

**IMPLEMENTASI METODE *CYCLIC COORDINATE DESCENT* DAN  
*GOLDEN SECTION SEARCH* PADA PENYELESAIAN MASALAH  
PERSEDIAAN STOKASTIK**

**(Studi Kasus: Masalah Persediaan Obat di UPTD Puskesmas Kabupaten  
Cianjur)**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana  
Matematika



Oleh:

**Nadia Syafira Agima**

**NIM. 2101529**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
2025**

**IMPLEMENTASI METODE *CYCLIC COORDINATE*  
*DESCENT* DAN *GOLDEN SECTION SEARCH* PADA  
PENYELESAIAN MASALAH PERSEDIAAN  
STOKASTIK  
(Studi Kasus: Masalah Persediaan Obat di UPTD  
Puskesmas Kabupaten Cianjur)**

Oleh  
Nadia Syafira Agima

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Matematika pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan  
Alam

©Nadia Syafira Agima 2025  
Universitas Pendidikan Indonesia  
April 2025

Hak cipta dilindungi undang-undang.  
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak  
ulang, difotokopi, atau dengan cara lainnya tanpa izin dari penulis.

# LEMBAR PENGESAHAN

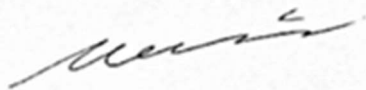
NADIA SYAFIRA AGIMA

## IMPLEMENTASI METODE *CYCLIC COORDINATE DESCENT* DAN *GOLDEN SECTION SEARCH* PADA PENYELESAIAN MASALAH PERSEDIAAN STOKASTIK

(Studi Kasus: Masalah Persediaan Obat di UPTD Puskesmas Kabupaten  
Cianjur)

Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I,  
Acc 11/09/2025



Dr. Khusnul Novianingsih, S.Si., M.Si.  
NIP. 197711282008122001

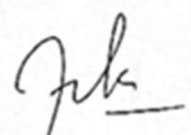
Pembimbing II,

15 April 2025



Imam Nugraha Albania, M.Pd., Ph.D.  
NIP. 198604062010121003

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Matematika,



Dr. Kartika Yulianti, S.Pd., M.Si.  
NIP. 198207282005012001

## ABSTRAK

Tingkat pemesanan ulang ( $s$ ) dan tingkat maksimum persediaan ( $S$ ) merupakan dua parameter penting dalam pengelolaan persediaan. Parameter  $s$  menunjukkan batas jumlah stok minimum yang memicu pemesanan ulang, sedangkan  $S$  menunjukkan jumlah maksimum persediaan yang harus tersedia setelah pemesanan dilakukan. Model  $(s, S)$  adalah salah satu pendekatan dalam pengendalian persediaan yang bertujuan untuk meminimalkan total biaya melalui penentuan nilai optimal dari kedua parameter tersebut. Penelitian ini mengoptimalkan parameter  $(s, S)$  menggunakan kombinasi metode *Cyclic Coordinate Descent* (CCD) dan *Golden Section Search* (GSS). CCD diterapkan untuk mengoptimalkan parameter secara bergantian dalam proses iteratif, sementara GSS digunakan untuk menentukan nilai optimal pada setiap langkah dengan efisien.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi CCD dan GSS mampu memberikan solusi optimal dengan waktu komputasi yang efisien. Metode ini berhasil menghemat 4,13% dari total biaya dibandingkan metode yang saat ini digunakan, berdasarkan simulasi untuk obat Paracetamol dengan satu kali replikasi. Pendekatan ini juga menunjukkan fleksibilitas dalam menyesuaikan variasi permintaan dan struktur biaya, serta memberikan kontribusi dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengendalian persediaan menggunakan Model  $(s, S)$ .

**Kata Kunci:** Model  $(s, S)$ , *Cyclic Coordinate Descent*, *Golden Section Search*, Optimasi Biaya.

## ABSTRACT

*The reorder point ( $s$ ) and the maximum inventory level ( $S$ ) are two important parameters in inventory control. The parameter  $s$  indicates the minimum stock level that triggers a reorder, while  $S$  represents the maximum inventory level that should be available after replenishment. The  $(s,S)$  model is one of the approaches used in inventory control that aims to minimize total cost by determining the optimal values of these two parameters. This study optimizes the  $(s,S)$  parameters using a combination of the Cyclic Coordinate Descent (CCD) and Golden Section Search (GSS) methods. CCD is applied to iteratively optimize each parameter alternately, while GSS is used to efficiently determine the optimal value at each step.*

*The results show that the combination of CCD and GSS provides an optimal solution with efficient computation time. The method succeeded in reducing total cost by 4.13% compared to the currently used method, based on a simulation of Paracetamol with a single replication. This approach also demonstrates flexibility in adapting to demand variations and cost structures, and provides a significant contribution to improving the effectiveness and efficiency of inventory control using the  $(s,S)$  model.*

*Keywords:  $(s,S)$  Model, Cyclic Coordinate Descent, Golden Section Search, Cost Optimization.*

## DAFTAR ISI

|                                               |      |
|-----------------------------------------------|------|
| LEMBAR PENGESAHAN .....                       | ii   |
| ABSTRAK .....                                 | iii  |
| ABSTRACT .....                                | iv   |
| DAFTAR ISI .....                              | v    |
| DAFTAR TABEL.....                             | vii  |
| DAFTAR GAMBAR .....                           | viii |
| BAB I .....                                   | 1    |
| PENDAHULUAN .....                             | 1    |
| 1.1    Latar Belakang .....                   | 1    |
| 1.2    Rumusan Masalah .....                  | 5    |
| 1.3    Tujuan Penelitian.....                 | 6    |
| 1.4    Manfaat Penelitian .....               | 6    |
| BAB II.....                                   | 7    |
| LANDASAN TEORI .....                          | 7    |
| 2.1    Masalah Persediaan.....                | 7    |
| 2.2    Masalah Persediaan Obat .....          | 8    |
| 2.3    Model Persediaan Stokastik .....       | 9    |
| 2.4    Sistem Peninjauan Secara Berkala ..... | 10   |
| 2.5    Model (s,S).....                       | 11   |
| 2.6 <i>Cyclic Coordinate Descent</i> .....    | 12   |
| 2.7 <i>Golden Section Search</i> .....        | 13   |
| BAB III .....                                 | 15   |
| METODE PENELITIAN.....                        | 15   |
| 3.1    Deskripsi Masalah.....                 | 15   |
| 3.2    Tahapan Penelitian .....               | 16   |
| 3.3    Model Optimisasi.....                  | 17   |
| 3.4    Teknik Penyelesaian.....               | 21   |
| 3.4.1    Klasifikasi Obat.....                | 21   |
| 3.4.2    Pemodelan Fungsi Distribusi .....    | 23   |
| 3.4.3    Simulasi Sistem Persediaan.....      | 23   |

|                          |                                       |    |
|--------------------------|---------------------------------------|----|
| 3.4.4                    | Pencarian Nilai Optimal .....         | 24 |
| 3.4.5                    | Analisis Hasil Optimasi .....         | 26 |
| BAB IV                   | .....                                 | 29 |
| HASIL DAN PEMBAHASAN     | .....                                 | 29 |
| 4.1                      | Contoh Kasus dan Penyelesaiannya..... | 29 |
| 4.2                      | Implementasi .....                    | 40 |
| 4.2.1                    | Data Penelitian .....                 | 40 |
| 4.2.2                    | Tahapan Implementasi .....            | 41 |
| 4.2.3                    | Validasi.....                         | 44 |
| 4.2.4                    | Hasil Implementasi.....               | 44 |
| 4.2.5                    | Analisis Hasil Implementasi .....     | 52 |
| BAB V                    | .....                                 | 55 |
| SIMPULAN DAN REKOMENDASI | .....                                 | 55 |
| DAFTAR PUSTAKA           | .....                                 | 57 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 3.1 Indeks, Parameter, dan Variabel Model (s,S) .....               | 18 |
| Tabel 3.2 Parameter CCD dan GSS .....                                     | 25 |
| Tabel 4.1 Contoh Klasifikasi ABC .....                                    | 30 |
| Tabel 4.2 Contoh Klasifikasi VEN.....                                     | 31 |
| Tabel 4.3 Contoh Klasifikasi FMS.....                                     | 32 |
| Tabel 4.4 Data Historis Permintaan dan <i>Lead Time</i> .....             | 33 |
| Tabel 4.5 Distribusi Empiris Permintaan Harian dan <i>Lead Time</i> ..... | 33 |
| Tabel 4.6 Probabilitas Kumulatif .....                                    | 33 |
| Tabel 4. 7 Data Stokastik Permintaan dan <i>Lead Time</i> .....           | 34 |
| Tabel 4. 8 Contoh Simulasi Model (s,S) .....                              | 37 |
| Tabel 4.9 Replikasi 1 Penerapan CCD dan GSS.....                          | 38 |
| Tabel 4.10 Hasil Metode CCD dan GSS .....                                 | 39 |
| Tabel 4.11 Contoh Total Biaya.....                                        | 39 |
| Tabel 4.12 Hasil implementasi .....                                       | 42 |
| Tabel 4.13 Hasil Simulasi Data Historis .....                             | 44 |
| Tabel 4.14 Hasil Simulasi Data Stokastik .....                            | 44 |
| Tabel 4.15 Karakteristik 10 Obat Terpilih.....                            | 47 |
| Tabel 4.16 Pengoptimalan s dan S dengan Metode CCD dan GSS .....          | 48 |
| Tabel 4.17 Rangkuman Metode CCD dan GSS .....                             | 49 |
| Tabel 4.18 Hasil Akhir Simulasi .....                                     | 51 |
| Tabel 4.19 Perbandingan Kebijakan .....                                   | 53 |



## DAFTAR GAMBAR

|                                           |    |
|-------------------------------------------|----|
| Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian.....   | 28 |
| Gambar 4.1 Ukuran Gelembung 66 Obat ..... | 48 |
| Gambar 4.2 Ukuran Gelembung 10 Obat ..... | 48 |

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1. Data Permintaan Harian Obat
- Lampiran 2. Distribusi Kumulatif Empiris
- Lampiran 3. Klasifikasi ABC
- Lampiran 4. Klasifikasi VEN
- Lampiran 5. Klasifikasi FMS
- Lampiran 6. Hasil CCD dan GSS
- Lampiran 7. Hasil Simulasi

## DAFTAR PUSTAKA

- Abuizam, R. (2011). Optimization of (s,S) Periodic Review Inventory Model with Uncertain Demand and Lead Time Using Simulation. *International Journal of Management & Information Systems*, 67-80.
- Adiana, S., & Maulina, D. (2022). Klasifikasi Permasalahan Terkait Obat (Drug Related Problem/DRPs): Review. *Indonesian Journal of Health Science*, 54-58.
- Ardiningtyas, B., & Syahreni, D. (2019). Gambaran Penyebab dan Kerugian karena Obat Rusak dan Kedaluarsa di Apotek Wilayah Kota Yogyakarta. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/330740673>
- Asnawi, R., Kolibu, F. K., & Maramis, F. R. (2019). Analisis Manajemen Pengelolaan Obat di Puskesmas Wolaang. *Jurnal KESMAS*, 306-315.
- Ayuningputri, A., Saragih, N. I., & Muttaqin, P. S. (2022). Minimasi Biaya Persediaan Kain Interior PT XYZ dengan Continuous Review (s,S) dan Periodic Review (R,s,S) Berdasarkan Analisis ABC. *Journal of Mechanical Electrical and Industrial Engineering*, 329-340.
- Azghandi, R., Griffin, J., & Jalali, M. S. (2018). Minimization of Drug Shortages in Pharmaceutical Supply Chains: A Simulation-Based Analysis of Drug Recall Patterns and Inventory Policies. *Hindawi Complexity*, 1-14. doi:10.1155/2018/6348413
- Bachtiar, M. A., Germas, A., & Andarusito, N. (2019). Analisis Pengelolaan Obat di Instalasi Rawat Inap Rumah Sakit Jantung Bina Waluya Jakarta Timur Tahun 2019. *Jurnal Manajemen dan Administrasi Rumah Sakit Indonesia (MARSI)*, 119-130.
- Boyd, S., & Vandenberghe, L. (2004). *Convex Optimization*. Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO978511804441
- Dewi, S., Nugraha, I., Cattleya, M., & Sari, R. N. (2022). Pengendalian Persediaan Material Menggunakan Metode Continuous Review dengan Sistem (r,Q). *Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi*, 1-12. doi:10.33005/juminten.v3i2.327

- Fauziah, R., & Anwar, A. (2024). Optimasi Persediaan Limulus Amebocyte Lysate (LAL) dengan Implementasi Model Q Probabilistik. *Jurnal Logistics & Supply Chain (LOGIC)*, 61-68.
- Handoko, N., Theofika, E., Pujiyanto, & Andriani, H. (2023). Analisis Penerapan Keselamatan Pasien dalam Pemberian Obat Terhadap Terjadinya Medication Error di instalasi Farmasi RS X Tahun 2023. *Open Journal Systems*, 829-936.
- Hastle, T., Tibshirani, R., & Wainwright, M. (2015). *Statistical Learning with Sparsity The Lasso and Generalizations*. Florida: CRC Press.
- Izzudin, A. F., & Donoriyanto, D. S. (2023). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Serbuk Warna dengan Pendekatan Periodic Review Joint Replenishment untuk Sistem Persediaan Stokastik di PT XYZ. *Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro dan Informatika (JTMEI)*, 183-197. doi:<https://doi.org/10.55606/jtmei.v2i4.3021>
- Jainuri, V., & Sukmono, T. (2021). Optimalisasi Biaya Persediaan Menggunakan Metode Continuous Review System (CRS) dalam Pengendalian Kebutuhan Bahan Baku Industri Krimer. *Academia Open*, 1-14. doi:10.21070/acopen.5.2021.2205
- Juniarti, A. T., & Luxviyanta, C. A. (2021). *Metode Pengendalian Persediaan dengan MRP*. Banyumas: CV. Pena Persada.
- Khairani, R. N., Latifah, E., & Septianingrum, N. M. (2021). Evaluasi Obat Kadaluwarsa, Obat Rusak dan Stok Mati di Puskesmas Wilayah Magelang. *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*.
- Lin, Q., Lu, Z., & Xiao, L. (2015). An Accelerated Randomized Proximal Coordinate Gradient Method and Its Application to Regularized Empirical Risk Minimization. *Society for Industrial and Applied Mathematics*, 2244-2273.
- Mahkya, D. A., Yasin, H., & Mukid, M. A. (2014). Aplikasi Metode Golden Section untuk Optimasi Parameter pada Metode Exponential Smoothing. *JURNAL GAUSSIAN*, 605-614. Retrieved from <http://ejournal-sl.undip.ac.id/index.php/gaussian>

- Mailoor, R. J., Maramis, F. R., & mandagi, C. K. (2017). Analisis Pengelolaan Obat di Puskesmas Danowudu Kota Bitung. *Kesmas: Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi*, 1-14.
- Mallick, P., & De, L. N. (2020). Probabilistic Inventory Model under Flexible Trade Credit Plan Depending upon Ordering Amount. *Matemathics and Statistics*, 596-609. doi:10.13189/ms.2020.080515
- Muallifah, Z., Utami, W. D., Khaulasari, H., & Kurniawan, M. L. (2023). Optimasi Golden Section pada Metode Double Exponential Smoothing untuk Meramalkan Indeks Harga Konsumen di Indonesia. *Statistika*, 38-47.
- Naim, M. A., & Donoriyanto, D. S. (2020). Pengendalian Persediaan Obat di Apotek XYZ dengan Menggunakan Simulasi Monte Carlo. *Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi*, 1-11. Retrieved from <http://juminten.upnjatim.ac.id/index.php/juminten>
- Noorhidayah, Inayah, H. K., & Rahayu, A. S. (2022). Analisis Manajemen Logistik Obat di Puskesmas Landasan Ulin Tahun 2021. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 58-65.
- Novitasari, D. (2022). *Manajemen Operasi: Konsep & Esensi*. Yogyakarta: STIE Widya Wiwaha.
- Pratasik, A. L., Fatimawali, & Sumampouw, O. J. (2023). Analisis Perencanaan, Pengadaan, dan Pengendalian Obat di Instalasi Farmasi Unit Pelaksana Teknis Daerah Rumah Sakit Manembo Nembo Tipe C Bitung. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 5249-5266.
- Pulungan, D. S., & Fatma, E. (2018). Analisis Pengendalian Persediaan Menggunakan Metode Probabilistik dengan Kebijakan Backorder dan Lost Sales. *Jurnal Teknik Industri*, 38-48. doi:<https://doi.org/10.22219/JTIUMM.Vol19.No1.38-48>
- Purnomo, H., & Riani, L. P. (2018). *Optimasi Pengendalian Persediaan*. Kediri: Fakultas Ekonomi Universitas Nusantara PGRI.
- Rahmatullah, G., & Runtuk, J. K. (2020). Perencanaan Persediaan Suku Cadang dengan Metode Economic Order Quantity (EOQ) Single Order Multiple Product di PT. ABCD. *Journal of Industrial Engineering*, 48-60.
- Rusdiana. (2014). *Manajemen Operasi*. Bandung: CV PUSTAKA SETIA.

- Saha, A., & Tewari, A. (2010). On the Finite Time Convergence of Cyclic Coordinate Descent Methods. *Arxiv*, 1-17.
- Saha, A., & Tewari, A. (2013). On the Nonasymptotic Convergence of Cyclic Coordinate Descent Methods. *Society for Industrial and Applied Mathematics*, 576-601.
- Sahasontaravuti, S. (2021). *Determining (s,S) Inventory Policy for Health Care System: A Case Study of Hospital in Thailand*. Bangkok: Thammasat University.
- Silitonga, R. Y., Sarim, S., & Yuli, F. (2015). Analisis Kebijakan Manajemen Persediaan Probabilistik dengan Model Q dan Q Lost Sales. *Jurnal Telematika*, 27-34. doi:10.61769/telematika.v10i1.125
- Sofyan, D. K., Meutia, S., & Akmal, S. (2023). Model Pengendalian Persediaan Obat pada Apotek Menggunakan Metode Continuous Review System. *Jurnal Ilmiah Komputer*, 515-524.
- Suni, Y. P., & Istiarto. (2023). Mengenal Berbagai Model Hidrologi di Indonesia. *Jurnal Teknik Sipil*, 11-20.
- Suryani, Noviyanti, W. O., & Rahmانيar, D. (2023). Analisis Manajemen Penyimpanan Obat Beberapa Puskesmas di Kabupaten Bombana Tahun 2022. *Jurnal Pharmacia Mandala Waluya*, 211-224. doi:10.54883/jpmw.v2i4.51
- Wensing, T. (2011). *Periodic Review Inventory Systems*. New York: Springer.
- Wirdianto, E., Syaflinda, M., & Milana. (2019). Evaluasi Model Perencanaan Persediaan Obat dengan Pendekatan Simulasi. *Jurnal Inovasi Vokasional dan Teknologi*, 53-66. doi:10.24036/invotek.v19i1.591
- Yani, T. A., Wahyuningsih, S., & Siringoringo, M. (2022). Optimasi Parameter Pemulusan pada Metode Peramalan Double Exponential Smoothing Holt Menggunakan Golden Section (Studi Kasus: NTPT Provinsi Kalimantan Timur Tahun 2014-2019). *Jurnal EKSPONENSIAL*, 51-56.
- Yogatama, K., Nafisah, L., Puryani, Soepardi, A., & Chaeron, M. (2022). *Vendor-Buyer Inventory Model*. Yogyakarta: LPPM UPN "Veteran" Yogyakarta.

Zwaida, T. A., Pham, C., & Beauregard, Y. (2021). Optimization of Inventory Management to Prevent Drug Shortages in the Hospital Supply Chain. *applied sciences*, 1-20. doi:10.3390/app11062726