



Jadwal Induk Produksi Thinner dengan Perhitungan RCCP Bill of Labor Approach dan Sistem Dinamis (Studi Kasus: Pabrik Produksi Thinner PT XY)

Asep Ramdan¹✉, Asep Hermawan¹, Dedy Setyo Oetomo¹

⁽¹⁾Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Sekolah Tinggi Teknologi Wastukancana Purwakarta, Jalan Cikopak No.53, Mulyamekar, Kec. Babakancikao, Kabupaten Purwakarta, Jawa Barat 41151

DOI: 10.31004/jutin.v8i4.50566

✉ Corresponding author:
[asepramdanpwk12@gmail.com]

Article Info

Kata kunci:

RCCP;

Perencanaan;

Kapasitas;

Sistem Dinamis;

Abstrak

PT. XY merupakan salah satu produsen cat dan bahan pelapis yang terbesar di Asia. Selain memproduksi cat, perusahaan ini juga memproduksi supporting cat yaitu Thinner. Dalam proses produksinya perusahaan mengalami kesulitan dalam memperkirakan jumlah produksi optimal setiap periode nya dan seringkali terjadi proses urgent, keterlambatan pengiriman bahkan terganggunya proses produksi karena perubahan jadwal secara tiba-tiba. Penelitian ini akan menggunakan metode peramalan Exponential Smoothing untuk meramalkan permintaan diperiode akan datang. Dilakukan juga perhitungan Jadwal Induk Produksi (JIP) yang kemudian dilanjutkan ke RCCP, dimana metode ini untuk membandingkan kebutuhan produksi dengan kapasitas tersedia yang dimiliki perusahaan. Jadwal Induk Produksi (JIP) yang dapat direncanakan pada PT. XY selama 1 tahun dari Januari 2025 – Desember 2025 yaitu 7.926.032 Liter dikerjakan oleh 32 Orang setiap bulannya dengan UPRT sebanyak 7.421.324 Liter dan Safety Stock 33.025 Liter per bulan dengan masing-masing proporsi 61% produk IU, 8% produk TIU, dan 31% produk SEMI.

Keywords:

RCCP;

Planning;

Capacity;

Dynamic System;

Abstract

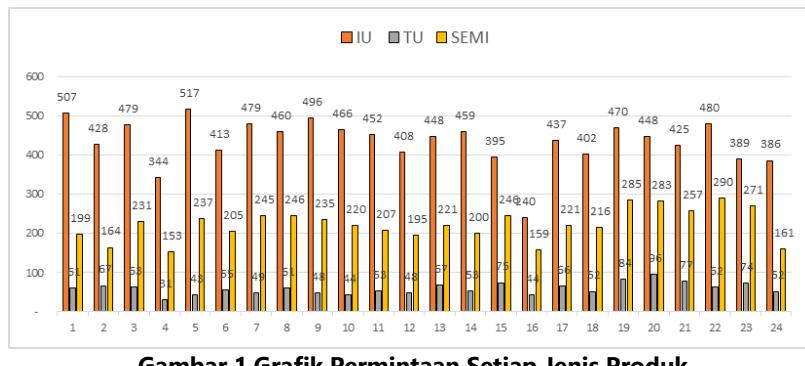
PT. XY is one of the largest paint and coating material manufacturers in Asia. In addition to producing paint, the company also produces paint thinners. In its production process, the company faces difficulties in estimating the optimal production quantity for each period, often experiencing urgent processes, delivery delays, and even disruptions to the production process due to sudden schedule changes. This research will use the Exponential Smoothing forecasting method to predict demand in the coming period. A Master Production Schedule (MPS) calculation was also performed, which was then followed by RCCP. This method is used to compare production needs with the company's available capacity. The

Master Production Schedule (MPS) that can be planned at PT. XY for 1 year from January 2025 – December 2025 is 7,926,032 Liters, produced by 32 people each month with a UPRT of 7,421,324 Liters and a Safety Stock of 33,025 Liters per month, with respective proportions of 61% IU products, 8% TIU products, and 31% SEMI products.

1. PENDAHULUAN

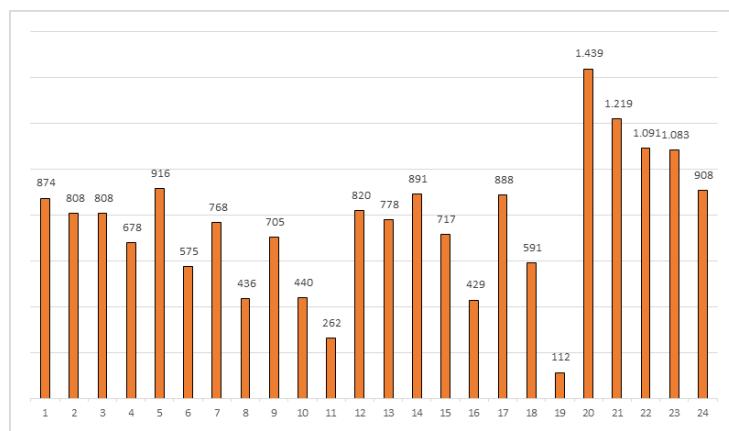
Saat ini, industri cat di Indonesia sedang berkembang pesat, didorong oleh pertumbuhan sektor infrastruktur, kontruksi, dan kendaraan yang semakin cepat, serta meningkatnya pembangunan perumahan, gedung, hotel, dan fasilitas umum. Permintaan yang terus meningkat untuk cat mendorong ekspansi pabrik cat di berbagai daerah di seluruh negeri.

PT. XY di Indonesia berkonsentrasi pada distribusi dan pembuatan berbagai jenis cat, termasuk cat dekoratif, industri, dan mobil. Berbagai perusahaan besar seperti Toyota dan Honda banyak menggunakan cat mobil. Selain cat PT. XY juga memproduksi thinner. Thinner sangat penting sebagai pendukung cat jenis solvent karena berfungsi sebagai pengencer dan membantu cat mengering secara merata. PT. XY merencanakan jadwal produksi berdasarkan permintaan konsumen selama 1 bulan namun dalam pelaksanaannya terdapat kendala karena permintaan konsumen yang fluktuatif. Berikut data total permintaan konsumen terbagi menjadi 3 jenis produk yaitu, IU, TU dan Semi.



Gambar 1 Grafik Permintaan Setiap Jenis Produk

Dari data gambar 1 periode Januari 2023 – Desember 2024 tersebut terlihat bahwa produksi mengalami kendala untuk memperkirakan jumlah produk yang harus jelas untuk di produksi, karena ada beberapa kasus ada terlambatnya informasi forecast. Seringkali pesanan produksi yang secara mendadak sehingga produksi harus bekerja untuk melakukan pekerjaan lembur, tingkat akurasi jumlah yang diproduksi berbeda dengan kebutuhan konsumen.



Gambar 2 Grafik Permintaan Setiap Jenis Produk

Dalam menjalankan perencanaan produksi melakukan tim admin produksi melakukan cek stok harian menggunakan sistem SAP dan belum ada perencanaan produksi yang dalam satu bulan, dimana kondisi ini menunggu masalah dimana ketika seringkali terjadinya urgent proses produksi yang mengharuskan penjadwal ulang produksi dalam satu waktu, sehingga menghambat proses produksi yang berakibat terhadap waktu kerja yang terbuang. Ada kasus dimana kebutuhan konsumen tidak dapat terpenuhi ketika permintaan mendadak karena wadah atau alat tidak tersedia karena terpakai oleh item produk lainnya.

Berdasarkan dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Adhiana et al., 2020) dengan judul penelitian "EVALUASI KAPASITAS PRODUKSI BAN MENGGUNAKAN METODE RCCP DENGAN PENDEKATAN BOLA". Dimana dalam penelitian tersebut terjadinya kendala dalam permintaan konsumennya sehingga mengharuskan adanya tambahan biaya dalam pemenuhannya. Karena itu kapasitas tersedia harus dilakukan evaluasi apakah mencukupi atau tidaknya. Untuk memastikan apakah kapasitas yang dimiliki oleh perusahaan sudah memadai dalam memenuhi permintaan konsumen, diperlukan evaluasi terhadap kelayakan kapasitas produksinya. Metode RCCP (*Rough-Cut Capacity Planning*) dapat digunakan untuk menilai sejauh mana kapasitas fasilitas produksi mampu mendukung jadwal induk produksi (*Master Production Schedule*) yang telah direncanakan (Didik,2015) dalam (Adhiana et al., 2020).

2. METODE

a. Peramalan

Menurut (Heize & Render,2009) dalam (Hidayat et al., 2023) peramalan forecasting adalah seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian di masa depan. Selain itu tujuan dari peramalan ini adalah untuk pengambilan keputusan yang mana menurut Hartini (2011) dalam (Hamirsa & Rumita, 2022) keputusan yang baik adalah keputusan yang didasari oleh pertimbangan yang akan terjadi di kemudian hari salah satunya dengan *forecasting*. Metode peramalan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu :

1. *Exponensial Smoothing*

Metode *exponensial smoothing* adalah metode dengan cara mengulang nilai perhitungan secara berkesinambungan dengan menggunakan data yang terbarukan. Dimana tiap data yang ada diberikan bobot, dimana adanya pembobotan yang digunakan diberi symbol dengan α .

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1})$$

2. *Moving Average*

Metode ini memerlukan data historis di waktu periode tertentu, kondisi semakin banyak data yang dihasilkan dari historis untuk menghitung *Moving Average* maka akan menghasilkan data yang lebih halus atau bagus.

Perhitungan rumus sebagai berikut :

$$F_t = \frac{D_{t-(n-1)}}{n}$$

3. *Double Holt Exponensial Smoothing*

Peramalan *Holt Double Exponensial Smoothing* ini diperoleh dengan menggunakan dua konstanta pemulus (dengan nilai antara 0 dan 1).

$$\begin{aligned} lt &= \alpha Y_t + (1 - \alpha)(lt - 1 + bt - 1) \\ bt &= \beta (lt - lt - 1) + (1 - \beta) bt - 1 \\ F_t + m &= lt + m \end{aligned}$$

b. Jadwal Induk Produksi (JIP)

Menurut Gasperz dalam (Hidayat et al., 2023) merupakan suatu informasi detail yang memuat terkait target barang jadi disertai dengan jumlah produksi dan kapan dilakukan, dan termasuk kebutuhan akan suku cadang. Beberapa keterangan inisial dalam JIP :

1. *Forecast*
2. *Actual Demand*
3. *Projected Available Balance*
4. *Available to Promise*
5. *Master Schedule*

c. Rough Cut Capacity Planning (RCCP)

Rough Cut Capacity Planning (RCCP) adalah metode perencanaan kapasitas produksi yang digunakan untuk mengevaluasi apakah sumber daya kritis (seperti mesin, tenaga kerja, atau waktu) cukup memadai untuk memenuhi rencana produksi dalam periode tertentu (Hidayat et al., 2023). Terdapat 3 metode dalam menghitung RCCP :

1. CPOF (*Capacity Planning Using Overall Factor*)
2. BOLA (*Bill of Labor*)
3. *Resource Profile*

Dalam penelitian ini menggunakan **Metode BOLA (Bill of Labor)**.

d. Kapasitas Produksi

Pengertian kapasitas produksi adalah keluaran hasil proses produksi dalam bentuk besaran jumlah yang dilakukan dalam suatu urutan kerja dalam sebuah fasilitas dalam waktu yang ditentukan (Meirizha & Syukur, 2020).

e. Sistem Dinamis

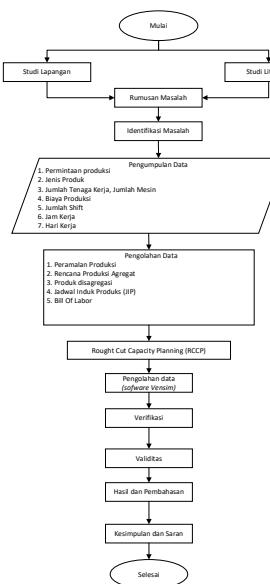
Sistem dinamis dapat dikatakan tepat ketika digunakan untuk membuat simulasi kebijakan dan dalam evaluasi suatu kondisi dalam sistem produksi (Donoriyanto et al., 2023). Menurut (Salendu & Hadi, 2018) dalam (APRILIA, 2024) salah satu aplikasi yang dapat menunjukkan visualisasi, konseptual, analisis, dan optimasi model dinamis yakni *Vensim*.

Pengumpulan Data

3. Studi Lapangan
 - a. Observasi (Melihat langsung proses produksi). Dimana kita mengamati bagaimana jalannya produksi. Jumlah shift yang ada, berapa jam kerjanya, dan jenis produk yang di produksi.
 - b. Wawancara (Bertanya terhadap orang pabrik). Bertanya kepada kepala bagian atau pekerja langsung yang terlibat proses untuk mendapatkan informasi mengenai jumlah kerja, mesin, dan juga beban kerja.
 - c. Dokumentasi perusahaan. Mencari dokumen untuk laporan produksi, data biaya, dan struktur organisasi kerja (*Bill Of Labor*).
4. Studi literatur.

Pengolahan Data dan Analisis

1. Melakukan peramalan permintaan berdasarkan data sebelumnya yaitu data penjualan atau permintaan konsumen.
2. Menyusun perencanaan produksi agregat
3. Penyusunan Jadwal Induk Produksi (JIP) atau *Master Production Schedule* (MPS), disini berisikan secara detail mengenai jumlah setiap produk dalam setiap periode atau waktu berdasarkan hasil agregasi sebelumnya yang sudah di agregasi.
4. Hasil dari perhitungan dari Jadwal Induk Produksi (JIP) atau *Master Production Schedule* tersebut digunakan untuk selanjutnya untuk dalam metode *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP)
5. Melakukan simulasi dengan analisa sensitivitas menggunakan *Vensim*.



Gambar 3 Diagram alur penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Peramalan (Forecasting)

Data permintaan atau kebutuhan konsumen di periode sebelumnya sesuai dengan jenis produknya dalam satuan Liter sebanyak 24 periode dari bulan Januari 2023 – Desember 2024, hasilnya sebagai berikut :

Tabel 1 Data Permintaan Konsumen Januari 2023 – Desember 2024

Periode	Sales
Jan-23	766.375
Feb-23	659.671
Mar-23	772.407
Apr-23	527.630
May-23	796.702
Jun-23	672.668
Jul-23	773.575
Aug-23	767.635
Sep-23	778.573
Oct-23	729.955
Nov-23	712.002
Dec-23	651.631
Jan-24	736.387
Feb-24	712.067
Mar-24	715.204
Apr-24	442.732
May-24	724.174
Jun-24	670.422
Jul-24	838.970
Aug-24	826.757
Sep-24	759.612
Oct-24	832.627
Nov-24	733.782
Dec-24	599.099

Tabel 2 Waktu Proses Produk IU

WC Proses	Kapasitas Tanki	Jumlah Unit	Total Kapasitas (Lt)	Waktu Proses (Menit)
IU	200	1	200	300
IU	400	1	400	370
IU	600	1	600	440
IU	1000	2	2000	1.190
IU	2000	11	22000	10.065
IU	6000	2	12000	4.120
IU	10000	1	10000	3.210
TOTAL IU	20200	19	47200	19.695
Waktu Proses per Liter			0,417	Menit/Liter

Tabel 3 Waktu Proses Produk TU

WC Proses	Kapasitas Tanki	Jumlah Unit	Total Kapasitas (Lt)	Waktu Proses (Menit)
TU	200	1	200	300
IU	1000	3	3000	1.710
TOTAL TU	1200	4	3200	2.010
Waktu Proses per Liter			0,628	Menit/Liter

Tabel 4 Waktu Proses Produk SEMI

WC Proses	Kapasitas Tanki	Jumlah Unit	Total Kapasitas (Lt)	Waktu Proses (Menit)
SEMI	2000	2	4000	600
SEMI	8000	1	8000	660
TOTAL SEMI	10000	3	12000	1.260
Waktu Proses per Liter			0,105	Menit/Liter

Data konsumen kemudian dilakukan *plotting* untuk melihat gambaran dari data seperti apa yang kemudian memudahkan dalam penentuan metode peramalan. Hasil *plotting* data sebagai berikut:

**Gambar 4 Plotting Data**

Kemudian dilakukan peramalan dengan 3 metode dan kemudian dilakukan perbandingan berdasarkan nilai error pada masing-masing metode. Metode peramalan dipilih berdasarkan nilai error yang terkecil.

Tabel 5 Nilai Error Peramalan

No	Metode	MAD	MSE
1	<i>Exponensial Smoothing</i>	71.438	10.157.979.588
2	<i>Holt Exponensial Smoothing</i>	98.604	17.801.791.334
3	<i>Moving Average</i>	86.236	13.131.101.282

Hasil penentuan dari hasil perhitungan nilai kesalahan peramalan yang paling dipilih adalah metode *Exponensial Smoothing* dengan nilai MAD sebesar 71.438 dan MSE sebesar 10.157.979.588.

Jadwal Induk Produksi

a. Agregate Planning

Menurut Nasution (2008) dalam (Sari et al., 2022) perencanaan agregat digunakan untuk mengurangi biaya produksi secara keseluruhan dengan mengoptimalkan tenaga kerja dan kemampuan produksi. Tujuan dilakukan hal ini adalah untuk memenuhi permintaan atas perkiraan masa depan dan meminimalkan biaya selama periode perencanaan (Bellinda Ayustina et al., 2023). Berikut data pendukung atau parameter biaya serta kapasitas produksi.

Tabel 6 Biaya dan Kapasitas Produksi

Item	Nilai	Ket
Inventory Awal	537.734	Liter
Safety Stock	33.025	Liter

Item	Nilai	Ket
Waktu produksi	0,0070	Menit/Liter
Jam Kerja (Jam)/hari	8	Jam
Tenaga Kerja (Awal)	27	Orang
Kecepatan Produksi	30.922	Liter/Hari
Maksimal Overtime	0,25	%
Biaya Simpan (Rp)/Lt/bulan	300	Rupiah
Biaya Hiring (Rp)/orang	13.590.400	Rupiah
Biaya Layoff (Rp)/orang	14.885.600	Rupiah
Biaya Tenaga kerja (Rp)/orang/bulan	4.795.200	Rupiah
Biaya Produksi Jam Regular (Rp)/jam	2.800	Rupiah
Biaya Produksi Jam Lembur (Rp)/jam	41.577	Rupiah

Tabel 7 Perhitungan RPA Level Strategy

Periode	Forecast	Hari Kerja	UPRT	Inventory Akhir	Tenaga Kerja	Hiring	Layoff	UPOT	Max UPOT	SK	Total Produksi
Jan-2025	726,117	22	680,288	491,905	32	13	0	0	0	0	680,288
Feb-2025	658,549	19	587,521	420,877	32	0	0	0	0	0	587,521
Mar-2025	665,829	19	587,521	342,570	32	0	0	0	0	0	587,521
Apr-2025	663,139	15	463,833	143,264	32	0	0	0	0	0	463,833
May-2025	661,956	20	618,444	99,752	32	0	0	0	0	0	618,444
Jun-2025	633,521	19	587,521	53,752	32	0	0	0	0	0	587,521
Jul-2025	638,810	23	711,210	126,153	32	0	0	0	0	0	711,210
Aug-2025	635,107	22	680,288	171,334	32	0	0	0	0	0	680,288
Sep-2025	649,475	20	618,444	140,302	32	0	0	0	0	0	618,444
Oct-2025	659,416	23	711,210	192,096	32	0	0	0	0	0	711,210
Nov-2025	661,947	20	618,444	148,593	32	0	0	0	0	0	618,444
Dec-2025	672,167	18	556,599	33,025	32	0	0	0	0	0	556,599
Total	7,926,032	240	7,421,324								7,421,324

Tabel 8 Data Demand Agregat

Periode	Demand Agregat
Jan-2025	680.288
Feb-2025	587.521
Mar-2025	587.521
Apr-2025	463.833
May-2025	618.444
Jun-2025	587.521
Jul-2025	711.210
Aug-2025	680.288
Sep-2025	618.444
Oct-2025	711.210
Nov-2025	618.444
Dec-2025	556.599
Total	7.421.324

Dilakukan agregasi permintaan setiap produk menggunakan persentasi proposi.

Tabel 9 Proporsi Jenis Produk

Produk	IU	TU	SEMI
Proporsi	61%	8%	31%

Tabel 10 Jumlah OnHand per Produk

Produk	On Hand
IU	325.993
TU	44.546
SEMI	167.194

b. Jadwal Induk Produksi

Perhitungan *Master Production Schedule* (MPS) atau dalam biasa yang disebut Jadwal Induk Produksi. Menurut Nugroho (2009) dalam (Ikhsan & Tumanggor, 2020) jadwal induk produksi disusun berdasarkan perencanaan produksi agregat dan merupakan kunci penghubung dalam rantai perencanaan dan pengendalian produksi. Dimana dasar data MPS ini diambil dari hasil perhitungan *Unit Produksi Regular Time* (UPRT) di setiap periodenya.

Tabel 11 JIP Produk IU

Periode	Past Due	MPS - Produk IU											
		Jan-25	Feb-25	Mar-25	Apr-25	May-25	Jun-25	Jul-25	Aug-25	Sep-25	Oct-25	Nov-25	Dec-25
Forecast		440,197	356,176	403,648	402,018	401,301	384,062	387,269	385,024	393,735	399,761	401,295	407,491
Actual Demand													
PAB	325,993	298,210	298,210	250,737	129,911	103,532	75,646	119,537	146,928	128,115	159,515	133,142	63,080
ATP		298,210	298,210	250,737	129,911	103,532	75,646	119,537	146,928	128,115	159,515	133,142	63,080
Master Schedule		412,414	356,176	356,176	281,192	374,922	356,176	431,160	412,414	374,922	431,160	374,922	337,430

Tabel 12 JIP Produk TU

Periode	Past Due	MPS - Produk TU											
		Jan-25	Feb-25	Mar-25	Apr-25	May-25	Jun-25	Jul-25	Aug-25	Sep-25	Oct-25	Nov-25	Dec-25
Forecast		60,152	48,671	55,158	54,935	54,837	52,482	52,920	52,613	53,803	54,627	54,836	55,683
Actual Demand													
PAB	44,546	40,750	40,750	34,263	17,752	14,148	10,337	16,335	20,077	17,507	21,797	18,194	8,620
ATP		40,750	40,750	34,263	17,752	14,148	10,337	16,335	20,077	17,507	21,797	18,194	8,620
Master Schedule		56,356	48,671	48,671	38,424	51,233	48,671	58,917	56,356	51,233	58,917	51,233	46,109

Tabel 13 JIP Produk SEMI

Periode	Past Due	MPS - Produk SEMI											
		Jan-25	Feb-25	Mar-25	Apr-25	May-25	Jun-25	Jul-25	Aug-25	Sep-25	Oct-25	Nov-25	Dec-25
Forecast		225,767	182,675	207,022	206,186	205,818	196,977	198,621	197,470	201,938	205,028	205,815	208,993
Actual Demand													
PAB	167,194	152,945	152,945	128,598	66,628	53,099	38,797	61,308	75,356	65,707	81,812	68,285	32,353
ATP		152,945	152,945	128,598	66,628	53,099	38,797	61,308	75,356	65,707	81,812	68,285	32,353
Master Schedule		211,518	182,675	182,675	144,217	192,289	182,675	221,132	211,518	192,289	221,132	192,289	173,060

RCCP Metode BOLA

a. Load Factor dan Identifikasi Bottleneck

Lakukan perhitungan *Load Factor* dan *Identifikasi Bottleneck* dengan cara membandingkan Kapasitas Digunakan (*Load Capacity*) dengan Kapasitas Tersedia dengan keterangan:

- < 100 = *Underload / Aman*
- > 100 = *Overload / Bottleneck*

Utilitas = (Kapasitas Dibutuhkan / Kapasitas Tersedia) x 100]

Tabel 14 Beban vs Kapasitas Tersedia IU

Periode	Kapasitas Dibutuhkan (Menit/Liter)	Kapasitas Tersedia (Menit/bulan)	Utilisasi	Keterangan
Jan-2025	172,087	169,290	102%	Overload
Feb-2025	148,620	146,205	102%	Overload
Mar-2025	148,620	146,205	102%	Overload
Apr-2025	117,332	115,425	102%	Overload
May-2025	156,443	153,900	102%	Overload
Jun-2025	148,620	146,205	102%	Overload
Jul-2025	179,909	176,985	102%	Overload
Aug-2025	172,087	169,290	102%	Overload
Sep-2025	156,443	153,900	102%	Overload
Oct-2025	179,909	176,985	102%	Overload
Nov-2025	156,443	153,900	102%	Overload
Dec-2025	140,798	138,510	102%	Overload

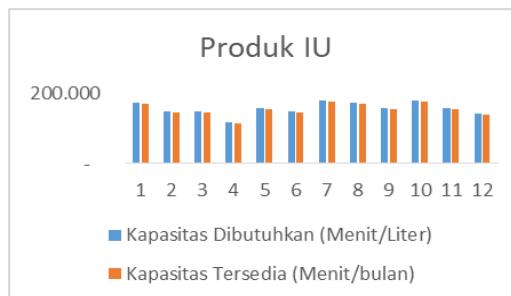
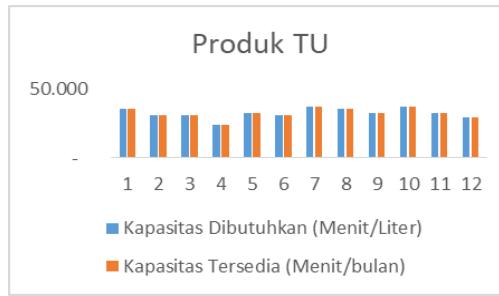
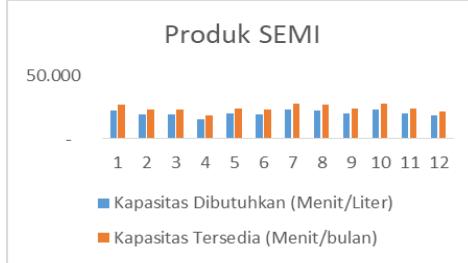
Tabel 15 Beban vs Kapasitas Tersedia TU

Periode	Kapasitas Dibutuhkan (Menit/Liter)	Kapasitas Tersedia (Menit/bulan)	Utilisasi	Keterangan
Jan-2025	35,398	35,640	99%	Underload
Feb-2025	30,571	30,780	99%	Underload
Mar-2025	30,571	30,780	99%	Underload
Apr-2025	24,135	24,300	99%	Underload
May-2025	32,180	32,400	99%	Underload
Jun-2025	30,571	30,780	99%	Underload
Jul-2025	37,008	37,260	99%	Underload
Aug-2025	35,398	35,640	99%	Underload
Sep-2025	32,180	32,400	99%	Underload
Oct-2025	37,008	37,260	99%	Underload
Nov-2025	32,180	32,400	99%	Underload
Dec-2025	28,962	29,160	99%	Underload

Tabel 16 Beban vs Kapasitas Tersedia SEMI

Periode	Kapasitas Dibutuhkan (Menit/Liter)	Kapasitas Tersedia (Menit/bulan)	Utilisasi	Keterangan
Jan-2025	22,209	26,730	83%	Underload
Feb-2025	19,181	23,085	83%	Underload
Mar-2025	19,181	23,085	83%	Underload
Apr-2025	15,143	18,225	83%	Underload
May-2025	20,190	24,300	83%	Underload
Jun-2025	19,181	23,085	83%	Underload
Jul-2025	23,219	27,945	83%	Underload
Aug-2025	22,209	26,730	83%	Underload
Sep-2025	20,190	24,300	83%	Underload
Oct-2025	23,219	27,945	83%	Underload
Nov-2025	20,190	24,300	83%	Underload
Dec-2025	18,171	21,870	83%	Underload

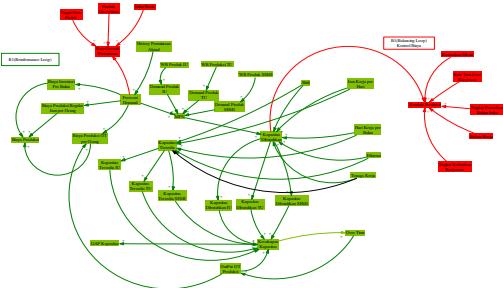
b. Evaluasi Kecukupan Kapasitas Produksi

**Gambar 5 Kecukupan Kapasitas Produksi Produk IU****Gambar 6 Kecukupan Kapasitas Produksi Produk TU****Gambar 7 Kecukupan Kapasitas Produksi Produk SEMI**

Dari hasil analisa dari masing-masing tanki disesuaikan dengan produk yang dilakukan ditarik kesimpulkan bahwa Kapasitas Tersedia masih cukup aman dibandingkan dengan *Load Capacity* dengan kondisi tersebut.

Pemodelan Sistem Dinamis RCCP

a. Causal Loop Diagram (CLD)



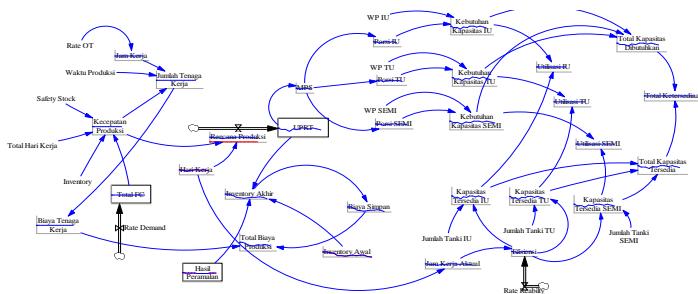
Gambar 8 Causal Loop Diagram

b. Implementasi Stock Flow Diagram (SFD)

Lakukan pemodelan secara visual menggunakan *Stock Flow Diagram* (SFD) untuk mengdukung dalam pengambilan keputusan dan pemahaman dinamika secara kuantitatif menggunakan *Software Vensim*.

Tabel 17 Table Komponen SFD

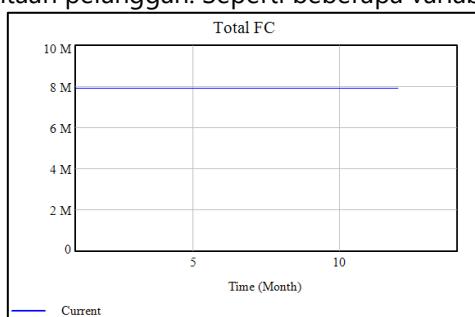
Komponen	Simbol	Penjelasan
Stock	Kotak Persegi.	Akumulasi suatu variabel.
Flow	Panah dengan valve	Menunjukkan laju perubahan (inflow/outflow).
Auxiliary	Lingkaran.	Variabel bantu, seperti rumus atau parameter.
Connector	Panah biasa.	Menunjukkan hubungan atau pengaruh antar elemen.



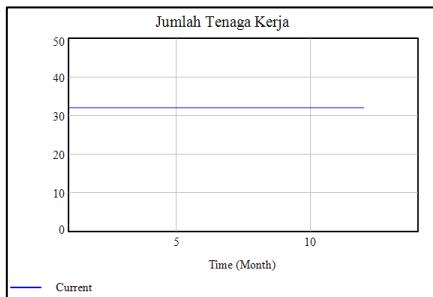
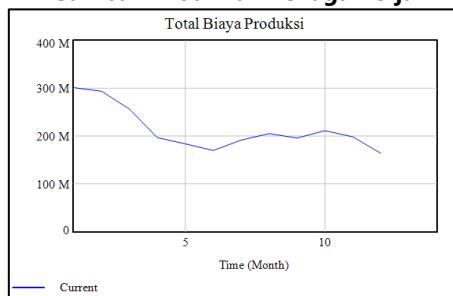
Gambar 9 Stok Flow Diagram

c. Validasi Model

Tujuannya dari validasi model ini adalah untuk mengetahui kesesuaian antara hasil dari simulasi dengan sebab akibat yang ditimbulkan dari pemodelan. Pengujian dilakukan dengan membandingkan hubungan *variabel*, didapatkan bahwa permintaan pelanggan berpengaruh terhadap jumlah tenaga kerja, biaya produksi, dan kemampuan dalam menerima permintaan pelanggan. Seperti beberapa variabel pada gambar dibawah ini :



Gambar 10 Hasil Peramalan

**Gambar 11 Jumlah Tenaga Kerja****Gambar 12 Biaya Produksi**

d. Simulasi Skenario Dinamis

Dilakukan simulasi dengan skenario sensitivitas dengan cara mengubah beberapa parameter input supaya melihat dampak yang terjadi terhadap indikator utama.

Tabel 18 *Variability Scenarios*

Skenario	Deskripsi	Hasil (Lt/Tahun)	Total Utilisasi (%)	Utilisasi IU (%)	Utilisasi TU (%)	Utilisasi SEMI (%)
Base Case	Permintaan aktual berdasarkan data Forecast.	7.926.032	99	102	99	83
High Demand	Permintaan naik 20% dalam setahun.	8.905.588	119	122	119	100
Low Demand	Permintaan turun 15%.	6.308.125	84	86	84	71

Dampak utama skenario kekurangan SDM dan mempanjang waktu proses dan *service level* secara signifikan dimana kenaikan tersebut dari *Base Case* 99% ketika *High Demand* 20% naik menjadi 119%, dan ketika *Low Demand* 15% menurun menjadi 84%. Dampak dari skenario tersebut dilihat dari setiap utilitas diketahui bahwa dari awal *Base Case* Kapasitas sudah *Overload* dengan angka 102%, setelahnya ketika ada kenaikan permintaan sudah jelas terjadinya secara peningkatan nilai Utilitas sampai di angka 122%.

Maka dari itu menjadi pertimbangan ketika dilakukan proses produksi baik kondisi *Base Case* ataupun memang ketika ada kenaikan permintaan pelanggan, apakah perlu adanya sistem rotasi penggunaan antara stasiun kerja produk IU,TU, dan SEMI ketika memang kondisi pekerjaan adanya permintaan tiba-tiba.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menganalisis proses produksi thinner pada PT. XY melalui peramalan permintaan, perencanaan produksi agregat, dan evaluasi kapasitas. Proses produksi terbagi menjadi dua lini utama, yaitu charging dan packing. Data permintaan periode Januari 2023 - Desember 2024 menunjukkan pola horisontal, dengan metode Exponential Smoothing ($\alpha = 0,1$) sebagai peramalan terbaik, menghasilkan MAD 71.438 dan MSE 10.157.979.588.

Rencana produksi agregat tahun 2025 dengan level strategy menghasilkan total kebutuhan 7.926.032 liter per tahun, dikerjakan oleh 32 operator dengan biaya Rp. 2,56 miliar, lebih efisien dibanding strategi chase. Komposisi

produk terdiri atas IU 61%, TU 8%, dan SEMI 31%. Validasi kapasitas menunjukkan IU berada dalam kondisi overload (102%), TU hampir kritis (99%), dan SEMI masih aman (83%).

Simulasi skenario permintaan memperlihatkan bahwa lonjakan high demand 20% menyebabkan IU dan TU tidak mampu memenuhi kebutuhan. Hal ini menegaskan perlunya evaluasi Master Production Schedule, penyeimbangan beban kerja, serta strategi peningkatan kapasitas agar perusahaan tetap mampu memenuhi permintaan pelanggan.

5. REFERENSI

- 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. <https://doi.org/10.33884/jrsi.v6i1.2379>
- APRILIA, H. (2024). Dynamic Simulation of Rubber Production Systems Using Ssm and Vensim Approaches. *INFOTECH Journal*, 10(2), 306–316. <https://doi.org/10.31949/infotech.v10i2.11432>
- Bellinda Ayustina, Arief Nurdini, & Ardhy Lazuardy. (2023). Perencanaan Jadwal Induk Produksi Pada Produk Tempe Di Rumah Tempe Indonesia. *Jurnal Ilmiah Teknik*, 2(1), 60–75. <https://doi.org/10.56127/juit.v2i1.497>
- Donoriyanto, D. S., Rahmawati, N., & Indiyanto, R. (2023). Analisis Sistem Produksi Helm Pada Pt.X Dengan Pendekatan Sistem Dinamis. *Tekmapro*, 18(2), 95–106. <https://doi.org/10.33005/tekmapro.v18i2.342>
- Hamirsa, M. H., & Rumita, R. (2022). Usulan Perencanaan Peramalan (Forecasting) dan Safety Stock Persediaan Spare Part Busi Champion Type RA7YC-2 (EV-01/EW-01/2) Menggunakan metode Time Series Pada PT Triangle Motorindo Semarang. *Industrial Engineering Online Journal*, 11(1), 1–10. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/view/34373>
- Hidayat, T., Ulum, R. B., & Widarman, A. (2023). Rencanaan Kapasitas Produksi Pupuk Dengan Menggunakan Metode Rough Cut Capacity Planning (Rccp) Pada Pt.Pupuk Kujang. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2(04), 153–161. <https://doi.org/10.56127/jukim.v2i04.816>
- Ikhsan, M. R., & Tumanggor, A. (2020). Penerapan Metode Peramalan Sebagai Alat Bantu Untuk Menentukan Perencanaan Produksi Pada Percetakan Surat Kabar. *Journal of Industrial Engineering and Operation Management*, 3(1), 19–23. <https://doi.org/10.31602/jieom.v3i1.3311>
- Meirizha, S. N., & Syukur, E. (2020). Kelayakan Kapasitas Produksi Dengan Metode Rough Cut Capacity (RCCP) Di Seksi Ppm#6, PT. Indah Kiat Pulp And Paper, Tbk. *Jurnal Surya Teknika*, 6(1), 1–7. <https://doi.org/10.37859/jst.v6i1.1855>
- Sari, S., Pitaloka, D. A., Hergiyan, S., Siburian, B., & Yordan, I. B. P. (2022). Analisis Metode Agregat Planning untuk Minimasi Biaya pada UMKM Makmur Jaya-Jakarta. *JT: Jurnal Teknik*, 11(2), 59–68. <http://jurnal.umt.ac.id/index.php/jt/index>