



## Simulasi Sistem Dinamik Pada Air Minum Dalam Kemasan Cup di Perusahaan Tirta Sasmita

Yudi Maulana<sup>1\*</sup>, Taufik<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Industri, Universitas Pamulang, Tangerang, Indonesia  
Jl. Surya Kencana No.1, Pamulang Bar., Kec. Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten 15417

\*Corresponding author: [dosen01302@unpam.ac.id](mailto:dosen01302@unpam.ac.id)

### ARTICLE INFO

Received: 04-03-2024  
Revision: 04-04-2024  
Accepted: 22-04-2024

#### Keywords:

Dynamic System  
Simulation  
Anylogic

### ABSTRACT

*The industry is experiencing rapid growth, as evidenced by the many new companies emerging. To remain competitive, companies must have a strong strategy. Tirta Sasmita Company, an integrated company with Pamulang University, which focuses on the production of Bottled Drinking Water (AMDK), faces fluctuations in the production of AMDK cups every month. Data shows an average production output of 8,430 units, with an average fluctuation of 8.33% every month in 2022. This study aims to understand the dynamic behavior of AMDK cup production and the factors that influence it. In the simulation using Anylogic 8.8. In general, the stages of solving problems using the dynamic system method are formulating the problem, identifying existing data in the production system, processing the data obtained, formulating the model mathematically, simulating the model that has been designed and obtaining results from the simulation. The results of the research show that the simulation shows that the increase in sales by implementing the optimistic scenario is quite significant, namely, in 2027 the average sales will increase by 120,892 cups or 2,518 cartons every month. Factors that influence each other in the production of AMDK cups include raw materials, production processes and sales. Therefore, the optimistic scenario is worth considering as it promises higher sales projections*

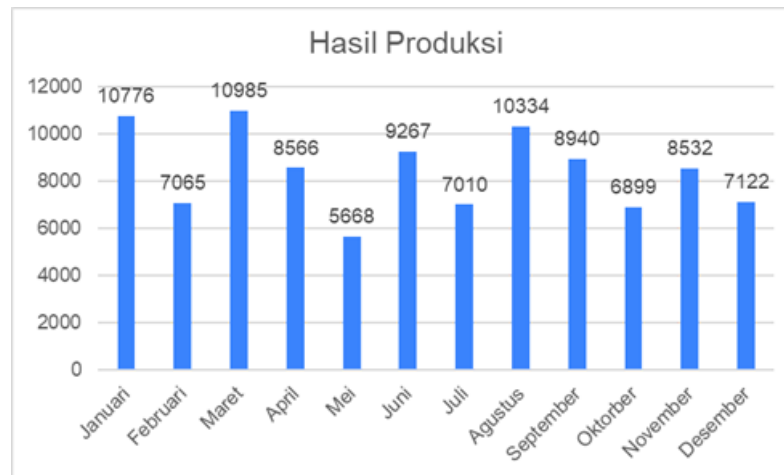
## 1. PENDAHULUAN

Saat ini perkembangan industri semakin berkembang pesat, terbukti dengan banyak munculnya perusahaan yang bergerak di bidang industri yang mengelola berbagai macam produk [1], [2]. Ini berarti akan banyak persaingan di dalamnya. Oleh karena itu, suatu perusahaan dituntut untuk mempunyai strategi tersendiri agar mampu bersaing baik dalam menjaga kualitas produk, strategi pemasaran yang baik dan hubungan baik dengan para konsumen [3].

Metode simulasi sistem dinamik merupakan salah satu metode pemodelan sistem yang dapat mensimulasikan suatu sistem kompleks [4], [5]. Karakteristik sistem pada model sistem dinamik yaitu terdapat perubahan perilaku sistem terhadap waktu (dinamis) dan terdapat hubungan umpan balik pada entitas di dalam sistem [6] [7]. Tujuan dilakukan pemodelan sistem untuk memprediksi dan menentukan suatu kebijakan berdasarkan model sistem [8], [9]. Pemodelan sistem dinamik perlu digunakan untuk menghindari penentuan keputusan kebijakan-kebijakan yang tidak berkualitas [10]. Model sistem dinamik memiliki perilaku yang berubah-ubah dan kemungkinan skema umpan balik akan memberikan arus informasi yang lebih kompleks dan juga matematis sehingga perusahaan dapat melakukan pengambilan keputusan yang tepat [11]

Perusahaan Tirta Sasmita merupakan perusahaan terintegrasi akademik dari Universitas Pamulang, yang memproduksi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK). AMDK adalah air minum yang sudah diolah dan difilterasi dengan menggunakan teknologi sehingga layak untuk diminum [12]–[14]. Bagi perusahaan yang sedang berkembang seperti Tirta Sasmita, diperlukan adanya kegiatan analisa yang lebih mendalam untuk dapat mengambil keputusan yang tepat

pada setiap masalah yang dihadapi. Berikut merupakan hasil produksi AMDK cup Perusahaan Tirta Sasmita pada tahun 2022 dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Grafik Hasil Produksi AMDK Cup

Berdasarkan Gambar 1 ditemukan adanya fluktuasi hasil produksi setiap bulannya dengan rata-rata hasil produksi sebesar 8.430 karton cup dengan rata-rata fluktuasi sebesar 30,18% pada setiap bulannya di tahun 2022.

Berdasarkan penelitian terdahulu oleh Habi [11] bahwa dengan sistem dinamik dalam 12 bulan ketika meningkatkan produksi dengan menurunkan biaya alat bahan secara signifikan dapat meningkatkan penjualan, pendapatan, dan keuntungan bagi bisnis. Penelitian Ernanda et al [15] bahwa perancangan sistem dinamik mempengaruhi penjualan dan pendapatan perusahaan meningkat setiap bulannya. Rancangan dua skenario untuk meningkatkan penjualan dan pendapatan yaitu penambahan variabel promosi online berpengaruh terhadap nilai promosi produk semen. Sistem dinamik dapat digunakan untuk menganalisa kebutuhan, memprediksi prospek perusahaan, serta membantu perusahaan dalam mengambil keputusan yang tepat. Dari uraian di atas, maka tujuan penelitian yang diambil adalah untuk mengetahui perilaku dinamik yang terjadi pada AMDK cup di Tirta Sasmita serta mengetahui faktor yang mempengaruhi sistem produksi AMDK cup di Tirta Sasmita.

## 2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan merupakan penelitian kuantitatif dan penelitian kualitatif. Penelitian dilaksanakan di perusahaan Tirta Sasmita. Sumber data didapatkan dengan dua cara yaitu Data Primer yang diperoleh dari hasil wawancara dan hasil observasi di lapangan serta dokumentasi [16]. Data Sekunder yang didapat dari literatur berlandaskan jurnal, artikel, hasil penelitian sebelumnya, buku-buku terkait dan lain-lain untuk membantu penyelesaian masalah dalam penelitian ini [17].

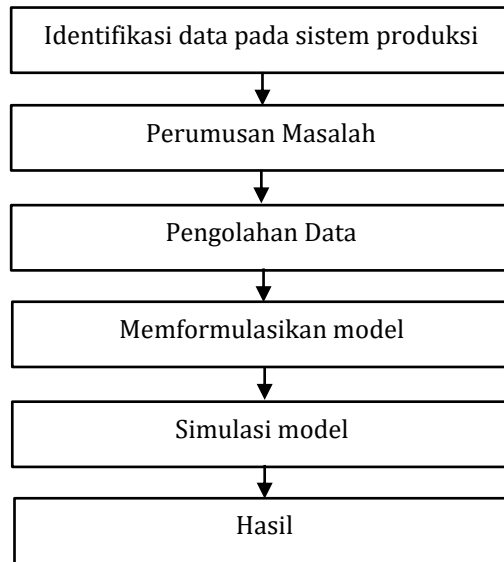
### 2.1. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang telah dilakukan untuk mendapatkan suatu informasi yang tentunya dibutuhkan dalam penelitian. Adapun hasil pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Observasi
2. Wawancara
3. Dokumentasi
4. Studi Literatur

### 2.2. Metode Analisis Data

Metode analisa data dilakukan dengan menggunakan metode sistem dinamik. Analisis sistem dinamik menggunakan perangkat lunak sebagai alat bantu, karena berbagai alasan dan keuntungan yang bisa yang diperoleh dari penggunaan model sebagai representasi sistem. Pemodelan dan simulasi pada penelitian ini menggunakan program aplikasi perangkat lunak Anylogic yang dapat memodelkan, merumuskan, memformulasikan dan mensimulasikan secara langsung tanpa memerlukan bahasa pemrograman khusus. Secara garis besar tahapan penyelesaian permasalahan dengan metode sistem dinamik adalah merumuskan masalah, mengidentifikasi data yang ada pada sistem produksi, melakukan pengolahan data yang didapatkan, memformulasikan model secara matematis, melakukan simulasi model yang telah dirancang dan didapatkan hasil dari simulasi. Secara kerangka dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Tahapan penelitian

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Hasil

Perusahaan Tirta Sasmita merupakan unit usaha terintegrasi akademik dari Universitas Pamulang, yang khusus memproduksi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK). Perusahaan ini berdiri sejak 2018, dalam perjalanannya Perusahaan Tirta Sasmita banyak mengalami perkembangan seperti yang sebelumnya hanya memenuhi kebutuhan air mineral untuk universitas dan sekarang Tirta Sasmita sudah merambah ke masyarakat. Pada penelitian ini, fokus utama terdapat pada sistem produksi AMDK cup 220ml. Proses produksi AMDK cup dimulai dari air baku yang diolah menggunakan berbagai macam filter dan sinar UV hingga layak minum, kemudian dikemas secara higienis menggunakan mesin pengemasan cup otomatis sebelum dikemas dalam karton berisi 48 pcs cup. Lalu disimpan di gudang penyimpanan barang jadi sebelum didistribusikan. Seluruh proses produksi saling berhubungan dan berkaitan satu dengan yang lainnya, serta terdapat berbagai faktor penentu hasil kegiatan produksi [18].

#### 3.2. Pembahasan

##### 1. Identifikasi Faktor Sistem Dinamik Produksi AMDK Cup

Pada sistem produksi AMDK cup di Perusahaan Tirta Sasmita memiliki 3 subsistem dalam satu rangkaian sistem produksi. Subsistem tersebut yakni:

##### a. Subsistem Bahan Baku

Subsistem ini dipengaruhi oleh jumlah bahan baku yang dipakai dalam setiap kegiatan produksi (Jiang et al., 2022). Subsistem ini dipengaruhi oleh bahan baku AMDK cup dimana jumlah bahan baku yang akan digunakan seperti jumlah pemakaian cup 220ml, lid, straw, lakban dan karton. Untuk dapat memudahkan memasukan data ke dalam aplikasi anylogic 8.8, bahan baku yang digunakan dalam proses produksi dipersingkat menjadi satuan pcs cup, dengan nilai awal bahan baku yang berasal dari data bahan baku perusahaan tahun 2022 adalah sebesar 374.374 pcs cup/bulan.

##### b. Subsistem Produksi

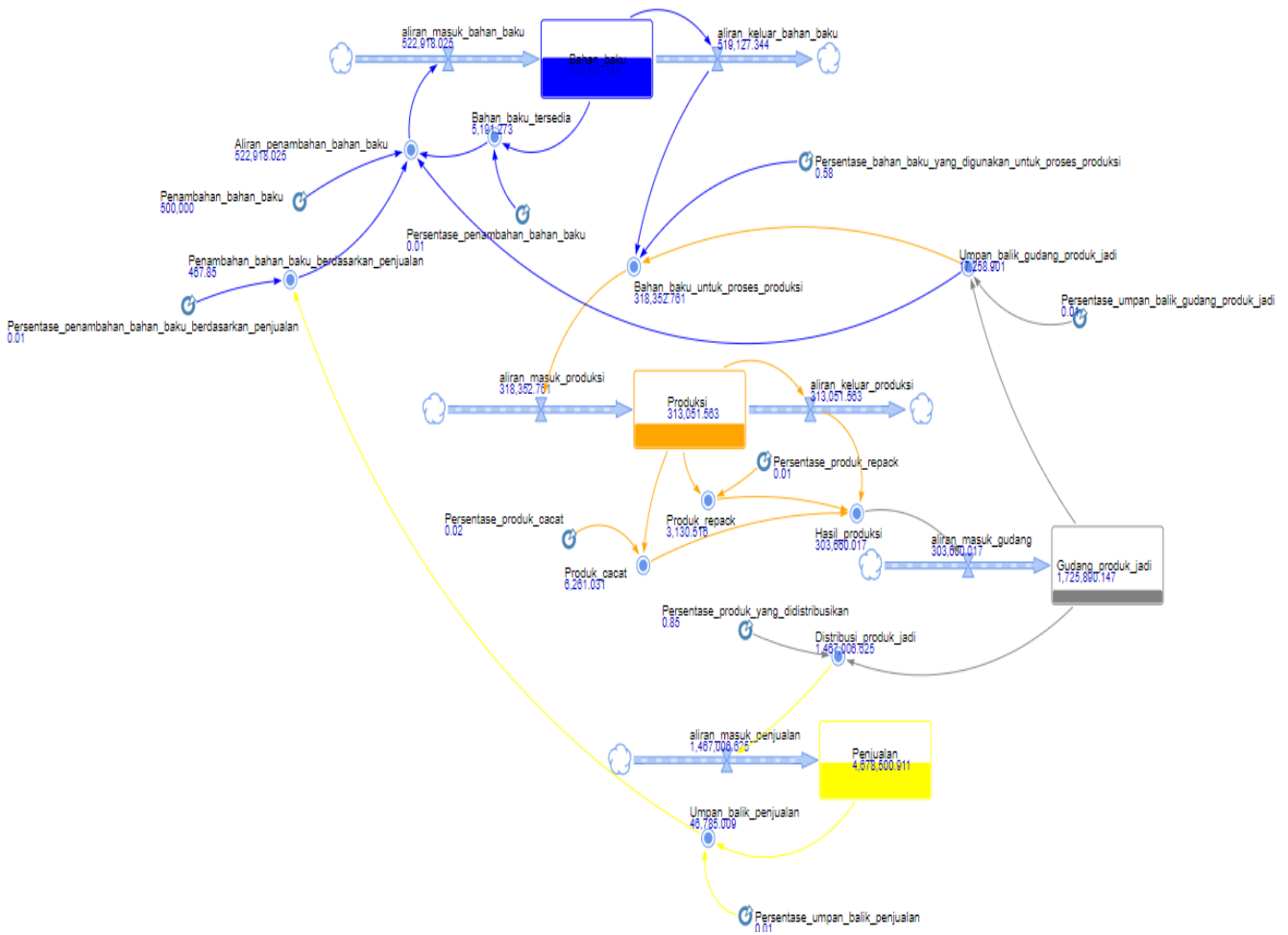
Subsistem produksi dibentuk berdasarkan rangkaian bahan baku cup yang digunakan untuk proses produksi dan umpan balik gudang produk jadi dengan nilai awal yang berasal dari data produksi perusahaan tahun 2022 sebesar 517.248 pcs cup/bulan. Subsistem ini juga mempengaruhi hasil produksi yang juga dipengaruhi oleh produk cacat dan produk repack sebelum masuk ke gudang produk jadi yang memiliki nilai awal berdasarkan data gudang produk jadi perusahaan sebesar 13.776 pcs cup/bulan.

##### c. Subsistem Penjualan

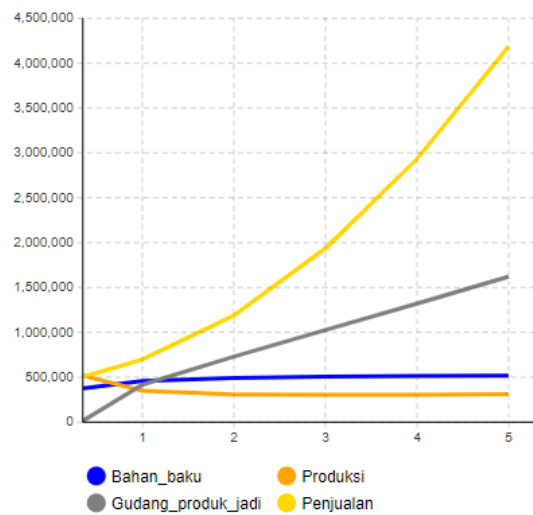
Subsistem penjualan dipengaruhi oleh ketersediaan barang jadi yang ada pada gudang produk jadi dan persentase produk jadi yang didistribusikan. Dengan nilai awal yang berasal dari data penjualan perusahaan tahun 2022 sebesar 503.904 pcs cup/bulan.

##### 2. Model Sistem Dinamik Produksi AMDK Cup

Desain pemodelan sistem dinamik dibuat berdasarkan subsistem dan variabel-variabel yang memengaruhi sistem produksi AMDK cup pada Perusahaan Tirta Sasmita. Model diformulasikan secara asuntif, logis dan matematis. Sebuah model sistem dinamik pada software Anylogic 8.8. Model yang dibuat tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3** Causal Loop Diagram Produksi AMDK Cup pada Perusahaan Tirta Sasmita



**Gambar 4** Grafik Simulasi Sistem Dinamik Produksi AMDK Cup pada Tirta Sasmita

Gambar 3 menggambarkan model produksi AMDK cup secara umum dan dengan asumsi. Model dibuat dengan mengacu pada kondisi nyata di lokasi penelitian dan dipresentasikan dalam bentuk model melalui *software Anylogic 8.8 Personal Learning Use Only*. Model tersebut merupakan gabungan *causal loop diagram* dan *stock flow diagram* yang memiliki hubungan positif, dimana setiap parameternya memiliki keterkaitan dan data persentase yang mempengaruhi adanya peningkatan atau penurunan pada masing-masing *stock* yang ada. Data pada *stock* model tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini:

**Tabel 1** Nilai Awal *Stock Model Sistem Dinamik Produksi AMDK Cup*

Nama <i>Stock</i>	Nilai/ <i>Value</i> Awal (Pcs <i>Cup</i> /Bulan Pada Tahun 2022)
Bahan_baku	374.374
Produksi	517.248
Gudang produk jadi	13.776
Penjualan	503.904

Tabel 2 berikut merupakan rincian data persentase yang ada pada parameter dari model tersebut:

**Tabel 2** Persentase Parameter Model Sistem Dinamik Produksi AMDK *Cup*

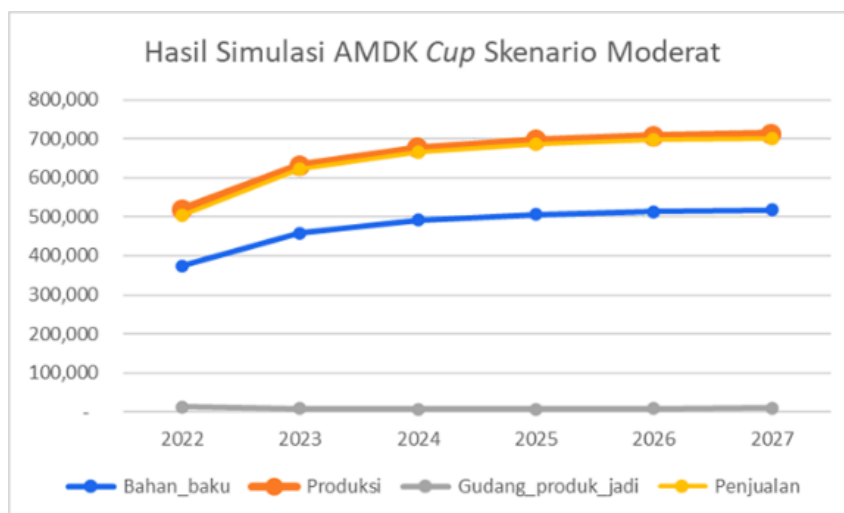
Nama Parameter	Hubungan Sebab Akibat	Nilai/ <i>Value</i>
Penambahan bahan baku	Positif	500.000 pcs/bulan
Persentase penambahan bahan baku	Positif	1%
Persentase penambahan bahan baku berdasarkan penjualan	Positif	1%
Persentase bahan baku yang digunakan untuk proses_produksi	Positif	58%
Persentase produk cacat	Negatif	2%
Persentase produk repack	Negatif	1%
Persentase umpan balik gudang produk jadi	Positif	1%
Persentase produk yang didistribusikan	Positif	85%
Persentase umpan balik penjualan	Positif	1%

3. Skenario Sistem Dinamik Produksi AMDK *Cup*

Skenario merupakan gambaran suatu kondisi yang dibuat untuk dapat menjadi patokan dalam melakukan pengambilan keputusan dan menentukan langkah-langkah yang akan ditempuh sesuai dengan kondisi nyata. Skenario yang akan digunakan pada produksi AMDK *cup* di Perusahaan Tirta Sasmita yang dinilai dapat terjadi di masa akan datang yaitu:

a. Skenario Moderat

Skenario moderat adalah kemungkinan keadaan yang bisa saja terjadi di masa depan dimana segala sesuatu masih ada saat ini, jumlah penggunaan bahan baku seperti saat ini, jumlah produksi seperti saat ini, persediaan gudang seperti saat ini dan jumlah penjualan yang sama seperti saat ini. Skenario moderat produksi AMDK *cup* di Perusahaan Tirta Sasmita dapat dilihat pada Gambar 5



**Gambar 5** Proyeksi Sistem Dinamik AMDK *Cup* Skenario Moderat

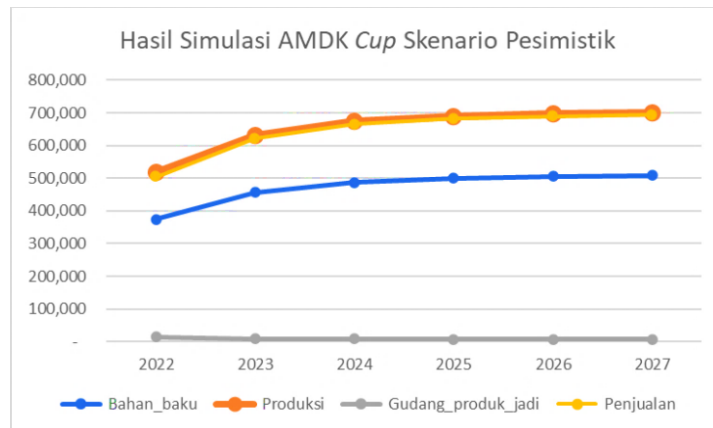
Berikut merupakan data yang di dapat dari hasil simulasi di atas dapat dilihat pada pada Tabel 3

**Tabel 3** Hasil Simulasi Sistem Dinamik AMDK *Cup* Skenario Moderat

Tahun	Bahan Baku (Pcscup/Bulan)	Produksi (Pcs cup/Bulan)	Gudang Produk Jadi (Pcs cup/Bulan)	Penjualan (Pcs cup/Bulan)
2022	374.374	517.248	13.776	503.904
2023	458.210	631.042	9.229	621.813
2024	491.538	675.214	8.121	667.093
2025	505.863	694.795	7.958	686.837
2026	513.108	705.911	8.833	697.078
2027	517.760	711.558	10.246	701.312

b. Skenario Pesimistik

Skenario pesimistik terjadi ketika persentase penambahan bahan baku, umpan balik gudang produk jadi dan umpan balik penjualan turun 0,5% menjadi 0,5%, persentase bahan baku yang digunakan turun 3% menjadi 55%, dan persentase produk yang didistribusikan turun 10% menjadi 75%. Gambar 6 berikut merupakan grafik hasil simulasi dengan skenario pesimistik AMDK *cup*

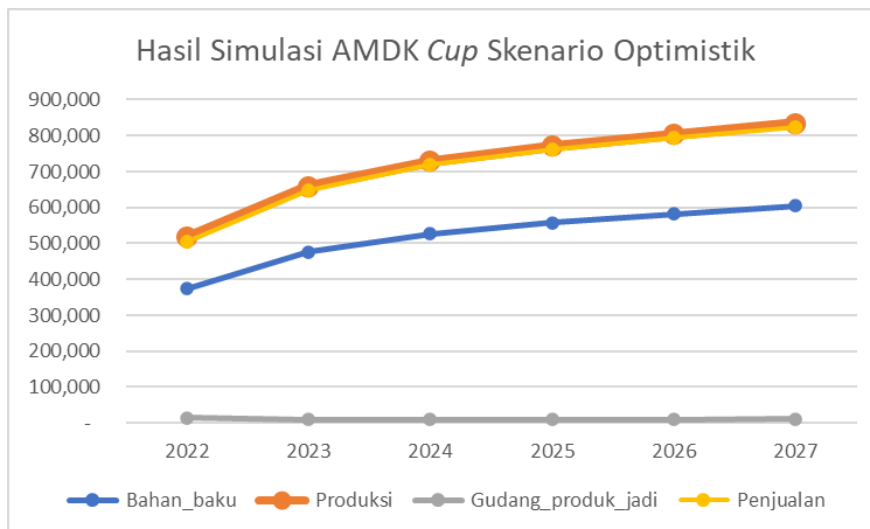


**Gambar 6** Proyeksi Sistem Dinamik AMDK *Cup* Skenario Pesimistik

Hasil simulasi menyatakan penurunan penjualan dengan penerapan skenario pesimistik cukup signifikan yakni, pada tahun 2027 rata-rata penjualan turun sebesar 7.642 pcs *cup* setiap bulannya. Angka tersebut menunjukkan penurunan sebesar 1,1% jika dibandingkan dengan skenario moderat.

c. Skenario Optimistisk

Skenario optimistisk terjadi ketika persentase penambahan bahan baku, umpan balik gudang produk jadi dan umpan balik penjualan naik 4% menjadi 5%, persentase bahan baku yang digunakan naik 2% menjadi 60%, dan persentase produk yang didistribusikan naik 10% menjadi 95%. Gambar 7 berikut merupakan grafik hasil simulasi dengan skenario optimistisk AMDK *cup*:



**Gambar 7** Proyeksi Sistem Dinamik AMDK *Cup* Skenario Optimistisk

Data hasil simulasi sistem dinamik AMDK *cup* skenario optimistisk di atas dapat dilihat pada pada Tabel 4

**Tabel 4** Hasil Simulasi Sistem Dinamik AMDK *Cup* Skenario Optimistisk

Tahun	Bahan Baku (Pcs <i>cup</i> /Bulan)	Produksi (Pcs <i>cup</i> /Bulan)	Gudang Produk Jadi (Pcs <i>cup</i> /Bulan)	Penjualan (Pcs <i>cup</i> /Bulan)
2022	374.374	517.248	13.776	503.904
2023	476.227	657,939	9,725	648,214
2024	527.341	728,338	9,219	719,119
2025	558.307	770,581	9,698	760,883
2026	582.146	803,715	10,435	793,280
2027	604.216	833,452	11,248	822,204

Hasil simulasi menyatakan peningkatan penjualan dengan penerapan skenario optimistisk cukup signifikan yakni, pada tahun 2027 rata-rata penjualan naik sebesar 120.892 pcs *cup* atau 2.518 karton setiap bulannya. Angka tersebut meningkat sebesar 17,2% jika dibandingkan dengan penjualan di tahun yang sama pada skenario moderat.

Faktor yang mempengaruhi sistem produksi AMDK *cup* di Perusahaan Tirta Sasmita adalah sebagai berikut:

- a. Subsistem Bahan Baku  
Subsistem ini dipengaruhi oleh penambahan jumlah bahan baku yang tersedia setiap bulannya. Selain itu, subsistem ini akan mempengaruhi jumlah bahan baku AMDK *cup* yang akan digunakan, dimana persediaan jumlah bahan baku yang digunakan akan menentukan banyaknya *input* dari proses produksi secara langsung dan mempengaruhi hasil produksi.
- b. Subsistem Produksi  
Subsistem produksi dibentuk dari rangkaian bahan baku AMDK *cup* yang digunakan untuk proses produksi dan umpan balik gudang produk jadi. Subsistem ini juga mempengaruhi hasil produksi yang juga dipengaruhi oleh produk cacat dan produk *repack* sebelum masuk ke gudang produk jadi.
- c. Subsistem Penjualan  
Subsistem penjualan dipengaruhi oleh ketersediaan barang jadi yang ada pada gudang produk jadi dan persentase produk jadi yang didistribusikan. Selain itu, subsistem penjualan juga mempengaruhi penambahan bahan baku melalui umpan balik penjualan untuk menentukan jumlah bertambahnya bahan baku yang akan digunakan pada kegiatan produksi selanjutnya.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa perilaku sistem dinamik yang terjadi pada AMDK *cup* menunjukkan kecenderungan peningkatan yang positif, pada tiap skenario yang dijalankan. Pada skenario moderat atau skenario yang paling mendekati dengan keadaan data saat ini menunjukkan peningkatan penjualan tiap tahunnya, dengan proyeksi penjualan terbesar terjadi pada akhir pengamatan yakni 2027 dengan rata-rata penjualan sebesar 701.312 pcs *cup* setiap bulannya atau 14.610 karton. Pada tahun yang sama skenario pesimistik menunjukan penurunan rata-rata penjualan sebesar 693.670 pcs *cup* setiap bulannya atau 14.451 karton isi 48 pcs *cup*. Hal ini menunjukkan penurunan sebesar 1,1% jika dibandingkan dengan skenario moderat. Sebaliknya, penerapan proyeksi penjualan menggunakan skenario optimistisk menunjukan peningkatan sebesar 17,2% yakni sebesar 822.204 pcs *cup* setiap bulannya atau 17.129 karton isi 48 pcs *cup*. Faktor yang mempengaruhi sistem produksi AMDK *cup* di Perusahaan Tirta Sasmita adalah faktor bahan baku, faktor produksi dan faktor penjualan.

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian pada bab sebelumnya dan kesimpulan dari penelitian maka penulis memberikan saran yaitu: skenario optimistisk dipilih untuk penelitian lanjutan karena merupakan skenario terbaik dengan proyeksi tingkat penjualan paling tinggi.

#### REFERENCES

- [1] R. Fauzan, H. S. Rukmi, and D. Novirani, "Usulan Strategi Pemasaran Jasa Pengiriman Barang Di PT X Berdasarkan Preferensi Dan Persepsi Konsumen Dengan Menggunakan Metode Multidimensional Scaling," *J. Online Inst. Teknol. Nas.*, vol. 4, no. 01, pp. 194–204, 2016.
- [2] A. Bakar, O. Suprianto, and Y. Yuniati, "Usulan Peningkatan Produktivitas Berdasarkan Metode Mundel dan APC di PT Rafflesia Media," *J. Ind. Eng. Manag.*, 2017, doi: 10.33536/jiem.v2i2.147.
- [3] M. A. Naim and D. S. Donoriyanto, "Pengendalian Persediaan Obat Di Apotek Prima Farma Dengan Menggunakan Simulasi Monte Carlo," *Juminten*, vol. 1, no. 2, pp. 1–11, 2020, doi: 10.33005/juminten.v1i2.11.
- [4] U. M. Rifanti, T. N. Padilah, and I. Widyaningrum, "Sistem Dinamik Arus Listrik dengan Persamaan Diferensial Metode Koefisien Tak Tentu," *J. Mat. Integr.*, vol. 15, no. 1, pp. 1–8, 2019, doi: 10.24198/jmi.v15i1.19637.
- [5] Y. Nurdiansyah, J. H. Salma, and S. R. Ndaru, "Analisis Sistem Dinamik Persediaan Garam pada CV. Raja Baraokah," *J. Manaj. Logistik*, vol. 6, no. 1, pp. 13–24, 2020.
- [6] V. Sarasi, D. Yulianti, and J. I. Farras, *Pengantar Berpikir Sistem Dan Dinamika Sistem*, Pertama., vol. 5, no. 2. Bandung: Yayasan Sahabat Allam Rafflesia, 2021.

- [7] E. Oktaviana, R. Dara Lufika, and N. Prasanti, "Pemodelan Sistem Dinamik pada Sistem Persediaan Darah (Studi Kasus) System Dynamic Modeling in Blood Supply System (Case Study)," *J. Rekayasa Sist. Ind.*, vol. 8, no. 2, pp. 110–115, 2021, doi: 10.25124/jrsi.v8i02.516.
- [8] A. Faradibah and E. Suryani, "Pengembangan Model Simulasi Sistem Dinamik Untuk Meningkatkan Efisiensi Sistem Operasional Transportasi," *Ilk. J. Ilm.*, vol. 11, no. 1, pp. 67–76, 2019, doi: 10.33096/ilkom.v11i1.413.67-76.
- [9] E. Muh Widodo, Y. Arifatul Fatimah, and S. Indarto, "Simulasi Sistem Dinamik Untuk Meningkatkan Kinerja Rantai Pasok (Studi Kasus Di Industri Kulit PT Lembah Tidar Jaya Magelang)," *Inasea*, vol. 11, no. 1, pp. 35–44, 2010.
- [10] M. S. Azizi, Y. Aditiatama, M. K. Mubarak, and D. Rolliawati, "Pemodelan Dan Simulasi Distribusi Kaos Custom Dengan Anylogic (Studi Kasus Konveksi Kaos Surabaya)," *JUST IT J. Sist. Informasi, Teknol. Inf. dan Komput.*, vol. 11, no. 1, p. 32, 2020, doi: 10.24853/justit.11.1.32-36.
- [11] H. Baturrohman, "Pemodelan Sistem Dinamik dalam Peningkatan Profitabilitas Produksi Menggunakan Ventana Simulation," *J. RESTIKOM Ris. Tek. Inform. dan Komput.*, vol. 5, no. 1, pp. 64–72, 2023, doi: 10.52005/restikom.v5i1.145.
- [12] M. M. Arifin and M. Agustin, "Analisis Strategi Pengembangan Usaha Menggunakan SWOT dan Business Model Canvas Pada Produk Air Minum Dalam Kemasan PT. Abutama," *J. Kalibr. - Karya Lintas Ilmu Bid. Rekayasa Arsitektur, Sipil, Ind.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–12, 2023, doi: 10.37721/kalibrasi.v6i1.1072.
- [13] Z. Mufrodi, S. Dyah, and A. Rustiawan, "Konsumsi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) Pada Mahasiswa," *Afiasi J. Kesehat. Masy.*, vol. 4, no. 2, pp. 55–63, 2019, doi: 10.31943/afiasi.v4i2.55.
- [14] T. Aryani, "Analisis Kualitas Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) Di Yogyakarta Ditinjau Dari Parameter Fisika Dan Kimia Air," *Media Ilmu Kesehat.*, vol. 6, no. 1, pp. 46–56, 2019, doi: 10.30989/mik.v6i1.178.
- [15] E. Ernanda, M. Hartati, F. L. Nohirza, and D. Diniaty, "Aplikasi Model Sistem Dinamis Untuk Menganalisis Penjualan Semen X Di Kota X," *Spektrum Ind.*, vol. 17, no. 2, p. 133, 2019, doi: 10.12928/si.v17i2.12831.
- [16] M. Satriyo, M. M. Arifin, and M. Agustin, "Analisa Perbaikan Waktu Standard Proses Entrepot Di Departemen Logistik PT. Mercedes Benz Indonesia," *J. KaLIBRASI-Karya Lintas Ilmu Bid. Rekayasa Arsit. Sipil Ind.*, vol. 12, no. 1, pp. 16–40, 2017, doi: 10.37721/kalibrasi.v12i0.343.
- [17] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, Pertama. Jakarta: ALFABETA, 2017.
- [18] R. A. Maulana, B. Praptono, and A. N. Aisha, "Perumusan Strategi Pemasaran Untuk Produk Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) PT. Syahid Global International Dengan Analisis SWOT," *eProceedings Eng.*, vol. 3, no. 2, pp. 2493–2500, 2016, doi: <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/4796>.