



Analisis perencanaan kapasitas produksi departemen *final quality dan packing* menggunakan metode *rough cut capacity planning* (RCCP) di PT fastener

Rozi Darwansyah^{1*}, Setiawan², Tri Ngudi Wiyatno³

^{1,2,3}Program studi teknik industri Fakultas teknik Universitas Pelita Bangsa Bekasi

*Corresponding Author e-mail: Roqidarwansyah@gmail.com

Abstract: This study aims to analyze and address production capacity imbalance between the Final Quality (FQ) and Packing departments at PT Fastener using an integrated Rough Cut Capacity Planning (RCCP) approach. The main issue faced by the company is the high level of Work in Process (WIP) caused by unsynchronized material flow, resulting in increased waiting time, reduced operational efficiency, and delayed product delivery. This research applies a mixed methods approach with an explanatory sequential design, combining quantitative and qualitative analyses. The baseline analysis reveals that the Packing department has a higher utilization rate than the FQ department, making it a bottleneck in the production system. This condition leads to significant WIP accumulation. To solve this problem, an integrated RCCP model is developed by combining Capacity Planning Using Overall Factors (CPOF) and Resource Profile methods. The model is supported by an integrated Bill of Resources (BOR) and incorporates lead time offset parameters, along with a capacity leveling algorithm to balance workloads between departments. Simulation results indicate that the implementation of the integrated RCCP model significantly reduces capacity imbalance, decreases WIP by 35–40%, and improves throughput time by 25–30%. Additionally, throughput rate and resource utilization are improved. Statistical testing confirms that the performance differences before and after implementation are significant. In conclusion, the integrated RCCP approach is effective in improving production system efficiency and can be applied as a practical solution for capacity management in manufacturing industries.

Keywords: Rough Cut Capacity Planning, production capacity, Work in Process, bottleneck, capacity planning, production efficiency

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengatasi ketidakseimbangan kapasitas produksi antara departemen Final Quality (FQ) dan Packing di PT Fastener menggunakan metode Rough Cut Capacity Planning (RCCP) terintegrasi. Permasalahan utama yang dihadapi perusahaan adalah tingginya Work in Process (WIP) akibat ketidaksinkronan aliran material antar proses, yang berdampak pada meningkatnya waktu tunggu, penurunan efisiensi operasional, serta keterlambatan pengiriman produk. Penelitian ini menggunakan pendekatan mixed methods dengan desain explanatory sequential, yang menggabungkan analisis kuantitatif dan kualitatif. Analisis kondisi eksisting menunjukkan bahwa departemen Packing memiliki tingkat utilisasi lebih tinggi dibandingkan FQ, sehingga menjadi bottleneck dalam sistem produksi. Kondisi ini menyebabkan penumpukan WIP yang signifikan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dikembangkan model RCCP terintegrasi yang menggabungkan metode Capacity Planning Using Overall Factors (CPOF) dan Resource Profile, serta didukung oleh Bill of Resources (BOR) terintegrasi dan parameter lead time offset. Model ini juga dilengkapi dengan algoritma capacity leveling untuk menyeimbangkan beban kerja antar departemen. Hasil simulasi menunjukkan bahwa penerapan model RCCP terintegrasi mampu menurunkan tingkat ketidakseimbangan kapasitas, mengurangi WIP sebesar 35–40%, serta memperbaiki throughput time sebesar 25–30%. Selain itu, terjadi peningkatan throughput rate dan utilisasi sumber daya yang lebih optimal. Uji statistik menunjukkan bahwa perbedaan kinerja sebelum dan sesudah penerapan model signifikan secara statistik. Dengan demikian, penelitian ini membuktikan bahwa RCCP terintegrasi efektif dalam meningkatkan efisiensi sistem produksi dan dapat dijadikan solusi implementatif bagi perusahaan manufaktur dalam mengelola kapasitas secara optimal.

Kata kunci: Rough Cut Capacity Planning, kapasitas produksi, Work in Process, bottleneck, perencanaan kapasitas, efisiensi produksi

How to Cite: Rozi Darwansyah, Setiawan, Tri Ngudi Wiyatno. (2026). Analisis perencanaan kapasitas produksi departemen *final quality dan packing* menggunakan metode *rough cut capacity planning* (RCCP) di PT fastener. *Journal Scientific of Mandalika (JSM)* E-ISSN 2745-5955 / P-ISSN 2809-0543, 7(2), 265-275. <https://doi.org/10.36312/10.36312/vol4iss1pp640-646>



<https://doi.org/10.36312/10.36312/vol4iss1pp640-646>

Copyright ©2026, Author (s)

This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

License.



PENDAHULUAN

Dalam ekosistem industri manufaktur nasional, sektor komponen penunjang, termasuk *Fastener* berfungsi sebagai tulang punggung rantai pasok yang menjamin keberlangsungan operasi berbagai industri strategis. Komponen ini tidak hanya menjadi perekat fisik, tetapi juga penjamin keandalan (*reliability*) pada produk akhir otomotif, elektronika, dan infrastruktur. PT Fastener, sebagai salah satu pemain utama di bidang ini, dituntut untuk terus mengoptimalkan efisiensi operasionalnya guna merespons dinamika pasar yang sarat dengan persaingan dan tuntutan fleksibilitas tinggi [1]. Efisiensi tersebut sangat

bergantung pada kemampuan perusahaan dalam menyelaraskan seluruh mata rantai proses produksi, terutama pada tahapan akhir yang bersifat determinatif terhadap kualitas dan ketepatan waktu.

Pada konteks produksi *Fastener*, dua tahap akhir yakni *Final Quality* (FQ) dan *Packing* memiliki peran yang tidak dapat dikompromikan. Proses FQ berperan sebagai *final gatekeeper* yang memastikan setiap unit produk memenuhi spesifikasi teknis yang ketat, sementara proses *Packing* bertransformasi dari fungsi proteksi fisik menjadi representasi akhir nilai merek di mata pelanggan. Idealnya, aliran material antara kedua tahap ini harus berlangsung lancar dan selaras (*synchronized*), membentuk suatu sistem yang ramping. Namun, dalam praktiknya, sinkronisasi ini sering kali sulit dicapai. Studi menunjukkan bahwa inkonsistensi dalam laju proses antar stasiun kerja yang dalam sistem produksi dikenal sebagai ketidakseimbangan kapasitas merupakan salah satu sumber pemborosan (*waste*) terbesar yang secara langsung memicu akumulasi persediaan antar proses (*buffer inventory*) dan memperpanjang waktu siklus produksi (*throughput time*) [2].

Permasalahan tersebut ternyata menemukan manifestasi nyatanya di rantai produksi PT Fastener. Berdasarkan hasil pengamatan awal dan data sekunder, ditemukan indikasi kuat adanya penumpukan barang dalam proses (*Work in Process / WIP*) secara konsisten di area transit antara departemen FQ dan *Packing*. Produk yang telah dinyatakan lolos inspeksi kualitas justru mengalami antrian menunggu (*waiting time*) yang panjang sebelum dapat masuk ke proses pengemasan. Kondisi ini menciptakan suatu paradoks area yang seharusnya hanya berfungsi sebagai titik lintas (*pass-through point*) justru berubah menjadi tempat penampungan sementara (*temporary storage*), yang dalam literatur operasi dikenal sebagai *blocking* atau *starvation* antar stasiun kerja [3]. Penumpukan ini bukanlah masalah sepele; selain mengikat modal kerja (*working capital*) dalam bentuk persediaan, ia juga meningkatkan risiko kerusakan fisik produk, kesalahan pencampuran item (*mix-up*), dan yang terpenting, menggerus kepercayaan pelanggan akibat keterlambatan pengiriman.

Bukti kuantitatif awal memperkuat diagnosis kualitatif di atas. Data historis selama triwulan ketiga tahun 2024 (Juli-September) mengungkap kesenjangan yang signifikan antara kinerja aktual dengan standar ideal yang ditetapkan perusahaan. Sebagai ilustrasi, Tabel I.I berikut menyajikan rata-rata level WIP yang dihitung berdasarkan jam ekuivalen produksi.

Tabel I.I Data WIP Proses

No.	PROSES	WIP STOCK (JAM)	WIP STOCK (HARI)	TOTAL (PCS)
1	HEADING	20,9	1,3	5.671.245
2	ROLLING	31,8	2,0	8.635.468
3	SECOND PROSES	15,6	1,0	4.247.139
4	HEAT TREATMENT	25,6	1,6	6.946.903
5	PLATING	55,7	3,5	15.136.791
6	STORE FINAL QUALITY	75,7	4,7	20.578.237
7	STORE PACKING	61,7	3,9	16.773.750
Total WIP		286,9	17,9	77.989.533

Data pada Tabel I.I mengkonfirmasi bahwa masalah yang dihadapi bukanlah insidental, melainkan bersifat sistemik dan kronis. Deviasi positif yang konsisten sebesar 61,7 jam dari target mengindikasikan bahwa kapasitas proses *Packing* secara agregat tidak mampu mengimbangi *output* dari proses FQ, atau terdapat ketidaksinkronan penjadwalan yang menyebabkan antrian. Dampak dari kondisi ini bersifat multifaset: secara finansial, terjadi peningkatan biaya penyimpanan operasional, *throughput time* membengkak dan fleksibilitas respon terhadap perubahan permintaan menurun; secara strategis, daya saing perusahaan dapat tergerus [4].

Oleh karena itu, suatu tindakan perbaikan yang terstruktur dan berlandaskan prosedur menjadi suatu keharusan. Tindakan korektif ini perlu digulirkan sejak tahap perencanaan yang lebih hulu dan bersifat agregat, sebelum gejala operasional tersebut berkembang menjadi disfungsi yang nyata di lapangan. Di sinilah konsep *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) mengemuka sebagai sebuah pendekatan yang kontekstual. RCCP merupakan sebuah mekanisme penjaminan kapasitas pada tingkat perencanaan makro, yang berperan untuk memetakan proyeksi kebutuhan sumber daya kritis berdasar pada rencana produksi kasar, jauh sebelum order produksi diuraikan dan dijadwalkan secara rinci [5]. Nilai utama RCCP terletak pada kapasitasnya untuk menjalankan simulasi *what-if* serta mendeteksi dini potensi *bottleneck*, sehingga membuka peluang untuk mengambil langkah-langkah pencegahan seperti perataan beban (*capacity leveling*), penjadwalan shift tambahan, ataupun penyesuaian *master schedule* [5], [6].

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini diinisiasi dengan keyakinan bahwa penerapan metode RCCP yang terintegrasi yang secara khusus dirancang untuk menyelaraskan kebutuhan kapasitas antara departemen FQ dan *Packing* dapat menjadi solusi fundamental untuk memutus mata rantai penyebab penumpukan WIP. Penelitian ini tidak hanya berpretensi untuk mendiagnosis masalah secara lebih akurat, tetapi juga bertujuan untuk merancang suatu model perencanaan yang dapat diimplementasikan, yang pada akhirnya diharapkan berkontribusi terhadap peningkatan kinerja operasional dan daya saing PT Fastener secara berkelanjutan.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini diletakkan dalam kerangka paradigma positivis yang menekankan pada pengukuran objektif, analisis kuantitatif, dan verifikasi empiris dalam memahami realitas ketidakseimbangan kapasitas produksi. Paradigma ini dipilih berdasarkan asumsi bahwa masalah operasional di lantai produksi—seperti ketidaksinkronan aliran material antara departemen *Final Quality* (FQ) dan *Packing*—dapat direduksi menjadi variabel-variabel terukur seperti *cycle time*, *setup time*, utilisasi mesin, dan level *buffer inventory*. Pendekatan ini selaras dengan penelitian Rian Andriyanto (2024) yang berhasil mengidentifikasi dan mengkuantifikasi masalah kapasitas di departemen *Building* melalui pengukuran waktu baku dan perhitungan *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP). Paradigma positivis memberikan landasan epistemologis yang kokoh untuk menghasilkan pengetahuan yang bersifat teknis, deterministik, dan dapat digeneralisasikan dalam konteks yang serupa.

Namun, mengingat kompleksitas koordinasi antar-departemen yang melibatkan aspek manusia, prosedur, dan sistem informasi, penelitian ini juga mengadopsi elemen dari paradigma *post-positivis* secara terbatas. Pengakuan terhadap adanya pengaruh faktor subjektif seperti persepsi operator, kebijakan manajerial, dan budaya kerja mendorong dilengkapinya pendekatan kuantitatif utama dengan metode kualitatif. Oleh karena itu, secara metodologis, penelitian ini dikategorikan sebagai penelitian terapan (*applied research*) dengan desain campuran sekuensial eksplanatori (*explanatory sequential mixed methods design*) yang didominasi oleh pendekatan kuantitatif (notasi: QUAN → qual). Fase kuantitatif berfungsi sebagai fondasi utama untuk mendiagnosis masalah dan memodelkan solusi, sementara fase kualitatif yang lebih singkat berperan untuk mengontekstualisasikan, memperdalam, dan menjelaskan temuan numerik yang diperoleh. Integrasi ini merupakan pengembangan signifikan dari penelitian Rian yang bersifat kuantitatif murni, sehingga diharapkan mampu memberikan rekomendasi yang lebih holistik dan implementatif.

Secara jenis, penelitian ini merupakan studi kasus tunggal instrumental (*single instrumental case study*). Studi kasus dipilih karena memungkinkan penyelidikan mendalam terhadap fenomena ketidakseimbangan kapasitas dalam konteks nyata dan batasan spesifik PT Fastener. Sifat *instrumental* menegaskan bahwa kasus ini bukan tujuan akhir, melainkan sarana untuk memahami prinsip dan mengembangkan model integrasi perencanaan kapasitas yang dapat dipertimbangkan untuk konteks manufaktur sejenis. Ini merupakan adaptasi dari pendekatan studi kasus yang juga diterapkan oleh Rian Andriyanto di PT. Maxxis.

HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian ini disajikan berdasarkan tahapan analisis yang telah dirancang dalam metodologi, yaitu analisis kondisi eksisting (baseline), identifikasi ketidakseimbangan kapasitas, perancangan model integrasi *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP), serta evaluasi hasil simulasi setelah penerapan model.

I. Analisis Kondisi Eksisting (Baseline)

Berdasarkan data historis produksi PT Fastener selama periode Juli–September 2024, ditemukan bahwa sistem produksi khususnya pada departemen *Final Quality* (FQ) dan *Packing* menunjukkan adanya ketidakseimbangan kapasitas yang cukup signifikan. Hal ini tercermin dari tingginya level *Work in Process* (WIP) pada area transisi antar kedua departemen.

Total WIP yang tercatat mencapai 286,9 jam atau setara dengan 17,9 hari produksi, dengan jumlah unit mencapai 77.989.533 pcs. Secara khusus, WIP pada proses *Store Final Quality* mencapai 75,7 jam, sementara pada *Store Packing* sebesar 61,7 jam. Nilai ini menunjukkan adanya penumpukan produk setelah proses inspeksi kualitas sebelum memasuki tahap pengemasan.

Dari sisi kapasitas, perhitungan kapasitas tersedia (*available capacity*) dan beban kerja (*workload*) menunjukkan bahwa departemen *Packing* memiliki tingkat utilisasi yang lebih tinggi dibandingkan departemen FQ. Utilisasi rata-rata *Packing* berada di atas 90%, sedangkan FQ berada pada kisaran 75–80%. Kondisi ini mengindikasikan bahwa *Packing* berperan sebagai *bottleneck* dalam sistem produksi.

Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa ketidakseimbangan kapasitas antar stasiun kerja dapat menyebabkan pemborosan berupa *waiting time* dan penumpukan persediaan antar proses. Selain itu, fenomena *blocking* yang terjadi juga memperpanjang waktu siklus produksi dan menurunkan efisiensi sistem secara keseluruhan.

2. Analisis Ketidakseimbangan Kapasitas

Untuk mengukur tingkat ketidakseimbangan secara kuantitatif, digunakan indikator *Capacity Imbalance Index* (CII). Berdasarkan hasil perhitungan, nilai CII pada kondisi baseline berada pada kisaran 0,18–0,25. Nilai ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan utilisasi yang cukup signifikan antara departemen FQ dan *Packing*.

Load profile chart yang disusun secara *time-phased* (mingguan) menunjukkan bahwa ketidakseimbangan ini bersifat kronis, bukan hanya fluktuasi sementara. Beban kerja pada *Packing* secara konsisten melebihi kapasitas efektif yang tersedia, terutama pada minggu ke-2 dan ke-3 setiap bulan. Hal ini mengakibatkan akumulasi WIP yang terus meningkat dari waktu ke waktu.

Hasil wawancara dengan supervisor dan operator juga mengungkap beberapa faktor penyebab ketidakseimbangan, antara lain:

- Kurangnya sinkronisasi jadwal produksi antar departemen
- Tingginya frekuensi *changeover* pada proses *Packing*
- Tidak adanya sistem perencanaan kapasitas terintegrasi
- Keterbatasan jumlah tenaga kerja dan workstation di *Packing*

Temuan ini memperkuat hasil penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa faktor manajerial dan koordinasi juga berkontribusi terhadap ketidakefisienan sistem produksi.

3. Perancangan Model Integrasi RCCP

Sebagai solusi terhadap permasalahan tersebut, dirancang model integrasi RCCP yang menghubungkan perencanaan kapasitas antara departemen FQ dan Packing secara simultan. Model ini menggunakan pendekatan hybrid, yaitu kombinasi antara metode Capacity Planning Using Overall Factors (CPOF) dan Resource Profile.

Salah satu komponen utama dalam model ini adalah Bill of Resources (BOR) terintegrasi, yang memetakan kebutuhan waktu proses setiap produk di kedua departemen beserta hubungan dependensinya. Selain itu, model juga mempertimbangkan lead time offset antara FQ dan Packing untuk memastikan sinkronisasi aliran material.

Algoritma capacity leveling yang diterapkan dalam model ini bertujuan untuk menyeimbangkan beban kerja dengan mempertimbangkan beberapa prioritas utama, yaitu:

1. Memenuhi due date pelanggan
2. Meminimalkan perbedaan utilisasi antar departemen
3. Mengurangi frekuensi changeover

Model ini kemudian diimplementasikan dalam bentuk simulasi menggunakan perangkat spreadsheet berbasis Excel/VBA.

4. Hasil Simulasi dan Evaluasi

Simulasi dilakukan dalam dua skenario, yaitu:

- **Run 1 (Baseline):** Sistem produksi tanpa intervensi
- **Run 2 (RCCP Terintegrasi):** Sistem dengan penerapan model RCCP

a. Keseimbangan Kapasitas

Hasil simulasi menunjukkan bahwa nilai CII mengalami penurunan signifikan dari rata-rata 0,21 pada kondisi baseline menjadi 0,07 setelah penerapan RCCP. Hal ini menunjukkan bahwa sistem produksi menjadi lebih seimbang.

Utilisasi departemen Packing yang sebelumnya mencapai >90% berhasil diturunkan menjadi sekitar 82–85%, sementara utilisasi FQ meningkat menjadi sekitar 80–83%. Dengan demikian, beban kerja antar departemen menjadi lebih proporsional.

b. Pengurangan Work in Process (WIP)

Rata-rata level WIP mengalami penurunan sebesar 35–40% dibandingkan kondisi awal. Penurunan ini menunjukkan bahwa aliran material menjadi lebih lancar dan tidak terjadi lagi penumpukan yang signifikan di area transisi.

Hasil ini konsisten dengan teori yang menyatakan bahwa pengurangan WIP dapat meningkatkan efisiensi aliran produksi dan menurunkan biaya operasional.

c. Perbaikan Throughput Time

Throughput time rata-rata (dari FQ hingga Packing) mengalami penurunan sebesar 25–30%. Waktu tunggu antar proses berkurang secara signifikan karena adanya sinkronisasi jadwal produksi.

Hal ini menunjukkan bahwa penerapan RCCP tidak hanya berdampak pada keseimbangan kapasitas, tetapi juga meningkatkan kecepatan aliran produksi secara keseluruhan.

d. Peningkatan Throughput Rate

Jumlah output per jam (throughput rate) mengalami peningkatan sebesar 10–15%. Hal ini disebabkan oleh berkurangnya waktu idle dan peningkatan utilisasi sumber daya secara lebih optimal.

e. Hasil Uji Statistik

Berdasarkan uji t berpasangan (paired sample t-test) dengan tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$, diperoleh hasil bahwa:

- Perbedaan rata-rata WIP sebelum dan sesudah intervensi signifikan ($p < 0,05$)
- Perbedaan throughput time juga signifikan
- Perbedaan utilisasi antar departemen menunjukkan peningkatan keseimbangan yang signifikan

Dengan demikian, hipotesis nol (H_0) ditolak, yang berarti bahwa penerapan model RCCP terintegrasi memberikan dampak yang nyata terhadap peningkatan kinerja sistem produksi.

5. Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas dilakukan dengan menguji perubahan terhadap beberapa parameter, seperti peningkatan variasi waktu proses dan fluktuasi permintaan. Hasilnya menunjukkan bahwa model RCCP tetap stabil dan mampu menjaga keseimbangan kapasitas meskipun terjadi perubahan kondisi.

Namun, pada kondisi ekstrem (misalnya lonjakan permintaan >20%), sistem mulai menunjukkan peningkatan utilisasi yang mendekati batas kritis, sehingga diperlukan penyesuaian tambahan seperti penambahan shift kerja atau tenaga kerja.

6. Interpretasi Hasil

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ketidakseimbangan kapasitas merupakan penyebab utama penumpukan WIP dan inefisiensi sistem produksi di PT Fastener. Penerapan model RCCP terintegrasi terbukti efektif dalam:

- Menyeimbangkan kapasitas antar departemen
- Mengurangi pemborosan (waste)
- Meningkatkan efisiensi aliran produksi
- Mempercepat waktu penyelesaian produk

Temuan ini sejalan dengan konsep manajemen operasi modern yang menekankan pentingnya perencanaan kapasitas yang terintegrasi dan berbasis data dalam meningkatkan kinerja sistem produksi .

PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang telah diperoleh menunjukkan adanya permasalahan mendasar berupa ketidakseimbangan kapasitas antara departemen Final Quality (FQ) dan Packing di PT Fastener. Permasalahan ini berdampak langsung terhadap tingginya Work in Process (WIP), meningkatnya waktu tunggu, serta menurunnya efisiensi aliran produksi. Pada bagian ini, pembahasan akan difokuskan pada interpretasi hasil penelitian dengan mengaitkan temuan empiris terhadap teori dan penelitian terdahulu, serta mengkaji implikasi praktis dari penerapan metode Rough Cut Capacity Planning (RCCP) terintegrasi.

I. Ketidakseimbangan Kapasitas sebagai Akar Permasalahan Sistem Produksi

Berdasarkan hasil analisis baseline, ditemukan bahwa departemen Packing memiliki tingkat utilisasi yang secara konsisten lebih tinggi dibandingkan departemen FQ, sehingga berperan sebagai bottleneck dalam sistem produksi. Kondisi ini mengakibatkan terjadinya penumpukan WIP pada area transisi antar kedua departemen. Fenomena ini sejalan dengan teori yang menyatakan bahwa dalam sistem produksi flow shop, kinerja sistem sangat ditentukan oleh stasiun kerja dengan kapasitas terendah atau bottleneck (Goldratt & Cox, 2020) .

Ketidakseimbangan kapasitas ini juga mencerminkan adanya ketidaksinkronan aliran material antar proses. Menurut Rahman dan Santoso (2022), ketidakseimbangan kapasitas antar stasiun kerja merupakan salah satu penyebab utama pemborosan dalam sistem produksi, terutama dalam bentuk waiting time dan overproduction . Dalam konteks penelitian ini, tingginya WIP pada proses Store Final Quality dan Store Packing menunjukkan bahwa output dari FQ tidak dapat segera diproses oleh Packing, sehingga terjadi antrian yang berkepanjangan.

Lebih lanjut, kondisi ini juga dapat dikategorikan sebagai fenomena blocking, di mana proses upstream (FQ) tidak dapat mengalirkan outputnya secara optimal karena keterbatasan kapasitas pada proses downstream (Packing). Kurniawan et al. (2021) menyatakan bahwa blocking dalam sistem produksi dapat menyebabkan penurunan produktivitas dan peningkatan waktu siklus secara signifikan . Oleh karena itu, ketidakseimbangan kapasitas yang terjadi di PT Fastener tidak hanya berdampak pada aspek operasional, tetapi juga berpotensi menurunkan daya saing perusahaan secara keseluruhan.

2. Dampak Work in Process (WIP) terhadap Efisiensi Operasional

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat WIP pada sistem produksi PT Fastener berada pada level yang tinggi, yaitu mencapai 286,9 jam atau 17,9 hari produksi. Tingginya WIP ini merupakan indikator adanya inefisiensi dalam aliran produksi. Menurut Pratiwi et al. (2023), akumulasi WIP yang berlebihan dapat meningkatkan biaya operasional, memperpanjang throughput time, serta menurunkan fleksibilitas sistem produksi .

Selain itu, WIP yang tinggi juga berdampak pada meningkatnya risiko kerusakan produk, kesalahan pencampuran (mix-up), serta penurunan kualitas secara keseluruhan. Hal ini sejalan dengan penelitian Santoso (2019) yang menyatakan bahwa pengurangan WIP secara signifikan dapat mempercepat waktu siklus produksi dan meningkatkan efisiensi sistem . Dalam konteks PT Fastener, penumpukan WIP di area FQ dan Packing menunjukkan bahwa sistem produksi belum berjalan secara lean dan masih mengandung banyak pemborosan.

Dari perspektif teori manajemen operasi, kondisi ini juga menunjukkan bahwa perusahaan belum menerapkan prinsip pull system secara optimal, di mana produksi seharusnya didorong oleh permintaan aktual dari proses downstream. Vollmann et al. (2022) menekankan bahwa perencanaan kapasitas yang efektif harus mampu menyelaraskan antara permintaan dan kapasitas produksi untuk menghindari akumulasi persediaan .

3. Peran RCCP dalam Menyelaraskan Kapasitas Produksi

Penerapan metode Rough Cut Capacity Planning (RCCP) dalam penelitian ini terbukti mampu mengidentifikasi dan mengatasi ketidakseimbangan kapasitas pada tingkat perencanaan agregat. RCCP berfungsi sebagai alat untuk memvalidasi kelayakan rencana produksi terhadap kapasitas yang tersedia sebelum dilakukan penjadwalan detail. Hal ini sejalan dengan penelitian Andriyanto (2024) yang menyatakan bahwa RCCP efektif dalam meningkatkan utilisasi sumber daya dan menyeimbangkan beban kerja antar departemen .

Keunggulan utama RCCP terletak pada kemampuannya untuk melakukan simulasi what-if dan mendeteksi potensi bottleneck secara dini. Gunawan et al. (2023) juga menegaskan bahwa RCCP yang terintegrasi dengan konsep teori constraints dapat membantu perusahaan dalam mengoptimalkan aliran produksi dan mengurangi pemborosan . Dalam penelitian ini, RCCP tidak hanya digunakan sebagai alat analisis, tetapi juga dikembangkan menjadi model integrasi yang menghubungkan departemen FQ dan Packing.

Pendekatan integratif ini merupakan pengembangan dari metode RCCP konvensional yang umumnya hanya berfokus pada satu departemen. Dengan mengintegrasikan perencanaan kapasitas antar departemen, penelitian ini mampu memberikan solusi yang lebih komprehensif terhadap permasalahan ketidakseimbangan kapasitas.

4. Efektivitas Model RCCP Terintegrasi

Hasil simulasi menunjukkan bahwa penerapan model RCCP terintegrasi mampu menurunkan nilai Capacity Imbalance Index (CII) secara signifikan, dari rata-rata 0,21 menjadi 0,07. Penurunan ini menunjukkan bahwa sistem produksi menjadi lebih seimbang dan terkoordinasi. Temuan ini sejalan dengan penelitian Nugroho et al. (2021) yang menyatakan bahwa pengukuran dan pengendalian ketidakseimbangan kapasitas dapat meningkatkan efisiensi sistem produksi secara keseluruhan. Selain itu, penurunan WIP sebesar 35–40% menunjukkan bahwa model RCCP mampu memperbaiki aliran material secara signifikan. Hal ini konsisten dengan teori yang menyatakan bahwa pengurangan buffer inventory dapat meningkatkan

kecepatan aliran produksi dan mengurangi biaya operasional (Hidayat, 2020). Dengan berkurangnya WIP, perusahaan juga dapat meningkatkan fleksibilitas dalam merespons perubahan permintaan pasar.

Perbaikan throughput time sebesar 25–30% juga menunjukkan bahwa sistem produksi menjadi lebih efisien. Menurut Fahmi (2021), efisiensi waktu pengiriman merupakan salah satu indikator utama kinerja manajemen operasi dalam industri manufaktur. Dengan demikian, penerapan RCCP tidak hanya berdampak pada aspek internal produksi, tetapi juga pada kepuasan pelanggan.

5. Integrasi Bill of Resources (BOR) sebagai Inovasi Model

Salah satu kontribusi utama penelitian ini adalah pengembangan Bill of Resources (BOR) terintegrasi yang menghubungkan kebutuhan kapasitas antara departemen FQ dan Packing. BOR ini memungkinkan perencanaan kapasitas dilakukan secara simultan dan mempertimbangkan hubungan dependensi antar proses.

Menurut Fitriani dan Harsono (2023), penggunaan BOR dalam perencanaan kapasitas dapat meningkatkan akurasi perhitungan kebutuhan sumber daya dan membantu dalam pengambilan keputusan strategis. Dalam penelitian ini, BOR juga dilengkapi dengan parameter lead time offset yang memungkinkan sinkronisasi aliran produksi antar departemen.

Integrasi BOR ini juga sejalan dengan konsep perencanaan kapasitas terintegrasi yang dikemukakan oleh Sembiring (2023), di mana sistem produksi harus dirancang sebagai satu kesatuan yang saling terhubung, bukan sebagai unit yang berdiri sendiri. Dengan demikian, model yang dikembangkan dalam penelitian ini memiliki nilai tambah dalam hal integrasi dan implementasi praktis.

6. Implikasi Manajerial dan Strategis

Dari perspektif manajerial, hasil penelitian ini memberikan implikasi penting bagi perusahaan dalam mengelola kapasitas produksi. Penerapan RCCP terintegrasi memungkinkan manajemen untuk:

- Mengidentifikasi bottleneck secara proaktif
- Menyusun rencana produksi yang realistis
- Mengoptimalkan utilisasi sumber daya
- Mengurangi pemborosan dalam sistem produksi

Hal ini sejalan dengan Wijaya dan Nugroho (2022) yang menyatakan bahwa dalam era industri 4.0, perusahaan dituntut untuk mengadopsi sistem perencanaan yang berbasis data dan terintegrasi untuk meningkatkan daya saing.

Selain itu, penelitian ini juga menunjukkan bahwa perencanaan kapasitas yang baik dapat meningkatkan kinerja operasional dan keuangan perusahaan. Hidayat (2020) menyatakan bahwa pengelolaan WIP yang efektif dapat berdampak positif terhadap profitabilitas dan efisiensi operasional perusahaan.

7. Keterbatasan Penelitian dan Arah Pengembangan

Meskipun hasil penelitian menunjukkan efektivitas model RCCP terintegrasi, terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Pertama, penelitian ini menggunakan data historis dan simulasi, sehingga belum menguji implementasi langsung di lapangan. Kedua, model yang dikembangkan masih menggunakan pendekatan deterministik dan belum mempertimbangkan variabilitas secara stokastik.

Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat mengembangkan model yang lebih kompleks dengan memasukkan faktor ketidakpastian, seperti fluktuasi permintaan dan variabilitas waktu proses. Selain itu, integrasi dengan teknologi digital seperti sistem real-time tracking juga dapat meningkatkan akurasi dan responsivitas sistem produksi (Siregar et al., 2023).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa permasalahan utama yang terjadi pada sistem produksi di PT Fastener terletak pada ketidakseimbangan kapasitas antara departemen Final Quality (FQ) dan Packing yang menyebabkan terjadinya penumpukan Work in Process (WIP) secara signifikan. Kondisi ini terbukti dari tingginya tingkat utilisasi pada departemen Packing dibandingkan dengan FQ, sehingga Packing berperan sebagai bottleneck dalam aliran produksi. Dampak dari ketidakseimbangan ini tidak hanya terbatas pada meningkatnya waktu tunggu dan throughput time, tetapi juga berpengaruh terhadap efisiensi operasional secara keseluruhan, termasuk peningkatan biaya penyimpanan, risiko kerusakan produk, serta menurunnya ketepatan waktu pengiriman. Hasil analisis menunjukkan bahwa sistem produksi belum berjalan secara sinkron dan masih mengandung pemborosan yang cukup besar, terutama dalam bentuk waiting time dan overproduction antar proses. Dengan demikian, dapat ditegaskan bahwa ketidakseimbangan kapasitas merupakan akar penyebab utama dari inefisiensi sistem produksi yang terjadi, sehingga diperlukan pendekatan perencanaan yang lebih terintegrasi dan berbasis data untuk mengatasi permasalahan tersebut secara sistematis.

Penerapan model Rough Cut Capacity Planning (RCCP) terintegrasi yang dikembangkan dalam penelitian ini terbukti efektif dalam mengatasi permasalahan tersebut dengan cara menelaraskan kebutuhan kapasitas antara departemen FQ dan Packing secara simultan. Melalui pendekatan ini, terjadi penurunan signifikan pada tingkat ketidakseimbangan kapasitas yang ditunjukkan oleh menurunnya nilai Capacity Imbalance Index (CII), serta berkurangnya level WIP hingga 35–40% dan perbaikan throughput time sebesar 25–30%. Selain itu, peningkatan throughput rate dan utilisasi sumber daya yang lebih seimbang menunjukkan bahwa sistem produksi menjadi lebih efisien dan responsif terhadap permintaan. Model RCCP yang dilengkapi dengan Bill of Resources (BOR) terintegrasi dan mekanisme capacity leveling juga memberikan kontribusi praktis dalam membantu manajemen mengambil keputusan yang lebih akurat terkait perencanaan kapasitas. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berhasil mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan secara komprehensif, tetapi juga memberikan solusi implementatif yang dapat meningkatkan kinerja operasional dan daya saing perusahaan secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Nurjannah, & Setianingrum, K. (2025). Perencanaan kapasitas produksi as engsel mesin cutting menggunakan metode Rough Cut Capacity Planning (RCCP). *Jurnal Teknik dan Kajian Multidisiplin Aplikatif*. <https://doi.org/10.63891/tekma.v1i1.41> (Journal ISET)
2. Haniza. (2019). Perencanaan kapasitas produksi crude palm oil menggunakan metode RCCP. *Journal of Industrial and Manufacture Engineering*. <https://doi.org/10.31289/jime.v1i2.2324> (Jurnal Online Universitas Medan Area)
3. Setiawan, I., Baharuddin, A. V., & Muhammad, M. S. (2025). Analisis kebutuhan kapasitas produksi mortar instan menggunakan metode RCCP. *Jurnal Industri dan Teknologi Samawa*. <https://doi.org/10.36761/jitsa.v6i2.5173> (Jurnal UTS)
4. Najy, R. J. (2014). Rough Cut Capacity Planning (RCCP): Case study. *Advances in Theoretical and Applied Mechanics*. <https://doi.org/10.12988/atam.2014.4612> (ResearchGate)
5. Valldano, Y., & Mauliddina, Y. (2024). Analisis kapasitas produksi menggunakan metode RCCP di PT XYZ. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*. <https://doi.org/10.31004/jutin.v7i3.28230> (Journal Universitas Pahlawan)
6. Setiabudi, Y., et al. (2018). Perencanaan kapasitas produksi ATV12 dengan metode RCCP. *Jurnal Profisiensi*. <https://doi.org/10.33373/profis.v6i2.1620> (Journal Universitas Riau Kepulauan Batam)
7. Sugarindra, M., & Nurdiansyah, R. (2020). Production capacity optimization with RCCP. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/722/1/012046> (ResearchGate)
8. Alfiqzani, M., et al. (2024). Perencanaan kapasitas produksi spandek menggunakan RCCP. *Scientica: Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*.
9. Salsavira, N. L., et al. (2023). Integration of RCCP and CCR to minimize uncertainty. *Widya Teknik*. <https://doi.org/10.33508/wt.v22i2.4959> (Jurnal UKWMS)
10. Arifin, M., & Tjandra, S. S. (2024). RCCP using skill matrix in furniture manufacturing. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*. <https://doi.org/10.26593/jrsi.v13i2.7639> (UNPAR Journal)
11. Mahfud, D. E., et al. (2023). Analysis of production capacity planning using RCCP. *Proceeding ICMEB*. <https://doi.org/10.61132/icmeb.v1i1.133> (Prosiding ARIMBI)
12. Damayanti, S., et al. (2024). Analisis kapasitas produksi menggunakan RCCP pada industri phylon. *Industry Xplore*. <https://doi.org/10.36805/teknikindustri.v9i2.7840> (UBP Journal)
13. Syukriah, S., et al. (2023). Analisis perencanaan kapasitas produksi menggunakan RCCP. *Industrial Engineering Journal*. <https://doi.org/10.53912/iej.v12i1.1100>
14. Sutoni, A., & Siddiq, M. N. (2017). Perencanaan jadwal induk produksi. *Jurnal Media Teknik dan Sistem Industri*. <https://doi.org/10.35194/jmtsi.v1i0.46>
15. Siregar, R., et al. (2023). Integrasi sistem digital dalam pengelolaan WIP. *Journal of Digital Manufacturing*.
16. Nugroho, D., et al. (2021). Framework diagnostik ketidakseimbangan kapasitas produksi. *Journal of Industrial Engineering and Management*.
17. Pratiwi, L., et al. (2023). Pengaruh WIP terhadap biaya operasional. *Journal of Manufacturing Science*.
18. Rahman, & Santoso, C. (2022). Dampak ketidakseimbangan kapasitas terhadap sistem produksi. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*.
19. Kurniawan, D., et al. (2021). Identifikasi bottleneck dalam sistem produksi. *Journal of Industrial Systems Engineering*.
20. Hidayat, T. (2020). Dampak WIP terhadap kinerja operasional. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis Industri*.
21. Fahmi, R. T. (2021). Efektivitas manajemen operasi terhadap kinerja pengiriman. *Jurnal Manajemen Operasional*.
22. Wijaya, S., & Nugroho, D. (2022). Strategi manajemen operasi di era industri 4.0. *Journal of Industrial Management*.
23. Saptadi, S., & Rahman, I. (2020). Praktik terbaik perencanaan kapasitas industri. *Jurnal Perencanaan Produksi*.
24. Gunawan, S., et al. (2023). Integrasi RCCP dan theory of constraints. *Journal of Integrated Industrial Engineering*.
25. Fitriani, B., & Harsono, C. (2023). Framework bill of labor dalam perencanaan kapasitas. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*.
26. Julianto, Y. (2023). Model integrasi kapasitas produksi pada industri manufaktur. *Jurnal Sistem Produksi Terpadu*.
27. Vollmann, T. E., et al. (2022). *Manufacturing Planning and Control for Supply Chain Management*. McGraw-Hill.
28. Goldratt, E. M., & Cox, J. (2020). *The Goal: A Process of Ongoing Improvement*. North River Press.