

Simulasi Integrasi Material Requirement Planning Dengan Capacity Requirement Planning Untuk Meminimalisir Keterlambatan Produksi PT XYZ

Naufal Ajriya Ramadhan¹, Mumu Komaro², Hanissa Okitasari³

¹Program Studi Teknik Logistik, Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri, Universitas Pendidikan Indonesia

²⁴Dosen Program Studi Teknik Logistik, Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri, Universitas Pendidikan Indonesia

Email Korespondensi: naufal.ajriya@upi.edu

Published: September , 2026

ABSTRAK

Latar Belakang: PT XYZ menghadapi masalah tingginya tingkat keterlambatan produksi dan pengiriman yang mencapai 53,70% akibat ketidakseimbangan antara perencanaan permintaan dan kapasitas mesin aktual. Kondisi ini dilatarbelakangi pada sistem perencanaan produksi eksisting yang belum mempertimbangkan batasan kapasitas mesin secara terintegrasi.

Tujuan: Mensimulasikan integrasi Material Requirement Planning (MRP) dan Capacity Requirement Planning (CRP) guna meminimalisir keterlambatan produksi serta merumuskan strategi pemenuhan order.

Metode: Metode yang digunakan adalah kuantitatif deskriptif berbasis data sekunder PPIC periode 2025, meliputi segmentasi pelanggan Recency, Frequency, Monetary-Contract (RFM-C), perhitungan MRP teknik Lot-For-Lot (LFL), serta evaluasi kapasitas dengan CRP.

Hasil: Hasil penelitian mengidentifikasi bottleneck pada mesin cetak Heidelberg CD 102-6 warna (utilitas 90%) serta backlog produksi pada bulan Januari, Oktober, dan November. Kesenjangan order yang belum terselesaikan masing-masing sebesar 236.112 item, 217.546 item, dan 537.922 item.

Kesimpulan: Integrasi MRP-CRP berhasil memetakan kendala kapasitas dan mengatasi backlog melalui kombinasi strategi jangka pendek (overtime dan subkontrak) serta strategi jangka panjang (pengadaan unit mesin baru). Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi metode RFM-C untuk prioritas pelanggan kontrak pada model Business-to-Business (B2B) Make-to-Order (MTO) industri percetakan kemasan tanpa safety stock dan lead time yang sangat singkat.

Kata Kunci: Capacity Requirement Planning (CRP), Material Requirement Planning (MRP), Perencanaan produksi, Pengendalian persediaan, RFM-C

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

PENDAHULUAN

Permasalahan keterlambatan produksi pada perusahaan manufaktur merupakan isu yang dapat dikaji dikarenakan berdampak langsung terhadap kinerja operasional perusahaan, kepuasan pelanggan dan keberlanjutan bisnis perusahaan. Ketepatan waktu adalah salah satu faktor penting yang dapat membangun dan menjaga kepercayaan pelanggan serta membangun dan menjaga kepuasan pelanggan terhadap perusahaan (Wahyuni, 2025). Perusahaan dituntut untuk dapat meramalkan permintaan yang bersifat fluktuatif agar perusahaan dapat merencanakan alur proses produksi beroperasi untuk memenuhi permintaan pelanggan, perusahaan dituntut bekerja secara efektif untuk menghasilkan suatu produk dan efisien dalam menggunakan sumber daya perusahaan dengan menyesuaikan kapasitas produksi yang dimiliki oleh perusahaan (Fortunella dkk., 2015).

PT XYZ merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang percetakan dan produksi kemasan pembungkus berbahan kertas yang terletak di Jalan Angsana Raya blok L2 no 1, Delta Silicon 1, Lippo Cikarang, Bekasi, Jawa Barat. Perusahaan ini merupakan perusahaan Make To Order (MTO) dan Business To Business (B2B). Perusahaan ini berfokus pada kebutuhan cetak dan kemasan berbagai sektor industri seperti industri food and beverage, fast moving consumer goods, farmasi dan kesehatan,

dan lain-lain, dengan produk utama berupa paper packaging berbahan dasar kertas karton serta paperboard dan bahan pelapis serta finishing.

Perusahaan ini menerapkan sistem berbasis Material Requirement Planning (MRP) untuk mengelola kebutuhan bahan baku produksi perusahaan. Meskipun perusahaan telah menggunakan MRP, tetapi masih terjadi permasalahan keterlambatan produksi yang menyebabkan terlambatnya proses distribusi kepada pelanggan. Permasalahan keterlambatan diakibatkan oleh permintaan yang fluktuatif dan keterbatasan kapasitas produksi perusahaan, akibat dari masalah tersebut menyebabkan keterlambatan produksi dan jadwal pengiriman (Saputra & Mundari, 2026).

Jumlah permintaan yang terlambat terkirim sebesar 1.333 permintaan dari 2.450 permintaan dengan presentase permintaan yang terlambat terkirim sebesar 53,70%. Penyebab terjadinya permasalahan tersebut dikarenakan pemesanan dadakan yang dilakukan oleh pelanggan, kapasitas mesin produksi yang tidak memadai, dan kurang optimalnya antara perencanaan bahan baku dengan perencanaan produksi. MRP yang diterapkan oleh perusahaan lebih berfokus pada perhitungan kebutuhan bahan baku tanpa mempertimbangkan kemampuan kapasitas mesin produksi yang dimiliki perusahaan, akibatnya rencana yang telah disusun secara sistematis tidak sepenuhnya dapat direalisasikan di lini produksi.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan deskriptif pada perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang percetakan dan produksi kemasan pembungkus berbahan kertas. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan simulasi integrasi MRP dengan CRP untuk mengatasi permasalahan keterlambatan produksi perusahaan.

Populasi dalam penelitian ini adalah data-data yang dimiliki oleh divisi Production Planning and Inventory Control (PPIC) PT XYZ dari tahun 2022 sampai dengan tahun 2025. Sampel yang digunakan pada penelitian ini memiliki karakteristik berupa data order terbanyak, data pelanggan tetap terbanyak dan data order terbaru, sehingga sampel data yang digunakan merupakan data tahun 2025, data tersebut berisikan data order tahun 2025, data pelanggan tetap, data Bill Of Material (BOM), data Master Production Schedule (MPS), dan data kapasitas mesin 2025.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode dokumentasi untuk mendapatkan data sekunder, yaitu data yang didapat dari data atau dokumen perusahaan. Data sekunder yang digunakan pada penelitian ini didapat dari dokumen yang dimiliki divisi PPIC PT XYZ.

Prosedur penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan: (1) studi pendahuluan; (2) identifikasi masalah; (3) penentuan tujuan penelitian; (4) pengumpulan data; (5) segmentasi pelanggan dengan metode RFM-C; (6) perhitungan MRP menggunakan metode LFL; (7) perhitungan CRP; (8) perhitungan gap order; (9) penentuan strategi rekomendasi; (10) tanggapan strategi rekomendasi; dan (11) penarikan kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Segmentasi Pelanggan dengan Metode RFM-C

Segmentasi pelanggan dilakukan untuk mendapatkan salah satu pelanggan PT XYZ dengan menggunakan data order 2025 dan data pelanggan tetap dengan menggunakan metode Recency, Frequency, Monetary-Contract (RFM-C). Hasil dari segmentasi pelanggan menggunakan metode RFM-C akan digunakan sebagai data masukan untuk melakukan perhitungan Material Requirement Planning (MRP).

Tabel 1. Perhitungan RFM-C

Customer	Last Purchase Date	Frequency	Monetary (Qty)	Recency (days)	Recency Score	Frequency Score	Monetary Score	RFM Code
PT. IA	26-Nov-2025	128	28,496,455	22	1	1	5	7

Custo mer	Last Purcha se Date	Freque ncy	Monetar y (Qty)	Recen cy (days)	R Sco re	F Sco re	M Sco re	RF M Co de	
PT. GIB	24-Jul- 2025	39	900,000	34	6	1	1	13	
PT. UCI	6-Oct- 2025	9	1,596,60 0	27	2	1	1	13	
PT. SRD	8-Oct- 2025	15	500,000	27	0	1	1	13	
PT. ITKD	3-Sep- 2025	18	1,963,74 4	30	5	1	1	13	
PT. IFF	4- Nov- 2025	24	6,577,09 0	24	3	1	1	13	
PT. IFF	7- Nov- 2025	75	178,950, 000	24	0	1	4	3	8
PT. LG	27- Nov- 2025	14	299,000	22	0	1	1	1	3
PT. LM	12- Nov- 2025	115	2,750,00 0	23	5	1	1	2	4
PT. RBM	26- Nov- 2025	124	45,856,9 00	22	1	1	5	1	7
PT. IFP	21- Nov- 2025	58	2,971,80 0	22	6	1	3	1	5
PT. SGSS	13- Oct- 2025	14	6,390,00 0	26	5	1	1	1	3
PT. PNT	12- Nov- 2025	84	53,099,0 02	23	5	1	4	2	7

Customer	Last Purchase Date	Frequency	Monetary (Qty)	Recency (days)	R Score	F Score	M Score	RFM Code
PT. PST	6-Nov-2025	22	30,163,979	24	1	1	1	1 3

Sumber: Data primer hasil pengolahan, 2025

Pada tabel di atas, didapatkan hasil dari perhitungan pelanggan tetap PT XYZ menggunakan RFM-C. Didapatkan hasil berupa PT IFF yang akan dijadikan data pelanggan untuk dilakukan penelitian, dengan perhitungan RFM sebagai berikut: Recency (Rc) PT IFF sebesar 240 hari dengan R score 1; Frequency (Fc) PT IFF sebesar 75 dengan F score 4; Monetary (Mc) PT IFF sebesar 178.950.000 dengan M score 3; dan RFM code PT IFF sebesar 8.

Hasil perhitungan RFM-C yang dilakukan pada perusahaan manufaktur dengan model bisnis B2B dan melakukan segmentasi berdasarkan faktor pelanggan tetap dan loyalitas pelanggan selaras dengan penelitian Harahap dkk. (2025) yang menyatakan bahwa metode RFM tidak hanya dapat digunakan dalam pemasaran, penggunaan RFM dapat digunakan pada konteks perusahaan dengan model Bisnis to Bisnis (B2B) untuk melakukan segmentasi pelanggan berdasarkan loyalitas dan kontribusi pelanggan terhadap PT XYZ.

Material Requirement Planning (MRP)

Berdasarkan hasil dari perhitungan RFM-C, hasil perhitungan RFM-C digunakan sebagai data masukan untuk melakukan perhitungan kebutuhan bahan baku, perhitungan dilakukan dengan menggunakan metode Material Requirement Planning (MRP) dan menggunakan data order PT IFF selama periode Januari 2025 sampai dengan Desember 2025.

Tabel 2. Perhitungan MRP

Item Code	Item	Tanggal	Order Hand	Lot Size	Gross Requirement	Schedule Receipts	Project On Hand	Net Requirements	Planned Order Receipts	Planned Order Release
BI087	Kertas	13	-	1	27.778	-	-	27.778	27.778	27.778

Sumber: Data primer hasil pengolahan, 2025

Pada tabel di atas, dilakukan perhitungan bahan baku kertas menggunakan metode MRP dengan menggunakan lot sizing Lot For Lot (LFL), lot sizing LFL dilakukan dengan melakukan pemesanan sesuai dengan kebutuhan bahan baku PT IFF pada bulan Januari 2025. Perhitungan gross requirement dihitung berdasarkan rumus $GR = \text{item_order} / \text{Ups} = 2.499.984 / 36 = 69.444$. Item order sebanyak 2.499.984 item pada data order 2025, item order tersebut merupakan item yang sudah dipotong menjadi bagian kertas kecil dan dipotong sesuai dengan ketentuan ups yaitu 36 bagian.

Capacity Requirement Planning (CRP)

Perhitungan kapasitas menggunakan Capacity Requirement Planning (CRP) dilakukan untuk mengetahui kebutuhan kapasitas produksi untuk menyelesaikan permintaan aktual pelanggan, mengetahui mesin apa yang mengalami backlog, dan mengetahui jumlah gap order yang terjadi.

Tabel 3. Capacity Requirement Planning

No	Description	Machine Description	Output/hour	Working Hour	Setting Time	Per Day	Per Week (6 days)	Per Month
1	Polar Machine	HPM 78	100.000	21	1.0	2.100.000	12.000.000	48.000.000
2	Printing Machine	Heidelberg CD 102 - 6 col	7.000	21	0.8	117.000	672.000	2.688.000

Sumber: Data primer hasil pengolahan, 2025

Pada tabel di atas, dilakukan perhitungan CRP untuk mengetahui kapasitas mesin yang dimiliki oleh PT XYZ. PT IFF menggunakan dua mesin untuk produksi yaitu mesin potong (HPM 78) dengan ups 36 potongan dan mesin cetak (Heidelberg CD 102 - 6 colours).

Kapasitas Produksi Mesin Potong (HPM 78):

- Kapasitas per hari: $DPC = OPH \times WH \times ST = 100.000 \times 21 \times 1.0 = 2.100.000$ item
- Kapasitas per minggu: $WPC = OPH \times KP \times SIF \times ST = 100.000 \times 40 \times 3 \times 1.0 = 12.000.000$ item
- Kapasitas per bulan: $MPC = OPH \times KP \times SIF \times ST \times JM = 100.000 \times 40 \times 3 \times 4 \times 1.0 = 48.000.000$ item

Kapasitas Produksi Mesin Cetak (Heidelberg CD 102 – 6 colours):

- Kapasitas per bulan: $MPC = OPH \times KP \times SIF \times ST \times JM = 7.000 \times 40 \times 3 \times 4 \times 0.8 = 2.688.000$ item

Backlog Produksi

Perhitungan backlog produksi dilakukan untuk mengetahui jumlah permintaan produksi yang belum terselesaikan (gap order) dan untuk mengetahui letak terjadinya backlog produksi pada mesin.

Tabel 4. Gap Order

Gap Order	Mesin Cetak (Heidelberg CD 102 - 6 colours)
Januari	236.112 item
Oktober	217.546 item
November	537.922 item

Sumber: Data primer hasil pengolahan, 2025

Pada tabel di atas, backlog produksi terjadi pada bulan Januari, bulan Oktober, dan bulan November. Backlog produksi terjadi pada mesin cetak (Heidelberg CD 102 – 6 colours) dikarenakan mesin cetak (Heidelberg CD 102 – 6 colours) digunakan oleh seluruh pelanggan PT XYZ, sedangkan pada mesin potong (HPM 78) tidak terdapat permasalahan backlog produksi. Hasil temuan backlog produksi dengan menggunakan metode CRP selaras dengan penelitian Permana & Andriani (2021), yang menyatakan bahwa penggunaan metode CRP dapat mengidentifikasi stasiun kerja yang mengalami overload (sumber backlog) dengan melakukan perhitungan perbandingan antara kapasitas yang tersedia dengan permintaan aktual produksi.

Utilitas Kapasitas

Perhitungan utilitas kapasitas mesin PT XYZ dilakukan untuk mengetahui presentase penggunaan kapasitas mesin selama satu tahun. Menurut PT XYZ, utilitas kapasitas yang baik berada pada rentang angka 80% sampai dengan 85% menurut manajer PPIC PT XYZ.

Utilitas Kapasitas = $28.953.580 / (2.688.000 \times 12) \times 100\% = 90\%$

Didapatkan hasil perhitungan utilitas kapasitas untuk mesin cetak Heidelberg CD 102 - 6 warna dengan menggunakan data total output 2025 sebesar 28.953.580, kapasitas produksi mesin cetak Heidelberg CD 102 - 6 warna yang dimiliki perusahaan selama satu tahun dihitung dengan data kapasitas produksi mesin cetak Heidelberg CD 102 - 6 warna selama satu bulan sebesar 2.688.000 dikalikan dengan 12 bulan. Hasil utilitas sebesar 90% menunjukkan bahwa mesin cetak Heidelberg CD 102 - 6 warna mengalami bottleneck karena melebihi rentang utilitas yang baik menurut perusahaan (80%-85%).

Strategi Rekomendasi

Strategi Rekomendasi Jangka Pendek

Penambahan Jam Kerja (Overtime)

Penelitian Djama-Maafa & Triqui-Sari (2025), menyatakan bahwa hasil penggunaan strategi overtime mampu menekan angka backlog sebesar 100% dengan akurasi optimasi model mencapai 97% sampai dengan 99,94%, penelitian ini menjadi dasar pembuatan strategi rekomendasi jangka pendek overtime untuk menyelesaikan backlog produksi.

Tabel 5. Strategi Rekomendasi Jangka Pendek Overtime

Penambahan Overtime (jam)	1 Shift					1 Minggu	2 Minggu	3 Minggu	4 Minggu
		1 minggu	2 minggu	3 minggu	4 minggu				
1 jam/shift	5.600	11.200	16.800	22.400	11.200	22.400	33.600	44.800	
2 jam/shift	11.200	22.400	33.600	44.800	22.400	44.800	67.200	89.600	
3 jam/shift	16.800	33.600	50.400	67.200	33.600	67.200	100.800	134.400	
4 jam/shift	22.400	44.800	67.200	89.600	44.800	89.600	134.400	179.200	
5 jam/shift	28.000	56.000	84.000	112.000	56.000	112.000	168.000	234.000	
6 jam/shift	33.600	67.200	100.800	134.400	67.200	134.400	201.600	268.800	
7 jam/shift	39.200	78.400	117.600	156.800	78.400	156.800	235.200	313.600	

Sumber: Data primer hasil pengolahan, 2025

Didapatkan hasil perhitungan overtime untuk mesin cetak Heidelberg CD 102 - 6 warna dengan menggunakan data output per hours mesin cetak Heidelberg CD 102 - 6 warna sebesar 7.000 item, data setting time sebesar 0,8, data working hours sebesar 1 jam, data sif kerja sebanyak 1 sif dan data hari lembur yaitu 1 hari selama satu minggu. Penggunaan strategi ini dapat disesuaikan dengan kebutuhan yang dibutuhkan perusahaan untuk menyelesaikan permintaan produksi yang belum terselesaikan.

Penggunaan strategi rekomendasi jangka pendek overtime perlu memperhatikan peraturan pemerintah terkait overtime yang diatur pada PP No.35/2021.

Subkontrak

Strategi rekomendasi jangka pendek kedua dengan melakukan subkontrak atau melakukan produksi dengan memesan ke pihak kedua atau perusahaan mitra, strategi rekomendasi ini dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan penumpukan order yang menyebabkan terjadinya bottleneck atau kemacetan di aliran atau jalur produksi pada mesin cetak Heidelberg CD 102 - 6 warna, penggunaan strategi rekomendasi ini dilakukan dengan mempertimbangkan standarisasi dan ketentuan produksi dari PT XYZ.

Strategi Rekomendasi Jangka Panjang

Penelitian Fatmawati dkk. (2013), memiliki hasil berupa solusi perbaikan untuk menyelesaikan permasalahan kekurangan kapasitas yang menyebabkan terjadinya under-capacity dengan memberikan solusi perbaikan dengan melakukan pengadaan satu unit mesin bending, penelitian ini menjadi dasar pembuatan strategi rekomendasi jangka panjang untuk menyelesaikan backlog produksi.

Strategi rekomendasi jangka panjang dirancang dan diusulkan dengan melakukan pembelian mesin cetak Heidelberg CD 102 – 6 warna. Penambahan kapasitas produksi perusahaan diproyeksikan dapat menyelesaikan permasalahan penumpukan order yang menyebabkan terjadinya bottleneck atau kemacetan di aliran atau jalur produksi. Pengusulan pembelian mesin dapat dilakukan dengan melakukan pembelian mesin Heidelberg CD 102 – 6 warna dalam keadaan baru atau dalam keadaan bekas. Pembelian mesin dalam kondisi bekas dapat dilakukan dengan mengunjungi website bursa mesin industri bekas secara global, salah satu website bursa mesin industri bekas secara global merupakan website pressXchange.com, dengan kisaran harga antara \$285.000 USD hingga \$580.000 USD jika dalam rupiah sekitar Rp. 4.600.000.000 hingga Rp. 9.400.000.000.

Fisibilitas Penggunaan Strategi Rekomendasi

Fisibilitas penggunaan strategi rekomendasi didapatkan dari hasil presentasi untuk mendapatkan penilaian dan feedback dari perusahaan terkait strategi rekomendasi yang diusulkan.

Tabel 6. Instrumen Penilaian Kelayakan Strategi Rekomendasi

Aspek	Item Penilaian	Penilaian
Penerapan strategi rekomendasi jangka pendek di perusahaan	Strategi rekomendasi jangka pendek overtime layak untuk diterapkan	✓
	Strategi rekomendasi jangka pendek overtime layak untuk diterapkan dengan penyesuaian	
	Strategi rekomendasi jangka pendek overtime tidak layak untuk diterapkan	
	Strategi rekomendasi jangka pendek subcontract layak untuk diterapkan	✓
	Strategi rekomendasi jangka pendek subcontract layak untuk diterapkan dengan penyesuaian	
Penerapan strategi rekomendasi jangka panjang di perusahaan	Strategi rekomendasi jangka pendek subcontract tidak layak untuk diterapkan	
	Strategi rekomendasi jangka panjang layak untuk diterapkan	✓

Strategi rekomendasi jangka panjang layak untuk diterapkan dengan penyesuaian

Strategi rekomendasi jangka panjang tidak layak diterapkan

Sumber: Data primer hasil pengolahan, 2025

Pihak perusahaan menyatakan bahwa:

1. Pengusulan penggunaan strategi rekomendasi jangka pendek overtime dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan kekurangan output produksi di masa depan dan dapat digunakan sebagai pilihan pertama untuk menyelesaikan kekurangan output produksi dari suatu order.
2. Pengusulan penggunaan strategi rekomendasi jangka pendek subkontrak digunakan ketika penggunaan strategi rekomendasi jangka pendek overtime tidak dapat memenuhi kebutuhan seluruh kekurangan output produksi yang ada.
3. Pengusulan penggunaan strategi rekomendasi jangka panjang dengan melakukan pengadaan mesin cetak Heidelberg CD 102 – 6 warna merupakan langkah investasi jangka panjang dengan tujuan untuk menambahkan kapasitas produksi agar dapat menyelesaikan permasalahan kekurangan output produksi tanpa menggunakan strategi rekomendasi overtime dan subkontrak di masa depan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Simulasi integrasi antara Material Requirement Planning (MRP) dengan Capacity Requirement Planning (CRP) dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi di perusahaan PT XYZ dan mengidentifikasi selisih kekurangan kapasitas mesin di lini atau jalur produksi perusahaan yang menyebabkan terjadinya bottleneck atau kemacetan di aliran atau jalur produksi dan menyebabkan keterlambatan produksi PT XYZ. Permasalahan terjadi pada kapasitas mesin Heidelberg CD 102 – 6 warna yang tidak mencukupi kebutuhan, sedangkan mesin HPM 78 mencukupi untuk menyelesaikan order PT IFF. Selisih order yang belum terselesaikan terdapat pada bulan Januari sebesar 236.112 item, pada bulan Oktober sebesar 217.546 item dan pada bulan November sebesar 537.922 item. Keadaan ini menyebabkan keterlambatan pada pelanggan PT IFF dan pelanggan lain.
2. Penggunaan strategi rekomendasi jangka pendek dan jangka panjang yang diusulkan pada penelitian ini diproyeksikan dapat meminimalisir atau bahkan dapat menyelesaikan permasalahan penumpukan order yang menyebabkan terjadinya bottleneck atau kemacetan di aliran atau jalur produksi dan menyebabkan keterlambatan produksi PT XYZ. Penggunaan strategi rekomendasi perlu disesuaikan dengan keadaan di dalam perusahaan ketika permasalahan penumpukan order terjadi.

Saran

1. Berdasarkan keterbatasan yang ada di dalam penelitian ini, peneliti merumuskan rekomendasi pembahasan penelitian untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk melakukan perhitungan analisis biaya terkait biaya overtime yang diusulkan, biaya subcontract, dan proyeksi Break Event Point (BEP) dalam penggunaan strategi rekomendasi jangka panjang. Penggunaan variabel downtime machine secara tidak terencana untuk meningkatkan akurasi hasil perencanaan kapasitas mesin dan menghasilkan hasil perencanaan kapasitas mesin yang lebih realistis.
2. Berdasarkan hasil temuan dalam penelitian ini, pelaku industri manufaktur dapat menggunakan penelitian ini sebagai landasan perbaikan dan pencegahan, khususnya industri manufaktur yang bergerak di bidang percetakan dan produksi kemasan pembungkus berbahan kertas. Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan referensi strategis dalam upaya melakukan optimalisasi performa operasional perusahaan, terutama pada lini atau jalur produksi yang memiliki permasalahan keterbatasan kapasitas produksi perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Djama-Maafa, A. Z., & Triqui-Sari, L. (2025). Production planning considering capacity flexibility and backlogging. *Academic Journal of Manufacturing Engineering*, 23(1), 166-173.
- Fadhillah, M. F., Suyoso, A. L. A., & Puspitasari, I. (2025). Segmentasi pelanggan dengan algoritma clustering berdasarkan atribut Recency, Frequency dan Monetary (RFM). *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, 5(1), 48-56.
- Fatmawati, F., Umar, U., & Wiwi, W. (2013). Analisis kapasitas produksi dengan metode Capacity Requirement Planning (CRP) di PT. HANIL JAYA STEEL.
- Firiza, S. Y. (2020). Analisis perencanaan pengendalian produk hairdryer Carolina 450 Watt dengan menggunakan metode Capacity Requirement Planning (CRP). *Talenta Conference Series: Energy and Engineering (EE)*, 3(2).
- Fortunella, A., Tama, I. P., & Eunike, A. (2015). Model simulasi sistem produksi dengan sistem dinamik guna membantu perencanaan kapasitas produksi. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri*, 3(2), 132501.
- Habibi, A. R., & Manik, D. S. (2023). Penerapan Material Requirement Planning (MRP) pada perencanaan dan pengendalian produksi produk Tamiya. *Talenta Conference Series: Energy and Engineering (EE)*, 6(1), 920-931.
- Harahap, D. M., Octavianson, D. N., & Heikal, J. (2025). Segmentasi kemitraan B2B pada PT Petir Indonesia dengan menggunakan metode RFM untuk menganalisis loyalitas dan kemitraan. *Jurnal Cendekia Ilmiah*, 4(3), 1577.
- Imansuri, F., Ikhsanjani, A. M., Sumasto, F., Dendra, F. G., Suroso, F., & Rozi, M. F. (2025). Application of Material Requirement Planning in bracket chamber production: A case study of automotive component company. *IJEM-Indonesia Journal of Industrial Engineering and Management*, 6(1), 119.
- Jodlbauer, H., & Reitner, S. (2012). Material and capacity requirements planning with dynamic lead times. *International Journal of Production Research*, 50(16), 4477-4492.
- Jodlbauer, H., & Strasser, S. (2019). Capacity-driven production planning. *Computers in Industry*, 113, 103126.
- Junus, S., Rasyid, A., Wunarlani, I., & Ardiana, I. W. (2022). Perencanaan kapasitas produksi janur woka di UD. Pulu Bali menggunakan metode CRP (Capacity Requirement Planning). *Jambura Industrial Review (JIREV)*, 2(2), 75-82.
- Lestari, S., & Nurdiansah, D. D. (2018). Analisa perencanaan kebutuhan material pada perusahaan manufaktur kertas dengan metode Material Requirement Planning (MRP). *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 4(2), 59-64.
- Lutfi, F. R., & Sasongko, C. (2022). Perencanaan produksi dan manajemen persediaan pada perusahaan kue dan roti. *Saki: Studi Akuntansi dan Keuangan Indonesia*, 5(1), 61-87.
- Permana, S., & Andriani, M. (2021). Production Capacity Requirements Planning Using The Capacity Requirement Planning Method. *IJESTY*, 1.
- Ponda, H., Fatma, N. F., & Rahmawaty, A. F. (2024). Analysis of production capacity of Nobu Pink Ceramic type using Capacity Requirement Planning method at PT Arwana Citramulia Tbk Plant I. *Jurnal Heuristic*, 21, 67.
- Pratama, C. N. D., & Yuliawati, E. (2025). Applying production capacity planning analysis to enhance operational efficiency in the garment industry. *Tibuana: Journal of Applied Industrial Engineering*, 8(2), 149-157.
- Pratama, M. F., & Waluyowati, N. P. (2025). Material Requirement Planning (MRP) for optimizing raw material inventory in cigarette manufacturing. *Jurnal Manajemen Risiko dan Keuangan*, 4(2).
- Purba, H. H., Aisyah, S., & Dewarani, R. F. (2020). Production capacity planning in motorcycle assembly line using CRP method at PT XYZ. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 885(1), 012029.
- Ruswandi, N., Herlina, R., Suri, F. K., Dianisa, P. A., Sandi, E., Sukarno, I., Liperda, R. I., & Lusiani, M. (2021). Perencanaan dan pengendalian produksi dalam sistem logistik. *Jurnal Pendidikan dan Aplikasi Industri (UNISTEK)*, 8(2).

- Ruswantoro, A. Y., & Herwanto, D. (2021). Analisis Capacity Requirement Planning pada mesin Robotic Fiber Laser di PT. Kiyokuni Indonesia. *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, 6(1), 9-15.
- Saptadi, S., Zahra, H. A., Arvianto, A., Wicaksono, P. A., & Budiawan, W. (2023). Inventory planning and control method for cement raw material with Material Requirement Planning (MRP). *International Journal of Applied Science and Engineering Review*, 4(3), 18-31.
- Saputra, D. A., & Mundari, S. (2026). Efisiensi pengiriman produk ke warehouse melalui identifikasi faktor keterlambatan produksi pada PT. Miss Clean Indonesia. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 9(1).
- Sary, N., Ambrose, H., Rioland, S., & Sabri, G. H. (2024). Perencanaan kapasitas produksi mainan mobil militer dengan menggunakan metode Capacity Requirement Planning (CRP). *Talenta Conference Series: Energy and Engineering (EE)*, 7(1), 1201-1205.
- Sihotang, R. K., & Wiragga, A. (2017). Perencanaan kapasitas produksi dengan metode Capacity Requirement Planning di teaching factory manufacture electronics Politeknik Negeri Batam. *Journal of Applied Business Administration*, 1(1), 1-9.
- Sinulingga, M. R. P. (2021). Perencanaan kapasitas produksi produk CPO (crude palm oil) dengan menggunakan metode Capacity Requirement Planning (CRP) di PT. Ukindo Blankahan Oil Mill. *Doctoral dissertation, Universitas Medan Area*.
- Soeltanong, M. B., & Sasongko, C. (2021). Perencanaan produksi dan pengendalian persediaan pada perusahaan manufaktur. *JRAP (Jurnal Riset Akuntansi dan Perpajakan)*, 8(1), 14-27.
- Syam, A. A., Siregar, Z. H., & Harahap, U. N. (2022). Perencanaan kapasitas dan waktu produksi menggunakan metode Capacity Requirement Planning (CRP) pada industri tahu tempe. *Jurnal VORTEKS*, 3(1), 174-181.
- Wahyuni, D. T. (2025). Pengaruh citra perusahaan, kenyamanan dan ketepatan waktu terhadap kepuasan konsumen dalam jasa pengiriman barang pada PT. Indah Logistik Cargo Cabang Kota Padang. *Doctoral dissertation, Universitas Baiturrahmah Padang*.