

**MODEL SISTEM DINAMIK PENGELOLAAN MINYAK JELANTAH
MENJADI BIODIESEL DI DKI JAKARTA**

TUGAS AKHIR



RIJA KHAIRUNNISA HARAHAHAP

1192905012

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER**

UNIVERSITAS BAKRIE

JAKARTA

2021

**MODEL SISTEM DINAMIK PENGELOLAAN MINYAK JELANTAH
MENJADI BIODIESEL DI DKI JAKARTA**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Teknik Lingkungan



RIJA KHAIRUNNISA HARAHAHAP

1192905012

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER**


UNIVERSITAS BAKRIE

JAKARTA

2021

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Rija Khairunnisa Harahap
NIM : 1192905012
Tanda Tangan : 
Tanggal : 30 Agustus 2021





HALAMAN PENGESAHAN

Penelitian ini diajukan oleh:

Nama : Rija Khairunnisa Harahap
 NIM : 1192905012
 Prgram Studi : Teknik Lingkungan
 Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
 Judul Skripsi : Model Sistem Dinamik Pengelolaan Minyak Jelantah
 Menjadi Biodiesel di DKI Jakarta

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie

DEWAN PENGUJI

Pembimbing 1	: Prisma Nursetyowati, S.T., M.T.	()
Pembimbing 2	: Raden Jachryandestama, S.T., MLSM.	()
Penguji 1	: Sirin Fairus, STP., M.T.	()
Penguji 2	: Diki Surya Irawan, ST. M.Si.	()

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 30 Agustus 2021

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadirat Allah *Subhanahu wa ta'ala* atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan judul “Model Sistem Dinamik Pengelolaan Minyak Jelantah Menjadi Biodiesel di DKI Jakarta” sebagai salah satu syarat agar saya bisa mempunyai gelar Sarjana Teknik dari prodi Teknik Lingkungan di Universitas Bakrie. Penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih terutama kepada pihak-pihak yang telah memberi dukungan, memberi saran dan membimbing penulis dalam menyelesaikan penulisan tugas akhir ini kepada:

1. Kedua orang tua tersayang Bapak Jaliluddin Harahap dan Ibu Rosida Ade Hannum Siregar yang telah memberikan pelajaran semasa hidup untuk selalu semangat dan pantang menyerah dan sudah memberikan perhatian serta kasih sayang yang tak terhingga. Tanpa kalian, anakmu tidak akan sampai pada tahap ini. Terimakasih untuk selalu mendoakan dengan penuh kasih sayang dan pengorbanan yang telah diberikan baik materi maupun non-materi.
2. Kakak tersayang Lenni Patima Harahap dan adik-adik Abdullah Ikhsan Harahap, Nur Husnil Khotimah Harahap dan Adelila Sakinah Harahap, yang tak lupa juga selalu memberi kasih sayang, dukungan dan motivasi serta mendoakan agar penulis semangat dalam menyelesaikan tugas akhir. Finally I did it.
3. Ibu Prisma Nursetyowati, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberi menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membantu mengarahkan dan memberikan masukan motivasi selama proses pengerjaan tugas akhir.
4. Bapak Raden Jachryandestama, S.T., MLSM., selaku dosen pembimbing 2 yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membantu mengarahkan dan memberikan masukan motivasi selama proses pengerjaan tugas akhir.
5. Ibu Sirin Fairus, STP., M.T., selaku dosen penguji 1 dan kepala riset penelitian tentang minyak jelantah yang sudah memberikan banyak masukan dan dukungan kepada penulis.
6. Bapak Diki Surya Irawan, ST. M.Si., selaku dosen penguji 2 yang sudah memberikan banyak masukan, saran serta dukungan kepada penulis.
7. Ibu Metha Erza C, Bapak Erdy Poernomo selaku staff prodi Teknik Lingkungan yang membantu penulis dalam pengurusan surat pelaksanaan tugas akhir.

8. Rekan-rekan mahasiswa Kelas Karyawan Teknik Lingkungan tahun 2019 yang telah berjuang bersama yang saling memberi dukungan dalam proses pengerjaan Tugas Akhir pada masa pandemi Covid-19.
9. Semua pihak yang terlibat tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu memberikan dukungan.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan karena keterbatasan ilmu pengetahuan yang dimiliki. Oleh karena itu, penulis mengharapkan masukan dan saran yang bersifat membangun bagi penulis. Semoga tugas akhir ini bermanfaat dan dapat memberikan dampak positif.

Jakarta, 30 Agustus 2021



Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rija Khairunnisa Harahap
NIM : 1192905012
Prgram Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Tugas Akhir : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

MODEL SISTEM DINAMIK PENGELOLAAN MINYAK JELANTAH MENJADI BIODIESEL DI DKI JAKARTA

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, Mengalihmedia/ format, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 30 Agustus 2021

Yang menyatakan



(Rija Khairunnisa Harahap)

MODEL SISTEM DINAMIK PENGELOLAAN MINYAK JELANTAH MENJADI BIODIESEL DI DKI JAKARTA

Rija Khairunnisa Harahap

ABSTRAK

Jakarta merupakan salah satu kota yang memiliki hotel dan restoran terbanyak di Indonesia. Limbah minyak jelantah yang dihasilkan oleh hotel dan restoran dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan jika limbah minyak goreng tersebut tidak diolah dengan tepat. DKI Jakarta merupakan satu-satunya provinsi yang sudah memiliki peraturan tentang limbah minyak goreng yaitu Peraturan Gubernur DKI Jakarta Nomor 167 Tahun 2016. Sumber penghasil WCO yang tercantum di peraturan tersebut diantaranya; usaha restoran, usaha perhotelan, industri makanan dan usaha pengguna minyak goreng lainnya. Akan tetapi, peraturan tersebut tidak diterapkan di lingkungan DKI Jakarta sehingga timbulan minyak jelantah banyak yang tidak terserap dan di ekspor. Minyak jelantah dapat dimanfaatkan menjadi biodiesel. Tujuan dari penelitian ini untuk Memprediksi timbulan minyak jelantah dengan beberapa skenario dari tahun 2020 hingga tahun 2025 pada Penelitian ini menggunakan *Causal Loop Diagram* (CLD) yang dihubungkan dengan *Stock and Flow Diagram* (SFD) di dalam aplikasi VENSIM. Pada penelitian ini menggunakan data sekunder. Hasil simulasi timbulan WCO yang terakumulasi dari tahun 2020 hingga tahun 2025 pada *business as usual* sebesar 73450,4 liter, skenario ketika PerGub dilaksanakan sebesar 95014,7 liter, skenario sumber penghasil ditambahkan 174323 liter, sedangkan pada skenario keempat yaitu ketika PerGub dilaksanakan, lalu adanya penambahan sumber penghasil dari sektor rumah tangga dan sekolah dan pemberian insentif dari pemerintah maka dari skenario tersebut didapatkan jumlah timbulan minyak jelantah sebesar 228266 liter dan merupakan skenario terpilih. Skenario-skenario yang diterapkan kedalam sistem dinamik akan berjalan dengan keadaan yang sebenarnya apabila diterapkannya PerGub dan partisipasi masyarakat dan dukungan pemerintah sangat berperan dalam menerapkan skenario terpilih agar terlaksana secara berkelanjutan, sehingga jumlah timbulan minyak jelantah dapat dimanfaatkan menjadi biodiesel.

Kata Kunci : Biodiesel, DKI Jakarta, *Causal Loop Diagram*, Limbah minyak goreng, Skenario, VENSIM

SYSTEM DYNAMICS MODEL FOR MANAGEMENT OF COOKING OIL INTO BIODIESEL IN DKI JAKARTA

Rija Khairunnisa Harahap

ABSTRACT

Jakarta is one of the cities that has the most hotels and restaurants in Indonesia. Waste Cooking Oil (WCO) produced by hotels and restaurants can cause environmental pollution if the waste cooking oil is not treated properly. DKI Jakarta is the only province that already has regulations on cooking oil waste, namely DKI Jakarta Governor Regulation Number 167 of 2016 concerning Cooking Oil Waste Management. Sources of WCO producers listed in the regulation include; restaurant business, hotel business, food industry, and other cooking oil user businesses. However, this regulation is not implemented in DKI Jakarta, so that a lot of used cooking oil is not absorbed and exported. Used cooking oil can be used as biodiesel. The purpose of this study is to predict the generation of used cooking oil with several scenarios from 2020 to 2025. This study uses a Causal Loop Diagram (CLD) connected to a Stock and Flow Diagram (SFD) in the VENSIM application. In this study using secondary data. The simulation results of WCO generation accumulated from 2020 to 2025 in business as usual are 73450.4 liters, the scenario when the Governor Regulation is implemented is 95014.7 liters, the source source scenario is added to 174323 liters, while in the fourth scenario, when the Governor Regulation is implemented, then there are the addition of sources of income from the household and school sectors and the provision of incentives from the government, from this scenario, the amount of used cooking oil generated is 228266 liters and is the selected scenario. The scenarios that are applied to the dynamic system will work in actual conditions if the regulation is implemented and community participation and government support play a very important role in implementing the selected scenario so that it is carried out in a sustainable manner, so that the amount of used cooking oil can be used as biodiesel.

Keywords : Biodiesel, DKI Jakarta, Causal Loop Diagram, Waste cooking oil, Scenario, VENSIM

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Ruang Lingkup	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Minyak jelantah.....	4
2.1.1 Dampak Minyak Jelantah Terhadap Kesehatan dan Lingkungan	4
2.1.2 Manfaat Minyak Jelantah	4
2.1.3 Dasar Hukum Pengelolaan Minyak Jelantah.....	4
2.2 Biodiesel.....	5
2.2.1 Dampak Biodiesel Terhadap Lingkungan	5
2.2.2 Manfaat Biodiesel	5
2.2.3 Dasar Hukum Biodiesel	6
2.3 Sistem Dinamik	6
2.3.1 <i>Causal Loop Diagram</i>	7
2.3.2 Pendekatan Sistem Dinamik.....	8
2.3.3 <i>Software</i> Sistem Dinamik.....	8
2.3.4 Simulasi Sistem Dinamik	8
2.4 Penelitian Terdahulu	11
BAB III METODE PENELITIAN.....	16
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	16
3.2 Diagram Alir Penelitian	16

3.3 Pengumpulan Data	17
3.4 Pemodelan Sistem	18
3.5 <i>Causal Loop Diagram</i>	18
3.6 Formulasi Model	19
3.7 Validasi Model	19
3.8 Perlakuan Model Dengan Skenario.....	19
3.9 Analisa Hasil Simulasi	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Pemodelan Sistem	23
4.2 <i>Causal Loop Diagram</i>	23
4.3 <i>Stock and Flow Diagram</i>	26
4.3.1 Penduduk.....	28
4.4 Formulasi Model	30
4.5 Validasi Model	32
4.6 Pengembangan Skenario	33
4.6.1 Skenario Tanpa Perubahan/ <i>Business as usual</i>	34
4.6.2 Skenario Apabila Peraturan Gubernur DKI Jakarta Dilaksanakan	36
4.6.3 Skenario Apabila PerGub Menambahkan Sumber Penghasil	41
4.6.4 Skenario Apabila Adanya Insentif yang Diberikan oleh Pemerintah.....	44
4.7 Perbandingan Antar Skenario.....	46
4.8 Prediksi Jumlah Minyak Jelantah Menjadi Biodiesel	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Simbol <i>Causal Loop Diagram</i>	7
Tabel 2.2 Simbol-simbol pada Pemodelan Sistem Dinamik	9
Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu	11
Tabel 3.1 Kebutuhan Data dan Sumber Data	17
Tabel 4.1 Pelaku Sistem dan Peranannya.....	23
Tabel 4.2 Perbandingan Jumlah, Kelahiran, Kematian, Migrasi Aktual dan Simulasi	30
Tabel 4.3 Data Keadaan <i>Business as usual</i>	30
Tabel 4.4 Formulasi Model Sistem Dinamik	31
Tabel 4.5 Validasi Penduduk	33
Tabel 4.6 Validasi WCO Hotel Tidak Terserap.....	33
Tabel 4.7 Akumulasi WCO yang Diserap pada Skenario <i>Business as usual</i>	36
Tabel 4.8 Peningkatan % Keterserapan Variabel Penghasil Skenario 2	37
Tabel 4.9 Akumuasi WCO yang Diserap pada Skenario PerGub Dilaksanakan	39
Tabel 4.10 Proyeksi Penduduk pada Tahun 2020-2025.....	41
Tabel 4.11 Akumulasi WCO yang Diserap pada Skenario Ditambahkan Sumber penghasil	44
Tabel 4.12 Potensi WCO di DKI Jakarta	44
Tabel 4.13 Peningkatan % Keterserapan Variabel Penghasil Skenario 4	45
Tabel 4.14 Akumulasi WCO yang Diserap pada Skenario apabila adanya insentif	46
Tabel 4.15 Perbandingan Jumlah Timbulan Penghasil Minyak Jelantah dari Beberapa Skenario ..	46
Tabel 4.16 Volume Minyak Jelantah	50
Tabel 4.17 Volume Biodiesel.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Paradigma Sistem Dinamik	7
Gambar 3.1 Peta Lokasi DKI Jakarta	16
Gambar 4.1 <i>Causal Loop Diagram</i> Model Sitem Dinamik Pengelolaan Minyak Jelantah.....	25
Gambar 4.2 <i>Stock and Flow Diagram</i> Model Sitem Dinamik Pengelolaan Minyak Jelantah	27
Gambar 4.3 <i>Stock and Flow Diagram</i> Proyeksi Penduduk.....	28
Gambar 4.4 <i>Stock and Flow Diagram</i> Skenario <i>Business as usual</i>	35
Gambar 4.5 <i>Stock and Flow Diagram</i> Skenario PerGub Dilaksanakan.....	38
Gambar 4.6 Perbandingan WCO Penghasil Skenario 1 dan Skenario 2	40
Gambar 4.7 <i>Stock and Flow</i> Skenario Ditambahkan Sumber penghasil.....	43
Gambar 4.8 Perbandingan WCO Penghasil Skenario 1, Skenario 2, Skenario 3 dan Skenario 4...	48