naive*.

$$F_{t+1} = A_t \quad (2.1)$$

Keterangan:

F_{t+1} = Peramalan untuk periode selanjutnya, $t + 1$
 A_t = Nilai aktual pada periode saat ini
 t = Periode saat ini

b. *Simple Mean or Average (SA)*

Metode ini merupakan metode yang cocok digunakan pada set data yang besar karena metode ini menggunakan rata-rata historis data. Semakin banyak data historis yang ada, maka rata-rata data akan semakin detail. Berikut merupakan perhitungan matematis untuk metode ini.

$$F_{t+1} = \frac{\sum A_t}{n} = \frac{A_t + A_{t-1} + \dots + A_{t-n}}{n} \quad (2.2)$$

Keterangan:

- F_{t+1} = Peramalan untuk periode selanjutnya, $t + 1$
 A_t = Nilai aktual pada periode saat ini, t
 n = Jumlah periode yang digunakan untuk rata-rata

c. *Simple Moving Average (SMA)*

Simple moving average merupakan metode yang mirip dengan metode *simple average*, yang membedakan adalah pada metode ini tidak semua data digunakan untuk dijadikan rata-rata. Sehingga pada metode ini, periode yang dijadikan rata-rata sudah harus ditentukan sebelumnya dan akan terus berpindah seiring bertambahnya jumlah peramalan. Berikut merupakan perhitungan matematis untuk

$$F_{t+1} = \frac{\sum A_t}{n} = \frac{A_t + A_{t-1} + \dots + A_{t-n}}{n} \quad (2.3)$$

Keterangan:

- F_{t+1} = Peramalan untuk periode selanjutnya, $t + 1$
 A_t = Nilai aktual pada periode saat ini, t
 n = Jumlah periode yang digunakan untuk rata-rata

d. *Exponential Smoothing*

metode ini menggunakan tiga variabel yang harus ditentukan sebelumnya, yaitu peramalan pada periode ini, nilai pada periode aktual, dan nilai alpha yang ditentukan antara 0 dan 1. Berikut merupakan perhitungan matematis untuk metode ini.

$$F_{t+1} = \alpha A_t + (1 - \alpha)F_t \quad (2.4)$$

Keterangan:

- F_{t+1} = Peramalan untuk periode selanjutnya, $t + 1$
 A_t = Nilai aktual pada periode saat ini, t
 F_t = Peramalan untuk periode saat ini
 α = *Smoothing coefficient*

Error pada proses peramalan merupakan hal yang mutlak karena tidak ada metode peramalan yang sempurna. Untuk itu, metode peramalan harus didukung dengan pengukuran akurasi agar hasil peramalan yang didapatkan adalah peramalan yang memiliki *error* paling kecil. Perhitungan matematis *error* yang terjadi pada sebuah peramalan dapat dilihat pada perhitungan berikut.

$$E_t = A_t - F_t \quad (2.5)$$

Keterangan:

- E_t = *Error* pada peramalan di periode ke t
 A_t = Nilai aktual pada periode saat ini, t
 F_t = peramalan pada periode ke t

Perhitungan *error* tidak bisa dilakukan hanya pada salah satu periode karena data tersebut tidak menunjukkan pembuktian yang jelas. Maka dari itu diperlukan beberapa metode pengukuran untuk mempertegas hasil pengukuran *error*. Berikut merupakan beberapa metode untuk pengukuran *error* pada hasil *forecast* menurut (Reid & Sanders, 2023).

a. *Mean Absolute Deviation* (MAD)

$$MAD = \frac{\sum |Actual - forecast|}{n} \quad (2.6)$$

b. *Mean Squared Error* (MSE)

$$MAD = \frac{\sum (Actual - forecast)^2}{n} \quad (2.7)$$

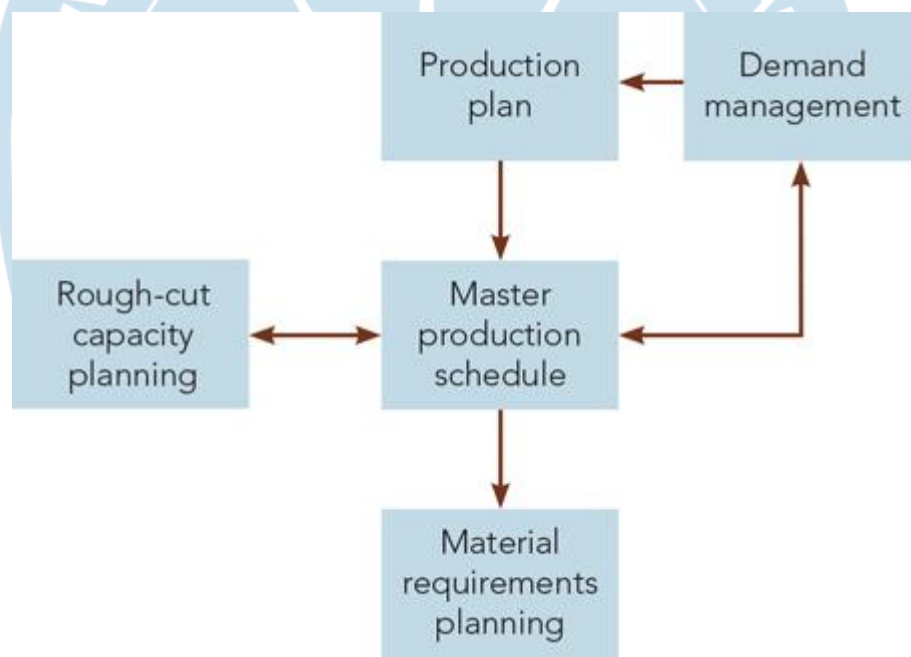
c. *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|Actual - forecast|}{Actual} \quad (2.8)$$

2.2.2. Master Production Schedule (MPS)

Master Production Schedule menunjukkan seberapa banyak produk akan diproduksi pada suatu perusahaan berdasarkan periode tertentu. Metode ini membantu perusahaan dalam melakukan perencanaan produksi di setiap periodenya berdasarkan perencanaan agregat yang sebelumnya telah dilakukan. Pada MPS, rencana produksi harus sama dengan rencana agregat, sehingga perusahaan bisa melakukan proses produksi dengan biaya produksi seefisien mungkin.

Melalui MPS, perusahaan dapat memodifikasi rancangan produksi di tiap periodenya dan mendistribusikan beban produksi di periode tertentu agar permintaan yang berbeda-beda pada tiap periode dapat terpenuhi. Melalui MPS, perusahaan juga dapat memperkirakan kebutuhan tenaga kerja dan material, sehingga mengurangi potensi pemborosan selama proses produksi.



Gambar 2.5. Relasi pada *Master Production Schedule*

(Sumber: Reid & Sanders, 2023)

2.2.3. Rough Cut Capacity Planning (RCCP)

Rough cut capacity planning atau RCCP menggunakan MPS sebagai dasar untuk mengkalkulasi kebutuhan produksi di setiap lini produksi yang ada. Kebutuhan kapasitas kerja ini nantinya akan dibandingkan dengan kapasitas kerja aktual, sehingga perusahaan dapat menentukan kebutuhan sumber daya selama proses

produksi berlangsung. Pendekatan yang dapat digunakan pada RCCP adalah *Capacity Planning Using Overall Planning Factors* (CPOPF). Pendekatan ini memungkinkan pengguna dalam merencanakan kebutuhan sumber daya produksi melalui data historikal produksi.

Perancangan RCCP dengan pendekatan CPOFF dapat dilakukan dengan prosedur kerja sebagai berikut:

1. Menentukan dan meramalkan jumlah produksi menggunakan data historikal.
2. Menjumlahkan semua kebutuhan kapasitas produksi berdasarkan periode yang telah ditentukan.
3. Mengalokasikan kapasitas kerja pada suatu stasiun kerja berdasarkan kapasitas kerja di periode sebelumnya.
4. Melakukan evaluasi dan perbandingan antara kapasitas kerja dengan *Master Production Schedule*.

