

**ANALISIS PERENCANAAN PERSEDIAAN DAGING BEKU
DI PERUM BULOG DIVISI REGIONAL
SUMATERA SELATAN BANGKA BELITUNG
MENGUNAKAN MODEL PERSEDIAAN WAKTU DISKRIT
DAN *LEADTIME***

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains
di Jurusan Matematika Fakultas MIPA**

Oleh :

MUHAMMAD 'AQIL

08011181823005



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

2022

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS PERENCANAAN PERSEDIAAN DAGING BEKU
DI PERUM BULOG DIVISI REGIONAL
SUMATERA SELATAN BANGKA BELITUNG
MENGUNAKAN MODEL PERSEDIAAN WAKTU DISKRIT
DAN LEADTIME**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains
di Jurusan Matematika Fakultas MIPA**

Oleh

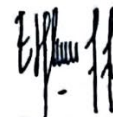
**MUHAMMAD 'AQIL
NIM. 08011181823005**

Pembimbing Kedua



**Des Alwine Zavanti, M.Si.
NIP. 197012041998022001**

**Indralaya, 25 Januari 2023
Pembimbing Utama**



**Eka Susanti, M.Sc.
NIP. 198310212008122002**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika**



**Drs. Sugandi Yahdin, M.M
NIP. 195807271986031003**

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Muhammad 'Aqil
NIM : 08011181823005
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Matematika

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 yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak 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, 25 Januari 2023

Penulis



Muhammad 'Aqil

NIM. 08011181823005

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad 'Aqil
NIM : 08011181823005
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Matematika
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Analisis Persediaan Daging Beku di Perum BULOG Divisi Regional Sumatera Selatan Bangka Belitung Menggunakan Model Persediaan Waktu Diskrit dan Leadtime”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, 25 Januari 2023

Penulis



Muhammad 'Aqil

NIM. 08011181823005

LEMBAR PERSEMBAHAN

MOTTO

“Bangkitlah Setiap Terjatuh Karna Ada Hal Baik Yang Menunggumu”

*“Be Who You Are and Say What You Feel Because Those Who Mattered Don't Mind and
Those Who Mind Don't Matter”*

Skripsi ini aku persembahkan kepada :

Allah Subhanahu Wa Ta'ala

Orang tuaku

Saudara-saudaraku

Keluarga Besarku

Teman-temanku

Almamaterku

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisis Perencanaan Persediaan Daging Beku Di Perum Bulog Divisi Regional Sumatera Selatan Bangka Belitung Menggunakan Model Persediaan Waktu Diskrit Dan Leadtime**”. Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana sains bidang studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa proses pembuatan skripsi ini merupakan proses pembelajaran yang sangat berharga serta tidak lepas dari segala kekurangan dan keterbatasan. Dengan segala hormat dan kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan kepada Ibu **Eka susanti, M.Sc.** selaku dosen pembimbing utama dan Ibu **Des Alwine Zayanti, M.Si.** selaku dosen pembimbing pendamping. Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan kepada :

1. Bapak **Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D.** selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya
2. Bapak **Drs. Sugandi Yahdin, M.M.** selaku Ketua Jurusan Matematika dan ibu **Dr. Dian Cahyawati, M.Si.** selaku Sekretaris Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah banyak memberikan pengarahan dan bimbingan kepada penulis.

3. Bapak **Drs. Putra Bahtera Jaya Bangun, M.Si.** selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, dan saran selama masa perkuliahan di Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya.
4. Ibu **Dr. Yulia Resti, M.Si.** selaku ketua pelaksana seminar, Bapak **Drs. Putra Bahtera Jaya Bangun, M.Si** selaku sekretaris seminar yang telah mendampingi selama pelaksanaan seminar proposal sampai dengan sidang.
5. Bapak **Drs. Endro Setyo Cahyono, M.Si.** selaku Dosen Pembahas pertama dan Ibu **Novi Rustiana Dewi, S.Si., M.Si.** selaku Dosen Pembahas kedua yang telah memberikan tanggapan dan saran dalam penyelesaian skripsi ini.
6. **Seluruh Dosen** Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis selama menempuh pendidikan
7. Kedua orang tuaku, Ayah **Idham Khalid** dan Ibu **Helmiati** yang telah mendidik, mendukung dan selalu mendoakan. Serta kakakku **Muhammad Amin** dan adikku **Muhammad Afif Firdaus.**
8. **Keluarga besarku** yang selalu mendukung dan membantu penulis semasa berkuliah.
9. **Nurlaila Septi Choirunnisa, S.Si.** yang selalu menemani mulai dari awal perkuliahan hingga skripsi ini diselesaikan.
10. Teman seperjuangan dalam penyelesaian Tugas Akhir **Ahmad Farhan Ramadhan, Ahmad Rindarto, Muhammad Zikri Egy Pratama, Siti Natasya Munawaroh, Putri Suryani, Muthia Tasya dan Devi safitri** yang selalu bertukar pendapat, memberikan saran dalam pembuatan Tugas Akhir ini.

11. Teman -teman belajar di kampus **Ardianto, Muhammad Azwar Annas** dan **WiFi** yang menjadi tempat diskusi dan membantu penulis.

12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Semoga skripsi ini dapat menambah pengetahuan dan bermanfaat bagi mahasiswa/i Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya dan semua pihak yang memerlukan.

Indralaya, 25 Januari 2023

Penulis

**ANALYSIS OF FROZEN MEAT INVENTORY PLANNING AT PERUM
BULOG REGIONAL DIVISION OF SOUTH SUMATRA BANGKA
BELITUNG USING DISCRETE TIME AND LEADTIME INVENTORY
MODELS**

BY :

Muhammad Aqil

08011181823005

ABSTRACT

Inventory management is needed to overcome the occurrence of excessive stock, especially for perishable products. Excessive stock can cause a product to become damaged or expire. This study aims to determine frozen meat inventory planning and the total cost required at Perum BULOG Divre Sumsel Babel using the analytical matrix method processed using Quasi-Birth-Death with discrete time and leadtime. It was found that the inventory level increased in each period with an average increase of 2.4336% and an average increase in total cost of 17.2056%.

Keywords : Inventory, Perishable product, Quasi-Birth-Death, Discreate Time, leadtime.

**ANALISIS PERENCANAAN PERSEDIAAN DAGING BEKU DI PERUM
BULOG DIVISI REGIONAL SUMATERA SELATAN BANGKA
BELITUNG MENGGUNAKAN MODEL PERSEDIAAN WAKTU
DISKRIT DAN LEADTIME**

Oleh :

Muhammad Aqil

08011181823005

ABSTRAK

Manajemen persediaan diperlukan untuk mengatasi terjadinya stok yang berlebihan terutama untuk produk yang mudah rusak. Stok yang berlebihan dapat menyebabkan suatu produk menjadi rusak atau memasuki masa kadaluarsa. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan perencanaan persediaan daging beku dan total biaya yang diperlukan di Perum BULOG Divre Sumsel Babel menggunakan metode matriks analitik yang di proses menggunakan *Quasi-Birth-Death* dengan waktu diskrit dan *leadtime*. Diperoleh bahwa tingkat persediaan meningkat di setiap periode dengan peningkatan rata-rata sebesar 2,4336% dan peningkatan rata-rata total biaya sebesar 17,2056%.

Kata kunci: Persediaan, Produk mudah rusak, *Quasi-Birth-Death*, Waktu diskrit, *leadtime*.

DAFTAR ISI

SKRIPSI	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRACT	ix
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Persediaan (<i>Inventory</i>)	5
2.2 Produk Mudah Rusak (<i>Perishable Product</i>).....	5
2.3 Metode Matriks Analitik.....	6
2.4 Model Ekspektasi Persediaan	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	12

3.1 Tempat	12
3.2 Waktu.....	12
3.3 Metode Penelitian	12
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1. Deskripsi Data.....	14
4.1.1. Data Persediaan dan Pelanggan.....	14
4.1.2. Data Biaya Daging Beku	16
4.1.3. Data Biaya Pemesanan	16
4.1.4. Data Biaya Penyimpanan	17
4.1.5. Data Waktu Kedatangan, Pelayan dan <i>leadtime</i>	18
4.2. Variabel dan Parameter.....	18
4.3. Matriks Probabilitas Transisi	20
4.4. Penghitungan Model Ekspektasi Persediaan	22
4.5. Interpretasi Hasil.....	26
BAB V KESIMPULAN.....	28
5.1. Kesimpulan	28
5.2. Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN.....	31

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Persediaan Daging Beku per Kg Tahun 2021.....	14
Tabel 4.2 Jumlah Pelanggan tahun 2021.....	15
Tabel 4.3 Data Biaya Pemesanan.....	16
Tabel 4.4 Data Biaya Penyimpanan.....	17
Tabel 4.5 Variabel-variabel pada Model Ekspektasi Persediaan.....	18
Tabel 4.6 Parameter-parameter pada Model Ekspektasi Persediaan.....	19
Tabel 4.7 Nilai-nilai Parameter pada Model Ekspektasi Persediaan.....	20
Tabel 4. 8 Matriks Probabilitas Transisi Persediaan.....	20
Tabel 4.9 Matriks Probabilitas Transisi Pelanggan.....	21
Tabel 4.10 Solusi Model Ekspektasi Persediaan.....	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Tingkat Probabilitas Persediaan dan Pelanggan.....	26
Gambar 4.2 Perbandingan Total Biaya Terhadap nilai l	27

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Persediaan (*Inventory*) adalah salah satu hal yang penting di dalam dunia perindustrian, Persediaan adalah istilah umum yang menunjukkan segala sesuatu atau sumber daya-sumber daya organisasi yang disimpan dalam antisipasinya terhadap pemenuhan permintaan (Wahidah & Safirin, 2020). Dalam bidang industri banyak produk-produk mudah rusak (*Perishable Product*) seperti sayur, buah, dan daging menjadi bahan yang diperlukan dalam kebutuhan sehari-hari. Kesegaran atau umur produk mudah rusak merupakan hal utama yang harus diperhatikan pengelola selain jumlah produk (Kaya & Ghahroodi, 2018). Penelitian permasalahan persediaan pernah dikaji pada penelitian (Suganya et al., 2021) membahas mengenai sistem persediaan produk mudah rusak dengan kebijakan pemesanan dan antrian yang terbatas menggunakan *Markovian Arrival Process* dalam waktu kontinu. Selain penelitian tersebut (Ferreira et al., 2018) juga membahas mengenai permasalahan manajemen persediaan produk mudah rusak dalam jangka Panjang menggunakan *Markov Decision Processes*.

Selain waktu kontinu terdapat juga waktu diskrit, Waktu kontinu merupakan variabel yang memiliki nilai tertentu dalam waktu yang sangat singkat dimana terdapat titik waktu yang tidak terbatas diantara dua titik waktu (Chin et al., 2018). Sedangkan waktu diskrit adalah nilai-nilai variabel yang terdapat pada titik waktu yang terpisah atau tidak berubah setiap periode waktu (Akar & Dogan, 2021). Penelitian mengenai waktu diskrit pernah dikaji pada penelitian (Rahdar et al.,

2018) mengenai pengendalian model persediaan gudang dengan ketidakpastian permintaan dan *leadtime* dengan keputusan dibuat berdasarkan waktu diskrit yang tidak terbatas untuk meminimumkan total biaya.

Pada permasalahan persediaan, *leadtime* adalah salah satu hal yang perlu di perhatikan. *Leadtime* merupakan waktu tunggu yang dibutuhkan dari sejak pemesanan hingga barang pesanan diterima (Nurwulan et al., 2021). Penelitian mengenai *leadtime* pernah dikaji dalam penelitian (Yadavalli & Udayabaskaran, 2018) mengenai permasalahan sistem persediaan produk mudah rusak dengan periode tunggu untuk pemesanan kembali dan stokastik *leadtime*. *Leadtime* diperlukan dalam manajemen persediaan dalam meningkatkan kepuasan pelanggan yang berada dalam antrian. Dalam permasalahan antrian akan digunakan matriks analitik dengan menggunakan proses *Quasi-Birth-Death*. Metode matriks analitik dapat digunakan untuk melakukan analisis model persediaan dan menurunkan beberapa ukuran kinerja sistem dalam kondisi stabil (Keerthana et al., 2020). Ekspektasi matematika merupakan suatu nilai yang diharapkan dari hasil suatu percobaan yang dinyatakan secara matematis (Indriani, 2017). Ekspektasi diperlukan dalam memperkirakan perencanaan tingkat persediaan, tingkat produk mudah rusak, tingkat pengisian ulang persediaan produk dan total biaya pada Perum BULOG divre Sumsel Babel.

Perum BULOG merupakan perusahaan umum milik negara yang bergerak di bidang logistik pangan. Produk-produk yang dihasilkan dari Perum BULOG berupa bahan pangan seperti beras, gula, minyak, daging beku, terigu dan sebagainya. Dalam mengatasi tingkat permintaan yang tidak pasti diperlukan

manajemen persediaan dalam mengatasi masalah kelebihan dan kekurangan persediaan suatu produk, sehingga produk tersebut tidak melewati masa kadaluarsanya. Dalam pengoptimalan produk dan biaya dapat dilihat berdasarkan jumlah pemesanan produk yang dapat berpengaruh terhadap besarnya biaya pemesanan dan persediaan akan berpengaruh terhadap besarnya biaya penyimpanan produk (Chen et al., 2021).

Berdasarkan permasalahan tersebut akan digunakan metode matriks analitik dalam penyelesaian masalah antrian dan model matematika yang dibentuk untuk mengoptimalkan tingkat persediaan daging beku dan total biaya.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana menentukan perencanaan persediaan daging beku dan perkiraan total biaya persediaan di perum BULOG divre Sumsel Babel berdasarkan waktu diskrit dan *leadtime*.

1.3. Batasan Masalah

Masalah pada penelitian ini dibatasi oleh permasalahan antrian dimana pelanggan tidak dapat memasuki antrian ketika stok persediaan habis sehingga tingkat persediaan tidak mempengaruhi panjang sistem antrian.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah memperoleh perencanaan persediaan daging beku dan ekpektasi total biaya yang diperlukan terhadap suatu produk dengan memperhatikan biaya pemesanan, biaya penyimpanan, dan biaya pembuangan produk yang rusak dengan waktu diskrit dan *leadtime*.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Sebagai bahan pertimbangan bagi Perum Bulog sebagai penyedia bahan pangan dalam perencanaan persediaan produk mudah rusak beserta total biaya yang diperlukan.
2. Sebagai referensi untuk peneliti lain serta pembaca mengenai permasalahan model persediaan produk mudah rusak terhadap waktu diskrit dengan *leadtime*.

DAFTAR PUSTAKA

- Agi, M. A. N., & Soni, H. N. (2020). Joint pricing and inventory decisions for perishable products with age-, stock-, and price-dependent demand rate. *Journal of the Operational Research Society*, 71(1), 85–99. <https://doi.org/10.1080/01605682.2018.1525473>
- Akar, N., & Dogan, O. (2021). Discrete-Time Queueing Model of Age of Information with Multiple Information Sources. *IEEE Internet of Things Journal*, 8(19), 14531–14542. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2021.3053768>
- Chen, S., Li, Y., Yang, Y., & Zhou, W. (2021). Managing Perishable Inventory Systems with Age-differentiated Demand. *Production and Operations Management*, 30(10), 3784–3799. <https://doi.org/10.1111/poms.13481>
- Chin, C. H., Koh, S. K., Tan, Y. F., Pooi, A. H., & Goh, Y. K. (2018). Stationary queue length distribution of a continuous-time queueing system with negative arrival. *Journal of Physics: Conference Series*, 1132(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1132/1/012057>
- Ferreira, G. O., Arruda, E. F., & Marujo, L. G. (2018). Inventory management of perishable items in long-term humanitarian operations using Markov Decision Processes. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 31, 460–469. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2018.05.010>
- Indriani, A. (2017). Desain Pendekatan Kontekstual Pada Pembelajaran Statistik Matematika. *Aksioma*, 8(1), 98. <https://doi.org/10.26877/aks.v8i1.1504>
- Jijo, J., & K. P., J. (2020). A discrete time perishable inventory model with positive lead time. *Malaya Journal of Matematik*, 5(1), 39–44. <https://doi.org/10.26637/mjm0s20/0008>
- Kaya, O., & Ghahroodi, S. R. (2018). Inventory control and pricing for perishable products under age and price dependent stochastic demand. In *Mathematical Methods of Operations Research* (Vol. 88, Issue 1). Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/s00186-017-0626-9>
- Keerthana, M., Saranya, N., & Sivakumar, B. (2020). A stochastic queueing - Inventory system with renewal demands and positive lead time. *European Journal of Industrial Engineering*, 14(4), 443–484. <https://doi.org/10.1504/EJIE.2020.108600>
- Latouche, G. (2011). Level-independent quasi-birth-and-death processes. *Wiley Encyclopedia of Operations Research and Management Science*.
- Latouche, G., & Ramaswani, V. (1999). *Introduction to Matrix Analytic Methods in. ASA-SIAM*.
- Nurwulan, N. R., Taghsya, A. A., Astuti, E. D., Fitri, R. A., & Nisa, S. R. K. (2021). Pengurangan Lead Time dengan Lean Manufacturing: Kajian Literatur. *Journal of Industrial and Manufacture Engineering*, 5(1), 30–40. <https://doi.org/10.31289/jime.v5i1.3851>

- Rahdar, M., Wang, L., & Hu, G. (2018). A tri-level optimization model for inventory control with uncertain demand and lead time. *International Journal of Production Economics*, 195, 96–105. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2017.10.011>
- Shin, M., Lee, H., Ryu, K., Cho, Y., & Son, Y. J. (2019). A two-phased perishable inventory model for production planning in a food industry. *Computers and Industrial Engineering*, 133(May), 175–185. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.05.010>
- Singh, D., & Verma, A. (2018). Inventory Management in Supply Chain. *Materials Today: Proceedings*, 5(2), 3867–3872. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2017.11.641>
- Sretiani, N. K., Jaya, A. I., & Nacong, N. (2020). Analisa Pengendalian Persediaan Sepatu Pada PT. Buccheri Indonesia Menggunakan Metode Economic Order Quantity. *Jurnal Ilmiah Matematika Dan Terapan*, 17(1), 51–57. <https://doi.org/10.22487/2540766x.2020.v17.i1.15170>
- Suganya, R., Nkenyereye, L., Anbazhagan, N., Amutha, S., Kameswari, M., Acharya, S., & Joshi, G. P. (2021). Perishable inventory system with n-policy, map arrivals, and impatient customers. *Mathematics*, 9(13), 1–15. <https://doi.org/10.3390/math9131514>
- Wahidah, N. H., & Safirin, M. T. (2020). Analisa Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Metode Fuzzy Inventory Control (Pt. Xx Probolinggo). *Juminten*, 1(4), 117–129. <https://doi.org/10.33005/juminten.v1i4.132>
- Yadavalli, V. S. S., & Udayabaskaran, S. (2018). A single product perishable inventory system with compulsory waiting period for reordering and with stochastic lead-time. *European Journal of Industrial Engineering*, 12(5), 682–707. <https://doi.org/10.1504/EJIE.2018.094598>
- Yang, Y., Chi, H., Zhou, W., Fan, T., & Pira-muthu, S. (2020). Deterioration control decision support for perishable inventory management. *Decision Support Systems*, 134(December 2019), 113308. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2020.113308>