

SKRIPSI
RANCANG BANGUN TEKNOLOGI TEPAT GUNA REAKTOR
BIODIESEL MENGGUNAKAN BAHAN MINYAK BEKAS PAKAI
KAPASITAS 10 LITER

Diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
Untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.)



Disusun oleh :

Nama Lengkap : Mochammad Reza Dewantara

NIM : 18106060018

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

2023



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-706/Un.02/DST/PP.00.9/03/2023

Tugas Akhir dengan judul : Rancang Bangun Teknologi Tepat Guna Reaktor Biodiesel Menggunakan Bahan Minyak Bekas Pakai Kapasitas 10 Liter

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : MOCHAMMAD REZA DEWANTARA
Nomor Induk Mahasiswa : 18106060018
Telah diujikan pada : Kamis, 09 Maret 2023
Nilai ujian Tugas Akhir : A

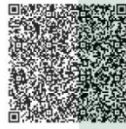
dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang
Ir. Taufiq Aji, S.T. M.T., IPM.
SIGNED

Valid ID: 64102aa63d9df



Penguji I
Ir. Trio Yonathan Teja Kusuma, S.T., M.T.,
IPM.
SIGNED

Valid ID: 640ed3aeed0ad



Penguji II
Syaeiful Arief, S.T., M.T.
SIGNED

Valid ID: 640e9266413a5



Yogyakarta, 09 Maret 2023
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 64112507ef1dd

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga

Di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr wb

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara:

Nama : Mochammad Reza Dewantara

NIM : 18106060018


Judul Skripsi : Rancang Bangun Teknologi Tepat Guna Reaktor Biodiesel Menggunakan Bahan Minyak Bekas Pakai Kapasitas 10 Liter

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Teknik Industri.

Dengan ini kami mengharapkan agar skripsi/tugas akhir saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr wb

Yogyakarta, 2 Maret 2023
Pembimbing,


Ir. Taufiq Aji S.T., M.T.
NIP. 19800715 200604 1 002

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mochammad Reza Dewantara

NIM : 18106060018

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“RANCANG BANGUN TEKNOLOGI TEPAT GUNA REAKTOR BIODIEEL MENGGUNAKAN BAHAN MINYAK BEKAS PAKAI KAPASITAS 10 LITER”** adalah karya tulis pribadi yang tidak mengandung plagiat kecuali pada bagian tertentu yang menjadi dasar acuan penelitian yang dilakukan dengan penulisan yang sesuai dengan pedoman yang telah ditentukan. Apabila ditemukan dan dapat dibuktikan adanya plagiat dengan kandungan lebih dari standar yang ditentukan, penyusun siap mendapatkan sanksi sesuai aturan yang berlaku.

Yogyakarta 7 Maret 2023

Yang menyatakan



Mochammad Reza Dewantara
NIM 18106060018

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

MOTTO

“Dapatkan apa yang kau inginkan. Cintai apa yang kau dapatkan”

“Lambat terlambat. Malas tertindas. Berhenti mati”

“Mati di medan perang lebih terhormat dibanding menyerah”



HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan Alhamdulillah dan puji syukur kehadiran Allah SWT

akhirnya tugas akhir ini bisa selesai dan saya persembahkan kepada:

Kedua orang tua saya

Bapak Lukman Hakim

Ibu Linggar Turningtyas Anggraini

Kedua saudara saya

Syamsul Hakim

Jihan Hafid Ajmal

Kekasih saya Atiya Rahmatika

Teman Seperjuangan Teknik Industri 18 “KRISTAL”

Serta seluruh pihak yang mendukung dan berkontribusi baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan tugas akhir ini hingga selesai dalam waktu yang tepat.

KATA PENGANTAR

Jumlah manusia semakin meningkat mengikuti zaman. Manusia dituntut untuk memenuhi segala kebutuhan primer hingga tersier. Salah satu kebutuhan primer yang diperlukan manusia adalah pakan berupa lauk pauk dari sumber hewani. Untuk mendapatkan protein hewani dilakukan dengan cara membuat peternakan hewan. Namun ada halangan yang menjadi resiko besar bagi pelaku usaha ayam pedaging yaitu pasokan listrik yang tidak menentu. Oleh karena itu diperlukan adanya generator listrik atau genset yang harus bisa diandalkan untuk memasok listrik apabila listrik dari PLN padam. Genset memerlukan minyak diesel untuk beroperasi, maka dari itu untuk menghasilkan bahan bakar bagi genset dibutuhkan sebuah reaktor biodiesel yang tepat guna agar bisa digunakan siapa saja dan dibuat menggunakan Quality Function Deployment dan Konsep Pembangkitan Ulrich agar bisa tepat sasaran. Dari penelitian ini dihasilkan reaktor biodiesel tepat guna yang bisa digunakan siapa saja dan efektif menghasilkan biodiesel yang bisa digunakan pada mesin diesel sesuai dengan keinginan masyarakat desa Gunungan.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

UCAPAN TERIMA KASIH

Tanpa adanya paksaan dari pihak manapun dan dengan kerendahan hati. Penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak yang telah berkontribusi hingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan dalam waktu yang tepat. Terima kasih secara khusus penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. Phil Al Makin, S.Ag., M.A. selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga.
3. Dr. Eng Ir. Cahyono Sigit Pramudyo, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri UIN Sunan Kalijaga.
4. Dr. Yandra Rahardian Perdana, S.T., M.T. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Industri UIN Sunan Kalijaga.
5. Ir. Taufiq Aji, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan, masukan, dan saran selama penelitian.
6. Seluruh dosen Program Studi Teknik Industri UIN Sunan Kalijaga yang telah ikut berkontribusi baik langsung dan tidak langsung dalam transfer ilmu sehingga penelitian ini bisa diselesaikan.
7. Jajaran staff Tata Usaha Fakultas Sains dan Teknologi terutama staff Tata Usaha Program Studi Teknik Industri yang ikut berkontribusi baik secara langsung dan tidak langsung dalam pemenuhan kebutuhan berkas selama penelitian hingga masa sidang.
8. Kedua orang tua, Bapak Lukman Hakim dan Ibu Linggar Turningtyas Anggraini yang selalu memberikan seluruh support dan doa bagi penulis.

9. Kedua saudara, Syamsul Hakim dan Jihan Hafid Ajmal yang selalu memberikan support dan doa bagi penulis.
10. Kekasih saya, Atiya Rahmatika yang selalu mendukung dan kebersamai penulis di kondisi apapun.
11. Kepala Desa Gunungan, kecamatan Todanan, kabupaten Blora yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian di desa Gunungan.
12. Rekan seperjuangan mahasiswa Teknik Industri 2018 yang menjadi tempat bertukar pikiran dan berposes selama jalannya perkuliahan.
13. Seluruh keluarga besar Aliansi Biru Teknik Industri UIN Sunan Kalijaga.

Semoga seluruh kebaikan dan ketulusan yang diberikan dalam proses penelitian ini mendapatkan balasan oleh Allah SWT.



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	i
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
SURAT KEASLIAN SKRIPSI	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRAK BAHASA INGGRIS	xv
BAB I	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Batasan Masalah	6
1.6 Sistematika Penulisan	7
BAB II	8
2.1 Penelitian Terdahulu	8
2.2 Landasan Teori.....	9
2.2.1 Teknologi Tepat Guna.....	9
2.2.2 Spesifikasi Mesin Diesel	10
2.2.3 Bahan Bakar Mesin Diesel.....	10
2.2.4 Limbah Minyak Goreng	12
2.2.5 Proses Pembuatan Biodiesel	13
2.2.6 Pengujian Biodiesel.....	14
2.2.7 <i>Quality Function Deployment</i> (QFD)	15
2.2.8 Konsep Pembangkitan.....	17

BAB III.....	18
3.1 Objek Penelitian	18
3.2 Metode Pengumpulan Data	18
3.2.1 Jenis Data Yang Digunakan	18
3.3 Validitas	19
3.4 Model Analisis	19
3.5 Diagram Alir Penelitian	20
BAB IV	24
4.1 Pengumpulan Data	24
4.1.1 Pengumpulan Data Kebutuhan Rancangan	24
4.1.2 Pencarian Eksternal	24
4.1.3 Pencarian Internal	25
4.2 Hasil Analisis	26
4.2.1 Uji Validitas	26
4.2.2 Menentukan <i>Degree of Importance</i>	26
4.2.3 <i>Technical Requirement</i>	28
4.2.4 <i>Technical Target</i>	28
4.2.5 Korelasi <i>Customer Needs</i> dan <i>Technical Requirement</i>	30
4.2.6 <i>Importance Rating</i>	33
4.2.7 Matriks Korelasi	36
4.2.8 Desain Produk	37
4.2.9 Uji Kerja Reaktor	43
4.3 Pembahasan	44
4.3.1 Analisis Proses Produksi	44
4.3.2 Analisis Ekonomi	45
4.3.3 Analisis Hasil Biodiesel	47
BAB V.....	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN.....	L-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Produksi Minyak Bumi Indonesia.....	1
Gambar 1.2 Perbandingan Produksi dan Impor BBM	2
Gambar 2.1 <i>House of Quality</i>	16
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	21
Gambar 4.1 Reaktor Biodiesel yang Dijual	25
Gambar 4.2 Tabung Reaktor.....	37
Gambar 4.3 Rangka.....	38
Gambar 4.4 Filter	38
Gambar 4.5 Filter Dengan Pemisah Air.....	39
Gambar 4.6 Pompa Elektrik.....	39
Gambar 4.7 Motor Listrik	40
Gambar 4.8 Reaktor Biodiesel	41
Gambar 4.9 Hasil Uji Viskositas.....	47
Gambar 4.10 Hasil Uji Kandungan Air	48

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	8
Tabel 2.2 Spesifikasi Biosolar B30.....	11
Tabel 4.1 Kebutuhan Rancangan	24
Tabel 4.2 <i>Degree of Importance</i>	27
Tabel 4.3 <i>Technical Requirement</i>	28
Tabel 4.4 <i>Technical Target</i>	28
Tabel 4.5 Korelasi <i>Customer Needs</i> dan <i>Technical Requirement</i>	31
Tabel 4.6 Perhitungan <i>Degree of Importance</i> dengan Nilai Korelasi Kebutuhan Konsumen dan Kebutuhan Teknis	32
Tabel 4.7 <i>Importance Rating</i>	34
Tabel 4.8 Matriks Korelasi.....	36
Tabel 4.9 Biaya Pembuatan Reaktor.....	45
Tabel 4.10 Biaya Produksi	46
Tabel 4.11 Harga Bahan Bakar Diesel Industri	47

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1 Form Wawancara.....	L-2
Lampiran 1.2 Hasil Wawancara.....	L-2
Lampiran 1.3 Form Kuesioner	L-4
Lampiran 1.4 Hasil Kuesioner	L-5
Lampiran 1.5 Surat Keterangan	L-25
Lampiran 1.6 Hasil Uji Viskositas.....	L-26
Lampiran 1.7 Hasil Uji Kandungan Air.....	L-27
Lampiran 1.8 Hasil Uji Konsumsi Bahan Bakar.....	L-28
Lampiran 1.9 Dokumentasi Wawancara 1	L-30
Lampiran 1.10 Dokumentasi Wawancara 2	L-30
Lampiran 1.11 Dokumentasi Kuesioner 1	L-31
Lampiran 1.12 Dokumentasi Kuesioner 2	L-31
Lampiran 1.13 Dokumentasi Kuesioner 3	L-32
Lampiran 1.14 Dokumentasi Pembuatan Alat 1	L-32
Lampiran 1.15 Dokumentasi Pembuatan Alat 2	L-33
Lampiran 1.16 Dokumentasi Penggunaan Alat 1	L-33
Lampiran 1.17 Dokumentasi Alat Jadi	L-34
Lampiran 1.18 Dokumentasi Pengujian Viskositas	L-35
Lampiran 1.19 Dokumentasi Pengujian Kandungan Air 1	L-36
Lampiran 1.20 Dokumentasi Pengujian Kandungan Air 2	L-37
Lampiran 1.21 Dokumentasi Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	L-37
Daftar Riwayat Hidup	L-38

ABSTRAK

Peningkatan permintaan energi minyak bumi berdampak pada sumber energi yang semakin menipis. Kebutuhan biodiesel di Indonesia pada tahun 2018 sebesar 465,7 juta barel/tahun yang didapatkan dari pengolahan dalam negeri dan mendatangkan dari mancanegara. Selain jumlah sumber daya yang semakin terbatas, biaya untuk mendapatkan energi semakin besar. Hal ini dapat ditanggulangi dengan menciptakan energi terbarukan seperti biodiesel yang berasal dari minyak jelantah. Minyak jelantah berdampak buruk bagi kesehatan dan lingkungan. Oleh karena itu, hal ini dapat dicegah dengan membuat suatu teknologi tepat guna yaitu reaktor biodiesel. Metode yang digunakan pada skripsi ini yaitu QFD dan konsep pembangkitan Ulrich. QFD digunakan untuk proses pencarian sistematis pada konsep pembangkitan Ulrich agar sesuai dengan keinginan pengguna. Biodiesel yang dihasilkan reaktor diuji meliputi uji kandungan air, uji viskositas, dan uji penggunaan pada mesin diesel untuk menguji konsumsi bahan bakar. Hasil uji kandungan air pada biodiesel sebesar 269 ppm dan uji viskositas sebesar 78,9 cP pada 25°C. Pengujian penggunaan pada mesin diesel Isuzu seri 4JA1-L dengan teknologi *turbocharger* dan *direct injection*. Hasil pengujian konsumsi bahan bakar didapat hasil 10,1 km/liter pada biodiesel, sedangkan Biosolar B30 12,3 km/liter. Reaktor ini terbukti dapat menghasilkan energi terbarukan berupa biodiesel yang dapat digunakan di mesin diesel. Selain itu, reaktor dapat digunakan bagi masyarakat awam dengan perawatan hanya pada penggantian filter apabila telah tersumbat. Pembuatan reaktor ini menghabiskan dana Rp 1.685.000,00, dan biaya produksi sebesar Rp 22.334,10 untuk memproduksi 8 liter biodiesel.

Kata Kunci: Biodiesel, Reaktor Biodiesel, Quality Function Deployment, Konsep Pembangkitan Ulrich, Biosolar

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

ABSTRAK BAHASA INGGRIS

The increasing demand for petroleum energy has an impact on decreasing energy sources. The demand for biodiesel in Indonesia in 2018 amounted to 465.7 million barrels/year, which was obtained from domestic processing and foreign imports. In addition to the limited amount of resources, the cost of obtaining energy is increasing. This can be overcome by creating renewable energy such as biodiesel from used cooking oil. Used cooking oil is bad for health and the environment. Therefore, this can be prevented by creating an appropriate technology, namely a biodiesel reactor. The methods used in this thesis are QFD and Ulrich's generation concept. QFD is used for a systematic search process for Ulrich's generation concept to match the user's wishes. The biodiesel produced by the reactor was tested including water content test, viscosity test, and application on a diesel engine to test fuel consumption. The results of the water content test on the biodiesel amounted to 269 ppm and the viscosity test amounted to 78.9 cP at 25°C. Usage test on Isuzu diesel engine 4JA1-L series with turbocharger and direct injection technology. Fuel consumption test results obtained 10.1 km/litre on biodiesel, while Biosolar B30 12.3 km/litre. This reactor is proven to produce renewable energy in the form of biodiesel that can be used in diesel engines. In addition, the reactor can be used by ordinary people with maintenance only by replacing the filter if it is clogged. The reactor cost Rp 1,685,000, and the production cost was Rp 22,334.10 to produce 8 liters of biodiesel.

Keywords: *Biodiesel, Biodiesel Reactor, Quality Function Deployment, Ulrich Generation Concept, Biosolar*

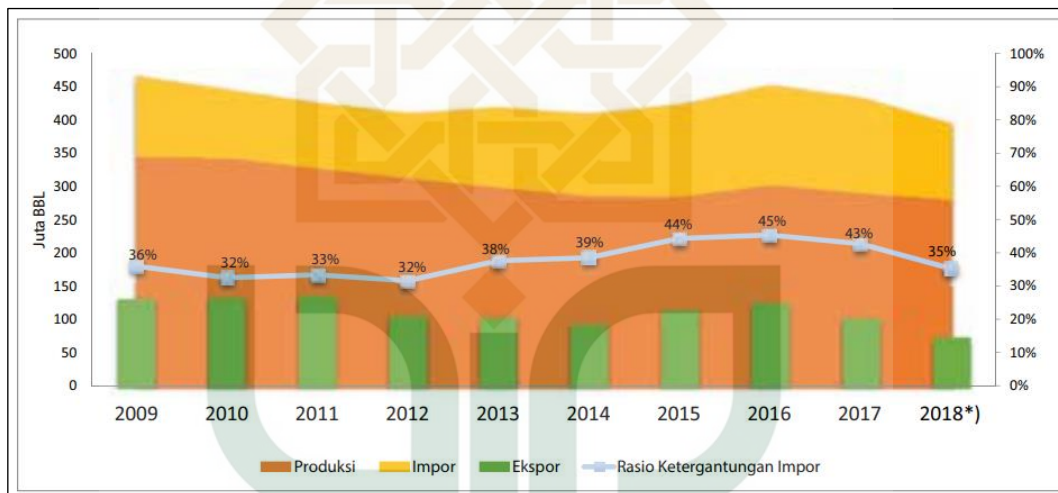
STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

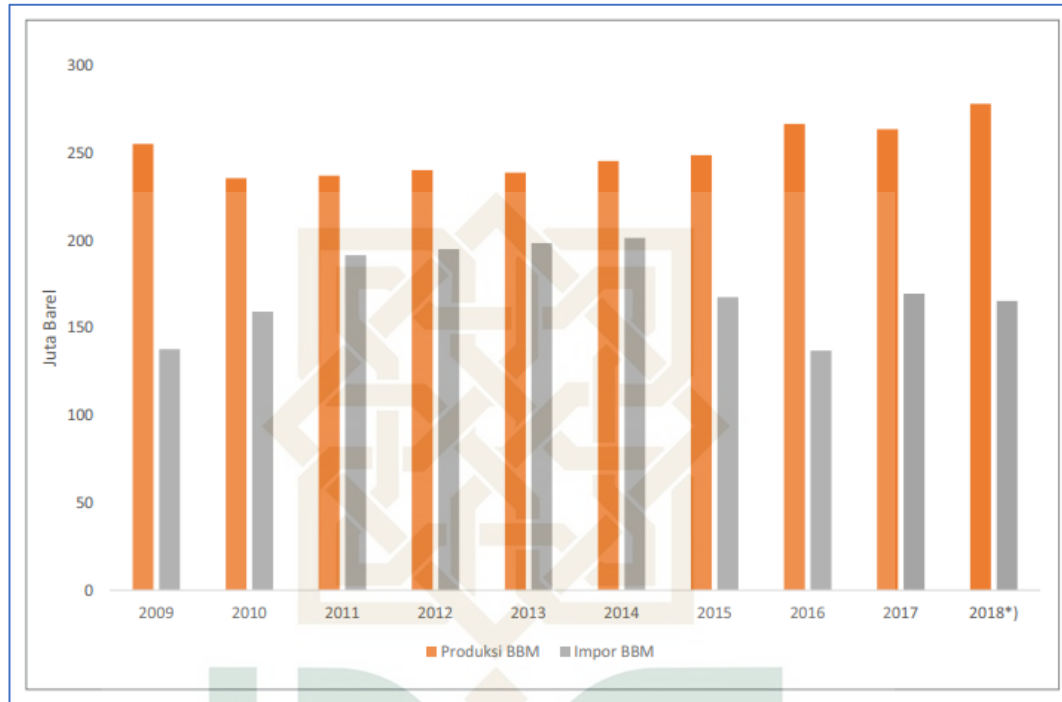
Meningkatnya permintaan energi minyak bumi, maka perhatian terhadap lingkungan juga ikut meningkat. Energi dari minyak bumi ini digunakan sebagai bensin dan solar (Leung *et al.*, 2010). Namun, dengan meningkatnya kebutuhan energi ini juga berdampak pada sumber energi yang semakin menipis seperti pada gambar berikut:



Gambar 1.1 Produksi Minyak Bumi Indonesia
Sumber: Tim Sekretaris Jenderal Dewan Energi Nasional (2019)

Gambar tersebut menjelaskan bahwa produksi minyak bumi dalam negeri semakin menurun dan impor akan minyak bumi dari luar negeri meningkat yang disebabkan sumur penghasil minyak bumi primer di Indonesia yang semakin tua dan terbatasnya sumur baru. Agar bisa memenuhi permintaan akan energi dari minyak bumi, maka diharuskan mengimpor minyak bumi yang mayoritas didatangkan dari Timur Tengah hingga ketergantungan impor minyak bumi sebesar 35%. Sedangkan kebutuhan akan biodiesel Indonesia pada tahun 2018 sebesar

465,7 juta barel/tahun yang didapatkan dari pengolahan dalam negeri dan mendatangkan dari mancanegara seperti pada gambar berikut (Tim Sekretaris Jenderal Dewan Energi Nasional, 2019).



Gambar 1.2 Perbandingan Produksi dan Impor BBM
Sumber: Tim Sekretaris Jenderal Dewan Energi Nasional (2019)

Selain jumlah sumber daya yang semakin terbatas, biaya untuk mendapatkan energi semakin besar. Cara untuk menanggulangi terbatasnya sumber energi dengan menciptakan energi yang bisa diproduksi. Energi yang bisa diproduksi atau terbarukan adalah energi yang berasal dari sekitar manusia dan dapat diproduksi dengan keberlanjutan. Apabila energi terbarukan dikelola dengan saksama akan memiliki keberlangsungan berlanjut (Kementerian ESDM, 2016). Maka dibutuhkan adanya terobosan energi terbarukan agar pasokan energi selalu ada dan bisa menekan penggunaan energi fosil dan gas alam yang bisa habis. Indonesia mempunyai banyak potensi energi terbarukan yaitu sumber energi panas alam,

energi panas sinar surya, air, gelombang air laut, biomassa dan geothermal (Haryanto, 2017).

Biomassa adalah material dari organisme hidup yang meliputi nabati, hewani dan produk samping seperti limbah atau sampah kebun maupun hasil panen. Biomassa tidak berasal dari sumber alamiah seperti minyak bumi, batu bara, dan nuklir (Wijaya, 2011). Sumber energi terbarukan bisa didapatkan dari sampah yang berpotensi untuk mencemari lingkungan serta memberikan dampak negatif bagi kesehatan manusia. Contoh dari energi terbarukan adalah sumber energi dari minyak jelantah. Minyak jelantah yang terus digunakan dengan suhu tinggi hingga menghitam dan bau tengik sangat tidak sehat. Untuk mencegah efek negatif bagi Kesehatan maka sangat disarankan untuk tidak menggunakan minyak goreng secara berulang hingga menghitam dan berbau tengik (Bajoka, 2021). Sayangnya hanya sebagian orang yang peduli dengan himbauan untuk tidak menggunakan minyak jelantah. Hal ini disebabkan alasan ekonomi (Asri, 2013).

Selain dampak bagi kesehatan, limbah minyak jelantah beresiko mengotori lingkungan jika tidak dilaksanakan dengan baik. Apabila limbah minyak dibuang ke tanah akan berpotensi untuk merusak air di dalam tanah dan mematikan bagi mikroorganisme yang ada. Apabila minyak jelantah dibuang ke air akan berpotensi menutup air dan merusak ekosistem air yang ada. Limbah minyak yang dibuang ke air di lingkungan akan mengapung dan menutup permukaan air. Lapisan yang menutupi permukaan tersebut akan mengganggu mikroorganisme di dalamnya karena lapisan minyak akan menyebabkan oksigen terlarut berkurang serta mengurangi sinar matahari yang masuk ke dasar air (Dewata, 2015). Untuk

meminimalisir efek dari limbah, diperlukan adanya teknologi untuk mengolah limbah.

Teknologi membutuhkan adanya inovasi, dan inovasi diciptakan berdasarkan kebutuhan supaya meningkatkan nilai suatu barang. Proses inovasi juga meningkatkan daya saing, pertumbuhan, dan juga keuntungan. Untuk mencegah dampak negatif limbah minyak jelantah, maka harus ada sebuah teknologi tepat guna. Teknologi tepat guna merupakan suatu teknologi dengan penyesuaian untuk digunakan pada suatu lingkungan dengan berbagai faktor yang ada pada lingkungan tersebut. Teknologi tepat guna juga bisa dikatakan sebagai bentuk teknologi yang bisa memenuhi keperluan manusia dengan prinsip yang biasa tetapi bisa diandalkan dengan harga yang terjangkau (Wahid, 2001).

Teknologi tepat guna yang dapat digunakan untuk mengolah minyak jelantah adalah reaktor biodiesel menggunakan bahan minyak jelantah menjadi energi alternatif terbarukan berupa biodiesel. Selain tidak mencemari lingkungan, teknologi tepat guna ini dapat mengurangi ketergantungan bahan bakar bersubsidi. Teknologi ini cocok digunakan untuk daerah yang konsumsi minyak gorengnya cukup tinggi dan membutuhkan minyak diesel bagi mesin operasionalnya. Hal ini disebabkan karena pasokan biosolar subsidi bagi mesin diesel dibatasi oleh pemerintah (Ginting, 2022). Dengan adanya teknologi ini akan menambah kemudahan pelaku di sektor pertanian, perkebunan, maupun sektor lainnya.

Salah satu sektor yang sedang berkembang di desa Gunungan, kecamatan Todanan, kabupaten Blora adalah industri ayam pedaging. Desa Gunungan memiliki 13 kandang ayam pedaging sistem *closed house*. Ayam pedaging selalu membutuhkan pasokan listrik untuk menghidupkan pemanas dan blower, apabila

mati bisa berdampak fatal pada kehidupan ayam pedaging. Untuk mencegah dampak buruk bagi industri ayam pedaging, dibutuhkan generator listrik berbahan bakar diesel untuk memasok listrik apabila listrik PLN padam.

Teknologi tepat guna ini adalah reaktor biodiesel dari minyak jelantah. Reaktor ini menghasilkan biodiesel dari minyak jelantah. Dalam membuat suatu alat juga diperlukan metode agar presisi dengan harapan. Dalam penelitian ini memakai metode *Quality Function Deployment* (QFD) dan konsep pembangkitan Ulrich. Penggunaan metode QFD dan konsep pembangkitan Ulrich bertujuan agar reaktor yang dihasilkan bisa tepat sasaran karena menggunakan suara konsumen, ahli, literatur, dan paten yang ada dalam proses pembuatannya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang, maka rumusan masalah penelitian ini adalah reaktor biodiesel tepat guna jenis apakah yang efektif?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini menghasilkan sumber energi terbarukan, mengurangi dampak negatif minyak jelantah, melahirkan rancang bangun reaktor biodiesel tepat guna dari bahan jelantah dan menguji hasil biodiesel yang dihasilkan pada mesin kendaraan diesel dengan reaktor yang murah, mudah dibuat, mudah digunakan, mudah dirawat, menghasilkan biodiesel yang efektif, dan menguji biodiesel yang dihasilkan reaktor biodiesel.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini sebagai berikut:

1. Membuat teknologi tepat guna untuk mengolah minyak jelantah menjadi energi alternatif terbarukan bahan bakar mesin diesel yang efektif.
2. Mengurangi dampak negatif penggunaan minyak jelantah pakai baik bagi kesehatan manusia maupun bagi lingkungan.
3. Meminimalisir energi yang selama ini terbuang sia-sia atau kurang dimanfaatkan.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Hasil penelitian ini adalah teknologi tepat guna berupa reaktor biodiesel yang mengolah minyak jelantah menjadi biodiesel skala industri rumah tangga.
2. Kuesioner yang disebar dibatasi hanya kepada anggota BUMD desa Gunungan, kecamatan Todanan, kabupaten Blora.
3. Uji kualitas menggunakan standar dari Biosolar B30 yaitu kandungan air dan konsumsi bahan bakar.
4. Produk sejenis tidak bisa menjadi pembanding karena harganya sangat tinggi. Belum ada produk sejenis dengan kelas yang sama.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan di dalam penelitian dijelaskan dari bab satu hingga bab lima. Bab satu memuat tentang latar belakang yang ada, dilanjutkan dengan rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

Dilanjutkan dengan bab dua yang menjelaskan mengenai penelitian terdahulu dan landasan teori. Penelitian ini menggunakan metode QFD dan konsep pembangkitan Ulrich. Referensi berasal dari buku maupun jurnal yang telah dipublikasi.

Bab tiga berisi metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini yang menjelaskan bagaimana pembuatan reaktor biodiesel menggunakan QFD dan konsep pembangkitan Ulrich. Pada bab tiga dijelaskan tahapan dalam penelitian. Terdapat pengambilan suara konsumen dengan wawancara, pencarian eksternal dengan sumber ahli, literatur, dan paten.

Bab empat berisi hasil dan pembahasan penelitian. Hasil analisis data yang diperoleh dari metode QFD dan konsep pembangkitan Ulrich akan dijelaskan pada bab empat.

Bab lima memuat kesimpulan dan saran. Kesimpulan didapat dari penelitian serta telah memenuhi tujuan dari penelitian. Saran berisi usulan perbaikan yang dapat dilakukan penelitian selanjutnya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis pada pengolahan data, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Reaktor biodiesel dari minyak jelantah terbukti dapat menghasilkan energi terbarukan berupa biodiesel.
2. Reaktor dapat digunakan dan dirawat bagi masyarakat awam. Perawatan yang dilakukan hanya penggantian filter apabila telah tersumbat.
3. Biodiesel yang dihasilkan terbukti dapat digunakan pada mesin diesel.
4. Reaktor biodiesel dapat dibuat dengan dana Rp 1.685.000,00. Untuk biaya produksi yang menghasilkan biodiesel sebanyak 8 liter sebesar Rp 22.334,10.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian mengenai desain produk teknologi tepat guna berupa reaktor biodiesel dari minyak goreng bekas, peneliti hendak memberi saran terkait penelitian ini yaitu:

1. Mengembangkan produk sejenis yang memiliki kapasitas lebih besar, agar dapat digunakan untuk industri dengan skala yang lebih besar.
2. Melakukan pengujian yang lebih kompleks agar mengerti seluruh spesifikasi biodiesel hasil reaktor
3. Melakukan pengujian penggunaan jangka panjang agar mengetahui efek biodiesel hasil reaktor pada mesin diesel.

4. Membuat studi kelayakan mengenai reaktor biodiesel dari minyak jelantah meliputi sosial, lingkungan, kandungan biodiesel, dampak jangka panjang mengenai penggunaan biodiesel hasil dari reaktor ini.



DAFTAR PUSTAKA

- Ardani, F., Ginting, R., & Ishak, A. (2014). *PERANCANGAN DESAIN PRODUK SPRING BED DENGAN MENGGUNAKAN*. 5(1), 1–6.
- Asri. (2013). Kualitas Minyak Goreng Habis Pakai Ditinjau dari Bilangan Peroksida, Bilangan Asam dan Kadar Air. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 3(2).
- Azhari, M. A. A., SW, C., & Irianti, L. (2015). Rancangan Produk Sepatu Olahraga Multifungsi Menggunakan Metode Quality Function Deployment (Qfd). *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 4(3), 241–252.
- Aziz, I., Nurbayti, S., & Ulum, B. (2012). Pembuatan produk biodiesel dari Minyak Goreng Bekas dengan Cara Esterifikasi dan Transesterifikasi. *Jurnal Kimia VALENSI*, 2(3), 443–448. <https://doi.org/10.15408/jkv.v2i3.115>
- Bajoka, N. N. S. dan A. J. (2021). Pengolahan Minyak Jelantah Menggunakan Membran Poliamida/Titanium Dioksida/Arang Aktif Kulit Durian. *Jurnal Riset Kimia*, 12(2), 45–57. <https://doi.org/10.25077/jrk.v12i2.410>
- Barad, M. (2015). Quality Function Deployment (QFD) - A multi-purpose structured framework. *23rd International Conference for Production Research, ICPR 2015, November 2018*. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-68400-0>
- Damayanti, F., Supriyatin, T., & Supriyatin, T. (2020). Pemanfaatan Limbah Minyak Jelantah Sebagai Upaya Peningkatan Kepedulian Masyarakat Terhadap Lingkungan. *Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 161–168. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v5i1.4434>
- Devita, L. (2015). Biodiesel Sebagai Bioenergi Alternatif Dan Prospektif. *Agrica Ekstensia*, 9(2), 23–26.
- Dewata, indang tramizi. (2015). *Kimia Lingkungan Full 2020.pdf* (pp. 12–13).
- Etim, A. O., Musonge, P., & Eloka-Eboka, A. C. (2022). A green process synthesis of bio-composite heterogeneous catalyst for the transesterification of linseed-marula bi-oil methyl ester. *Results in Engineering*, 16(September). <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2022.100645>
- Firoz, S. (2017). A review : Advantages and Disadvantages of Biodiesel. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 04(11), 530–535.
- Gashaw, A., & Teshita, A. (2014). Production of biodiesel from waste cooking oil and factors affecting its formation: A review. *International Journal of Renewable and Sustainable Energy*, 3(5), 92–98. <https://doi.org/10.11648/j.ijrse.20140305.12>
- Ghidurus, M., Turtoi, M., Boskou, G., Niculita, P., & Stan, V. (2010). Nutritional and health aspects related to frying (I) A review of the literature indicates that food industry scientists and public health. *Romanian Biotechnological*

Letters, 15(6), 5675–5682.

Ginting, A. M. (2022). Kebijakan Pembatasan Konsumsi Bbm Bersubsidi Melalui Aplikasi Mypertamina. *Kajian Singkat Terhadap Isu Aktual Dan Strategis*, Vol. XIV.

Haryanto, A. (2017). Energi Terbarukan. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.

Isuzu. (2000). *Workshop Manual TBR Series. 1*.

Kementerian ESDM. (2016). *Jurnal Energi*.

[https://www.esdm.go.id/assets/media/content/FIX2_Jurnal_Energi_Edisi_2_17112016\(1\).pdf](https://www.esdm.go.id/assets/media/content/FIX2_Jurnal_Energi_Edisi_2_17112016(1).pdf)

Köhler, C. (2020). Reliability and Validity ". *Reliability and Validity*, 11, 393–396. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102295-5.10421-4>

Kurniawati, D. (2013). *Pembuatan Dan Pengujian Biodiesel Dari Minyak Jarak Pagar Dengan Penambahan Mg (OH) 2 Ca (OH) 2 Dan Ba (OH) 2 Sebagai Katalis Dan Aditif*.

[https://repository.its.ac.id/62418/%0Ahttps://repository.its.ac.id/62418/1/2311201001-Master Thesis.pdf](https://repository.its.ac.id/62418/%0Ahttps://repository.its.ac.id/62418/1/2311201001-Master%20Thesis.pdf)

Kurre, S. K., Garg, R., & Pandey, S. (2017). A review of biofuel generated contamination, engine oil degradation and engine wear. *Biofuels*, 8(2), 273–280. <https://doi.org/10.1080/17597269.2016.1224291>

Leung, D. Y. C., Wu, X., & Leung, M. K. H. (2010). A review on biodiesel production using catalyzed transesterification. *Applied Energy*, 87(4), 1083–1095. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2009.10.006>

Miguel, P. A. C., & Dias, J. C. S. (2009). A proposed framework for combining ISO 9001 quality system and quality function deployment. *TQM Journal*, 21(6), 589–606. <https://doi.org/10.1108/17542730910995864>

Miller Ph.D, M. J. (2002). Reliability and Validity. *Graduate Research Methods*, 1–3.

Pahnla, S., Siponen, M., Mahmood, A., Aalsalem, M. Y., Khan, W. Z., Gharibi, W., Khan, M. K., Arshad, Q., Al-Fadhli, M., Zaher, A., World Economic Forum, Khan, W. Z., Khan, K., Rashid, A., Danezis, G., Chivers, H., Lupu, E., Martin, A., Lewis, M., ... World Economic Forum. (2018). Pedoman Penanganan dan Penyimpanan Biodiesel dan Campuran Biodiesel (B30). *2018 International Conference on Computing Sciences and Engineering, ICCSE 2018 - Proceedings*, 16(3), 1–6. <https://www.weforum.org/whitepapers/cyber-resilience-in-the-oil-and-gas-industry-playbook-for-boards-and-corporate-officers%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.jnca.2018.04.004%0Ahttp://aisel.aisnet.org/pacis2007/73>

Pertamina. (2020). Spesifikasi Produk BBM, BBN & LPG. *Spesifikasi Produk BBM, BBN & LPG*, 23.

- Slack, N. (2014). *quality function deployment*. 1–2.
- Subiyono. (1989). Teknologi Tepat Guna Di Pedesaan. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 1(1), 37–50.
- Tim Sekretaris Jenderal Dewan Energi Nasional. (2019). Indonesia Energy Outlook 2019. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Ulakpa, W. C., Ulakpa, R. O. E., Egwunyenga, M. C., & Egbosiuba, T. C. (2022). Transesterification of non-edible oil and effects of process parameters on biodiesel yield. *Cleaner Waste Systems*, 3(October), 100047. <https://doi.org/10.1016/j.clwas.2022.100047>
- Ulrich, K. T., Eppinger, S. D., & Yang, M. C. (2020). *Product Design and Development 7th edition*.
- Ulrich, V. K. K. T. (2001). *Product Development Decisions : A Review of the Literature*. 47(1), 1–21.
- Wahid, A. (2001). Inpres No. 3 Tahun 2001. *Inpres No. 3 Tahun 2001*, 1(C).
- Wijaya, K. (2011). Biofuel dari Biomassa. *Renewable Energy*. <https://pse.ugm.ac.id/biofuel-dari-biomassa/>
- Zare Mehrjerdi, Y. (2010). Quality function deployment and its extensions. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 27(6), 616–640. <https://doi.org/10.1108/02656711011054524>