

PERENCANAAN KAPASITAS PRODUKSI GULA BERDASARKAN MASTER PRODUCTION SCHEDULE DAN ROUGH CUT CAPACITY PLANNING UNTUK MENGANTISIPASI PERUBAHAN PERMINTAAN

SUGAR PRODUCTION CAPACITY PLANNING BASED ON THE MASTER PRODUCTION SCHEDULE AND ROUGH CUT CAPACITY PLANNING TO ANTICIPATE CHANGES IN DEMAND

Mukhammad Dimas Alamsyah, Muhammad Mansur Yafi*

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo

*mansuryafi.tin@unusida.ac.id

INFO ARTIKEL

Diterima: 25 Mei 2026

Direvisi: 22 Juni 2026

Disetujui: 10 Juli 2026

Kata Kunci:

Analisis Sensitivitas, Industri Gula,
Kapasitas Produksi, MPS, RCCP

ABSTRAK

Ketidaksesuaian kapasitas produksi terhadap kebutuhan produksi dapat menyebabkan *overload* pada proses produksi gula. Penelitian ini bertujuan untuk menyusun perencanaan kapasitas produksi gula menggunakan *Master Production Schedule* (MPS) berdasarkan hasil peramalan permintaan gula serta mengevaluasi kapasitas produksi menggunakan *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) dengan pendekatan *Capacity Planning Using Overall Factors* (CPOF). Selain itu, dilakukan analisis sensitivitas untuk mengetahui pengaruh perubahan permintaan gula dan *downtime* produksi terhadap kapasitas produksi perusahaan. Hasil penyusunan MPS menunjukkan kebutuhan produksi tertinggi terjadi pada bulan Juli, Agustus, dan Oktober sebesar 6.105 ton. Hasil RCCP menunjukkan kapasitas tersedia berkisar antara 714-738 jam, sedangkan kapasitas yang dibutuhkan berkisar antara 508-525 jam sehingga tidak terjadi *overload* kapasitas produksi pada kondisi normal. Hasil analisis sensitivitas menunjukkan kapasitas produksi masih mampu memenuhi kenaikan permintaan gula sebesar 30% dan 40%, namun pada kenaikan 50% terjadi *overload* kapasitas produksi. Sementara itu, peningkatan *downtime* produksi sebesar 70%, 80%, dan 90% masih dapat ditoleransi oleh kapasitas produksi perusahaan.

ABSTRACT

The mismatch between production capacity and production requirements can cause *overload* in the sugar production process. This study aims to develop sugar production capacity planning using the *Master Production Schedule* (MPS) based on the result of sugar demand forecasting and to evaluate production capacity using *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) with the *Capacity Planning Using Overall Factors* (CPOF) approach. In addition, sensitivity analysis was conducted to determine the effect of changes in sugar demand and production downtime on the company's production capacity. The results of the MPS preparation showed that the highest production demand occurred in July, August, and October at 6,105 tons. The RCCP results indicated that the available capacity ranged from 714–738 hours, while the required capacity ranged from 508–525 hours, indicating that no production capacity *overload* occurred under normal conditions. The sensitivity analysis results showed that the production capacity was still able to accommodate increases in sugar demand of 30% and 40%, while a 50% increase caused production capacity *overload*. Meanwhile, increases in production downtime of 70%, 80%, and 90% could still be tolerated by the company's production capacity.

Keywords:

Capacity Planning, MPS, RCCP,
Sensitivity Analysis, Sugar Industry

*Corresponding author: mansuryafi.tin@unusida.ac.id

I. PENDAHULUAN

Industri gula merupakan sektor strategis dalam sistem pangan nasional karena berperan dalam memenuhi kebutuhan konsumsi masyarakat dan industri [1]. Tingginya konsumsi gula di Indonesia menyebabkan kebutuhan nasional meningkat setiap tahunnya. Berdasarkan data BPS (Badan Pusat Statistik), konsumsi gula masyarakat mencapai 5,39 kg per kapita per tahun (BPS, 2024). Di sisi lain, sektor industri juga membutuhkan pasokan gula dalam bentuk Gula Kristal Rafinasi (GKR) dengan jumlah yang diperkirakan mencapai 3,4 juta ton per tahun. Secara keseluruhan, total kebutuhan

gula nasional diperkirakan mencapai 6,2-7,3 juta ton per tahun (Bapanas, 2024). Kondisi ini menuntut industri gula untuk mampu menjalankan proses produksi secara terencana dan efisien, termasuk PG Candi Baru Sidoarjo sebagai salah satu produsen gula nasional yang dituntut untuk mampu memproduksi gula secara tepat agar dapat memenuhi kebutuhan pasar.

PG Candi Baru Sidoarjo sebagai salah satu perusahaan pengolahan gula nasional menghadapi tantangan dalam menyesuaikan kapasitas produksi dengan kebutuhan produksi selama musim giling berlangsung. Proses produksi gula memiliki karakteristik kontinu sehingga setiap stasiun kerja saling berkaitan satu sama lain.

Ketidakseimbangan beban produksi pada salah satu stasiun kerja dapat menyebabkan terjadinya *overload* kapasitas dan menghambat proses produksi secara keseluruhan [2]. Berdasarkan kondisi aktual di perusahaan, masih ditemukan terjadinya *overload* produksi pada stasiun pabrikasi yang menyebabkan penghentian sementara pada stasiun gilingan. Hal ini mengindikasikan bahwa sistem perencanaan produksi yang diterapkan belum sepenuhnya mampu mengakomodasi variasi kebutuhan produksi dan keterbatasan kapasitas aktual perusahaan.

Kondisi *overload* kapasitas produksi dapat menyebabkan terganggunya kelancaran proses produksi, meningkatnya waktu tunggu produksi, serta menurunkan efektivitas pemanfaatan sumber daya produksi perusahaan. Pada industri gula yang memiliki sistem produksi kontinu, ketidakseimbangan kapasitas pada satu stasiun kerja dapat memengaruhi stasiun kerja lainnya sehingga berpotensi menyebabkan penghentian proses produksi secara menyeluruh. Oleh sebab itu, perusahaan memerlukan perencanaan kapasitas produksi yang mampu menyesuaikan kebutuhan produksi dengan kapasitas aktual perusahaan.

Perencanaan produksi merupakan aspek penting dalam pengendalian proses produksi karena berfungsi guna memastikan kuantitas produksi yang harus dihasilkan pada setiap periode [3]. Salah satu teknik yang umum diterapkan adalah *Master Production Schedule* (MPS), yaitu metode yang digunakan untuk menyusun jadwal produksi perusahaan [4]. Beberapa literatur membuktikan bahwa penerapan MPS mampu mengoptimalkan kesesuaian antara rencana produksi dan realisasi produksi serta membantu pengendalian kapasitas produksi [5][6][7]. Namun, penyusunan MPS belum sepenuhnya mampu menjamin bahwa rencana produksi dapat dipenuhi oleh kapasitas produksi yang tersedia karena MPS lebih berfokus pada penyusunan jadwal produksi tanpa melakukan evaluasi kapasitas secara mendalam [8].

Oleh karena itu, diperlukan metode *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) untuk memvalidasi keselarasan kapasitas produksi yang tersedia dengan tuntutan kapasitas berlandaskan pada hasil penyusunan MPS. RCCP dapat digunakan untuk mengidentifikasi potensi kekurangan maupun kelebihan kapasitas sebelum proses produksi dijalankan [9]. Pada penelitian ini, RCCP dilakukan menggunakan pendekatan *Capacity Planning Using Overall Factors* (CPOF) karena teknik tersebut mampu mengevaluasi kapasitas produksi berdasarkan proporsi historis waktu proses pada setiap stasiun kerja [10].

Penelitian mengenai perencanaan kapasitas produksi menggunakan metode *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) telah banyak dilakukan pada berbagai sektor industri. Sugiatna [11] menerapkan RCCP dengan pendekatan *Capacity Planning Using Overall Factors* (CPOF) untuk mengevaluasi kesesuaian kapasitas produksi terhadap kebutuhan produksi perusahaan, namun belum mempertimbangkan perubahan permintaan produksi. Selanjutnya, Valldano dan Maulidina [12] menggunakan RCCP untuk menganalisis kebutuhan kapasitas produksi berdasarkan rencana produksi yang telah disusun, tetapi tidak melakukan pengujian sensitivitas. Selain itu, Prasetya

dkk. [13] mengintegrasikan *Master Production Schedule* (MPS) dan RCCP untuk mengevaluasi kemampuan kapasitas produksi memenuhi kebutuhan produksi perusahaan, namun evaluasi terhadap perubahan permintaan dan *downtime* produksi belum dilakukan.

Meskipun penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa RCCP mampu digunakan untuk mengevaluasi kesesuaian kapasitas produksi, sebagian besar penelitian masih berfokus pada kondisi kapasitas produksi normal dan belum mengkaji dampak perubahan kondisi operasional terhadap kapasitas perusahaan. Padahal, perubahan permintaan produk maupun gangguan produksi selama proses operasional dapat memengaruhi kebutuhan kapasitas secara signifikan. Oleh karena itu, penelitian ini tidak hanya melakukan evaluasi kapasitas produksi menggunakan RCCP, tetapi juga melakukan analisis sensitivitas terhadap perubahan permintaan gula dan *downtime* produksi untuk mengetahui batas kemampuan kapasitas produksi perusahaan dalam menghadapi perubahan kondisi operasional selama musim giling berlangsung.

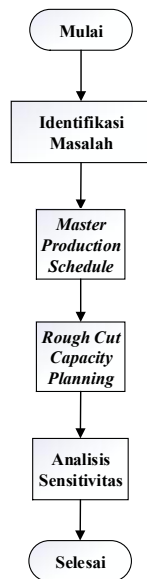
Penelitian ini bertujuan untuk menyusun perencanaan produksi gula menggunakan metode *Master Production Schedule* (MPS) serta mengevaluasi kapasitas produksi menggunakan metode *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) dengan pendekatan *Capacity Planning Using Overall Factors* (CPOF). Selain itu, penelitian ini juga melakukan analisis sensitivitas untuk mengetahui pengaruh perubahan permintaan gula dan *downtime* produksi terhadap kapasitas produksi perusahaan. Dengan pendekatan tersebut, diharapkan perusahaan dapat memperoleh informasi mengenai kesesuaian kapasitas produksi serta batas kemampuan kapasitas produksi dalam menghadapi perubahan kondisi operasional sehingga risiko terjadinya *overload* kapasitas produksi dapat diminimalkan.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di PG Candi Baru Sidoarjo dengan fokus pada perencanaan kapasitas produksi gula selama musim giling 2026. Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah *Master Production Schedule* (MPS) dan *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) dengan mengintegrasikan *Capacity Planning Using Overall Factors* (CPOF), serta analisis sensitivitas untuk mengevaluasi pengaruh perubahan kondisi produksi terhadap kapasitas perusahaan.

Penelitian ini menggunakan dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder. Perolehan data primer dilakukan melalui metode observasi langsung serta wawancara dengan pihak perusahaan terkait proses produksi, waktu proses produksi, jam kerja, serta kondisi operasional selama musim giling berlangsung. Sedangkan data sekunder bersumber dari catatan historis permintaan gula periode Januari 2023 sampai Desember 2025 serta historis *downtime* produksi pada musim giling 2025. Data permintaan gula yang digunakan berupa data bulanan sebanyak 36 bulan yang dimanfaatkan sebagai dasar peramalan permintaan gula tahun 2026 serta hasil tersebut menjadi *input* penyusunan rencana produksi tahun 2026. Sedangkan data *downtime* produksi digunakan sebagai

dasar dalam perhitungan kapasitas tersedia pada proses perencanaan kapasitas produksi. Untuk prosedur penelitian disajikan pada gambar 1.



Gambar 1 Prosedur Penelitian

Tahap awal penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data historis permintaan gula periode Januari 2023 sampai Desember 2025 sebagai dasar dalam peramalan permintaan gula tahun 2026. Proses peramalan dilakukan menggunakan perangkat lunak POM-QM for Windows dengan membandingkan beberapa metode peramalan, yaitu *Moving Average* 3 bulan, *Exponential Smoothing* $\alpha = 0,3$, *Holt Additive*, dan *Holt-Winter Multiplicative*. Pemilihan metode terbaik dilakukan berdasarkan nilai kesalahan peramalan terkecil yang diukur menggunakan *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Hasil peramalan terbaik kemudian digunakan sebagai dasar dalam penyusunan *Master Production Schedule* (MPS).

Tahap selanjutnya yaitu penyusunan *Master Production Schedule* (MPS) berlandaskan dari hasil peramalan permintaan gula tahun 2026. MPS digunakan untuk menentukan jumlah produksi gula pada setiap periode selama musim giling sehingga kebutuhan produksi dapat direncanakan sesuai dengan target produksi perusahaan. Penyusunan MPS dilakukan menggunakan *Microsoft Excel* dengan mempertimbangkan kebutuhan produksi pada setiap periode perencanaan.

Setelah MPS disusun, dilakukan analisis kapasitas produksi menggunakan *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) yang diintegrasikan dengan *Capacity Planning Using Overall Factors* (CPOF). Metode RCCP digunakan untuk mengevaluasi kesesuaian antara kapasitas tersedia dan kapasitas yang dibutuhkan berdasarkan hasil penyusunan MPS. Pada pendekatan CPOF, kebutuhan kapasitas dihitung berdasarkan proporsi historis waktu proses produksi pada setiap stasiun kerja [11][14]. Kapasitas tersedia dihitung berdasarkan jumlah hari produksi, jam kerja efektif, dan *downtime* produksi perusahaan menggunakan persamaan (1).

$$\text{Kapasitas Tersedia} = (\text{Hari Produksi} \times \text{Jam Kerja}) - \text{Downtime} \quad (1)$$

Kapasitas tersedia merupakan total kapasitas produksi yang dapat digunakan selama periode perencanaan, hari produksi merupakan jumlah hari operasional selama musim giling, jam kerja merupakan waktu kerja efektif perusahaan, dan *downtime* produksi merupakan waktu berhenti produksi yang terjadi selama proses operasional. Sedangkan kapasitas yang dibutuhkan dihitung berdasarkan kebutuhan produksi hasil penyusunan MPS, perhitungan tersebut menggunakan persamaan (2).

$$\text{Kapasitas Dibutuhkan} = \frac{\text{Jam Kerja per Shift}}{\text{Output per Shift}} \times \text{JIP} \quad (2)$$

Kapasitas yang dibutuhkan merupakan waktu yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan produksi, jam kerja per *shift* merupakan jumlah produksi yang dihasilkan dalam satu *shift*, dan JIP (Jadwal Induk Produksi) merupakan jumlah produksi yang direncanakan pada setiap periode selama musim giling.

Tahap terakhir yaitu analisis sensitivitas terhadap perubahan permintaan gula dan *downtime* produksi menggunakan *Microsoft Excel*. Analisis sensitivitas dilaksanakan dengan mensimulasikan beberapa skenario perubahan permintaan gula dan *downtime* produksi untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kapasitas produksi perusahaan serta menentukan batas kemampuan kapasitas produksi dalam memenuhi kebutuhan produksi [15][16]. Skenario peningkatan permintaan gula ditetapkan sebesar 30%, 40%, dan 50% dari kondisi dasar, sedangkan skenario peningkatan *downtime* produksi ditetapkan sebesar 70%, 80%, dan 90%. Pemilihan skenario tersebut dilakukan untuk mengidentifikasi titik kritis terjadinya *overload* kapasitas produksi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Master Production Schedule (MPS)

Master Production Schedule (MPS) adalah metode penjadwalan produksi yang berfungsi untuk menyusun jadwal produksi secara rinci berdasarkan kebutuhan produksi pada setiap periode [17]. Penyusunan *Master Production Schedule* (MPS) dilakukan berlandaskan hasil peramalan permintaan gula tahun 2026 menggunakan data historis permintaan gula periode Januari 2023 sampai Desember 2025. Berdasarkan hasil evaluasi beberapa metode peramalan menggunakan nilai MAD, MSE, dan MAPE, diperoleh metode terbaik yakni *Holt-Winter Multiplicative* yang kemudian digunakan untuk memproyeksikan kebutuhan produksi gula tahun 2026. Peramalan permintaan gula tahun 2026 menghasilkan total permintaan produksi sebesar 36.040 ton yang digunakan sebagai landasan utama dalam formulasi jadwal induk produksi selama musim giling tahun 2026.

Penyusunan MPS dilakukan berdasarkan pembagian kebutuhan produksi sesuai jumlah hari musim giling tahun

2026 yang berlangsung selama Juni sampai November. Jumlah hari musim giling dapat ditinjau pada tabel I.

Tabel I
Hari Musim Giling Tahun 2026

Bulan	Jumlah Hari
Juni	30
Juli	31
Agustus	31
September	30
Oktober	31
November	30
Total	183

Berdasarkan total hasil peramalan sebesar 36.040 ton, dilakukan pembagian kebutuhan produksi berdasarkan proporsi jumlah hari produksi pada masing-masing bulan. Hasil pembagian kebutuhan produksi dapat ditinjau pada tabel II.

Tabel II
MPS Bulanan

Bulan	Kebutuhan Produksi (Ton)
Juni	5.908
Juli	6.105
Agustus	6.105
September	5.908
Oktober	6.105
November	5.908

Berdasarkan hasil penyusunan MPS, kebutuhan produksi terbesar teridentifikasi pada bulan Juli, Agustus, dan Oktober sebesar 6.105 ton. Tingginya kebutuhan produksi pada periode tersebut disebabkan jumlah hari produksi lebih banyak dibandingkan periode lainnya. Sedangkan kebutuhan produksi pada bulan Juni, September, dan November sebesar 5.908 ton.

Setelah kebutuhan produksi bulanan diperoleh, langkah selanjutnya yaitu menyusun MPS mingguan untuk setiap periode produksi menggunakan komponen *Gross Requirement* (GR), *Safety Stock* (SS), *On Hand* (OH), dan *Jadwal Induk Produksi* (JIP). Pada periode awal produksi, nilai *On Hand* (OH) ditetapkan sebesar 0 karena belum terdapat persediaan awal yang tersedia. Sedangkan pada periode berikutnya, perusahaan mempertahankan *safety stock* sebesar 28 ton sebagai cadangan persediaan produksi. Hasil penyusunan MPS mingguan periode Juni sampai Agustus dan Periode September sampai November 2026 dapat ditinjau pada tabel III - tabel VIII.

Tabel III
MPS Bulan Juni

Komponen	W1	W2	W3	W4
GR	1477	1477	1477	1477
SS	28	28	28	28
OH	0	28	28	28
JIP	1505	1477	1477	1477

Tabel IV
MPS Bulan Juli

Komponen	W1	W2	W3	W4
GR	1526	1526	1526	1526
SS	28	28	28	28
OH	28	28	28	28
JIP	1526	1526	1526	1526

Tabel V
MPS Bulan Agustus

Komponen	W1	W2	W3	W4
GR	1526	1526	1526	1526
SS	28	28	28	28
OH	28	28	28	28
JIP	1526	1526	1526	1526

Tabel VI
MPS Bulan September

Komponen	W1	W2	W3	W4
GR	1477	1477	1477	1477
SS	28	28	28	28
OH	28	28	28	28
JIP	1477	1477	1477	1477

Tabel VII
MPS Bulan Oktober

Komponen	W1	W2	W3	W4
GR	1526	1526	1526	1526
SS	28	28	28	28
OH	28	28	28	28
JIP	1526	1526	1526	1526

Tabel VIII
MPS Bulan November

Komponen	W1	W2	W3	W4
GR	1477	1477	1477	1477
SS	28	28	28	28
OH	28	28	28	28
JIP	1477	1477	1477	1477

Hasil penyusunan MPS memberikan gambaran kebutuhan produksi secara rinci pada setiap periode selama musim giling tahun 2026. Informasi kebutuhan produksi tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam

evaluasi kapasitas produksi menggunakan metode *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP).

B. *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP)

Rough Cut Capacity Planning (RCCP) dilakukan untuk mengetahui kesesuaian antara kapasitas produksi yang tersedia dengan kebutuhan kapasitas produksi berdasarkan hasil *Master Production Schedule* (MPS) [18]. Pada penelitian ini, metode RCCP menggunakan pendekatan *Capacity Planning Using Overall Factors* (CPOF). Kalkulasi RCCP dilakukan menggunakan data kapasitas produksi, jam kerja, *downtime* produksi perusahaan, serta *lead time* produksi pada setiap stasiun kerja [19]. Selanjutnya dilakukan penentuan proporsi historis waktu siklus produksi pada setiap stasiun kerja sebagai dasar dalam metode CPOF. Hasil proporsi historis waktu proses dapat ditinjau pada tabel IX.

Tabel IX
Proporsi Historis Waktu Proses

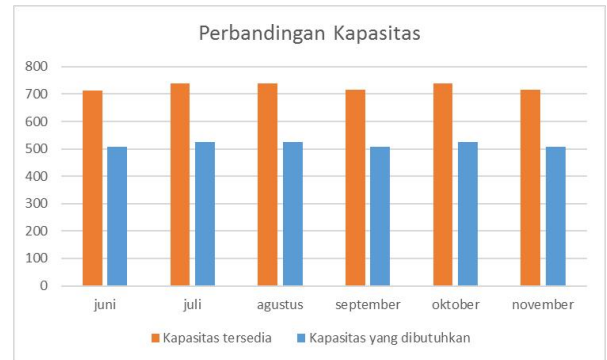
Proses	Waktu proses (jam)	Proporsi Historis
Giling	0,5	0,0625
Pemurnian	0,5	0,0625
Penguapan	0,5	0,0625
Masakan	4	0,5
Pengeringan	2,5	0,3125
Total	8	1

Berdasarkan tabel IX, proses masakan memiliki proporsi waktu terbesar yaitu sebesar 0,5 atau 50% dari total waktu proses produksi. Sedangkan proses giling, pemurnian, dan penguapan masing-masing memiliki proporsi sebesar 0,0625 atau 6,25%. Setelah proporsi historis diperoleh, dilakukan perhitungan kapasitas tersedia dan kapasitas yang dibutuhkan menggunakan Persamaan (1) dan Persamaan (2) yang telah dijelaskan pada bagian metodologi penelitian. Hasil perhitungan RCCP dapat ditinjau pada tabel X.

Tabel X
Perbandingan Kapasitas Tersedia dan Kapasitas Dibutuhkan

Periode	Kebutuhan Produksi (Ton)	Kapasitas tersedia (Jam)	Kapasitas yang dibutuhkan (Jam)
Jun-26	5.908	714	508
Jul-26	6.105	738	525
Agu-26	6.105	738	525
Sep-26	5.908	715	508
Okt-26	6.105	738	525
Nov-26	5.908	715	508

Hasil analisis perbandingan antara kapasitas tersedia dan kapasitas yang dibutuhkan dapat ditinjau pada gambar 2.



Gambar 2 Perbandingan Kapasitas Tersedia dan Kapasitas Dibutuhkan

Berdasarkan grafik perbandingan antara kapasitas tersedia dan kapasitas yang dibutuhkan, terlihat bahwa kapasitas tersedia pada setiap periode produksi masih berada di atas kapasitas yang dibutuhkan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kapasitas produksi PG Candi Baru Sidoarjo masih mampu memenuhi kebutuhan produksi hasil penyusunan *Master Production Schedule* (MPS) selama musim giling tahun 2026 berlangsung.

Kebutuhan kapasitas tertinggi terjadi pada bulan Juli, Agustus, dan Oktober sebesar 525 jam. Tingginya kebutuhan kapasitas pada periode tersebut dipengaruhi oleh meningkatnya kebutuhan produksi gula serta jumlah hari produksi yang lebih banyak dibandingkan periode lainnya. Namun demikian, kapasitas tersedia pada periode tersebut sebesar 738 jam sehingga perusahaan masih memiliki surplus kapasitas produksi.

Sementara itu, kebutuhan kapasitas pada bulan Juni, September, dan November sebesar 508 jam dengan kapasitas tersedia berkisar antara 714-715 jam. Selisih kapasitas tersedia dan kapasitas yang dibutuhkan mengindikasikan bahwa perusahaan masih mempunyai persediaan kapasitas produksi yang bisa dimanfaatkan untuk mencegah peningkatan kebutuhan produksi maupun gangguan produksi selama proses operasional berlangsung.

Secara keseluruhan, hasil RCCP menunjukkan bahwa jadwal produksi yang telah disusun melalui *Master Production Schedule* (MPS) masih sesuai dengan kemampuan kapasitas produksi perusahaan sehingga risiko terjadinya *overload* kapasitas pada kondisi produksi normal dapat diminimalkan.

Selain mengindikasikan bahwa kapasitas produksi perusahaan masih bisa memenuhi kebutuhan produksi, hasil RCCP juga menunjukkan adanya surplus kapasitas pada setiap periode produksi. Surplus kapasitas tersebut dapat dikelola sebagai cadangan kapasitas untuk mengantisipasi kenaikan permintaan produksi, *downtime* mesin, maupun gangguan operasional lainnya selama musim giling berlangsung. Dengan adanya surplus kapasitas, perusahaan memiliki fleksibilitas yang lebih optimal dalam menjaga kelancaran proses produksi serta meminimalkan risiko penghentian proses produksi akibat ketidaksesuaian kapasitas.

C. Analisis sensitivitas

Analisis sensitivitas adalah teknik yang diterapkan untuk melihat dampak perubahan variabel tertentu terhadap hasil perencanaan yang telah disusun [20]. Dalam penelitian ini, analisis sensitivitas permintaan gula

dilakukan menggunakan tiga skenario kenaikan permintaan sebesar 30%, 40% dan 50%. Pemilihan skenario tersebut bertujuan untuk menggambarkan kondisi peningkatan permintaan produksi pada tingkat moderat hingga ekstrem selama musim giling berlangsung. Skenario kenaikan 30% digunakan untuk menggambarkan kondisi peningkatan permintaan yang masih dapat ditoleransi oleh kapasitas produksi perusahaan. Sementara itu, skenario kenaikan 40% digunakan untuk mengetahui batas kemampuan kapasitas produksi perusahaan ketika kebutuhan produksi mulai mendekati kapasitas tersedia. Sedangkan skenario kenaikan 50% digunakan untuk mengevaluasi potensi terjadinya *overload* kapasitas produksi pada kondisi permintaan tinggi. Hasil analisis sensitivitas terhadap perubahan permintaan gula dapat ditinjau pada tabel XI.

Tabel XI
Analisis Sensitivitas Permintaan Gula

Bulan	Kapasitas Tersedia (Jam)	Kebutuhan Normal (Jam)	Naik 30%	Naik 40%	Naik 50%
Juni	714	508	660	711	762
Juli	738	525	683	735	788
Agustus	738	525	683	735	788
September	715	508	660	711	762
Oktober	738	525	683	735	788
November	715	508	660	711	762

Berdasarkan Tabel XI, kapasitas produksi perusahaan masih mampu memenuhi kebutuhan produksi pada skenario kenaikan permintaan sebesar 30% dan 40%. Pada skenario kenaikan permintaan sebesar 40%, kebutuhan kapasitas produksi telah mendekati kapasitas tersedia. Namun, pada skenario kenaikan permintaan sebesar 50%, kebutuhan kapasitas produksi telah melebihi kapasitas tersedia pada beberapa periode produksi sehingga terjadi *overload* kapasitas. Temuan tersebut menunjukkan bahwa titik kritis kapasitas produksi perusahaan berada pada kisaran kenaikan permintaan antara 40% dan 50%.

Selanjutnya dilakukan analisis sensitivitas terhadap peningkatan *downtime* produksi menggunakan tiga skenario, yaitu sebesar 70%, 80%, dan 90%. Pemilihan skenario tersebut bertujuan untuk menggambarkan kondisi gangguan produksi yang tinggi selama musim giling berlangsung. Skenario kenaikan *downtime* sebesar 70% digunakan untuk menggambarkan kondisi gangguan berat, sedangkan skenario 80% dan 90% digunakan untuk mengetahui kemampuan kapasitas produksi perusahaan dalam menghadapi kondisi *downtime* ekstrem yang berpotensi mengurangi kapasitas produksi secara signifikan. Hasil analisis sensitivitas *downtime* produksi dapat ditinjau pada tabel XII.

Tabel XII
Analisis Sensitivitas Downtime Produksi

Bulan	Kapasitas Normal (Jam)	Naik 70%	Naik 80%	Naik 90%
Juni	714	710	709	709

Juli	738	734	733	733
Agustus	738	734	733	733
September	715	711	711	710
Oktober	738	734	733	733
November	715	711	711	710

Berdasarkan Tabel XII, peningkatan *downtime* produksi sebesar 70%, 80%, dan 90% masih dapat ditoleransi oleh kapasitas produksi perusahaan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kapasitas produksi perusahaan relatif stabil terhadap peningkatan *downtime* pada skenario yang diuji. Hal ini terjadi karena penurunan kapasitas tersedia akibat peningkatan *downtime* masih lebih kecil dibandingkan surplus kapasitas yang dimiliki perusahaan pada kondisi normal.

Hasil analisis sensitivitas secara keseluruhan menunjukkan bahwa perubahan permintaan produksi memberikan pengaruh yang lebih besar terhadap kapasitas produksi dibandingkan peningkatan *downtime* produksi. Oleh karena itu, perusahaan perlu memperhatikan perubahan permintaan dalam penyusunan perencanaan kapasitas produksi agar risiko *overload* kapasitas dapat diminimalkan.

Hasil penelitian ini selaras dengan riset yang dilakukan oleh Sugiatna [11] yang menyatakan bahwa metode RCCP mampu digunakan untuk mengevaluasi kesesuaian kapasitas produksi sebelum proses produksi dijalankan. Namun, penelitian ini memiliki perbedaan karena tidak hanya mengevaluasi kesesuaian kapasitas produksi menggunakan RCCP, tetapi juga melakukan analisis sensitivitas terhadap perubahan permintaan gula dan *downtime* produksi. Pendekatan tersebut memungkinkan perusahaan mengetahui batas kemampuan kapasitas produksi dalam menghadapi berbagai kondisi operasional selama musim giling berlangsung.

Luaran penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai dasar evaluasi kapasitas produksi perusahaan dalam menyusun perencanaan produksi selama musim giling berlangsung. Selain itu, penerapan metode MPS dan RCCP yang dipadukan dengan analisis sensitivitas dapat membantu perusahaan dalam mengantisipasi perubahan permintaan produksi dan risiko *overload* kapasitas produksi.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian di PG Candi Baru Sidoarjo, penyusunan *Master Production Schedule* (MPS) berdasarkan peramalan permintaan gula mampu menghasilkan rencana produksi gula yang sesuai dengan kebutuhan produksi selama musim giling tahun 2026. Hasil *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) yang diintegrasikan dengan *Capacity Planning Using Overall Factors* (CPOF) menunjukkan bahwa kapasitas tersedia sebesar 714-738 jam masih mampu memenuhi kebutuhan kapasitas produksi sebesar 508-525 jam sehingga tidak terjadi *overload* kapasitas pada kondisi normal.

Hasil analisis sensitivitas mengindikasikan bahwa kapasitas produksi masih bisa memenuhi kenaikan permintaan gula sebesar 30% dan 40%, meskipun pada

kenaikan 40% kapasitas yang dibutuhkan sudah mendekati kapasitas tersedia. Namun, pada kenaikan permintaan sebesar 50% terjadi *overload* kapasitas produksi karena kebutuhan kapasitas telah melebihi kapasitas tersedia. Sementara itu, peningkatan *downtime* produksi sebesar 70%, 80%, dan 90% masih dapat ditoleransi oleh kapasitas produksi perusahaan.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa perubahan permintaan gula memberikan pengaruh yang lebih besar terhadap kapasitas produksi dibandingkan peningkatan *downtime* produksi. Selain mengevaluasi kesesuaian kapasitas produksi, penerapan metode MPS dan RCCP yang dipadukan dengan analisis sensitivitas mampu memberikan gambaran batas kemampuan kapasitas produksi perusahaan dalam menghadapi perubahan kondisi operasional selama musim giling berlangsung. Dengan demikian, perusahaan dapat melakukan evaluasi kapasitas produksi secara lebih efektif sebelum proses produksi dijalankan.

Penelitian ini masih terbatas pada satu objek penelitian dan belum mempertimbangkan faktor biaya produksi maupun efisiensi operasional. Oleh karena itu, penelitian mendatang diharapkan mampu mengembangkan perencanaan kapasitas produksi dengan memperhitungkan faktor biaya, efisiensi energi, dan metode optimasi lainnya agar menghasilkan perencanaan produksi yang lebih optimal dan komprehensif.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] F. A. Afandi, "Analisis Kebijakan Agribisnis Gula di Indonesia," *Pangan*, vol. 33, no. 2, pp. 81–88, 2022.
- [2] D. M. Puspitasari, R. D. Lestari, S. Rahyunanto, and A. S. Program, "ANALYSIS OF SUGAR PRODUCTION CAPACITY," *Int. Conf. Heal. Sci. Technol.*, pp. 258–265, 2024.
- [3] Purwati and S. Sari, "Analisis Penjadwalan Produksi Dengan Metode Campbell Dudek," *J. Optimasi Sist. Ind.*, vol. 13, no. 2, pp. 87–91, 2020.
- [4] K. Indah, S. Dewi, and I. P. A. Dharmayasa, "Pengaruh Tenaga Kerja, Adopsi Teknologi Dan Modal Usaha Terhadap Tingkat Pendapatan Melalui Peningkatan Kapasitas Produksi Pada Usaha Gula Aren Di Desa Pakisan Kecamatan Kubutambahan Universitas Pendidikan Ganesha," *J. Pendidik. Ekon. Undik*, vol. 16, no. 3, pp. 525–536, 2024, doi: 10.23887/jjpe.v16i3.
- [5] M. Pekarcikova, P. Trebuna, M. Kliment, J. Kronova, and M. Dic, "Master Production Schedule in the Consumer Product Goods Industry : Benefits of APS Applications," *Appl. Sci.*, vol. 15, no. 3, p. 1642, 2025.
- [6] M. R. Erlangga, D. E. Basuki, R. M. Jannah, R. A. Apriani, and N. A. Azizah, "Analisis Perencanaan Kapasitas dan Penjadwalan Produksi Produk Gula Pada PG . Madukismo Permintaan Gula pertahun (Ton)," *J. Ind. View*, vol. 05, no. 02, pp. 38–52, 2023.
- [7] Abdilah and S. N. Nurbani, "G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan," *G-Tech J. Teknol. Terap.*, vol. 6, no. 2, pp. 295–305, 2022.
- [8] 2024 Purnama et al., "JIEI : Journal of Industrial Engineering Innovation JIEI : Journal of Industrial Engineering Innovation," *J. Ind. Eng. Innov.*, vol. 02, no. 02, pp. 41–48, 2024.
- [9] A. Rasyid, R. Ramli, S. Pramudibyo, and M. Pratiwi, "Perencanaan Kapasitas Produksi Menggunakan Metode Rough Cut Capacity Planning Dengan Pendekatan Bill of Labor Production Capacity Planning Using Rough Cut Capacity Planning Method with Bill of Labor Approach," *J. Kolaboratif Sains*, vol. 8, no. 1, pp. 546–552, 2025, doi: 10.56338/jks.v8i1.6923.
- [10] N. Erni and S. Rafrianti, "USULAN RENCANA KAPASITAS PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE RCCP DAN PENDEKATAN SISTEM DINAMIS PADA PT . DELLIFOOD," *J. Inov.*, vol. 6, no. 2, pp. 140–152, 2020.
- [11] A. Sugiatna, "ANALISIS PERENCANAAN KAPASITAS PRODUKSI DENGAN MENGGUNAKAN METODA ROUGHT CUT CAPACITY PLANNING PENDEKATAN CPOF DI PT . XYZ," *J. Ilm. Nas. Bid. Ilmu Tek.*, vol. 09, no. 02, pp. 28–32, 2022.
- [12] Y. Valldano and Y. Mauliddina, "JUTIN : Jurnal Teknik Industri Terintegrasi Analisis Kapasitas Produksi Pada Produk Under Bracket 59 dengan Metode Rough Cut Capacity Planning (RCCP) di PT . XYZ," *J. Tek. Ind. Terintegrasi*, vol. 7, no. 2, pp. 1418–1427, 2024.
- [13] J. Manajemen, D. I. Prasetya, D. Irwati, and A. Y. Rozi, "Matrik Analisis Perencanaan Kapasitas Produksi Menggunakan Metode Rough-Cut Capacity Planning (RCCP) Pada Pembuatan Produk Tensioner Assy Sepeda Motor (Studi Kasus : PT XYZ Karawang , Jawa Barat)," *J. Manaj. dan Tek. Ind.*, vol. XXVI, no. 2, pp. 187–194, 2026, doi: 10.350587/Matrik.
- [14] M. Alfiqzani, Lamatinulu, and Y. Herdianzah, "1 | Page," *J. Ilm. Sain dan Teknol.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–9, 2024.
- [15] N. Ali, A. Ma, and D. Delfitriani, "Analisis Kelayakan Usaha Produksi Tahu Sumedang (Studi Kasus Di Pabrik Tahu XY Kecamatan Conggeang) Feasibility Analysis Sumedang Tofu Production Business (Case Study in XY Tofu Factory of Conggeang Sub-district) PENDAHULUAN Tahu merupakan produk hasil," *J. Agroindustri Halal*, vol. 6, no. April, pp. 105–113, 2020.
- [16] S. N. Hamidah, H. Aprilia, and F. Abdullah, "Optimasi Perencanaan Produksi Menggunakan Linear Programming dan Analisis Sensitivitas Pada UMKM Coffee Suganda Majalengka," *J. Ind. Manag. Technol.*, vol. 7, no. 1, pp. 38–46, 2026.
- [17] M. H. Abdurrasyid, M. R. Hariadi, M. R. Fernaldy, and R. A. Suharno, "Analisis Perencanaan Jadwal Induk Produksi pada Usaha Jus TALENTA Conference Series Analisis Perencanaan Jadwal Induk Produksi pada Usaha Jus Menggunakan Metode Perencanaan Moving Average Forecast (MAF) dan Master Production Schedule (MPS),"

- TALENTA*, vol. 7, no. 1, pp. 1–13, 2024, doi: 10.32734/ee.v7i1.2184.
- [18] M. Syahril, M. Hasibuan, and N. Dewi, “PENENTUAN KAPASITAS PRODUKSI DAN SELEKSI PROSES SABUT KELAPA DAN JERAMI PADI DENGAN KAPASITAS,” *J. Teknol. Separasi*, vol. 10, no. 9, pp. 180–187, 2024.
- [19] A. Akhimuloh and Y. Mauluddin, “Analisis Kapasitas Produksi di PT. XYZ,” *J. Kalibr.*, vol. 17, no. 1, pp. 8–17, 2020.
- [20] V. N. Juli, F. Rahmah, E. W. Lubis, and W. W. S. Pane, “Penerapan Analisis sensitivitas dalam Pengambilan Keputusan Operasional Universitas Islam Negeri Sumatera Utara , Indonesia sejauh mana perubahan nilai parameter akan mempengaruhi hasil solusi optimal . Dengan mengkaji penerapan analisis sensitivitas dala,” *J. Ilmu Pendidikan, Polit. dan Sos. Indones.*, vol. 2, no. 3, pp. 264–270, 2025.