

**PERENCANAAN PRODUKSI DAN PENGENDALIAN
PERSEDIAAN PRODUK PUPUK MENGGUNAKAN METODE
LAGRANGE MULTIPLIER UNTUK MEMINIMASI TOTAL
BIAYA PERSEDIAAN DI PT. PETROKIMIA GRESIK
SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur**



Oleh:

NYIMAS RIHADATUL AISY

NPM. 17032010107

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR**

2020

**PERENCANAAN PRODUKSI DAN PENGENDALIAN
PERSEDIAAN PRODUK PUPUK MENGGUNAKAN METODE
LAGRANGE MULTIPLIER UNTUK MEMINIMASI TOTAL
BIAYA PERSEDIAAN DI PT. PETROKIMIA GRESIK**

SKRIPSI



Oleh:

NYIMAS RIHADATUL AISY

NPM. 17032010107

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

2021

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**PERENCANAAN PRODUKSI DAN PENGENDALIAN
PERSEDIAAN PRODUK PUPUK MENGGUNAKAN METODE
LAGRANGE MULTIPLIER UNTUK MEMINIMASI TOTAL
BIAYA PERSEDIAAN DI PT. PETROKIMIA GRESIK**

Disusun oleh:

NYIMAS RIHADATUL AISY

NPM. 17032010107

**Telah Melaksanakan Ujian Lisan
Surabaya, 7 Mei 2021**

Pembimbing



Ir. Yustina Ngatilah, MT.

NIP. 19570306 198803 2 001

Mengetahui

**Dekan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**



Dr. Dra. Jarivah, MP

NIP. 19650403 199103 2 001



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Nyimas Rihadatul Aisy

NPM : 17032010107

Program Studi : Teknik Industri

Alamat : Jl. Veteran XI No. 12 Gresik

No. HP : 085655100026

Alamat e-mail : nyimas.aisy@gmail.com

Dengan ini menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan skripsi saya dengan judul :

PERENCANAAN PRODUKSI DAN PENGENDALIAN PERSEDIAAN PRODUK PUPUK DENGAN METODE *LAGRANGE MULTIPLIER* UNTUK MEMINIMASI TOTAL BIAYA PERSEDIAAN DI PT. PETROKIMIA GRESIK

Adalah benar penelitian saya sendiri atau bukan plagiat hasil penelitian orang lain, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan dan saya ajukan sebagai persyaratan kelulusan program sarjana Teknik Industri Fakultas Teknik UPN "Veteran" Jawa Timur. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 17 Mei 2021

Mengetahui,

Koorprogdi Teknik Industri

Dr. Dira Ernawati, ST., MT
NIP. 37806 0402 001

Yang Membuat Pernyataan



Nyimas Rihadatul Aisy
NPM. 17032010107



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK

KETERANGAN REVISI

Mahasiswa dibawah ini :

N a m a : Nyimas Rihadatul Aisy


N P M : 17032010107

Jurusan : ~~Teknik Kimia / Teknik Industri / Teknologi Pangan /~~
~~Teknik Sipil / Teknik Lingkungan~~

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ *) ~~PRA-RENCANA (DESIGN) /~~
~~SKRIPSI / TUGAS AKHIR~~ Ujian Lisan Periode II, TA. 2020 / 2021

Dengan judul : PERENCANAAN PRODUKSI DAN PENGENDALIAN
PERSEDIAAN PRODUK PUPUK DENGAN METODE
LAGRANGE MULTIPLIER UNTUK MEMINIMASI TOTAL
BIAYA PERSEDIAAN DI PT. PETROKIMIA GRESIK

Dosen Penguji yang memerintahkan *Revisi* :

1. Ir. Akmal Suryadi, MT. ()

2. Ir. Erlina P, MT. ()

Surabaya, 7 Mei 2021

Menyetujui,

Dosen Pembimbing



Ir. Yustina Ngatilah, MT.
NIP. 19570306 198803 2 001

Catatan : *). Coret yang tidak perlu.

ABSTRAK

PT. XYZ memproduksi pupuk Phonska, SP-36, Urea, dan lain-lain dengan rata-rata produksi setiap bulan untuk pupuk Phonska adalah 90.000 ton dan pupuk SP-36 sebanyak 69.094 ton. Permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan ini adalah produksi yang terus menerus secara berlebihan, namun pengelolaan persediaan kurang tepat sehingga menimbulkan adanya *overstock*. Kondisi ini juga didukung oleh permintaan yang tidak sebesar dengan produksi perusahaan pupuk ini. Peneliti mengusulkan penyelesaian masalah *overstock* persediaan dengan menggunakan metode *Lagrange Multiplier*, dimana metode ini merupakan metode multi produk (syarat $n > 1$) yang digunakan untuk mengoptimalkan persediaan produk jadi beserta kendala-kendala yang ada di gudang, untuk mengoptimalkan biaya persediaan. Hasil awal dengan metode perusahaan memiliki total gudang persediaan sebesar 197.724,80 m³ dimana hasil tersebut melebihi kapasitas gudang Phosfat I yaitu sebesar 29.280 m³, sehingga terjadi keadaan over stock pada gudang produk jadi, dengan total biaya persediaan tahunan sebesar Rp 5.097.075.039.980,81 dengan jumlah produksi perbulannya untuk pupuk phonska adalah 124.860,79 ton dan untuk pupuk SP-36 seberat 39.909,88 ton. Hasil perhitungan *total cost* dengan metode *Lagrange Multiplier*, total biaya persediaan baru yaitu sebesar Rp 1.859.947.107.031,85 dengan volume produksi optimal yaitu 5.937,5 ton untuk pupuk phonska dan 18.462,4 ton untuk SP-36. Hasil perhitungan tersebut menghasilkan total gudang persediaan terpakai sebesar 29.279 m³. Dengan penghematan metode *Lagrange Multiplier* untuk total biaya persediaan tahunan sebesar 63.5 % atau sebesar Rp 3.237.127.932.948,96.

Kata Kunci : Metode *Lagrange Multiplier*, Persediaan, Permalan.

ABSTRACT

PT. XYZ is a company produced fertilizers include Phonska, SP-36, Urea, and others with an average monthly production of 90,000 tons for Phonska and 69,094 tons for SP-36. The problem faced by this company is the continuous excessive production, but the inventory management is not precise, causing an overstock. This condition is also supported by demand that is not as big as the production of this fertilizer company. The researcher proposes to solve the inventory overstock problem using the Lagrange Multiplier method, where this method is a multi-product method (terms $n > 1$) which is used to optimize the inventory of finished products along with the constraints in the warehouse, to optimize inventory costs. Initial results with the company method have a total warehouse inventory of 197,724.80 m³ where these results exceed the capacity of the Phosfat I warehouse, which is 29,280 m³, resulting in an over stock condition in the finished product warehouse, with a total annual inventory cost of Rp. 5,097,075,039,980. 81 with the amount of production per month for phonska fertilizer is 124,860.79 tons and for SP-36 fertilizer weighing 39,909.88 tons. The results of the calculation of the total cost using the Lagrange Multiplier method, the total cost of the new inventory is IDR 1,859,947,107,031.85 with an optimal production volume of 5,937.5 tons for phonska fertilizer and 18,462.4 tons for SP-36. The results of these calculations produce a total used warehouse inventory of 29,279 m³. With the Lagrange Multiplier method savings for the total annual inventory cost of 63.5% or Rp. 3,237,127,932,948.96.

Keyword : Lagrange Multiplier Method, Inventory, Forecasting .

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, taufiq, hidayah dan inayah-Nya sehingga penulisan skripsi dengan judul “Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan Produk Pupuk Menggunakan Metode *Lagrange Multiplier* untuk Meminimasi Total Biaya Persediaan di PT. Petrokimia Gresik” dapat selesai dengan baik.

Skripsi ini disusun sebagai syarat menyelesaikan pendidikan tingkat sarjana (S1) bagi setiap mahasiswa Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.

Dalam penyusunan skripsi, penulis mendapatkan banyak sekali bimbingan dan juga bantuan dari berbagai pihak. Maka dari itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, M.MT., selaku Rektor UPN Veteran Nasional Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Dr. Dira Ernawati, ST., MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Industri UPN “Veteran” Jawa Timur.
4. Ibu Ir. Yustina Ngatilah, M.T., selaku Dosen Pembimbing Skripsi UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah membimbing saya dengan baik.

5. Bapak Ari Primantara, S.T., selaku Kepala Bagian Distribusi Wilayah I GGMU PT. Petrokimia Gresik yang telah membantu dan membimbing saya di lapangan.
6. Kepada kedua orang tua saya tercinta, Ayah Kemas Agus Wahid dan Ibu Sarpini, yang tidak lelah mendoakan saya dan tidak pernah berhenti dalam memberikan segala dukungan baik moril maupun materil.
7. Kepada kakak saya tersayang, Nyimas Elok Anggraini, beserta seluruh keluarga besar yang sudah memberikan dukungan dan semangat dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Kepada anak bulu saya tersayang, Jojo yang telah menghibur dan menemani saya selama di rumah.
9. Kepada teman-teman yang saya sayangi, Nur Jannah, Atikah Faiq, Kornelia Zenitha Vyamili, Dea Arta Muviana yang telah menemani dan menghibur saya dalam proses pengerjaan skripsi ini.
10. Kepada Dini, Fira, Almas, Ivonne, Fia, Maya, serta teman-teman isis dan eson yang telah mewarnai masa-masa kuliah saya.
11. Kepada Ragil Kusuma Jati yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
12. Kepada teman-teman Teknik Industri khususnya angkatan 2017 yang sudah berjuang bersama-sama dan mendukung satu sama lain.
13. Semua pihak yang telah mendukung dan memberi semangat dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun yang dapat membantu penulis dimasa yang akan datang. Semoga laporan ini dapat bermanfaat sekaligus dapat menambah wawasan serta berguna bagi semua pihak yang membutuhkan.

Akhir kata semoga penulisan skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan bagi kita semua.

Surabaya, 1 Mei 2021

Penulis

DAFTAR ISI

COVER

LEMBAR PENGESAHAN

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi

BAB I PENDAHULUAN

1.1	Latar Belakang	1
1.2	Rumusan Masalah	3
1.3	Batasan Masalah	3
1.4	Asumsi-asumsi	3
1.5	Tujuan Penelitian	4
1.6	Manfaat Penelitian	4
1.7	Sistematika Penulisan	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1	Persediaan	7
2.1.1	Pengendalian Persediaan.....	8
2.1.2	Tujuan Persediaan.....	9
2.1.3	Fungsi Persediaan	9
2.1.4	Jenis-jenis Persediaan	10

2.1.5	Komponen Persediaan	11
2.1.6	Tujuan Pengelolaan Persediaan Barang	12
2.1.7	Biaya-Biaya Persediaan	13
2.2	<i>Economic Production Quantity (EPQ)</i>	14
2.2.1	<i>Economic Production Quantity (EPQ) Single Item</i>	14
2.2.2	<i>Economic Production Quantity (EPQ) Multi Item</i>	17
2.3	<i>Lagrange Multiplier</i>	19
2.3.1	Pengembangan Model Persediaan <i>Lagrange</i>	20
2.4	Peramalan.....	21
2.4.1	Tujuan Peramalan.....	22
2.4.2	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Peramalan.....	23
2.4.3	Pola Data Peramalan.....	24
2.4.4	Jenis Metode Peramalan	26
2.4.4.1	Metode Peramalan Kualitatif.....	28
2.4.4.2	Metode Peramalan Kuantitatif.....	28
2.4.5	Ukuran Akurasi Peramalan.....	34
2.4.6	Verifikasi Peramalan	36
2.5	Penelitian Terdahulu	38

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian	42
3.2	Identifikasi dan Definisi Operasional Variabel.....	42
3.2.1	Variabel Bebas (<i>Independent</i>)	42
3.2.2	Variabel Terikat (<i>Dependent</i>).....	43
3.3	Langkah-langkah Pemecahan Masalah.....	43

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Pengumpulan Data.....	51
4.1.1	Data Permintaan Produk.....	51
4.1.2	Data Produksi	52
4.1.3	Data Kapasitas Gudang	53
4.1.4	Harga Tiap Produk Pupuk	53
4.1.5	Biaya Produksi	54
4.1.6	Biaya Simpan.....	54
4.1.7	Biaya <i>Set Up</i>	55
4.2	Pengolahan Data	55
4.2.1	Pengendalian Persediaan Metode Perusahaan.....	55
4.2.1.1	Perhitungan Kapasitas Gudang Persediaan Metode Perusahaan.....	55
4.2.1.2	<i>Total Cost</i> Metode Perusahaan.....	56
4.2.2	Pengendalian Persediaan Metode <i>Lagrange Multiplier</i> ...	57
4.2.2.1	Perhitungan EPQ Tanpa Konstrain	58
4.2.2.2	Perhitungan Kapasitas Gudang Persediaan EPQ Tanpa Konstrain	58
4.2.2.3	Perhitungan dengan Kendala Kapasitas Persediaan Metode <i>Lagrange Multiplier</i> (Q_{Li})	59
4.2.2.4	Perhitungan Kapasitas Gudang Persediaan Metode <i>Lagrange Multiplier</i>	60
4.2.2.5	<i>Total Cost</i> Metode <i>Lagrange Multiplier</i>	61
4.3	Perbandingan Hasil Total Biaya Persediaan	62

4.4	Perencanaan Produksi dengan Metode <i>Lagrange Multiplier</i> Bulan Januari 2021 – Desember 2021	63
4.4.1	Plot Data Permintaan Produk Pupuk	63
4.4.2	Penetapan Metode Peramalan.....	64
4.4.3	Perhitungan Peramalan dan Uji Kesalahan	64
4.4.4	Verifikasi Hasil Peramalan dengan Uji MRC	66
4.4.5	Perhitungan EPQ <i>Single Item</i> Tanpa Konstrain (Q^*) Periode Januari – Desember 2021	68
4.4.6	Perhitungan Kapasitas Gudang Persediaan EPQ Tanpa Konstrain Berdasarkan Hasil Peramalan	69
4.4.7	Perhitungan Persediaan Peramalan Metode <i>Lagrange Multiplier</i>	69
4.4.8	Total Gudang Persediaan Peramalan Metode <i>Lagrange Multiplier</i>	70
4.4.9	<i>Total Cost</i> Peramalan Metode <i>Lagrange Multiplier</i>	71
4.5	Hasil dan Pembahasan	72
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	73
5.2	Saran	74

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Data Permintaan Pupuk Bulan Januari-Desember 2019	51
Tabel 4.2	Data Tingkat Permintaan Produk per Hari	52
Tabel 4.3	Data Produksi Pupuk per Bulan Gudang PF I Periode 2019....	52
Tabel 4.4	Data Kecepatan Produksi per Hari	52
Tabel 4.5	Data Kapasitas Gudang	53
Tabel 4.6	Data Harga Tiap Produk.....	53
Tabel 4.7	Biaya Produksi Tiap Ton Produk Pupuk.....	54
Tabel 4.8	Data Rincian Biaya Simpan	54
Tabel 4.9	Biaya <i>Set Up</i> untuk Tiap Produksi	55
Tabel 4.10	Perhitungan <i>Total Cost</i> dengan Metode Perusahaan 2019.....	56
Tabel 4.11	Perhitungan <i>Total Cost</i> dengan Metode <i>Lagrange Multiplier</i> .	61
Tabel 4.12	Perbandingan Total Biaya Persediaan Metode Perusahaan Metode <i>Lagrange Multiplier</i>	62
Tabel 4.13	Pemilihan Metode Peramalan Pupuk Phonska.....	65
Tabel 4.14	Pemilihan Metode Peramalan Pupuk SP-36.....	65
Tabel 4.15	Peramalan Pupuk Periode Januari 2021-Desember 2021.....	68
Tabel 4.16	Perhitungan <i>Total Cost</i> Metode <i>Lagrange Multiplier</i>	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Model EPQ Dasar (EPQ Deterministik)	15
Gambar 2.2	Pola Data <i>Horizontal</i>	25
Gambar 2.3	Pola Data Musiman	25
Gambar 2.4	Pola Data Siklis	26
Gambar 2.5	Pola Data <i>Trend</i>	26
Gambar 2.6	<i>Moving Range Chart</i>	37
Gambar 3.1	Langkah-Langkah Penelitian dan Pemecahan Masalah	45
Gambar 4.1	Plot Data Permintaan Pupuk Phonska 2019	63
Gambar 4.2	Plot Data Permintaan Pupuk SP-36 2019.....	64
Gambar 4.3	<i>Moving Range Chart Phonska</i>	66
Gambar 4.4	<i>Moving Range Chart SP-36</i>	67