



Analisis Proses Pengadaan Bahan Baku Ubi Kayu Dengan Model Sistem Dinamis Pada Produksi Tepung Tapioka Pt. Hutahaeen

Manuela Gresia Nainggolan¹, Gladys Sinaga², Hertati Trinita³, Fitriani Silalahi⁴

Program Studi Manajemen Rekayasa, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Del

Abstrak

Received: 20 Juni 2025
Revised: 27 Juni 2025
Accepted: 01 Juli 2025

PT. Hutahaeen menghadapi masalah ketidakseimbangan antara permintaan pasar yang fluktuatif dan ketersediaan stok ubi kayu, sehingga meningkatkan risiko kerusakan bahan baku dan inefisiensi produksi tepung tapioka. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor pengadaan bahan baku, mengembangkan model sistem dinamis, dan mengoptimalkan stok untuk meminimalkan risiko kekurangan serta kerusakan. Dengan pendekatan sistem dinamis menggunakan perangkat lunak Vensim, validasi model melalui metode MAPE menghasilkan nilai 24%, yang menunjukkan model cukup layak digunakan. Hasil simulasi menunjukkan bahwa strategi pemesanan berbasis permintaan mampu menyeimbangkan stok bahan baku dengan kebutuhan produksi, mengurangi kelebihan stok, dan meningkatkan efisiensi manajemen. Temuan ini menunjukkan bahwa peningkatan demand dapat menjadi solusi optimal bagi PT. Hutahaeen dalam pengadaan bahan baku tepung tapioka.

Keywords: *Sistem Dinamis, Pengadaan Bahan Baku, Validasi MAPE, Manajemen Stok, Tepung Tapioka.*

(*) Corresponding Author: nainggolanmanuela@gmail.com¹, silvanigladys@gmail.com², hertatisimbolon2@gmail.com³, fitrianitupa@gmail.com⁴

How to Cite: Nainggolan, M., Sinaga, G., Trinita, H., & Silalahi, F. (2025). Analisis Proses Pengadaan Bahan Baku Ubi Kayu Dengan Model Sistem Dinamis Pada Produksi Tepung Tapioka Pt. Hutahaeen. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 11(7.D), 130-142. Retrieved from <https://jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP/article/view/10973>.

PENDAHULUAN

Pengadaan bahan baku merupakan salah satu aspek krusial dalam manajemen produksi yang berperan penting dalam memastikan kelancaran proses produksi di berbagai industri (Nuraeni & Santoso, 2024). Dalam konteks industri, pengadaan bahan baku tidak hanya berkaitan dengan ketersediaan bahan, tetapi juga dengan kualitas dan biaya yang terkait. Menurut Purnomo et al. (2020), pengadaan bahan baku yang efektif memungkinkan perusahaan untuk menggunakan bahan dengan kualitas yang baik sesuai dengan kapasitas yang dibutuhkan, sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi operasional.

Di Indonesia, sektor agribisnis dan perkebunan memiliki peranan yang signifikan dalam perekonomian, terutama dalam menciptakan lapangan kerja dan meningkatkan nilai tambah produk pertanian (Parmadi et al., 2018). PT. Hutahaeen, sebagai salah satu perusahaan yang bergerak di bidang ini, berfokus pada pengolahan ubi kayu menjadi produk bernilai tinggi, yaitu tepung tapioka (Sibarani, 2015). Produk ini memiliki permintaan yang cukup tinggi di pasar, baik domestik

maupun internasional, sehingga pengelolaan pengadaan bahan baku menjadi sangat penting untuk menjaga kelangsungan produksi.

Namun, PT. Hutahaean menghadapi berbagai tantangan dalam mengelola pengadaan bahan baku ubi kayu. Salah satu tantangan utama adalah ketidakpastian permintaan pasar yang sering kali berfluktuasi. Permintaan yang tidak menentu ini memaksa perusahaan untuk menjaga stok bahan baku dalam jumlah besar sebagai langkah antisipasi terhadap kebutuhan mendadak (Siregar, 2021). Meskipun demikian, strategi ini membawa risiko tersendiri, yaitu kerusakan bahan baku akibat penyimpanan yang terlalu lama (Fahmi & Nanda, 2015). Fole (2023) mencatat bahwa risiko kerusakan ini dapat berdampak negatif pada efisiensi dan kualitas produk yang dihasilkan. Oleh karena itu, penting bagi PT. Hutahaean untuk mengembangkan strategi pengadaan yang lebih efektif dan efisien guna mengatasi tantangan ini dan memastikan kualitas produk tetap terjaga (Lores & Siregar, 2019).

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi dan menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pengadaan bahan baku ubi kayu di PT. Hutahaean.
2. Mengembangkan model sistem dinamis yang dapat digunakan untuk merencanakan pengadaan bahan baku secara lebih efektif.
3. Mengoptimalkan stok bahan baku dengan tujuan meminimalkan risiko kekurangan dan kerusakan bahan baku selama proses penyimpanan.

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana ketidakpastian permintaan mempengaruhi proses pengadaan bahan baku ubi kayu di PT. Hutahaean?
2. Bagaimana model sistem dinamis dapat diterapkan untuk mengoptimalkan stok dan mengurangi resiko kerusakan bahan baku?
3. Bagaimana strategi perencanaan yang lebih efektif dapat meminimalkan risiko kekurangan dan kerusakan bahan baku pada proses produksi tepung tapioka di PT. Hutahaean?

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem Dinamik

Sistem dinamik merupakan pendekatan yang efektif untuk menganalisis dan memahami perilaku sistem kompleks, termasuk dalam konteks pengadaan bahan baku agribisnis (Mardhiana, 2018). Variabel sistem dinamik, seperti permintaan, penawaran, dan kualitas bahan baku, saling berinteraksi dan mempengaruhi satu sama lain dalam rantai pasokan. Menurut Chaerul & Kartika (2021), model sistem dinamik dapat digunakan untuk mensimulasikan berbagai skenario dan memprediksi dampak dari perubahan variabel tertentu, seperti fluktuasi harga dan perubahan permintaan pasar. Penelitian oleh Semnasti & Semnasti (2023) juga menunjukkan bahwa pemahaman yang mendalam tentang interaksi antar variabel ini dapat membantu perusahaan dalam merencanakan dan mengoptimalkan pengadaan bahan baku, sehingga mengurangi risiko kerugian akibat ketidakpastian pasar.

Namun, tantangan dalam pengadaan bahan baku agribisnis tetap ada, seperti ketidakpastian permintaan. Menurut Ardiansyah & Susanto (2024), ketidakpastian ini dapat mengganggu proses pengadaan dan mempengaruhi ketersediaan bahan baku. Oleh karena itu, penting bagi perusahaan untuk menerapkan model sistem

dinamik yang lebih kompleks dan adaptif, yang dapat mengakomodasi perubahan regulasi dan kondisi pasar yang dinamis.

2.2. Pengadaan dan Pengendalian Bahan Baku dalam Manajemen Produksi

Pengadaan bahan baku adalah salah satu elemen vital dalam manajemen produksi yang memastikan kelancaran proses produksi dan pemenuhan permintaan pasar. Menurut Purnomo et al. (2020), pengadaan bahan baku meliputi penentuan sumber, kualitas, kuantitas, dan waktu pengadaan bahan yang sesuai dengan kapasitas produksi perusahaan. Penelitian ini menekankan pentingnya pengendalian bahan baku untuk menghindari kekurangan atau kelebihan stok, yang berpotensi menyebabkan biaya tambahan dan kerusakan bahan baku (Rachmawati & Lentari, 2022).

2.3. Risiko dan Tantangan dalam Penyimpanan Bahan Baku Ubi Kayu

Bahan baku dari produk agribisnis seperti ubi kayu memiliki sifat mudah rusak akibat paparan suhu tinggi, kelembaban, dan kondisi penyimpanan yang tidak ideal. Penelitian dari Nilda et al. (2020) menunjukkan bahwa kualitas ubi kayu cenderung cepat menurun ketika disimpan terlalu lama, sehingga waktu simpan yang optimal menjadi faktor penting untuk dipertimbangkan dalam sistem pengadaan bahan baku. Faktor lingkungan penyimpanan, seperti pengendalian suhu dan ventilasi, dapat membantu memperpanjang umur simpan bahan baku. Penelitian ini juga menyarankan bahwa perusahaan agribisnis yang beroperasi dengan produk yang mudah rusak harus mengutamakan metode pengendalian stok yang dapat mengurangi potensi kerusakan.

2.4. Fluktuasi Permintaan dan Dampaknya pada Manajemen Persediaan

Ketidakpastian permintaan seringkali menjadi masalah dalam manajemen persediaan, terutama di industri yang mengandalkan produk musiman atau bahan baku segar. Perusahaan dapat menghadapi risiko kekurangan stok ketika permintaan tiba-tiba meningkat atau, sebaliknya, mengalami pemborosan dan kerusakan bahan baku ketika permintaan menurun. Pendekatan proaktif dalam manajemen stok, seperti penggunaan model prediksi permintaan dan pengaturan stok minimum, direkomendasikan untuk membantu perusahaan beradaptasi terhadap fluktuasi ini (Siregar, 2021).

2.5. Optimalisasi Pengadaan Bahan Baku dengan Pendekatan Sistem Dinamis

Penelitian oleh Utomo et al. (2022) mengilustrasikan bagaimana pendekatan sistem dinamis dapat digunakan untuk mengoptimalkan pengadaan bahan baku di industri makanan. Dalam studi ini, simulasi dilakukan untuk memperkirakan kebutuhan bahan baku berdasarkan fluktuasi permintaan, sehingga perusahaan dapat membuat keputusan yang lebih adaptif dan berbasis data. Hasil simulasi menunjukkan bahwa metode ini berhasil menurunkan biaya penyimpanan dan mengurangi tingkat kerusakan bahan baku melalui pengelolaan stok yang lebih efektif. Penelitian ini menekankan pentingnya integrasi model sistem dinamis dalam proses pengadaan untuk mencapai efisiensi operasional yang lebih baik.

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metode simulasi sistem dinamik untuk memodelkan sistem pengadaan bahan baku di PT Hutahaean (Pasha et al., 2017). Pendekatan kuantitatif digunakan dengan menganalisis data produksi, seperti

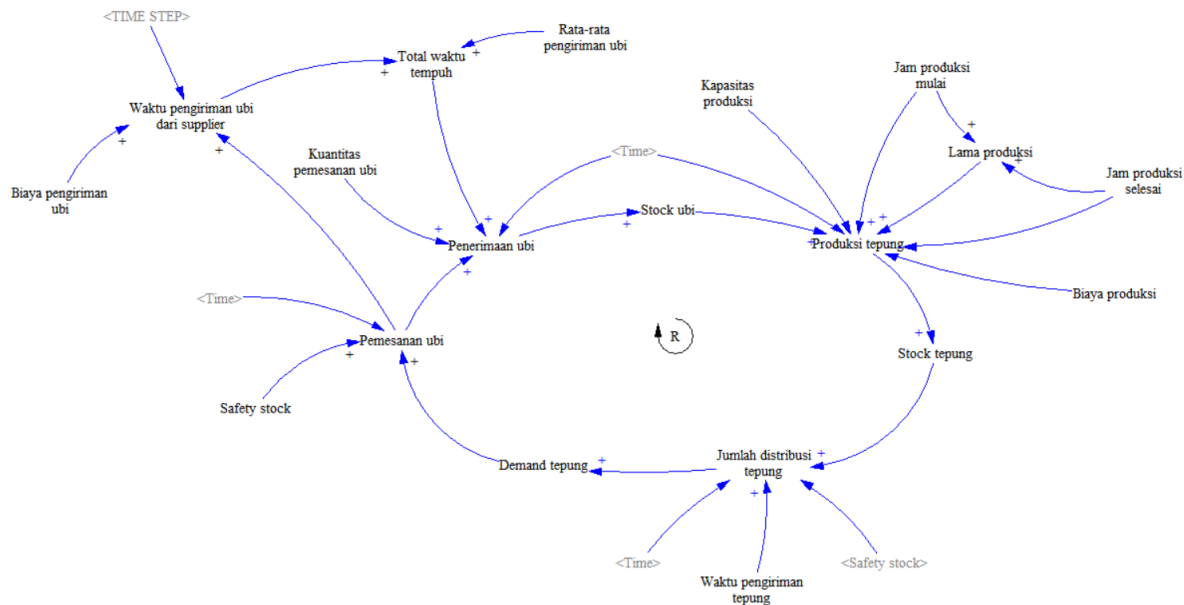
volume kebutuhan bahan baku, kapasitas penyimpanan, dan pola pasokan, untuk memastikan akurasi dalam pengembangan model. Sementara itu, pendekatan kualitatif diterapkan melalui wawancara dan observasi langsung untuk memahami proses pengadaan, faktor-faktor eksternal yang mempengaruhi pasokan, serta dinamika keputusan manajerial yang terlibat dalam pengelolaan bahan baku. Kombinasi kedua pendekatan ini memastikan model yang dihasilkan dapat merepresentasikan sistem secara komprehensif.

Untuk mendukung analisis dinamis pada sistem pengadaan bahan baku, penelitian ini menggunakan perangkat lunak Vensim. Vensim memungkinkan pembuatan model dan simulasi sistem dinamik, sehingga peneliti dapat memvisualisasikan interaksi antar variabel yang mempengaruhi permintaan pasar yang mempengaruhi stok bahan baku (Sintiya, 2023). Dengan bantuan Vensim, penelitian ini mensimulasikan berbagai skenario permintaan yang mungkin terjadi pada akhir pekan atau hari biasa, sehingga dapat mengidentifikasi strategi optimal untuk menjaga ketersediaan persediaan dan meminimalkan kekurangan atau kelebihan stok.

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Model Causal Loop Diagram

Causal Loop Diagram (CLD) digunakan untuk menggambarkan hubungan sebab-akibat yang terjadi dalam proses produksi tepung tapioka. Diagram ini menunjukkan bagaimana berbagai elemen saling mempengaruhi dalam sistem yang dinamis dan kompleks. Gambar berikut menyajikan model *Causal Loop Diagram* yang menggambarkan alur dan keterkaitan antar variabel dalam sistem produksi tepung tapioka di PT Hutahaean.



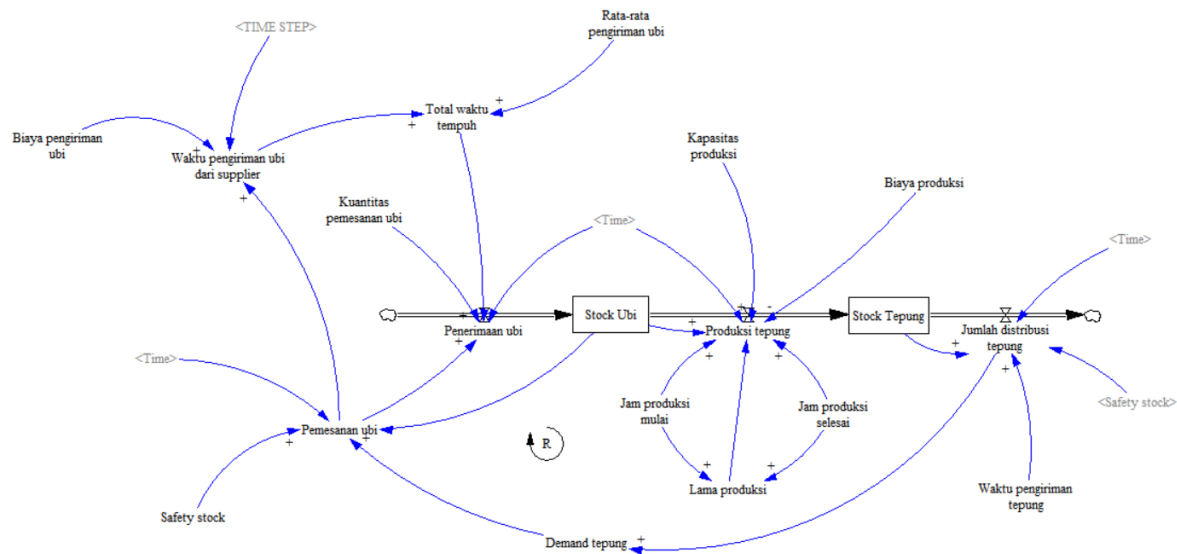
Gambar 1. *Causal Loop Diagram* Pengadaan Bahan Baku PT. Hutahaean

Berdasarkan diagram tersebut, dapat dilihat adanya hubungan saling mempengaruhi antara proses pengadaan bahan baku, produksi, distribusi, dan permintaan tepung. Sistem ini melibatkan feedback loop yang menunjukkan bagaimana perubahan pada satu elemen dapat memberikan dampak pada elemen

lainnya. Dengan memahami hubungan ini, manajemen dapat mengidentifikasi faktor-faktor kunci yang mempengaruhi efisiensi proses produksi dan mengambil langkah-langkah perbaikan yang diperlukan.

4.2. Stock and Flow Diagram

Stock and Flow Diagram digunakan untuk menggambarkan aliran dan akumulasi dari variabel yang ada dalam sistem produksi tepung tapioka. Diagram ini menunjukkan perbedaan antara *stock* sebagai akumulasi dan *flow* sebagai aliran yang masuk dan keluar dari *stock*, serta bagaimana perubahan dalam suatu komponen mempengaruhi sistem secara keseluruhan. Gambar berikut menyajikan model *Stock and Flow Diagram* yang menggambarkan dinamika pengadaan bahan baku, produksi, dan distribusi tepung tapioka di PT Hutahaean.



Gambar 2. *Stock and Flow Diagram* Pengadaan Bahan Baku PT.Hutahaean

Berdasarkan diagram tersebut, dapat dilihat bahwa sistem terdiri dari aliran pemesanan ubi yang masuk ke dalam *stock* bahan baku (*stock ubi*), kemudian diproses menjadi tepung dalam aktivitas produksi. Hasil produksi tepung akan mengalir ke dalam *stock tepung* sebelum didistribusikan ke pelanggan. Alur ini menunjukkan bagaimana *flow* yang terjadi mempengaruhi ketersediaan stok dan distribusi produk. Dengan memahami dinamika ini, perusahaan dapat memantau keseimbangan antara stok bahan baku, produksi, dan permintaan pasar agar proses produksi berjalan secara optimal.

Tabel 1. Formulasi Model Simulasi

O	Variabel	Persamaan	Satuan
.	Stock ubi	Penerimaan ubi-Produksi tepung, 283.000	Kg
.	Penerimaan ubi	Kuantitas pemesanan ubi*Pemesanan ubi*IF THEN ELSE(Total waktu tempuh > 0, PULSE(Time, 1), 1)	Kg/hari

.	Produksi tepung	IF THEN ELSE(Time > Jam produksi mulai:AND:Time <= Jam produksi selesai,(<i>Stock ubi</i> < min(Kapasitas produksi * Lama Produksi, Jumlah distributor tepung * Jumlah tepung yang dibutuhkan distributor / Lama Produksi):AND:(Biaya produksi + Tenaga kerja <= Biaya produksi)), 0)	K g/hari
.	Pemesanan ubi	IF THEN ELSE (<i>Stock ubi</i> >= <i>Safety stock</i> , PULSE (Time, 1) * Harga ubi * RANDOM NORMAL (0.7, 1.05, 1, 0.2, 183.000), 0)	K g/hari
.	Jam produksi mulai	0.375	H ari
.	Jam produksi selesai	0.667	H ari
.	Lama produksi	Jam produksi selesai-Jam produksi mulai	H ari
.	Kapasitas produksi	150.000	K g/hari
.	Biaya produksi	283.700.000	R p/hari
0.	Kuantitas pemesanan ubi	183.000	K g/hari
1.	<i>Safety Stock</i>	150.000	K g/hari
2.	Waktu pengiriman ubi dari <i>supplier</i>	IF THEN ELSE (Pemesanan ubi:AND:Biaya pengiriman ubi<0, 0, TIME STEP)	J am
3.	Total waktu tempuh	IF THEN ELSE (Waktu pengiriman ubi dari <i>supplier</i> ="Rata-rata pengiriman ubi",Waktu pengiriman ubi dari <i>supplier</i> , 0)	K g/hari
4.	Biaya pengiriman ubi	350.000	R p/hari
5.	Rata-rata pengiriman ubi	200.000	K g/hari
6.	<i>Stock tepung</i>	Produksi tepung-Jumlah distribusi tepung, 250000	K g

7.	Jumlah distribusi tepung	IF THEN ELSE (<i>Stock Tepung</i> >= <i>Safety stock</i> , PULSE (Time, 1) * RANDOM NORMAL (0, 100, 58.57, 7.277, 7) * Permintaan pasar, 0)	K g/hari
8.	Waktu Pengiriman Tepung	10000	K g/hari
9.	Demand tepung	Jumlah distribusi tepung	K g/hari

4.3. Validasi Model Simulasi Sistem Dinamik

Validasi merupakan proses untuk memastikan apakah model konseptual secara akurat mencerminkan sistem nyata atau tidak (Sa'adah et al., 2017). Validasi dalam pemodelan dapat dilakukan dengan membandingkan perilaku model dengan sistem nyata menggunakan uji MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*). Langkah-langkah untuk menghitung nilai MAPE guna mengevaluasi akurasi peramalan adalah sebagai berikut:

$$APE = | (At-Ft)/At | \times 100\%$$

$$MAPE = | \sum APE | /n$$

Keterangan:

At : Data Aktual

Ft : Data Peramalan

n : Jumlah Data

Semakin rendah nilai MAPE, semakin baik kemampuan model peramalan yang digunakan, MAPE memiliki rentang nilai tertentu yang dapat dijadikan acuan untuk menilai kinerja suatu model peramalan, seperti yang tercantum pada Tabel 2 (Nabillah & Ranggadara, 2020).

Tabel 2. Rentang nilai MAPE

Range MAPE	Arti Nilai
<10%	Kemampuan Model Peramalan Sangat Baik
10-20%	Kemampuan Model Peramalan Baik
20-50%	Kemampuan Model Peramalan Layak
>50%	Kemampuan Model Peramalan Buruk

Tabel 3. Perhitungan nilai aktual dan peramalan validasi

Hari	Data Aktual	Data Peramalan	Nilai Error	Nilai Error/Aktual
t	At	Ft	At-Ft	At-Ft/At
1	186	250	64	0,34

2	212	270	58	0,27
3	200	283	83	0,41
4	192	140	52	0,27
5	278	340	62	0,22
6	180	246	66	0,36
7	184	236	52	0,28
8	177	125	52	0,29
9	184	197	13	0,07
10.	188	204	16	0,08
11.	182	247	65	0,35
12.	178	200	22	0,12
13.	184	251	67	0,36
14	176	200	24	0,13
15.	173	249	76	0,43
16.	213	220	7	0,03
17.	181	200	19	0,10
1	188	199	11	0,05

8.				
1	202	276	74	0,36
9.				
2	190	227	37	0,19
0.				
2	220	289	69	0,31
1.				
2	230	280	50	0,21
2.				
2	265	342	77	0,29
3.				
Total				5,62
MAPE				24%

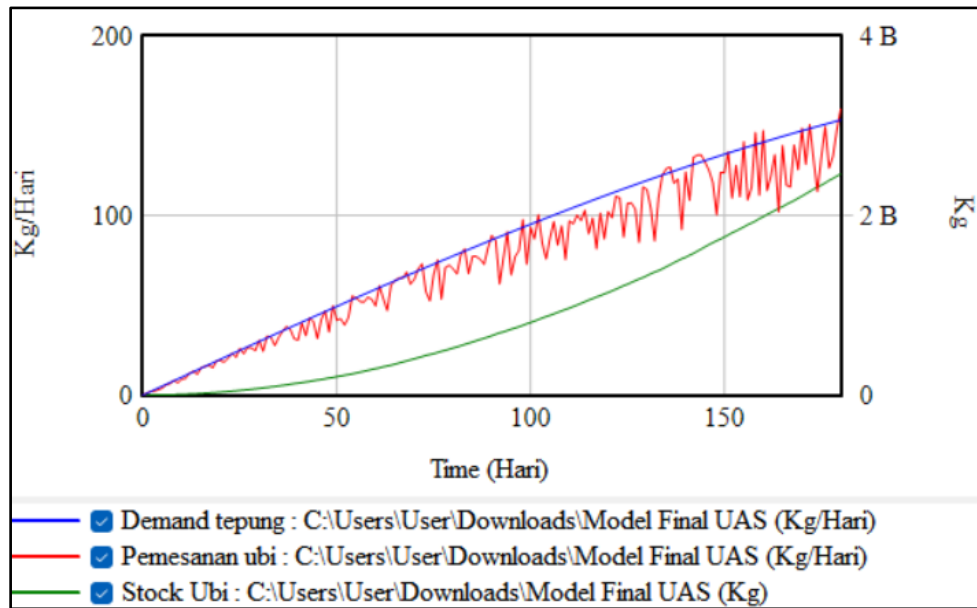
Tabel menunjukkan bahwa nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) yang diperoleh dalam penelitian ini adalah 24%. Nilai MAPE yang diperoleh sebesar 24%, dengan nilai tersebut berada dalam rentang 20-50%, model peramalan dinilai cukup layak. Oleh karena itu, metode ini dapat dijadikan acuan untuk memprediksi peramalan dalam beberapa periode mendatang.

4.4. Perancangan skenario Model Simulasi

Penyusunan skenario model simulasi dilakukan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi perilaku sistem sesuai dengan tujuan penelitian. Berdasarkan struktur model dan skenario yang telah dirancang, diperoleh hasil simulasi yang mendukung pencapaian tujuan pemodelan sebagai berikut.

a. Kondisi Awal

Grafik di bawah ini menampilkan analisis permintaan tepung, pemesanan ubi, dan stok ubi selama periode waktu tertentu dalam satuan kilogram per hari (Kg/Hari). Grafik ini menggunakan pendekatan pemodelan dinamis untuk memantau interaksi antara permintaan bahan baku, tingkat pemesanan, serta ketersediaan stok dalam sistem. Garis biru merepresentasikan *demand tepung*, garis merah menunjukkan *pemesanan ubi*, dan garis hijau menggambarkan *stock ubi* yang tersedia. Dengan memahami tren yang ditampilkan pada grafik ini, dapat dievaluasi efektivitas manajemen inventori dan perencanaan produksi, sehingga dapat diidentifikasi potensi ketidakseimbangan antara permintaan, pemesanan, dan stok yang tersedia.



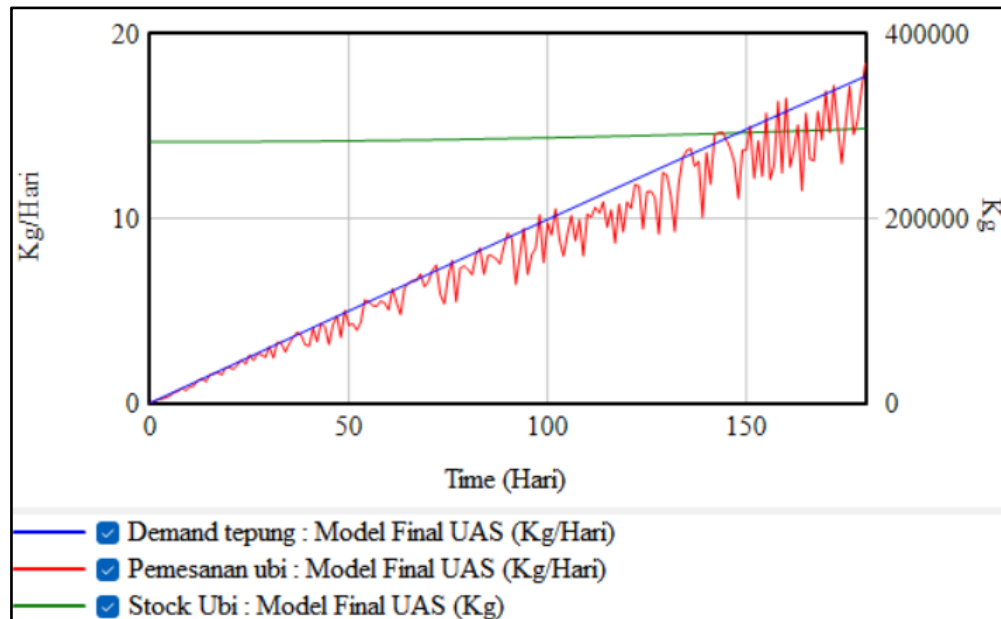
Gambar 3. Grafik Hasil Kondisi Awal

Grafik menunjukkan pola pemesanan ubi dan permintaan tepung PT Hutahaean sepanjang periode tertentu. Terlihat bahwa pemesanan ubi (garis merah) memiliki fluktuasi yang signifikan, tidak stabil dari hari ke hari, sementara stok ubi (garis hijau) terus meningkat. Hal ini mengindikasikan bahwa PT Hutahaean secara konsisten menerima pasokan ubi lebih banyak daripada *demand* tepung. *Demand* tepung (garis biru) juga menunjukkan pola fluktuatif, yang menunjukkan bahwa permintaan tepung tidak selalu konsisten. Perbedaan antara pola pemesanan ubi dan *demand* tepung ini menunjukkan adanya potensi ketidakseimbangan dalam manajemen persediaan PT Hutahaean. PT Hutahaean perlu menganalisis lebih lanjut untuk menentukan strategi pemesanan yang optimal agar dapat menyesuaikan pasokan ubi dengan kebutuhan permintaan tepung. Dengan strategi yang tepat, PT Hutahaean dapat mengoptimalkan penggunaan sumber daya dan menghindari stok ubi yang berlebihan.

b. Skenario 1 : Peningkatan *demand*

Pada skenario ini, dilakukan perbaikan untuk mengatasi kondisi awal yang menunjukkan ketidakseimbangan antara *demand* tepung, pemesanan ubi, dan stok ubi. Sebelumnya, stok ubi mengalami tren meningkat secara konstan, meskipun pemesanan ubi fluktuatif dan tidak sesuai dengan pola permintaan tepung. Hal ini menyebabkan pemborosan bahan baku dan ketidakefisienan dalam manajemen persediaan.

Melalui skenario ini, peningkatan *demand* tepung diikuti dengan strategi optimalisasi pemesanan ubi agar selaras dengan kebutuhan produksi. Dengan pendekatan ini, pemesanan ubi akan lebih responsif terhadap pola *demand* tepung yang meningkat, sehingga stok ubi dapat dikelola dengan lebih stabil dan tidak mengalami peningkatan konstan. Grafik di bawah ini menampilkan dampak dari skenario tersebut, di mana garis merah (pemesanan ubi) mengikuti tren *demand* tepung (garis biru) dengan lebih stabil, sementara garis hijau (stok ubi) tetap konstan dalam jumlah optimal sepanjang periode simulasi.



Gambar 4. *Stock and Flow* Skenario 1 (Pemesanan Berbasis Permintaan)

Berdasarkan hasil skenario ini, terlihat bahwa stok ubi dapat dipertahankan pada level yang konstan dan optimal meskipun terjadi peningkatan permintaan tepung. Hal ini menunjukkan adanya perbaikan dalam manajemen inventori melalui penyesuaian pola pemesanan ubi. Dengan stok yang stabil, tidak hanya terjadi efisiensi dalam pengelolaan persediaan, tetapi juga mampu mencegah kerusakan bahan baku akibat penumpukan yang berlebihan.

Selain itu, penyesuaian pola pemesanan ini membantu menghindari fluktuasi yang tidak perlu, sehingga alur distribusi bahan baku menjadi lebih lancar dan terkontrol. Dengan demikian, PT Hutahaean dapat meningkatkan efisiensi pengadaan bahan baku, menghindari kelebihan stok, serta menyesuaikan produksi tepung dengan permintaan pasar. Perencanaan yang lebih baik ini tidak hanya meminimalkan biaya penyimpanan tetapi juga mengoptimalkan penggunaan sumber daya serta memastikan kualitas bahan baku tetap terjaga sepanjang proses produksi.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa ketidakpastian permintaan pasar, pola pemesanan yang tidak terkontrol, dan risiko kerusakan bahan baku akibat penyimpanan berlebihan merupakan faktor utama yang mempengaruhi pengadaan bahan baku ubi kayu di PT. Hutahaean. Melalui pengembangan model sistem dinamis menggunakan perangkat lunak Vensim, penelitian ini berhasil memetakan keterkaitan antara pemesanan bahan baku, stok, produksi, dan permintaan tepung tapioka. Validasi model dengan metode *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) menghasilkan nilai sebesar 24%, yang menunjukkan bahwa model ini cukup layak untuk digunakan sebagai alat perencanaan pengadaan bahan baku. Hasil simulasi membuktikan bahwa strategi pemesanan berbasis permintaan lebih efektif dibandingkan pendekatan sebelumnya, karena mampu menjaga keseimbangan antara stok bahan baku dengan kebutuhan produksi, mengurangi kelebihan stok, dan meminimalkan risiko kerusakan bahan baku. Dengan penerapan strategi

pemesanan yang responsif terhadap fluktuasi *demand*, PT. Hutahaean dapat mengelola stok bahan baku dengan lebih stabil dan efisien, memastikan kualitas bahan baku tetap terjaga, serta mengoptimalkan penggunaan sumber daya untuk meningkatkan efisiensi produksi tepung tapioka.

REFERENSI

- Ardiansyah, R. N., & Susanto, A. (2024). *Peranan Purchasing dalam Pengadaan Barang di Departemen Perusahaan PT Indobismar Surabaya dan distribusi produk barang konsumen . Dengan operasional yang melibatkan produksi skala Fungsi purchasing di PT Indobismar Surabaya tidak hanya terbatas pada pembe. 2*, 33–46.
- Chaerul, M., & Kartika, I. (2021). Aplikasi Model Sistem Dinamik untuk Evaluasi Skenario Pengelolaan Sampah Di Wilayah Pelayanan Tempat Pengolahan dan Pemrosesan Akhir Sampah (TPPAS) Nambo. *Jurnal Permukiman*, 16(2), 101. <https://doi.org/10.31815/jp.2021.16.101-115>
- Juardi, M. S. S., Majid, J., & Hardiwansyah, H. (2022). Analisis Penerapan Sistem Just in Time Dalam Perhitungan Harga Pokok Produksi Kopi. *Jurnal Riset Mahasiswa Akuntansi*, 10(2), 217–231. <https://doi.org/10.21067/jrma.v10i2.7309>
- Fahmi, S., & Nanda. (2015). Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Menggunakan Metode Eoq Pada Ud. Adi Mabel. *Jurnal Teknovasi*, 02(1), 1–11. <https://journal.feb.unmul.ac.id/index.php/AKUNTABEL/article/view/9578%0Ahttps://journal.feb.unmul.ac.id/index.php/AKUNTABEL/article/download/9578/1310>
- Fole, A. (2023). Perancangan Strategi Mitigasi Risiko Pada Proses Bisnis CV. JAT Menggunakan Metode House of Risk Designing a Risk Mitigation Strategy for CV. JAT Business Processes Using the House of Risk Method Asrul fole 1*). *JIEI: Journal of Industrial Engineering Innovation*, 01(02), 54–64.
- Lores, L., & Siregar, R. (2019). Biaya Kualitas, Produktivitas Dan Kualitas Produk : Sebuah Kajian Literatur. *JURNAL AKUNTANSI DAN BISNIS: Jurnal Program Studi Akuntansi*, 5(2), 94. <https://doi.org/10.31289/jab.v5i2.2577>
- Mardhiana, H. (2018). *Pendekatan Sistem Dinamik untuk Meningkatkan Efisiensi dan Produktivitas Tebu dalam Mendukung Keberlanjutan Budidaya Tebu*. 1–127.
- Nabillah, I., & Ranggadara, I. (2020). Mean Absolute Percentage Error untuk Evaluasi Hasil Prediksi Komoditas Laut. *JOINS (Journal of Information System)*, 5(2), 250–255. <https://doi.org/10.33633/joins.v5i2.3900>
- Nuraeni, N., & Santoso, B. (2024). Peranan Manajemen Persediaan Bahan Baku terhadap Penjadwalan Produksi PT XYZ. *Jurnal Bisnis Dan Manajemen (JURBISMAN)*, 2(2), 1–15.
- Nilda, C., Safriani, N., Lubis, Y. M., & Isra, M. C. (2020). ANALISIS KUALITAS TIMPHAN UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas* L) BERDASARKAN PERBEDAAN LAMA PENGUKUSAN DAN PENYIMPANAN BEKU. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 24(2), 172. <https://doi.org/10.25077/jtpa.24.2.172-177.2020>

- Parmadi, P., Emilia, E., & Zulgani, Z. (2018). Daya saing produk unggulan sektor pertanian Indonesia dalam hubungannya dengan pertumbuhan Ekonomi. *Jurnal Paradigma Ekonomika*, 13(2), 77–86. <https://doi.org/10.22437/paradigma.v13i2.6677>
- Pasha, Donaya, & Suryani, E. (2017). Pengembangan Model Rantai Pasok Minyak Goreng Untuk Meningkatkan Produktivitas Menggunakan Sistem Dinamik pada PT XYZ. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 3(2), 116–128.
- Purnomo, B. H., Izza, A., & Novijanto, N. (2020). *MODEL SISTEM DINAMIS PERENCANAAN BAHAN BAKU PADA PRODUK VENEER DI PT. XYZ*. 14.
- Rachmawati, N. L., & Lentari, M. (2022). Penerapan Metode Min-Max untuk Minimasi Stockout dan Overstock Persediaan Bahan Baku. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 8(2), 143–148. <https://doi.org/10.30656/intech.v8i2.4735>
- Sa'adah, A. F., Fauzi, A., & Juanda, B. (2017). Peramalan Penyediaan dan Konsumsi Bahan Bakar Minyak Indonesia dengan Model Sistem Dinamik. *Jurnal Ekonomi Dan Pembangunan Indonesia*, 17(2), 118–137. <https://doi.org/10.21002/jepi.v17i2.02>
- Semnasti, D. S. D., & Semnasti, N. R. (2023). Analisis Ketersediaan Material Produksi pada PT. X dengan Menggunakan Pendekatan Sistem Dinamis. *Waluyo Jatmiko Proceeding*, 16(1), 421–430. <https://doi.org/10.33005/wj.v16i1.64>
- Sibarani, S. S. (2015). *ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PRODUKSI INDUSTRI TAPIOKA*. 1–13.
- Sintiya, E. S. (2023). Analisis Ketersediaan Beras Menggunakan Sistem Dinamik Sebagai Pendukung Kebijakan Ketahanan Pangan. *Jurnal Tecnoscienza*, 7(2), 268–282. <https://doi.org/10.51158/tecnoscienza.v7i2.852>
- Siregar, M. J. (2021). Pengendalian Stok Spareparts Mobil Dengan Metode EOQ dan Min-Max Inventory. *Jurnal Serambi Engineering*, 6(3), 2096–2101. <https://doi.org/10.32672/jse.v6i3.3121>
- Utomo, A. W. (2022). Analisis Proses Pengadaan Bahan Baku Terigu dengan Model Sistem Dinamis pada Produksi Mi di UD. Maju Makmur Kota Madiun. *KONSTELASI: Konvergensi Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(1), 100–110. <https://doi.org/10.24002/konstelasi.v2i1.5606>