

**MODEL INVENTORI PADA BARANG FARMASI YANG
DETERIORATING DENGAN TINGKAT PERMINTAAN LINIER
YANG MEMPERTIMBANGKAN TINGKAT PENYIMPANAN**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains

Bidang Studi Matematika

Oleh:

FIDELLA OKTARIANA

NIM.08011282126036



**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2025

LEMBAR PENGESAHAN

**MODEL INVENTORI PADA BARANG FARMASI YANG
DETERIORATING DENGAN TINGKAT PERMINTAAN LINIER
YANG MEMPERTIMBANGKAN TINGKAT PENYIMPANAN**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains Bidang
Studi Matematika**

Oleh:

FIDELLA OKTARIANA

NIM.08011282126036

Indralaya, 03 Juni 2025

Pembimbing Kedua

Pembimbing Utama



Dr. Indrawati, S.Si., M.Si.

NIP. 197106101998022001



Prof. Fitri Maya Puspita, S.Si., M.Sc., Ph.D.

NIP. 197510061998032002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Matematika



Dr. Dian Cahyawati Sukanda, S.Si., M.Si.

NIP. 197303212000122001

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Fidella Oktariana
NIM : 08011282126036
Jurusan : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain. Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, 07 Juli 2025

Penulis



Fidella Oktariana

NIM.08011282126036

HALAMAN PERSEMBAHAN

Kupersembahkan skripsi ini untuk :

Yang Maha Kuasa Allah SWT,

Ayah dan Ibuku Tercinta,

Kedua Adikku Tersayang,

Keluarga Besarku,

Semua guru dan dosenku,

Sahabat-Sahabatku,

Almamaterku,

Motto

Sebenarnya tidak ada yang perlu dikhawatirkan
Allah memang tidak menjanjikan hidupmu selalu mudah
tetapi dua kali Allah berjanji bahwa
“Fa inna mal’al-usri yusro, inna ma’al-usri yusro”
(QS. Al-Insyirah : 5-6)

Allah tidak membebani seseorang melainkan
sesuai dengan kesanggupannya.
(QS. Al-Baqarah : 286)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabakatuh

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Model Inventori pada Barang Farmasi yang *Deteriorating* dengan Tingkat Permintaan Linier yang Mempertimbangkan Tingkat Penyimpanan” ini dapat berjalan dengan baik dan sebagai bagian dari persyaratan memperoleh gelar Sarjana Matematika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada orang tua tercinta, yaitu Ayah **Isudin**, Almh Ibu **Rojiah** dan Ibu **Nilahidayati** atas cinta, doa, kasih sayang dan dukungan yang tiada henti. Sosok luar biasa yang menjadi sumber kekuatan dan semangat terbesar dalam setiap langkah perjalanan penulis sehingga penulis bisa mencapai titik ini. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada Adik tersayang **Aprilianti Nur Salsabila** dan **Nadyra Putri Azzahra** yang selalu memberikan semangat, perhatian dan doa terbaik untuk penulis. Penulis juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak **Prof. Hermasyah, S.Si., M.Si., Ph.D** selaku Dekan Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya. Ibu **Dr.Dian Cahyawati, S.Si., M.Si** selaku Ketua Jurusan Matematika dan Ibu **Des Alwine Zayati, S.Si., M.Si** selaku Sekretaris Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya.

2. Ibu **Prof. Fitri Maya Puspita, S.Si., M.Sc, Ph.D** selaku Dosen Pembimbing Utama dan Ibu **Dr. Indrawati, S.Si., M.Si** selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah bersedia meluangkan waktu, memberikan arahan, masukan, motivasi serta ilmu bermanfaat yang diberikan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
3. Ibu **Dr. Sisca Octarina, S.Si., M.Sc** selaku Dosen Pembahas Utama dan Ibu **Dr. Evi Yuliza, S.Si., M.Si** selaku Dosen Pembahas Kedua atas arahan, masukan dan saran yang sangat bermanfaat untuk perbaikan dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak **Drs. Endro Setyo Cahyono, S.Si., M.Si** selaku Dosen Pembimbing Akademik atas bimbingan serta arahan dalam urusan akademik selama perkuliahan.
5. **Seluruh Dosen Jurusan Matematika FMIPA** yang telah memberikan ilmu di perkuliahan. Bapak **Irwansyah** selaku admin Jurusan Matematika dan Ibu **Hamidah** selaku pegawai tata usaha yang telah banyak membantu dalam administrasi penulis.
6. Teman baik penulis yang sama-sama berjuang dan menemani penulis dari awal perkuliahan **Tri Handayani, Tri Febriani, Riska Tri Anggara, Dewi Lisandra, Dina Elly Yanti , Lizah Framesti, Lisa Amanda, Ayu Nursafitri Atika Puteri** dan sahabat sejak SMA **Gessy Ade Pratiwi** atas segala bantuan, dukungan dan kebersamaan yang telah dilalui bersama penulis.

7. Teman-teman Jurusan Matematika Angkatan 2021, Bimbingan 3 dan 4, HIMASTIK dan UKM U-Read atas kebersamaan, dukungan dan pengalaman berharga kepada penulis.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan menjadi referensi bagi semua mahasiswa terutama Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya dan seluruh pihak yang membutuhkan.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Indralaya, Juni 2025

Penulis

**INVENTORY MODEL FOR PHARMACEUTICAL GOODS THAT
DETERIORATES WITH LINIER DEMAND LEVEL
THAT CONSIDERS STORAGE LEVEL**

By:

**FIDELLA OKTARIANA
08011282126036**

ABSTRACT

In this study, an inventory model with linear demand is formulated that considers the storage rate and the complete backlogging condition is allowed. The solution of the model is done numerically and using WolframAlpha software. In the optimal solution, the calculation results show that the inventory time when reaching zero point (t_1^*) is 0.4116422 and the cycle length (T_1^*) is 1.25248751 with an average minimum total cost $\overline{TC}$ of \$356.89 per cycle. Convergence tests were conducted to ensure the stability of the solution and the results showed that the values are convergent. Sensitivity analysis to variations in parameter values obtained that the average total cost of $\overline{TC}$ increased for each parameter analyzed. The increase in demand parameters a and b resulted in stable values of t_1^* and T_1^* . Meanwhile, the increase in damage cost (D_c) and constant damage rate (θ) resulted in a stable value of t_1^* but the value of T_1^* increased. In contrast, an increase in storage (h) results in a decrease in the values of t_1^* and T_1^* . For an increase in the shortage cost (s) results in an increase in the value of t_1^* and a decrease in the value of T_1^* .

Keywords: Inventory, Deterioration, Linear Demand, Convergence, Sensitivity Analysis

**MODEL INVENTORI PADA BARANG FARMASI YANG
DETERIORATING DENGAN TINGKAT PERMINTAAN LINIER
YANG MEMPERTIMBANGKAN TINGKAT PENYIMPANAN**

Oleh:

**FIDELLA OKTARIANA
08011282126036**

ABSTRAK

Pada penelitian ini diformulasikan model inventori dengan permintaan linier yang mempertimbangkan tingkat penyimpanan dan kondisi complete backlogging diizinkan. Penyelesaian model dilakukan secara numerik dan menggunakan software WolframAlpha. Pada solusi optimal diperoleh hasil perhitungan yang menunjukkan waktu inventori saat mencapai titik nol (t_1^*) adalah sebesar 0,4116422 dan panjang siklus (T_1^*) sebesar 1,25248751 dengan rata-rata total biaya minimum $\overline{TC}$ sebesar \$356,89 per siklus. Uji konvergensi dilakukan untuk memastikan kestabilan solusi dan hasilnya menunjukkan bahwa nilai bersifat konvergen. Analisis sensitivitas terhadap variasi nilai parameter diperoleh rata-rata total biaya $\overline{TC}$ mengalami peningkatan pada setiap parameter yang dianalisis. Pada peningkatan parameter permintaan a dan b menghasilkan nilai t_1^* dan T_1^* yang stabil. Sementara itu, peningkatan biaya kerusakan (D_C) dan laju kerusakan konstan (θ) menghasilkan nilai t_1^* yang stabil, tetapi nilai T_1^* meningkat. Sebaliknya, pada peningkatan penyimpanan (h) menghasilkan penurunan pada nilai t_1^* dan T_1^* , Untuk peningkatan biaya kekurangan (s) menghasilkan nilai t_1^* meningkat dan penurunan pada nilai T_1^* .

Kata Kunci: Inventori, Deteriorating, Permintaan Linier, Konvergensi, Analisis Sensitivitas

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRACT	viii
ABSTRAK	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Pembatasan Masalah	4
1.4 Tujuan.....	5
1.5 Manfaat.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Pengertian Inventori	6
2.2 Komponen Biaya Persediaan.....	7
2.3 <i>Deteriorating</i> dan Tingkat Permintaan.....	8
2.4 Notasi dan Asumsi-Asumsi	9
2.5 Algoritma.....	10
2.6 Konvergensi.....	11
2.7 Analisis Sensitivitas	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	13
3.1 Tempat.....	13
3.2 Waktu	13
3.3 Metode Penelitian.....	13
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Formulasi Matematika pada Model Inventori	15
4.2 Solusi Model Inventori pada Barang Farmasi yang <i>Deteriorating</i> dengan Tingkat Permintaan Linier yang Mempertimbangkan Tingkat Penyimpanan ..	16
4.3 Rata-Rata Total Biaya Inventori Farmasi.....	18
4.4 Perhitungan Numerik	21
4.5 Perhitungan Konvergensi Terhadap Nilai t_1^* dan T_1^*	24
4.6 Perhitungan Analisis Sensitivitas	24

4.4.1 Parameter Sensitivitas untuk $a = 101$	25
4.4.3 Penentuan Parameter Sensitivitas untuk $b = 51$	30
4.4.4 Penentuan Parameter Sensitivitas untuk $b = 52$	32
4.4.5 Penentuan Parameter Sensitivitas untuk $\theta = 0,002$	34
4.4.6 Penentuan Parameter Sensitivitas untuk $\theta = 0,003$	37
4.4.7 Penentuan Parameter Sensitivitas untuk $D_c = 4$	39
4.4.8 Penentuan Parameter Sensitivitas untuk $D_c = 5$	42
4.4.9 Penentuan Parameter Sensitivitas untuk $h = 11$	44
4.4.10 Penentuan Parameter Sensitivitas untuk $h = 12$	46
4.4.11 Penentuan Parameter Sensitivitas untuk $s = 8$	49
4.4.12 Penentuan Parameter Sensitivitas untuk $s = 9$	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	57
5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran	58

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Parameter Analisis Sensitivitas	25
Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan Analisis Sensitivitas	54
Tabel 4. 3 Perbandingan pada Tingkat Permintaan Linier dan Kuadratik	56

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring berkembangnya kemajuan teknologi dan informasi persaingan bisnis dunia semakin ketat. Jumlah industri semakin banyak dan terus melakukan usaha serta strategi dalam mempertahankan bisnisnya. Kesuksesan industri dalam mempertahankan bisnisnya tidak terlepas dalam mengelola persediaan barang sehingga dapat memenuhi permintaan dari konsumen. Perusahaan yang mampu mengendalikan dan mengelola persediaannya dengan baik akan dapat memenuhi kebutuhan konsumen dan menjaga kelangsungan bisnisnya (Nauli, 2019). Dalam berbagai industri termasuk farmasi, pengelolaan inventori yang efektif sangat penting untuk memastikan ketersediaan produk serta mengoptimalkan biaya penyimpanan dan pengadaan barang (Rini & Ananda, 2021).

Pada industri farmasi tingginya permintaan akan kebutuhan produk farmasi membuat semua industri harus benar-benar berupaya agar dapat memenuhi permintaan (Syaputra *et al.*, 2020). Industri farmasi biasanya menghadapi permasalahan inventori yang tidak bisa diselesaikan dengan cara sederhana, karena dapat menyebabkan kekurangan stok, penumpukan barang, atau bahkan kedaluwarsa produk. Salah satu cara untuk memecahkan masalah ini dengan mencari solusi optimal, untuk memenuhi tujuan tersebut maka perlu yang namanya perencanaan produksi (Wahyu, 2022). Perencanaan produksi merupakan suatu manajemen dimana dalam perencanaan tersebut dilakukan usaha dan tindakan yang perlu diambil untuk mencapai tujuan. Keunggulan sistem manajemen yang telah

diterapkan di berbagai industri telah berkontribusi pada perkembangan pesat industri tersebut seiring dengan meningkatnya kebutuhan dan permintaan konsumen (Abas, 2021). Perencanaan produksi yang baik dibutuhkan agar kegiatan persediaan barang dapat berjalan lancar. Beberapa faktor yang menjadi fokus dalam perencanaan produksi seperti permintaan dan *deteriorating*. Dengan perencanaan yang tepat, industri farmasi dapat lebih siap menghadapi tantangan, meminimalkan resiko dan memastikan ketersediaan produk sesuai dengan permintaan konsumen (Elrashid *et al.*, 2023). Namun permintaan terhadap barang farmasi sering kali tidak menentu dan sulit diprediksi yang akan mempengaruhi pengelolaan persediaan barang (Andiraja & Agustina, 2020).

Salah satu faktor yang mempengaruhi permintaan adalah *deteriorating*. *Deteriorating* terjadi ketika kualitas produk menurun seiring waktu yang mengakibatkan stok habis dan permintaan konsumen tidak terpenuhi sehingga terjadi *complete backlogging* dimana terdapat dua kemungkinan terjadi yaitu konsumen bersedia menunggu hingga barang datang atau beralih ke industri lain karena tidak ingin menunggu ketersediaan barang (Madugu *et al.*, 2023). Oleh karena itu perumusan model inventori yang efektif sangat diperlukan untuk meminimalkan biaya serta memastikan ketersediaan produk guna memenuhi permintaan optimal. Dalam model inventori digunakan metode numerik untuk menyelesaikan persamaan yang tidak memiliki solusi sederhana (George & Elrashid, 2023). Selain itu pada model inventori dilakukan juga analisis lanjut, terlebih dahulu dilakukan uji konvergensi untuk memastikan metode numerik yang digunakan stabil dengan hasil yang konsisten. Setelah model terbukti konvergen

dilakukan juga analisis sensitivitas, analisis sensitivitas menjadi langkah penting untuk memperoleh bagaimana perubahan variabel mempengaruhi hasil keputusan. Dengan demikian, melalui analisis sensitivitas dapat memastikan bawa keputusan yang diambil tetap efisien dan efektif meskipun ada ketidakpastian atau perubahan dalam variabel (Komang *et al.*, 2022).

Penelitian mengenai model inventori di industri farmasi telah banyak dilakukan, seperti oleh Uthayakumar & Tharani (2018) yang mengembangkan model inventori untuk barang farmasi yang mengalami *deteriorating* dengan permintaan kuadratik dalam kondisi *complete backlogging*. Uthayakumar & Karuppasamy (2017) mengembangkan model inventori farmasi untuk item yang mudah rusak dengan permintaan dan biaya penyimpanan bergantung pada waktu dengan *shortages* dan penundaan pembayaran diizinkan. Calvega, (2024) mengembangkan model inventori pada barang farmasi yang *deteriorating* karena lamanya waktu penyimpanan dengan tingkat permintaan kubik. Tampubolon, (2024) mengembangkan model inventori barang farmasi yang *deteriorating* karena lamanya waktu penyimpanan dengan tingkat permintaan eksponensial. Kemudian penelitian oleh Indrawati *et al.*, (2024) mengembangkan model inventori pada barang farmasi yang *deteriorating* dengan tingkat permintaan linier.

Penelitian oleh Indrawati *et al.*, (2024) tidak mempertimbangkan tingkat penyimpanan, maka pada penelitian ini dibahas model yang tidak hanya memperhitungkan *deteriorating* dengan tingkat permintaan linier, tetapi juga mempertimbangkan tingkat penyimpanan. Faktor penyimpanan sebagai faktor penting karena berhubungan dengan pengaruh kondisi penyimpanan terhadap

kualitas dan resiko kerusakan atau kehilangan barang selama proses penyimpanan dengan asumsi *shortages* diizinkan dan *complete backlogging*. Untuk proses perhitungan dilakukan dengan menggunakan *software WolframAlpha* dan dilakukan pengujian konvergensi untuk memperoleh solusi yang stabil dan konsisten serta melakukan analisis sensitivitas untuk parameter tingkat permintaan (a), biaya kerusakan per item (D_c), tingkat kerusakan (θ), biaya penyimpanan (h), biaya kekurangan (s).

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan model inventori pada barang farmasi yang *deteriorating* dengan tingkat permintaan linier yang mempertimbangkan tingkat penyimpanan.
2. Bagaimana menentukan rata-rata total biaya minimum per unit dalam satuan waktu.
3. Bagaimana analisis sensitivitas terhadap perubahan tingkat permintaan (a), tingkat kerusakan (θ), biaya kerusakan per item (D_c), biaya penyimpanan (h), biaya kekurangan (s).

1.3 Pembatasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu jumlah total siklus diketahui dimana 1 siklus = 1 bulan.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Mendapatkan model inventori untuk barang farmasi yang *deteriorating* dengan tingkat permintaan linier yang mempertimbangkan tingkat penyimpanan.
2. Mendapatkan biaya total per unit yang paling minimum dalam satuan waktu.
3. Menganalisis sensitivitas pada faktor-faktor seperti tingkat permintaan (a), biaya kerusakan per item (D_c), tingkat kerusakan (θ), biaya penyimpanan (h), biaya kekurangan (s).

1.5 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai berikut:

1. Bagi peneliti lain yaitu dapat menjadi rujukan untuk permasalahan pengelolaan persediaan barang.
2. Bagi industri farmasi yaitu sebagai bahan pertimbangan dalam memperoleh model inventori yang optimal untuk barang yang mengalami *deteriorating*, mengurangi biaya dan meningkatkan efisiensi operasional.

DAFTAR PUSTAKA

- Abas, M. (2021). Gula Pasir Dengan Metode Goal Programming Di Gorontalo (Studi Kasus : PT. PG Gorontalo). *Jurnal Teknik Industri*, 15(1), 50–65.
- Afnaria, Tulus, & Herman, W. (2018). Review Model Eoq Untuk Inventori. *Journal of Islamic Science and Technology*, 3(1).
- Agustini, I. W., & Gunawan, G. (2024). Analisis Kekonvergenan Modifikasi Metode Newton-Raphson dan Modifikasi Metode Secant. *Journal Riset Matematika*, 93–102.
- Alfarisi, K., Affandi, P., & Lestia, A. S. (2021). Model Persediaan Yang Mengalami Kerusakan Dan Parsial Backlogging Pada Kekurangan Dengan Tingkat Permintaan Yang Bervariasi. *Jurnal Matematika Murni Dan Terapan Epsilon*, 14(2), 71.
- Andiraja, N., & Agustina, D. (2020). Aplikasi Kendali Optimal Untuk Model Persediaan yang Mengalami Kerusakan pada Persediaan dan Perubahan Tingkat Permintaan. *Jurnal Sains Matematika Dan Statistika*, 6(2), 12.
- Calvega, M. (2024). Inventory Model For Deteriorating Pharmaceutical Items With Cubic Demand Rate. *Skripsi, Universitas Sriwijaya*. Retrieved from repository universitas sriwijaya
- George, S., & Elrashid, S. (2023). Inventory Management and Pharmaceutical Supply Chain Performance of Hospital Pharmacies in Bahrain: A Structural Equation Modeling Approach. *SAGE Open*, 13(1), 1–13.
- Indrawati, Puspita, F. M., Supadi, S. S., Yuliza, E., & Rizki, K. (2024). Inventory Model for Deteriorating Pharmaceutical Items with Linear Demand Rate. *Science and Technology Indonesia*, 9(1), 148–155.
- Komang, I., Ganda Wiguna, A., Semadi, K. N., Gede, I., Sudipa, I., Kadek, I., & Septiawan, J. (2022). Analisis Sensitivitas Prioritas Kriteria Pada Metode Analytical Hierarchy Process. *Jurnal Sains Komputer & Informatika*, 6(1), 1–11.
- Madugu, A. A., Bature, B., Idris, I. M., & Lawal, M. M. (2023). An Order Quantity Model for Delayed Deteriorating Items with Time-varying Demand Rate and Holding Cost, Complete Backlogging Rate and Two-level Pricing Strategies under Trade Credit Policy. *UMYU Scientifica*, 2(3), 165–180.
- Nauli, S. B. (2019). Analisa Perancangan Sistem Persediaan Bahan Baku Pada

- Perusahaan Farmasi. *Jurnal Ilmiah FIFO*, 11(2), 198.
- Nurcahyawati, V., Riyondha Aprilian Brahmantyo, & Januar Wibowo. (2023). Manajemen Persediaan Menggunakan Metode Safety Stock dan Reorder Point. *Jurnal Sains Dan Informatika*, 9(4), 89–99.
- Prasetyo Tarigan, D., Wantoro, A., & Abidin, Z. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Mobil Dengan Fuzzy Tsukamoto (Studi Kasus : Pt Clipan Finance). *TELEFORTECH : Journal of Telematics and Information Technology*, 1(1), 32–37.
- Rini, M. W., & Ananda, N. (2021). Analisis kebijakan inventori probabilistik dengan model P-backorder dan Q-backorder. *Journal Industrial Services*, 7(1), 1.
- Syaputra, M. J., Utomo, U., & Rimawan, E. (2020). Analisa Kinerja Mesin Kemas Primer, Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Di Sebuah Industri Farmasi. *Journal Industrial Services*, 5(2), 220–223.
- Tampubolon, F. N. (2024). Model Inventori yang Deteriorating dengan Tingkat Permintaan Eksponensial. *Skripsi, Universitas Sriwijaya*.
- Uthayakumar, R., & Karuppasamy, S. K. (2016). A Pharmaceutical Inventory Model for Healthcare. *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, 106(8), 73–83.
- Uthayakumar, R., & Tharani, S. (2018). an Inventory Model for Deteriorating Pharmaceutical Items With Time Dependent Demand Under Complete Backlogging. *Communications in Applied Analysis*, 22(4), 511–530.
- Wahyu N, A. (2022). Pengendalian Kualitas Proses Produksi Konveksi PT Kaosta Sukses Mulia. *Jurnal Kewirausahaan*, 9(1), 66–82.