



Analisis Perencanaan Kapasitas Produksi Minyak Kelapa Sawit Menggunakan Metode RCCP dan MPS Pada PT. Merbaujaya Indahraya

Analysis of Oil Palm Production Capacity Planning Using RCCP and MPS Methods at PT. Merbaujaya Indahraya

Edrio Magenda Purnama¹⁾, Nurhayati Rauf²⁾, Arfandi Ahmad³⁾, Asrul Fole^{4*)}, Erniyani⁵⁾

^{1,2,3,4)} Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia

⁵⁾ Jurusan Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar

email: ¹⁾ie.edriomp@gmail.com, ^{4*)}asrulfole@umi.ac.id, ⁵⁾erniyani@unm.ac.id

Informasi Astikel

Diterima:
Submitted
26/05/2024

Disetujui:
Accepted
28/09/2024

Diterbitkan:
Published
31/10/2024

*) Asrul Fole
asrulfole@umi.ac.id

Abstrak

Penelitian ini memiliki tujuan dalam mengevaluasi perencanaan kapasitas produksi minyak kelapa sawit di PT. Merbaujaya Indahraya selama periode dua belas bulan menggunakan metode RCCP (*Rough Cut Capacity Planning*) dan MPS (*Master Production Schedule*). Fokus penelitian adalah pada identifikasi ketidakseimbangan antara kapasitas kerja perusahaan dan fluktuasi permintaan dari konsumen, serta eksplorasi strategi peningkatan kapasitas produksi guna mengakomodasi variasi permintaan pasar. Temuan dari penelitian menunjukkan bahwa kapasitas produksi perusahaan belum sesuai untuk memenuhi kebutuhan dari konsumen dengan permintaan yang beragam. Meskipun telah dilakukan penambahan jam kerja lembur dan strategi lainnya, kapasitas produksi hanya mencukupi pada beberapa bulan tertentu. Rekomendasi untuk menambah mesin produksi atau menggunakan subkontrak dengan perusahaan sejenis sebagai langkah-langkah untuk menjaga eksistensi perusahaan. Penelitian selanjutnya direkomendasikan untuk menggunakan metode RCCP dengan pendekatan CPOF guna mendalami analisis kapasitas produksi di PT. Merbaujaya Indahraya dan meningkatkan responsivitas perusahaan terhadap fluktuasi pasar.

Kata Kunci: Perencanaan Kapasitas Produksi; RCCP; MPS; Strategi Peningkatan Kapasitas Produksi

Abstract

This research aims to evaluate palm oil production capacity planning at PT. Merbaujaya Indahraya for twelve months uses the RCCP (Rough Cut Capacity Planning) and MPS (Master Production Schedule) methods. The focus of the research is on identifying imbalances between the company's working capacity and fluctuations in demand from consumers, as well as exploring strategies for increasing production capacity to accommodate variations in market demand. Findings from the research show that the company's production capacity is not yet suitable to meet the needs of consumers with diverse demands. Even though there have been additional overtime working hours and other strategies, production capacity is only sufficient in certain months. Recommendations for adding production machines or using subcontracts with similar companies as steps to maintain the company's existence. Further research is recommended to use the RCCP method with the CPOF approach to explore the analysis of production capacity at PT. Merbaujaya Indahraya and increasing the company's responsiveness to market fluctuations.

Keywords: *Production Capacity Planning, RCCP, MPS, Production Capacity Enhancement Strategies*

Pendahuluan

Sektor perdagangan dan industri manufaktur kelapa sawit memiliki peran

krusial dalam perekonomian global, khususnya di negara-negara tropis yang kaya akan sumber daya alam (Tandra et al., 2022) Kelapa sawit,





yang dihasilkan dari Tandan Buah Segar (TBS), merupakan komoditas utama yang berkontribusi secara signifikan terhadap penerimaan negara serta mendukung penciptaan peluang kerja (Kaniapan et al., 2021). Proses kompleks pengolahan TBS menjadi *Crude Palm Oil* (CPO) menuntut teknologi dan manajemen yang efisien, seiring dengan meningkatnya permintaan global akan CPO (Mardiharini et al., 2021).

Industri kelapa sawit di Indonesia, sebagai produsen terbesar, memiliki dampak yang besar terhadap ekonomi lokal dan nasional, terutama di Sumatera dan Kalimantan (Putri et al., 2022). Perusahaan-perusahaan dalam sektor ini dihadapkan pada tantangan keberlanjutan, dampak lingkungan, dan persaingan global, mendorong perluasan inovasi dan praktik ramah lingkungan untuk tetap bersaing dan berkembang (Shigetomi et al., 2020).

Seiring dengan perkembangan zaman, persaingan di antara perusahaan semakin kompleks dan beragam, dengan fokus utama pada memperoleh keuntungan (Tan et al., 2021). Dalam upaya mencapai kemajuan dan keuntungan maksimal, perusahaan dituntut untuk memenuhi kebutuhan konsumen dengan kualitas produk yang unggul, jumlah produksi yang memadai, dan waktu penyelesaian produksi yang tepat (Arsyad et al., 2020; Yeo et al., 2020). Perencanaan produksi yang baik dan tepat menjadi kunci untuk memastikan ketepatan waktu, kapasitas maksimal, dan efisiensi penggunaan sumber daya guna menjaga daya saing, stabilitas harga, dan keuntungan perusahaan (Dharmawan et al., 2021; Lim et al., 2021; Rauf et al., 2023).

PT. Merbaujaya Indahraya merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang perdagangan dan industri manufaktur yang mengolah TBS kelapa sawit menjadi CPO. Produk olahan dari perusahaan ini diproduksi menggunakan sistem *make to stock* dan didistribusikan untuk memenuhi permintaan konsumen, terutama di wilayah Konawe Selatan dan daerah sekitarnya (Kusrini et al., 2020, 2022). Pada kenyataannya, perusahaan tersebut belum mampu memenuhi jumlah yang dibutuhkan oleh pasar.

Masalah yang umumnya terjadi pada perusahaan ini adalah tidak seimbangnya kapasitas waktu kerja yang tersedia terhadap

permintaan yang diberikan konsumen pada perusahaan. Perusahaan memiliki kapasitas mesin yang mampu memproduksi TBS kelapa sawit 45 ton per jam untuk menghasilkan 21,7 % CPO (9,765 ton). Jumlah permintaan terhadap CPO bervariasi setiap bulannya (tidak tentu) sehingga perusahaan cukup kesulitan dalam memperkirakan jumlah produk yang harus dihasilkan. Sehingga diperlukan ketetapan jumlah produksi dan penjadwalan produksi yang dapat membantu permasalahan perusahaan (Fole & Kulsaputro, 2023).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa RCCP (*Rough Cut Capacity Planning*) berfungsi sebagai jembatan antara perencanaan agregat dan perencanaan detail, membantu perusahaan untuk mengidentifikasi potensi kekurangan kapasitas sebelum memulai proses produksi (Alfiqzani et al., 2024). Dengan menggunakan RCCP, perusahaan dapat menyesuaikan rencana produksi mereka berdasarkan kapasitas aktual dari fasilitas dan peralatan, sehingga mengurangi risiko terjadinya *bottleneck* dan meningkatkan efisiensi operasional (Adhiana et al., 2020). Sebaliknya MPS (*Master Production Schedule*) menekankan pentingnya dalam mengoordinasikan aktivitas produksi dan menjaga keseimbangan antara permintaan pasar dan kapasitas produksi (Bandio et al., 2022). MPS yang baik membantu perusahaan untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya dan meminimalkan biaya persediaan (Lawi & Gunawan, 2022).

Dengan menggabungkan kedua metode RCCP dan MPS secara bersamaan, dapat menciptakan sinergi yang kuat dalam perencanaan produksi (Mutmainah, 2022). RCCP memberikan wawasan tentang kapasitas yang tersedia, sedangkan MPS memberikan rencana yang jelas untuk mencapai tujuan produksi, sehingga perusahaan dapat lebih responsif terhadap perubahan permintaan dan tetap kompetitif di pasar (Valldano & Mauliddina, 2024).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengevaluasi perencanaan kapasitas produksi minyak kelapa sawit di PT. Merbaujaya Indahraya selama dua belas bulan menggunakan metode RCCP dan MPS. Fokus utama adalah mengidentifikasi ketidakseimbangan antara kapasitas kerja perusahaan dan fluktuasi permintaan





konsumen serta mengeksplorasi strategi yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kapasitas produksi guna memenuhi permintaan pasar yang bervariasi (Hidayat et al., 2023). Manfaat penelitian ini mencakup penyediaan wawasan mendalam tentang perencanaan kapasitas produksi di PT. Merbaujaya Indahraya, membantu perusahaan mengatasi tantangan persaingan yang beragam, serta memberikan panduan efektif untuk meningkatkan responsivitas perusahaan terhadap perubahan pasar dan memenuhi kebutuhan konsumen secara efisien.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan studi kasus yang menggunakan metode survei untuk mengumpulkan informasi serta data yang diperlukan dalam menghitung kapasitas produksi. Tujuannya adalah memastikan terpenuhinya jumlah permintaan secara optimal dan penyelesaiannya tepat waktu. Penelitian ini dilakukan di PT. Merbaujaya Indahraya yang berlokasi di Konawe Selatan, Sulawesi Tenggara. Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas dua jenis, yaitu data kualitatif dan data kuantitatif.

Penelitian ini dilakukan dengan menerapkan metode RCCP yang memiliki empat langkah dasar yaitu menentukan jadwal induk produksi, menentukan standar waktu pada setiap stasiun kerja, menentukan proporsi historis pada setiap stasiun kerja, laporan RCCP.

Hasil dan Pembahasan

Jumlah Hari dan Jam Kerja

Pengaturan jam kerja pada PT. Merbaujaya Indahraya berlangsung selama 8 jam dan istirahat 1 jam kerja sebanyak 3 shift dalam sehari dengan hari kerja senin sampai sabtu.

Waktu Proses Produksi

Proses produksi minyak kelapa sawit atau CPO PT. Merbaujaya Indahraya memiliki beberapa mesin yang digunakan.

Tabel 1. Jumlah Mesin dan Waktu Proses

Stasiun	Mesin	Waktu Proses (menit)
Loading Ramp	2	8,18
Rebusan	2	53,61

Bantingan	2	11,51
Prassing	4	8,33
Klarifikasi	2	27,86
Jumlah		109,58

Sumber: data diolah 2023

Peramalan

Data permintaan pada penelitian ini diperoleh dari data perusahaan PT. Merbaujaya Indahraya permintaan satu tahun terakhir yang nantinya akan mendukung pengolahan data. Adapun hasil penentuan peramalan metode *Moving Averages* (MA) (Fole et al., 2024; Hasan et al., 2024; Rafsanjani et al., 2024) sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Forecasting MA permintaan CPO

Bulan	Permintaan (ton)	Peramalan (ton)
Januari	7.000	7.125
Februari	7.300	7.225
Maret	7.000	7.150
April	7.200	7.225
Mei	7.400	7.200
Juni	7.000	7.175
Juli	7.300	7.275
Agustus	7.100	7.225
September	7.300	7.250
Oktober	7.400	7.206
November	7.100	7.162
Desember	7.200	7.175
Jumlah	86.300	86.393

Sumber: data diolah 2023

Berdasarkan tabel 2 di atas, hasil permintaan CPO selama periode 12 bulan menggunakan metode MA. Data mencakup periode Januari hingga Desember, dengan total permintaan actual selama periode tersebut mencapai 86.300 ton, sementara total peramalan menggunakan metode MA adalah 86.393 ton.

Jadwal Induk Produksi

Pada penentuan jadwal induk produksi (JIP) dilakukan dengan melihat kapaitas produksi pada setiap shift kerja dengan membagi TSB dan CPO pada perusahaan untuk satu tahun terakhir. Adapun hasil penentuan JIP dapat dilihat dibawah ini.



Tabel 3. Jadwal Induk Produksi (JIP)

Bulan	TBS (ton)	CPO (ton)
Januari	32.834	7.125
Februari	33.295	7.225
Maret	32.949	7.150
April	33.295	7.225
Mei	33.180	7.200
Juni	33.065	7.175
Juli	33.525	7.275
Agustus	33.295	7.225
September	33.410	7.250
Oktober	33.207	7.206
November	33.005	7.162
Desember	33.065	7.175
Jumlah	398.125	86.393

Sumber: data diolah 2023

Pada tabel 3 diatas, dapat dilihat bahwa hasil penentuan JIP dapat dibedakan berdasarkan bulan kapapasitas produksinya dengan nilai produksi total untuk TSB sebesar 398.125ton dan untuk CPO sebanyak 86.393 ton.

Rough Cut Capacity Planning (RCCP)

Pengolahan data RCCP dengan menggunakan metode CPOF ini membutuhkan data berupa JIP, waktu proses setiap operasi mesin, dan proporsi historis.

Waktu proses dan proporsi historis dapat dilihat pada perhitungan berikut.

$$PH_{loading\ ramp} = \frac{WP}{WPt} \tag{1}$$

$$= \frac{0,13633}{1,82483} = 0,07471$$

Keterangan:

PH = Proporsi Historis

WP = Waktu Proses (jam/ton)

WPt = Total Waktu Proses (jam/ton)

Tabel 4. Waktu Proses dan Proporsi Historis

Stasiun	Waktu Proses (jam)	PH
Loading Ramp	0,13629	0,07471
Rebusan	0,89343	0,48963
Bantingan	0,19181	0,10512
Prassing	0,13881	0,07608
Klarifikasi	0,46438	0,25445
Jumlah	1,82471	1,00000

Sumber: Data Diolah 2023

Waktu proses dihitung untuk mengetahui berapa lama proses produksi CPO dalam sekali

proses. Waktu proses ini dibutuhkan untuk untuk menghitung nilai proporsi historis. Berikut kapasitas waktu proses dibutuhkan setiap bulan:

$$KB_{jan} = \frac{total\ waktu\ proses\ (jam)}{hasil\ produksi\ per\ proses} \times JIP\ (per\ bulan) \tag{2}$$

$$= \frac{1,824833333}{17,819} \times 7125 = 729,647\ jam$$

Tabel 5. Kapasitas Dibutuhkan per Bulan

Periode	Hasil CPO (ton)	Kapasitas waktu dibutuhkan per bulan (jam)
Januari	7125	729,647
Februari	7225	739,887
Maret	7150	732,207
April	7225	739,887
Mei	7200	737,887
Juni	7175	734,767
Juli	7275	745,008
Agustus	7225	739,887
September	7250	742,448
Oktober	7206	737,942
November	7162	733,436
Desember	7175	734,767
Jumlah	86.393	8847,209

Sumber: data diolah 2023

Pada tabel 5 diatas, dapat dilihat bahwa penentuan kapasitas yang dibutuhkan perbulan untuk total produksi CPO pada satu tahun produksi yaitu 68.393ton deng waktu yang dibutuhkan sebanyak 8847,209 jam.

Kapasitas Tersedia

Dalam menentukan kapasitas tersedia digunakan rumus sebagai berikut:

Kapasitas tersedia = jumlah shif x jam kerja x jumlah hari kerja. Berikut contoh kapasitas tersedia pada bulan januari:

$$Kapasitas\ tersedia = 3 \times 8 \times 27 = 648\ jam$$

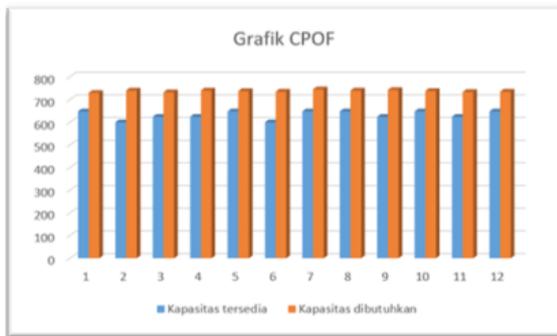
Tabel 6. Kapasitas Tersedia per Bulan

Periode	Hasil CPO (ton)	Waktu dibutuhkan per bulan (jam)
Januari	6.327,72	648
Februari	5.859,00	600
Maret	6.093,36	624
April	6.093,36	624
Mei	6.327,72	648
Juni	5.859,00	600

Juli	6.327,72	648
Agustus	6.327,72	648
September	6.093,36	624
Oktober	6.327,72	648
November	6.093,36	624
Desember	6.327,72	648
Jumlah	74.058,76	7584

Sumber: data diolah 2023

Pada tabel 6 diatas, dapat dilihat bahwa hasil penentuan kapasitas tersedia pada penentuan produksi untuk CPO dalam setahun yaitu 74.058,76 ton dengan waktu kapasistas produksi yaitu 7.584 jam. Dengan hasil penentuan kapasitas tersedia dan waktu penyelesaiannya setiap bulan dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Sumber: data diolah 2023

Gambar 1. Grafik CPOF

Dari gambar 1 diatas, menunjukkan bahwa hasil diagram CPOF, terlihat perbedaan yang signifikan antara nilai kapasitas waktu proses yang diperlukan dan nilai waktu proses yang tersedia. Terdapat ketidaksesuaian dimana nilai waktu proses yang diperlukan melebihi nilai waktu proses yang tersedia. Situasi ini menegaskan bahwa keabsahan nilai waktu proses yang diperlukan hanya dapat dikonfirmasi jika tidak melampaui nilai waktu proses yang tersedia. Analisis grafik menunjukkan bahwa nilai kapasitas waktu proses yang diperlukan melewati kapasitas yang tersedia. Langkah berikutnya melibatkan peningkatan jam kerja lembur guna memastikan pemenuhan kapasitas yang dibutuhkan.

Penambahan Jam Kerja Lembur

Penambahan jam kerja lembur dilakukan sebagai respons terhadap kekurangan kapasitas yang terjadi pada setiap periode dari Januari hingga Desember 2024. Dikarenakan kapasitas

dibutuhkan melebihi kapasitas yang tersedia. Penambahan jam kerja lembur yaitu pada tiap hari minggu dengan jumlah jam kerja dan jumlah shif yang sama pada jam kerja biasanya. Dalam hal ini setiap hari minggu dengan jumlah 3 shif dan jam kerja 8 jam masuk dalam jam kerja lembur. Berikut perbandingan nilai waktu proses kapasitas produksi dibutuhkan dan nilai waktu proses kapasitas tersedia setelah penambahan jam lembur dapat dilihat tabel berikut:

Tabel 7. Penambahan Jam Lembur

Periode	CA Waktu	CR Waktu	Keterangan
Januari	744	734,767	Mencukupi
Februari	696	739,887	Tidak mencukupi
Maret	744	732,207	Mencukupi
April	720	739,887	Tidak mencukupi
Mei	744	737,327	Mencukupi
Juni	720	734,767	Tidak mencukupi
Juli	744	645,008	Tidak mencukupi
Agustus	744	739,887	Mencukupi
September	720	742,448	Tidak mencukupi
Oktober	744	737,942	Mencukupi
November	720	733,436	Tidak mencukupi
Desember	744	734,767	Mencukupi
Jumlah	8784	8847,209	Tidak mencukupi

Sumber: data diolah 2023

Pada tabel 7 diatas, dapat dilihat bahwa penentuan jam kerja pada pemenuhan setiap kapasitas yang tersedia sebelumnya, dengan rotal waktu CA sebesar 8.784 jam dan waktu CR sebanyak 8.8847,209 masih menunjukkan waktu kerja tidak mencukupi jika di rata-ratakan. Untuk melihat waktu perubahan dari sebelum dan setelah penambahan jam kerja lembur dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Sumber: data diolah 2023

Gambar 2. Grafik Setelah Penambahan Jam Lembur

Dari gambar 2 diatas, dapat dilihat bahwa grafik penambahan jam kerja lembur diketahui terdapat 6 periode yaitu Februari, April, Juni, Juli, September, dan November masih mengalami kekurangan kapasitas karena nilai waktu proses produksi kapasitas tersedia melebihi nilai waktu proses produksi kapasitas tersedia.

Pembahasan

Pada penentuan kapasitas produksi yang diperoleh perusahaan dengan melakukan peramalan permintaan kapasitas produksi pada periode sebelumnya dengan metode MA dengan total kapasitas produksi sebanyak 86.393 ton untuk satu tahun. Untuk mengetahui waktu penyelesaian pada permintaan kapasitas produksi dengan menerapkan perhitungan RCCP, diperoleh waktu penyelesaian yaitu 8847,209 jam. Pada kondisi aktual atau kapasitas yang tersedia sebanyak 74.058,76 ton dengan waktu penyelesaian 7.584 jam. Dilakukan evaluasi berdasarkan diagram grafik CPOF menunjukkan bahwa kapasitas yang tersedia dan yang dibutuhkan memiliki waktu perbedaan waktu sebanyak 1.263,209. Sehingga melakukan penambahan waktu lembur berdasarkan metode MPS diperoleh waktu sebanyak 8784 jam. Dimana waktu ini juga belum memnuhi standar dari waktu yang dibutuhkan.

Penambahan jam kerja (lembur) telah dilakukan secara maksimal namun pada beberapa periode, masih belum mampu memenuhi permintaan yang diberikan. Sehubungan dengan hal itu untuk mengatasi kekurangan kapasitas pada periode tertentu, perusahaan dapat mengambil langkah *sub contract* dengan cara memberikan sebagian

order pesanan ke perusahaan lain yang sejenis sesuai dengan kesepakatan yang ada di kedua perusahaan tersebut guna untuk tetap menjaga eksistensi perusahaan.

Kesimpulan

Penelitian ini menyoroti tantangan dalam perencanaan kapasitas produksi minyak kelapa sawit di PT. Merbaujaya Indahraya, dengan menemukan ketidakseimbangan antara kapasitas kerja perusahaan dan fluktuasi permintaan konsumen. Meskipun usaha telah dilakukan dengan peningkatan jam kerja lembur dan strategi lainnya, kapasitas produksi hanya dapat memenuhi permintaan pada penambahan jam kerja lembur, kapasitas produksi hanya mencukupi pada bulan Januari, Maret, Mei, Agustus, Oktober, dan Desember. Rekomendasi untuk menambah mesin produksi atau menggunakan subkontrak dengan perusahaan sejenis dimaksudkan untuk menjaga kelangsungan perusahaan. Penelitian selanjutnya direkomendasikan untuk menggunakan metode RCCP dengan pendekatan CPOF guna mendalami analisis kapasitas produksi dan meningkatkan kesiapan perusahaan terhadap fluktuasi pasar. Dengan demikian, penelitian ini memberikan wawasan penting bagi PT. Merbaujaya Indahraya dalam menghadapi tantangan kapasitas produksi yang beragam dan memperkuat strategi perencanaan untuk memenuhi kebutuhan pasar. Penelitian selanjutnya akan memperdalam analisis kapasitas produksi di PT. Merbaujaya Indahraya dengan menggunakan metode *Capacity Requirements Planning* (CRP) untuk memahami hubungan antara kapasitas perusahaan dan permintaan konsumen serta meningkatkan strategi produksi.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih penulis berikan kepada PT. Merbaujaya Indahraya, yang telah menerima penulis untuk melakukan penelitian di perusahaan dan kepada pembimbing yang telah sabar dalam membimbing proses penyelesaian penelitian serta masuknya dari para penguji. Yang terhusus untuk semua pihak yang terlibat dalam penyelesaian penelitian ini.

Daftar Pustaka

Adhiana, T. P., Prakoso, I., & Pangestika, N. (2020). Evaluasi Kapasitas Produksi Ban



- Menggunakan Metode RCCP Dengan Pendekatan Bola. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 6(1), 6–12.
- Alfiqzani, M., Lamatinulu, & Herdianzah, Y. (2024). Perencanaan Kapasitas Produksi Spandek Dengan Menggunakan Metode Rought Cut Capacity Planning (RCCP) Di Pt. Sermani Steel Makassar. *Scientica: Jurnal Ilmiah Sains Dan Teknologi*, 3(1), 1–9.
- Arsyad, M., Amiruddin, A., Suharno, & Jahroh, S. (2020). Competitiveness of Palm Oil Products in International Trade: An Analysis between Indonesia and Malaysia. *Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture*, 35(2), 157–167.
- Bandio, F. R., Nasution, R. H., & Siregar, Z. H. (2022). Analisis kapasitas produksi menggunakan metode Rought Cut Capacity Planning (RCCP). *Jurnal VORTEKS*, 3(2), 221–228.
- Dharmawan, A. H., Mardiyarningsih, D. I., Rahmadian, F., Yulian, B. E., Komarudin, H., Pacheco, P., Ghazoul, J., & Amalia, R. (2021). The agrarian, structural and cultural constraints of smallholders' readiness for sustainability standards implementation: The case of indonesian sustainable palm oil in east Kalimantan. *Sustainability (Switzerland)*, 13(5), 1–20.
- Fole, A., & Kulsaputro, J. (2023). Implementasi Lean Manufacturing Untuk Mengurangi Waste Pada Proses Produksi Sirup Markisa. *JIEI: Journal of Industrial Engineering Innovation*, 1(1), 23–29.
- Fole, A., Safutra, N. I., Alisyahbana, T., Almuhajirin, Y., & Safitri, K. N. (2024). Peningkatkan Efisiensi Rantai Pasok melalui Material Requirement Planning untuk Bahan Baku dalam Produksi Lemari: Studi Kasus CV. Indo Mebel. *JT-IBSI: Jurnal Teknik Ibnu Sina*, 9(01), 11–21.
- Hasan, M. R., Ahmad, L., Chairany, N., & Fole, A. (2024). Evaluasi Efektivitas Metode Silver Meal dalam Optimalisasi Persediaan Tepung Roti pada UMKM Malikah Bakery Makassar. *Journal of Industrial Engineering Innovation*, 2(01), 21–27.
- Hidayat, T., Ulum, R. B., & Widarman, A. (2023). Rencana Kapasitas Produksi Pupuk Dengan Menggunakan Metode Rough Cut Capacity Planning (RCCP) Pada PT.Pupuk Kujang. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2(4), 153–161.
- Kaniapan, S., Hassan, S., Ya, H., Nesan, K. P., & Azeem, M. (2021). The utilisation of palm oil and oil palm residues and the related challenges as a sustainable alternative in biofuel, bioenergy, and transportation sector: A review. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 13, Issue 6, pp. 1–25).
- Kusrini, E., Safitri, K. N., & Fole, A. (2020). Design Key Performance Indicator for Distribution Sustainable Supply Chain Management. *2020 International Conference on Decision Aid Sciences and Application, DASA 2020*, 738–744. <https://doi.org/10.1109/DASA51403.2020.9317289>
- Kusrini, E., Safitri, K. N., & Fole, A. (2022). Mitigasi Risiko di Distribusi Sustainable Supply Chain Management Menggunakan Metode House Of Risk (HOR). *Integrasi: Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 7(1), 14–23.
- Lawi, A., & Gunawan, J. (2022). Analisis Kapasitas Produksi Pada Lini Produksi Baru Dengan Pendekatan Rough Cut Capacity Planning. *Jurnal Manajemen Rekayasa dan Inovasi Bisnis*, 1(1), 62–74.
- Lim, C. H., Lim, S., How, B. S., Ng, W. P. Q., Ngan, S. L., Leong, W. D., & Lam, H. L. (2021). A review of industry 4.0 revolution potential in a sustainable and renewable palm oil industry: HAZOP approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 135(110223), 1–19.
- Mardiharini, M., Azahari, D. H., Chaidirsyah, R. M., & Obaideen, K. (2021). Palm oil industry towards Sustainable Development Goals (SDGs) achievements. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 892(1), 012068.





- Mutmainah, N. H. (2022). Perencanaan Kapasitas Percetakan Ethica Group Menggunakan Metode Rough Cut Capacity Planning. *Jurnal REKAVASI*, 10(1), 1–8.
- Putri, E. I. K., Dharmawan, A. H., Hospes, O., Yulian, B. E., Amalia, R., Mardiyarningsih, D. I., Kinseng, R. A., Tonny, F., Pramudya, E. P., Rahmadian, F., & Suradiredja, D. Y. (2022). The Oil Palm Governance: Challenges of Sustainability Policy in Indonesia. *Sustainability (Switzerland)*, 14(3), 1–20.
- Rafsanjani, A. A., Ahmad, L., Chairany, N., & Fole, A. (2024). Optimisasi Pengendalian Persediaan Spare Part Alat Berat Menggunakan Metode Continuous Review: Studi Kasus PT. Kasmar Tiar Raya di Kabupaten Kolaka Utara. *Journal of Industrial Engineering Innovation*, 2(01), 9-20.
- Rauf, N., Padhil, A., & Yanti, R. (2023). Crude Palm Oil (CPO) Quality Control Using Statistical Quality Control (SQC) and Failure Mode Effect Analysis (FMEA) Methods at PT. XYZ. *International Journal of Research in Engineering and Science (IJRES)*, 11(6), 513-521.
- Shigetomi, Y., Ishimura, Y., & Yamamoto, Y. (2020). Trends in global dependency on the Indonesian palm oil and resultant environmental impacts. *Scientific Reports*, 10(1), 1–11.
- Tan, Y. Y., Bello, M. M., & Abdul Raman, A. A. (2021). Towards cleaner production in palm oil industry: Advanced treatment of biologically-treated POME using palm kernel shell-based adsorbent. *Cleaner Engineering and Technology*, 2(100079), 1–9.
- Tandra, H., Suroso, A. I., Syaikat, Y., & Najib, M. (2022). The Determinants of Competitiveness in Global Palm Oil Trade. *Economies*, 10(6), 1–20.
- Valldano, Y., & Mauliddina, Y. (2024). Analisis Kapasitas Produksi Pada Produk Under Bracket 59 dengan Metode Rough Cut Capacity Planning (RCCP) di PT. XYZ. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 7(3), 1418–1427.
- Yeo, J. Y. J., How, B. S., Teng, S. Y., Leong, W. D., Ng, W. P. Q., Lim, C. H., Ngan, S. L., Sunarso, J., & Lam, H. L. (2020). Synthesis of sustainable circular economy in palm oil industry using graph-theoretic method. *Sustainability (Switzerland)*, 12(19), 1–29.

