

SKRIPSI
PERANCANGAN ALAT PEMBUAT BIODIESEL MENGGUNAKAN
TEKNOLOGI *MICROWAVE*

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat
Strata-1 Pada Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



UMY

**UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA**

Unggul & Islami

Disusun Oleh :

RIFDA SALSABILA ZAHRA

20180130024

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN FAKULTAN TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2022

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi. Selain itu, karya tulis ilmiah ini juga tidak berisi pendapat atau hasil penelitian yang sudah dipublikasikan oleh orang lain selain referensi yang ditulis dengan menyebutkan sumbernya di dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 5 Juli 2022



Rifda Salsabila Zahra

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kenikmatan serta hidayah dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Perancangan Alat Pembuat Biodiesel Menggunakan Teknologi *Microwave*”. Pada skripsi ini penulis melakukan sebuah perancangan tentang alat pembuat biodiesel menggunakan teknologi *microwave*. Keterbatasan sumber daya minyak mentah dan meningkatnya kesadaran akan dampak lingkungan telah mendorong pencarian sumber energi baru dan bahan bakar alternatif, salah satunya adalah biodiesel. Biodiesel dibuat melalui proses transesterifikasi dengan proses pemanasan konvensional, yang memakan banyak energi dan waktu. Teknologi *microwave* dapat mempersingkat proses. Proses sentrifugasi kemudian diperlukan untuk mempercepat waktu pemisahan.

Pada perancangan ini dilakukan perancangan alat pembuat biodiesel menggunakan *microwave oven* dengan mengalirkan fluida secara kontinu dan proses *settling* dengan cara sentrifugasi. Perancangan dilakukan untuk menghasilkan rancangan mekanisme kerja alat, perhitungan, dan gambar alat.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan kelulusan pada Program Studi S-1 Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah. Skripsi ini dapat disusun dan diselesaikan karena adanya arahan, bimbingan, serta motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, banyak terima kasih diucapkan kepada:

1. Bapak Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.M., M.Eng.Sc., Ph.D., selaku Ketua Program Studi S-1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Wahyudi, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I skripsi, atas bimbingan perihal konsep dan teknis perancangan dan penulisan semenjak awal hingga terselesaikannya skripsi ini.
3. Bapak Dr. Ir. Novi Caroko, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing II skripsi, atas bimbingan perihal konsep dan teknis perancangan dan penulisan semenjak awal hingga terselesaikannya skripsi ini.
4. Bapak Fitroh Anugrah Kusuma Yudha, S.T., M.Eng., selaku dosen yang membantu tentang konsep dan alat-alat terkait perancangan ini sehingga dapat terselesaikan.
5. Bapak Dr. Ir. Sudarja M.T, selaku dosen penguji.


6. Bapak Ibu Dosen dan Staf lainnya serta seluruh civitas akademika Program Studi S-1 Teknik Mesin yang telah memberikan banyak pengalaman, dan bantuan kepada penulis selama berada dilingkungan Program Studi S-1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Semoga seluruh amal baik dari pihak-pihak yang disebutkan mendapatkan balasan dari Allah SWT dengan balasan berlipat ganda dan segala kekhilafan baik yang disengaja maupun tidak disengaja mendapatkan ampunan sebesar-besarnya dari Allah SWT.

Penulis telah berusaha untuk dapat menyusun skripsi ini dengan baik, namun penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan serta kesalahan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak merupakan masukan yang sangat berguna bagi penulis untuk memperbaiki dan menyempurnakan penulisan lain yang akan datang. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi seluruh pihak yang berproses, berkepentingan, dan berkenan untuk membacanya.

Yogyakarta, 5 Juli 2022

Penulis



Rifda Salsabila Zahra

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
ABSTRACT	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Perancangan	3
1.5 Manfaat Perancangan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Dasar Teori.....	8
BAB III METODE PERANCANGAN.....	16
3.1 Diagram Alir Perancangan	16
3.2 Identifikasi Masalah	17
3.3 Studi Pustaka	17
3.4 Pengumpulan dan Pengolahan Data.....	18
3.4.1 Pengumpulan Data	18
3.4.2 Pengolahan Data.....	18
3.5 Proses Perancangan Desain	19
3.6 Analisis dan Pembahasan	19
3.7 Kesimpulan.....	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1 Data Awal Perancangan	20
4.2 Uji Empiris	22
4.3 Perhitungan.....	23
4.2.1 Perhitungan pipa.....	23
4.2.2 Perhitungan laju aliran	23
4.2.3 Perhitungan kecepatan aliran	24

4.4	Perancangan Komponen.....	24
4.4.1	Perancangan <i>Microwave Oven</i>	24
4.4.2	Perancangan Pompa	25
4.4.3	Perancangan Pipa	25
4.4.4	Perancangan <i>Magnetic Stirrer</i>	26
4.4.5	Perancangan Selang.....	26
4.4.6	Perancangan <i>Biodiesel Centrifuge</i>	26
4.5	Proses Manufaktur.....	27
4.6	Hasil Perancangan Alat	27
4.7	Langkah Kerja Alat	30
4.8	Spesifikasi Komponen Alat.....	31
4.9	Perbandingan Konsumsi Daya dengan Pemanasan Konvensional	32
4.10	Estimasi Biaya.....	34
BAB V KESIMPULAN.....		35
5.1	Kesimpulan.....	35
5.2	Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA		37
LAMPIRAN.....		40
	Lampiran 1 : <i>Drawing View</i>	40
	Lampiran 2 : <i>Assembly View</i>	40
	Lampiran 3 : <i>Exploded View</i>	42
	Lampiran 4 : Pipa Kaca U.....	43
	Lampiran 5 : Pipa Kaca L	44
UCAPAN TERIMA KASIH.....		45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Spektrum Gelombang Elektromagnetik	8
Gambar 2.2 Kondisi Ionik dan Polarisasi dipolar dalam <i>Microwave</i>	11
Gambar 2.3 Mekanisme pemanasan konvensional dan <i>Microwave</i>	11
Gambar 2.4 Reaksi Esterifikasi	14
Gambar 2.5 Reaksi Transesterifikasi	15
Gambar 3.1 Diagram Alir Perancangan	17
Gambar 4.1 <i>Microwave Oven</i> Beko MOC 20100W	25
Gambar 4.2 Iuxis Pompa Peristaltik.....	25
Gambar 4.3 Intllab <i>Magnetic Stirrer</i>	26
Gambar 4.4 <i>Centrifuge w/brass and gauge for wvo /oil and biodiesel</i>	27
Gambar 4.5 Hasil desain gambar 3D Alat pembuat biodiesel dengan teknologi <i>microwave</i> dengan mengalirkan fluida secara kontinu sampai tahap sentrifugasi.	28
Gambar 4.6 Komponen Alat	29
Gambar 4.7 Bagan langkah kerja alat	30
Gambar 4.8 Pemanas Konvensional 1300 watt.....	33
Gambar 4.9 <i>Microwave Oven</i> Beko 20100 W	33

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Syarat Mutu Biodiesel.....	13
Tabel 4.1 Data Waktu Reaksi.....	20
Tabel 4.2 Data Uji Empiris Minyak Goreng Sawit dengan Microwave Oven Beko MOC 20100W	22
Tabel 4.3 Spesifikasi Komponen Alat.....	31
Tabel 4.4 Estimasi Biaya Perancangan Alat	34