



**PEMODELAN SISTEM PENYEDIAAN BAHAN BAKAR  
MINYAK DI INDONESIA DENGAN METODE SISTEM  
DINAMIK**

**SKRIPSI**

**ANNISA ROHMAH  
1510312014**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI  
S1 TEKNIK INDUSTRI  
2019**



**PEMODELAN SISTEM PENYEDIAAN BAHAN BAKAR MINYAK DI  
INDONESIA DENGAN METODE SISTEM DINAMIK**

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan dalam Memperoleh Gelar Sarjana  
Teknik**

**ANNISA ROHMAH  
151 0312 014**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI  
2019**

## **PERNYATAAN ORISINALITAS**

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Annisa Rohmah

NIM : 1510312014

Program Studi : Teknik Industri

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 20 Desember 2018

Yang menyatakan,



(Annisa Rohmah)

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI**  
**SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Annisa Rohmah  
Nrp : 151.0312.014  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Industri

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Hak Bebas Royalty Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**PEMODELAN SISTEM PENYEDIAAN BAHAN BAKAR MINYAK DI**  
**INDONESIA DENGAN METODE SISTEM DINAMIK**

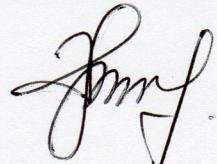
Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti ini Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasi skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 20 Desember 2018

Yang Menyatakan,



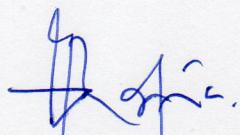
(Annisa Rohmah)

## PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Annisa Rohmah  
NRP : 151.0312.014  
Program Studi : Teknik Industri  
Judul Skripsi : Pemodelan Sistem Penyediaan Bahan Bakar Minyak di Indonesia dengan Metode Sistem Dinamik

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Pengaji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta



Ir. Siti Rohana N, MT.  
Pengaji Utama



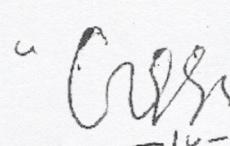
Nurfajriah, ST. MT.  
Pengaji I



Ir. Donny Montreano, ST. MT  
Pengaji II (Pembimbing)



Jooned Hendrarsakti, Ph.D  
Dekan



M. As'adi, MT  
Ka. Prodi

Ditetapkan di : Jakarta  
Tanggal Ujian : 16 Januari 2019

# **PEMODELAN SISTEM PENYEDIAAN BAHAN BAKAR MINYAK (BBM) DI INDONESIA DENGAN METODE SISTEM DINAMIK**

**Annisa Rohmah**

## **Abstrak**

Bahan bakar minyak (BBM) sangat penting untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dalam bidang transportasi, industri dan rumah tangga. Namun saat ini, produksi minyak bumi di Indonesia masih belum mencukupi kebutuhan nasional. Hal ini dapat mengakibatkan ketergantungan impor minyak mentah dalam memenuhi konsumsi BBM dalam negeri yang terus meningkat. Oleh karena itu, diperlukan suatu kondisi yang dapat menyeimbangkan penyediaan dan konsumsi BBM di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan sistem penyediaan BBM dengan metode sistem dinamik agar diperoleh kondisi seimbang berdasarkan hasil terbaik dari skenario tindakan di masa mendatang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, pola penyediaan BBM mengalami penurunan dan pola konsumsi BBM terus meningkat, sehingga pada tahun 2022 sampai 2026 penyediaan BBM di Indonesia tidak lagi dapat memenuhi kebutuhan BBM dalam negeri. Pada tahun 2026, diperkirakan penyediaan BBM sebesar 444.327 ribu barel dan konsumsi BBM mencapai 478.745 ribu barel. Usulan tindakan berdasarkan hasil simulasi yang dilakukan yaitu dengan menaikkan hasil pengolahan minyak sebesar 2% dan menurunkan konsumsi BBM jenis bensin sebesar 2% agar tercapai kondisi yang seimbang antara penyediaan dan konsumsi BBM di Indonesia.

**Kata Kunci :** Bahan Bakar Minyak, Pemodelan, Sistem Dinamik.

# **MODELING OF FUEL OIL SUPPLY SYSTEM IN INDONESIA WITH SYSTEM DYNAMIC METHOD**

**Annisa Rohmah**

## ***Abstract***

*Fuel oil is very important to meet the needs of the community in the fields of transportation, industry and household. But currently, oil production in Indonesia is still not sufficient for national needs. This problem can lead to dependence on crude oil import in meeting the increasing domestic consumption of fuel. Therefore, a balanced condition for the supply and consumption of fuel in Indonesia is needed. This study aims to modeling the fuel oil supply system with system dynamic methods to obtain balanced conditions based on the best results from future action scenarios. The results show that the pattern of fuel supply has decreased and the pattern of fuel consumption continues to increase, so that from 2022 to 2026 the fuel supply in Indonesia will no longer be able to meet domestic fuel needs. In 2026, it is estimated that the fuel supply is 444.327 thousand barrels and fuel consumption reaches 478.745 thousand barrels. The proposed action is based on the results of the simulation carried out by increasing the fuel product from refining by 2% and reducing the consumption of gasoline by 2% in order to achieve a balanced condition between the supply and consumption of fuel oil in Indonesia.*

**Keywords:** Fuel Oil, Modeling, System Dynamic.

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan pembuatan skripsi dengan judul “Pemodelan Sistem Penyediaan Bahan Bakar Minyak di Indonesia dengan Metode Sistem Dinamik”.

Skripsi ini dibuat dalam rangka memenuhi persyaratan akademis untuk memperoleh gelar Sarjana di Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta. Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat terwujud dengan baik dengan bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak, baik secara langsung dan tidak langsung. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan banyak dukungan serta doa kepada penulis.
2. Bapak Jooned Hendrasakti, Ph.D, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.
3. Bapak M. As’adi, ST, MT selaku Kepala Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.
4. Bapak Ir. Donny Montreano, ST. MT selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan arahan, pengetahuan dan bantuan kepada penulis dalam penyusunan Skripsi ini.
5. Ibu Arrahma Aprillia, ST. MT selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan arahan, pengetahuan dan bantuan kepada penulis dalam penyusunan Skripsi ini.
6. Seluruh dosen dan staff Tata Usaha Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
7. Bapak Adhityo Bayu Putranto selaku Manager Operation Support, ISC.
8. Mas Unggul, Mas Ulil, Mas Bagus, Mas Dhorif selaku mentor di perusahaan yang memberikan bimbingan dan bantuan kepada penulis.
9. Rekan – rekan Teknik Industri UPN “Veteran” Jakarta yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada Penulis.

10. Seluruh pihak yang secara langsung maupun tidak langsung membantu penulis dalam menyelesaikan laporan skripsi ini

Pada penulisan Skripsi ini, penulis menyadari bahwa masih adanya kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran senantiasa penulis harapkan dalam menyempurnakan penulisan Skripsi ini. Semoga Skripsi ini dapat memberikan ilmu dan manfaat bagi penulis sendiri maupun bagi pembaca serta dapat dikembangkan lebih lanjut.

Jakarta, 20 Desember 2018

Annisa Rohmah

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	iii
PENGESAHAN .....	iv
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Perumusan Masalah.....	2
I.3 Tujuan Penelitian.....	2
I.4 Ruang Lingkup .....	3
I.5 Manfaat Penelitian.....	3
I.6 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
II.1 Penelitian Terdahulu.....	5
II.2 Minyak Bumi.....	6
II. 3 Bahan Bakar Minyak.....	7
II.3 Sistem .....	9

II.3.1 Definisi Sistem .....	9
II.3.2 Jenis-jenis Sistem .....	10
II.3.3 Variabel Sistem.....	11
II.3.4 Berpikir Sistem .....	12
II.4 Sistem Dinamik .....	13
II.5 Pemodelan Sistem .....	16
II.6 Simulasi Sistem.....	19
II.7 Diagram Loop Kausal .....	22
II.8 Diagram Stok dan Alir ( <i>Stock and Flow Diagram</i> ) .....	25
II. 9 Analisa Kebijakan .....	26
II.10 Validasi Model .....	268

### **BAB III METODE PENELITIAN**

III.1 Tahap Awal Penelitian .....	29
III.2 Studi Literatur.....	29
III.3 Metode Penelitian.....	29
III.3.1 Metode Pengumpulan Data .....	30
III.3.2 Metode Pengolahan Data .....	30
III.4 Analisa dan Pembahasan .....	31
III.6 Tahap Akhir Penelitian.....	31

### **BAB IV PEMBAHASAN DAN HASIL PENELITIAN**

IV.1 Pengumpulan Data .....	33
IV.1.1 Produksi Minyak Mentah dan Kondensat.....	33
IV.1.2 Hasil Pengolahan Minyak .....	33
IV.1.3 Ekspor dan Impor.....	35
IV.1.4 Konsumsi BBM .....	37
IV.2 Pengolahan data.....	38

IV.2.1 Membuat Diagram Lingkaran Sebab Akibat .....	40
IV.2.2 Formulasi Model .....	47
IV.2.3 Membuat Diagram Stok dan Aliran .....	47
IV.2.4 Memasukkan formulasi ke dalam Diagram .....	50
IV.3 Skenario dan Hasil Simulasi.....	55
IV.3.1 Simulasi Pertama.....	56
IV.3.2 Simulasi Kedua .....	59
IV.3.Simulasi Ketiga .....	61
IV.4 Validasi Model .....	64

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

V.1 Kesimpulan.....	66
V.2 Saran .....	67

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **RIWAYAT HIDUP**

## **LAMPIRAN**

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Hasil Penelitian Terdahulu.....	1
Tabel 4.1 Produksi Minyak Mentah dan Kondensat .....	33
Tabel 4.2 Hasil Pengolahan Minyak.....	34
Tabel 4.3 Ekspor Minyak Mentah dan Kondensat .....	35
Tabel 4.4 Ekspor Bahan Bakar Minyak.....	36
Tabel 4.5 Impor Minyak Mentah.....	36
Tabel 4.6 Impor Bahan Bakar Minyak .....	37
Tabel 4.7 Konsumsi BBM tiap jenis .....	38
Tabel 4.8 Pertumbuhan Variabel Sistem Penyediaan BBM .....	38
Tabel 4.9 Persentase Laju Pertumbuhan.....	39
Tabel 4.10 Hubungan Variabel Sistem Penyediaan BBM .....	44
Tabel 4.11 Level, rate dan variable pada Diagram Stok dan Aliran .....	48
Tabel 4.12 Persamaan Matematis untuk Diagram Stok dan Aliran .....	49
Tabel 4.13 Jumlah Penyediaan dan Konsumsi BBM Simulasi 1 .....	56
Tabel 4.14 Jumlah Penyediaan dan Konsumsi BBM Simulasi 2 .....	59
Tabel 4.15 Jumlah Penyediaan dan Konsumsi BBM Simulasi 3 .....	62
Tabel 4.16 Validasi Penyediaan BBM .....	65

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Cara Mempelajari Sistem.....	16
Gambar 2.2 Melakukan Simulasi .....	19
Gambar 2.3 Flowchart Dalam Melakukan Simulasi.....	20
Gambar 2.4 Contoh Diagram Loop Causal Sistem Produksi.....	23
Gambar 2.5 Contoh Diagram Loop Causal Sistem New Zealand .....	24
Gambar 2.6 Stock and Flow .....	25
Gambar 2.7 Contoh Diagram Stok dan Aliran .....	25
Gambar 3.1 Flowchart Peneliti .....	32
Gambar 4.1 Diagram Loop Causal Sistem Penyediaan BBM .....	39
Gambar 4.2 Diagram Stok dan Aliran Sistem Penyediaan BBM .....	47
Gambar 4.3 Dialog Box untuk <i>Equation Variable</i> Penyediaan BBM .....	53
Gambar 4.4 Dialog Box untuk <i>Equation Level</i> Penyediaan BBM.....	54
Gambar 4.5 Dialog Box untuk <i>Equation Rate</i> Penyediaan BBM .....	54
Gambar 4.6 Grafik Penyediaan BBM Hasil Simulasi Pertama.....	55
Gambar 4.7 Grafik Konsumsi BBM Hasil Simulasi Pertama.....	56
Gambar 4.8 Causes Strip Penyediaan BBM Simulasi Pertama .....	58
Gambar 4.9 Grafik Penyediaan BBM Hasil Simulasi Kedua .....	59
Gambar 4.10 Grafik Konsumsi BBM Hasil Simulasi Kedua .....	59
Gambar 4.11 Causes Strip Penyediaan BBM Simulasi Kedua.....	61
Gambar 4.12 Grafik Penyediaan BBM Hasil Simulasi Ketiga .....	62
Gambar 4.13 Grafik Konsumsi BBM Hasil Simulasi Ketiga .....	62
Gambar 4.14 Causes Strip Penyediaan BBM Simulasi Ketiga.....	63

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Membuat Diagram Stok dan Aliran.....	71
Lampiran 2 Equations Variable, Level dan Rates .....	77
Lampiran 3 Tipe-tipe Variabel.....	100