



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Badak LNG
LNG ACADEMY

**PERANCANGAN DAN ANALISIS KINERJA UNIT
SAPONIFIKASI MINYAK JELANTAH MENJADI
SABUN CUCI PADAT BERBASIS ADSORPSI
*ACTIVATED CARBON***

LAPORAN TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI**

Oleh:

Naqiyyah Dwiuliani Darmadi
NIM 2302319006

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

JULI, 2026



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Badak LNG
LNG ACADEMY

**PERANCANGAN DAN ANALISIS KINERJA UNIT
SAPONIFIKASI MINYAK JELANTAH MENJADI
SABUN CUCI PADAT BERBASIS ADSORPSI
*ACTIVATED CARBON***

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan
Diploma III Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin

Oleh:

Naqiyyah Dwiylani Darmadi

NIM 2302319006

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

JULI, 2026



“Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk mama, papa, bangsa, dan almamater”

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN DAN UJI KINERJA UNIT SAPONIFIKASI
MINYAK JELANTAH MENJADI SABUN CUCI PADAT
BERBASIS ADSORPSI ACTIVATED CARBON

Oleh:

Naqiyyah Dwiyluliani Damadi
NIM 2302319006
Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh:

Pembimbing Tugas Akhir
Politeknik Negeri Jakarta

Muhammad Prasha Risfi Silitonga,
S.Si., M.T.
NIP. 199403192022031006

Pembimbing Tugas Akhir
Badak LNG

Okky William Lukman, S.T., M.B.A.
No. Badge: 132509

Ketua Program Studi
Diploma III Teknik Mesin

Nabila Yudisha, S.T., M.T.
NIP. 1993113002023212045

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2026



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN DAN ANALISIS KINERJA UNIT SAPONIFIKASI
MINYAK JELANTAH MENJADI SABUN CUCI PADAT BERBASIS
ADSORPSI *ACTIVATED CARBON***

Oleh:

Naqiyyah Dwiyliani Damadi

NIM 2302319006

Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang tugas akhir di hadapan Dewan Penguji pada 08 Juli 2026 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Muhammad Prasha Rifi Silitonga, S.Si., M.T. NIP. 199403192022031006	Ketua Penguji		08 Juli 2026
2.	Cecep Slamet Abadi, M.T. NIP. 196605191990031002	Penguji 1		08 Juli 2026
3.	Reandra Prasetyo No. Badge: 132108	Penguji 2		08 Juli 2026

Disahkan oleh:



Ketua Jurusan Teknik Mesin

Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si.

NIP. 197602252000121002



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Naqiyyah Dwiyluni Damadi

NIM : 2302319006

Program Studi : Diploma III Teknik Mesin

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya Saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas Akhir telah Saya kutip dan Saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini Saya buat dengan sebenar-benarnya.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Bontang, 07 Juli 2026



Naqiyyah Dwiyluni Damadi

NIM.2302319006



PERANCANGAN OPTIMASI PROSES SAPONIFIKASI MINYAK JELANTAH HASIL ADSORPSI DENGAN *ACTIVATED CARBON* MENJADI SABUN CUCI PADAT

Naqiyyah Dwiyluni Darmadi¹⁾, Muhammad Prasha Risfi Silitonga²⁾, Okky William
Lukman³⁾

¹⁾Program Studi Diploma Tiga Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri
Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

²⁾Program Studi Diploma Tiga Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri
Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

³⁾PT Badak NGL, Bontang, Kalimantan Timur, 75324

Email: naqiyyah.dwiyluni.darmadi.tm23@stu.pnj.ac.id

ABSTRAK

Di Kota Bontang, pengumpulan minyak jelantah telah dilakukan melalui program pengelolaan limbah berbasis masyarakat yang dijalankan oleh Salin Swara bersama mitra binaan PT Badak NGL, dengan jumlah minyak jelantah yang terkumpul mencapai sekitar 100 liter per bulan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kondisi operasi yang terbaik dari proses saponifikasi minyak jelantah hasil pemurnian serta merancang unit pengolahan sabun cuci padat berbahan baku minyak jelantah yang dapat diterapkan pada skala masyarakat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan *hot treatment* menggunakan karbon aktif menghasilkan kualitas minyak jelantah terbaik dan dipilih sebagai bahan baku pembuatan sabun. Kondisi operasi terbaik proses saponifikasi *cold process* diperoleh pada volume larutan NaOH sebesar 22 mL, kecepatan pengadukan 100 rpm, dan waktu pengadukan 11 menit, yang memenuhi keempat persyaratan SNI 3532:2021. Hasil rata-rata pengujian pada skala pilot menunjukkan bahwa parameter pH sebesar 10,13, bahan tak larut dalam etanol sebesar 0,79%, dan alkali bebas sebesar 0,0015% memiliki keterulangan yang baik, namun kadar air masih mengalami peningkatan dibandingkan skala laboratorium akibat pengaruh perubahan skala proses yaitu sebesar 25,84% sehingga belum memenuhi standar. Berdasarkan hasil penelitian, minyak jelantah hasil pemurnian memiliki potensi yang baik sebagai bahan baku alternatif dalam pembuatan sabun cuci padat. Meskipun demikian, optimasi lebih lanjut pada tahap scale-up, masih diperlukan untuk memperoleh kualitas produk yang lebih konsisten pada skala produksi yang lebih besar.

Kata kunci: minyak jelantah, saponifikasi, NaOH, *cold process*, sabun cuci padat, karbon aktif

ABSTRACT

In Bontang City, waste cooking oil collection has been implemented through a community-based waste management program conducted by Salin Swara in collaboration with PT Badak NGL's assisted community groups, with an average collection volume of approximately 100 liters per month. This study aimed to determine the best operating

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

conditions for the saponification process of purified waste cooking oil and to design a bar soap processing unit utilizing waste cooking oil that can be implemented at the community scale. The results showed that the hot treatment method using activated carbon produced the best quality purified waste cooking oil and was therefore selected as the raw material for soap production. The best operating conditions for the cold process saponification were obtained at a NaOH solution volume of 22 mL, a stirring speed of 100 rpm, and a stirring time of 11 minutes, which met the four evaluated quality parameters according to SNI 3532:2021. The average pilot-scale test results showed that the pH value of 10.13, ethanol-insoluble matter content of 0.79%, and free alkali content of 0.0015% exhibited good repeatability. However, the moisture content increased to 25.84% compared to the laboratory scale due to scale-up effects, resulting in non-compliance with the required standard. Based on the findings, purified waste cooking oil has significant potential as an alternative raw material for bar soap production. Nevertheless, further optimization of the scale-up process is still required to achieve more consistent product quality at a larger production scale.

Keywords: used cooking oil, saponification, NaOH, cold process, bar soap, activated carbon



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Perancangan dan Analisis Kinerja Unit Saponifikasi Minyak Jelantah menjadi Sabun Cuci Padat berbasis Adsorpsi *Activated Carbon*”** ini dengan baik. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan pada Peminatan Pengolahan Gas, Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta - LNG Academy.

Dalam penyusunan laporan ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang ikut berpartisipasi, diantaranya:

1. Bapak Dr. Syamsurizal, S.E.M.M., sebagai Direktur Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si., selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Mesin.
3. Bapak Ir . Anas Malik Abdillah, S.T., MBA., IPM., sebagai Direktur LNG Academy.
4. Bapak Zaki Arif, selaku Kepala Jurusan Pengolahan Gas LNG Academy.
5. Ibu Nabila Yudisha, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Mesin.
6. Bapak Muhammad Prasha Risfi Silitonga, M.T., selaku pembimbing Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini.
7. Bapak Okky William Lukman, S. T., M.B.A., selaku pembimbing Industri yang telah memberikan bimbingan.
8. Kedua orang tua dan ketiga saudara penulis yang senantiasa memberikan doa, dukungan, motivasi, serta bantuan baik secara moral maupun material sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir.
9. Rekan satu tim tugas akhir, Niar dan Dimas, yang senantiasa bekerja sama, kebersamai, serta memberikan dukungan kepada penulis selama proses penelitian dan penyusunan tugas akhir.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

10. Seluruh pekerja dan mitra kerja Lab&EC Section, MHE, Instrument Section, dan MPTA Section yang telah banyak membantu dan memberikan arahan dalam penyusunan Tugas Akhir kami..
11. Rekan-rekan LNG Academy Angkatan ke-13 yang senantiasa memberikan dukungan, motivasi, bantuan, dan semangat kepada penulis selama proses pengerjaan dan penyusunan tugas akhir.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan, sehingga penulis menerima segala saran dan kritik dari pembaca yang dapat memperbaiki. Semoga Laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak.

Bontang, 06 Juli 2026

Penulis

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	iv
LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR.....	v
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan.....	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Manfaat.....	5
1.5.1 Bagi Penulis	6
1.5.2 Bagi LNG Academy dan Politeknik Negeri Jakarta	6
1.5.3 Bagi PT Badak NGL.....	6
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II	8
2.1 Minyak Jelantah	8
2.2 Adsorpsi.....	10
2.2.1 Faktor yang Mempengaruhi Adsorpsi	11
2.2.2 Adsorben	12
2.2.3 Metode Adsorpsi	15
2.3 Karbon Aktif.....	16
2.3.1 Pengertian	16
2.3.2 Proses Pembuatan	17
2.4 Proses Saponifikasi.....	19
2.4.1 Nilai Saponifikasi Minyak	21
2.5 Sabun Cuci Padat.....	22



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.6 Penelitian Terdahulu	23
BAB III.....	27
3.1 Diagram Alir Pengerjaan	27
3.1.1 Diagram Alir Pengerjaan	27
3.1.2 Penjelasan Diagram Alir	29
3.2 Metode Pemecahan Masalah	30
3.3 Rancangan Alat dan Proses	31
3.3.1 Rancangan Alat	31
3.3.2 Rancangan Proses	31
3.4 Eksperimen Skala Laboratorium	33
3.4.1 Adsorpsi Minyak Jelantah.....	33
3.4.2 Proses Saponifikasi.....	34
3.5 Analisis Sampel	35
3.5.1 Sampel Minyak Jelantah.....	35
3.5.2 Sampel Sabun Cuci Padat.....	36
BAB IV	40
4.1 Hasil Uji Minyak Jelantah	40
4.1.1 Parameter Bau.....	40
4.1.2 Parameter Warna	41
4.1.3 Parameter Kadar Air dan Bahan Menguap	43
4.2 Hasil Uji Sabun Sesuai SNI 3532:2021	44
4.2.1 Uji Visual Hasil Sabun.....	44
4.2.2 Pengaruh Volume NaOH.....	46
4.2.3 Pengaruh Kecepatan Pengadukan.....	49
4.2.4 Pengaruh Waktu Pengadukan	50
4.2.5 Pengaruh Variabel Operasi terhadap Karakteristik Sabun	51
4.3 Perancangan Unit Pengolahan Minyak Jelantah menjadi Sabun Cuci Padat	53
4.4 Hasil Pengujian Skala Pilot	55
4.5 Analisis Struktur Biaya	60
4.5.1 CAPEX dan OPEX	60
4.5.2 Harga Pokok Produksi (HPP) dan <i>Payback Period</i>	61
BAB V.....	62
5.1 Kesimpulan.....	62

5.2 Saran	63
DAFTAR PUSTAKA.....	64
LAMPIRAN.....	67
BIODATA MAHASISWA.....	77



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Rata-rata Konsumsi Perkapita Seminggu menurut kelompok Minyak dan Kelapa Per Kabupaten/kota	1
Tabel 2. 1 Syarat Mutu SNI 7709:2019	8
Tabel 2. 2 Nilai Saponifikasi Minyak	21
Tabel 2. 3 Syarat Mutu SNI 3532:2021	22
Tabel 4. 1 Hasil Uji Organoleptik Bau	41
Tabel 4. 2 Hasil Uji Organoleptik Warna	42
Tabel 4. 3 Hasil Uji Kadar Air dan Bahan Menguap	43
Tabel 4. 4 Hasil Uji Parameter terhadap Variasi Volume NaOH.....	46
Tabel 4. 5 Hasil Uji Parameter terhadap Variasi Kecepatan Pengadukan.....	49
Tabel 4. 6 Hasil Uji Parameter terhadap Variasi Waktu Pengadukan.....	50
Tabel 4. 7 Variabel Operasi terhadap Karakteristik Sabun.....	52
Tabel 4. 8 Perancangan Desain Alat.....	54
Tabel 4. 9 Hasil Uji Kondisi Operasi Skala Pilot.....	57
Tabel 4. 10 Rincian CAPEX	60
Tabel 4. 11 Rincian OPEX	61
Tabel 4. 12 HPP dan PBP.....	61

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Telihan Recycle	3
Gambar 2. 1 Silika Gel.....	13
Gambar 2. 2 Karbon Aktif.....	14
Gambar 2. 3 Zeolit	15
Gambar 2. 4 Reaksi Saponifikasi	19
Gambar 3. 1 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir	28
Gambar 3. 2 Diagram Alir Rancangan Proses	32
Gambar 3. 3 Diagram Alir Adsorpsi Minyak Jelantah	33
Gambar 4. 1 Warna Minyak Jelantah setelah Perlakuan	42
Gambar 4. 2 Visual Hasil Sabun	45
Gambar 4. 3 Pengaruh Volume NaOH terhadap SNI 3532:2021	47
Gambar 4. 4 Grafik Regresi Linear Hubungan Volume NaOH terhadap pH.....	48
Gambar 4. 5 Pengaruh Kecepatan Pengadukan (RPM) terhadap SNI 3532:2021	49
Gambar 4. 6 Pengaruh Waktu Pengadukan terhadap SNI 3532:2021.....	51
Gambar 4. 7 Unit Pengolahan Minyak Jelantah menjadi Sabun Cuci Padat	56

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), produksi minyak goreng di Indonesia mencapai 45,58 juta ton pada tahun 2022 [1]. Penggunaan minyak goreng secara berulang dapat menurunkan mutu dan nilai gizinya, sehingga minyak tersebut berubah menjadi minyak jelantah. Berdasarkan *Indonesia Oilseeds and Products Annual* (2019), konsumsi minyak goreng rumah tangga di Indonesia mencapai sekitar 13 juta ton per tahun, menjadikannya salah satu yang tertinggi di dunia. Namun, dari total potensi sekitar 16,2 juta kiloliter per tahun, minyak jelantah yang berhasil dikumpulkan baru sekitar 3 juta kiloliter atau hanya 18,5% dari total potensi [2].

Berdasarkan data rata-rata konsumsi per kapita seminggu tahun 2025 pada kelompok minyak dan kelapa di beberapa kabupaten/kota Provinsi Kalimantan Timur, terlihat bahwa minyak goreng (kelapa sawit dan bunga matahari) merupakan komoditas yang paling dominan dikonsumsi dibandingkan jenis minyak dan kelapa lainnya, seperti dapat dilihat pada Tabel 1.1. Berdasarkan data Tabel 1.1, Kota Bontang memiliki rata-rata konsumsi minyak goreng sebesar 0,224 kg per kapita per minggu. Jika dikonversi, konsumsi tersebut setara dengan sekitar 11,65 kg per kapita per tahun [3].

Tabel 1. 1 Rata-rata Konsumsi Perkapita Seminggu menurut kelompok Minyak dan Kelapa Per Kabupaten/kota

Kabupaten/Kota	Rata-rata Konsumsi Perkapita Seminggu Menurut Kelompok Minyak dan Kelapa Per Kabupaten/kota (Satuan Komoditas)			
	Minyak kelapa	Minyak goreng (kelapa sawit, bunga matahari)	Kelapa (tidak termasuk santan instan)	Minyak dan kelapa lainnya
	2025	2025	2025	2025
Kutai Kartanegara	0,007	0,27	0,036	0,004
Berau	-	0,214	0,032	0,006
Penajam Paser Utara	0,001	0,273	0,051	0,03
Kota Balikpapan	0,003	0,231	0,031	0,01
Kota Samarinda	0,002	0,245	0,025	0,009

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Kabupaten/Kota	Rata-rata Konsumsi Perkapita Seminggu Menurut Kelompok Minyak dan Kelapa Per Kabupaten/kota (Satuan Komoditas)			
	Minyak kelapa	Minyak goreng (kelapa sawit, bunga matahari)	Kelapa (tidak termasuk santan instan)	Minyak dan kelapa lainnya
Kota Bontang	0,001	0,224	0,023	0,017

Sebagian besar minyak jelantah masih dibuang langsung ke lingkungan sehingga berpotensi mencemari tanah dan air, menimbulkan bau, serta mengganggu ekosistem. Selain itu, minyak jelantah mengandung produk samping berbahaya hasil oksidasi dan aktivitas mikroba yang berisiko terhadap kehidupan akuatik dan kesehatan manusia, termasuk gangguan pencernaan hingga kanker [4].

Melalui pendekatan *circular economy*, minyak jelantah dapat diolah menjadi berbagai produk bernilai tambah, seperti biodiesel, lilin, dan sabun. Di lingkungan Badak LNG, pengolahan minyak jelantah sebelumnya dilakukan menjadi biodiesel dan lilin aromaterapi, namun pengolahan biodiesel tidak lagi dioperasikan karena keterbatasan regulasi pemerintah, ketergantungan pada campuran bahan bakar fosil (B35), serta tingginya biaya operasional dan uji mutu dibandingkan nilai ekonominya [5], sementara lilin aromaterapi memiliki pasar yang relatif terbatas dan bersifat musiman. Oleh karena itu, pengolahan minyak jelantah menjadi sabun cuci padat dipandang sebagai alternatif yang lebih sederhana, ekonomis, dan berkelanjutan karena memiliki permintaan pasar yang stabil, proses produksi yang relatif mudah, serta biaya yang rendah.

Sebagai upaya pengelolaan minyak jelantah di Kota Bontang, PT Badak NGL melalui program CSR SALIN SWARA melakukan pengumpulan limbah rumah tangga salah satunya di daerah kelurahan Telihan, termasuk minyak jelantah, yang berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku produk ramah lingkungan.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 1. 1 Teliha Recycle

Minyak jelantah dalam penelitian ini diperoleh dari program tersebut, dengan mayoritas pasokan berasal dari mitra binaan Teliha Recycle, dimana minyak jelantah yang terkumpul mencapai sekitar 100 liter per bulannya. Kapasitas operasi yang dirancang dalam penelitian ini menggunakan 10 liter minyak jelantah sebagai input per proses batch, dengan estimasi hasil produksi sekitar 14 kg sabun cuci padat, dimana perhitungan ini merupakan perbandingan dari penelitian sebelumnya [6]. Rancangan alat yang dikembangkan selanjutnya akan dimanfaatkan oleh mitra binaan untuk mendukung pengelolaan minyak jelantah berbasis masyarakat. Penelitian ini juga diharapkan mendukung aspek inovasi sosial dan lingkungan PT Badak NGL dalam program PROPER (*Public Disclosure Program for Environmental Compliance*).

Melalui proses pemurnian menggunakan metode adsorpsi dengan *activated carbon*, kualitas minyak jelantah dapat ditingkatkan sebelum dikonversi melalui proses saponifikasi menggunakan larutan NaOH menjadi sabun cuci padat. Minyak jelantah yang digunakan dalam penelitian ini diuji kualitasnya dengan mengacu pada parameter dalam SNI 7709:2019 untuk mengetahui tingkat kerusakan minyak akibat penggunaan berulang, dimana pengujian difokuskan pada parameter organoleptik dan kadar air.

Penentuan kondisi operasi optimum merupakan salah satu tahapan penting dalam suatu proses produksi karena setiap parameter operasi dapat memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kualitas produk yang dihasilkan [7]. Variasi parameter operasi dapat memberikan pengaruh yang berbeda terhadap karakteristik produk, sehingga diperlukan evaluasi terhadap setiap parameter untuk memperoleh kondisi proses yang paling efektif dan efisien [8].

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Untuk mengoptimalkan pemanfaatan bahan baku tersebut menjadi sabun cuci padat yang memenuhi standar mutu, diperlukan penentuan kondisi operasi yang tepat. Penelitian ini menetapkan konsentrasi NaOH sebesar 8M dengan memvariasikan volume NaOH yang dihitung berdasarkan nilai saponifikasi minyak, memvariasi kecepatan pengadukan, dan memvariasi waktu pengadukan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh perlakuan awal minyak jelantah berupa pemanasan, karbon aktif, dan tanpa perlakuan terhadap kualitas sebagai bahan baku yang digunakan dalam proses pembuatan sabun mengacu pada SNI 7709:2019?
2. Bagaimana pengaruh variasi volume larutan NaOH, variasi kecepatan pengadukan, dan variasi waktu pengadukan terhadap proses saponifikasi minyak jelantah hasil adsorpsi, serta mendapat arameter yang paling optimal untuk menghasilkan sabun cuci padat yang memenuhi standar mutu SNI 3532:2021.
3. Bagaimana perancangan sistem proses pembuatan sabun cuci padat dari minyak jelantah yang sesuai untuk masyarakat?

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

1. Sebagai salah satu persyaratan yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Diploma III di Politeknik Negeri Jakarta.
2. Untuk meningkatkan serta memperluas penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya di bidang pengolahan gas, mekanikal rotating, serta listrik dan instrumentasi, sekaligus menerapkan pengetahuan yang diperoleh selama proses pembelajaran..

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Pengaruh perlakuan awal minyak jelantah berupa pemanasan, karbon aktif, dan tanpa perlakuan terhadap kualitas sebagai bahan baku yang

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

digunakan dalam proses pembuatan sabun mengacu pada SNI 7709:2019.

2. Mendapatkan formulasi saponifikasi sabun cuci padat yang optimal untuk campuran minyak jelantah dan NaOH.
3. Merancang sistem pemanfaatan minyak jelantah menjadi sabun cuci padat yang memenuhi kriteria SNI 3532:2021.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bahan baku minyak jelantah yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari mitra binaan PT Badak NGL, khususnya pada Telihan Recycle.
2. Proses pembuatan sabun cuci padat dilakukan menggunakan metode saponifikasi *cold process*, dengan tahap pemurnian minyak jelantah melalui adsorpsi secara *batch*.
3. Uji kualitas minyak jelantah setelah *pre-treatment* berfokus pada uji organoleptik bau dan warna dengan acuan SNI 7709:2019
4. Pengujian kualitas sabun cuci padat dibatasi pada parameter mutu yang mengacu pada SNI 3532:2021.
5. Penambahan bahan aditif seperti *colorant* dan *essence* tidak dibahas dalam penelitian ini.
6. Gliserol yang terbentuk sebagai produk samping reaksi saponifikasi tidak dipisahkan atau diekstraksi dari produk sabun yang dihasilkan.
7. Proses pencetakan (*molding*) sabun dilakukan secara terpisah dan tidak termasuk dalam perancangan sistem proses.
8. Pemilihan dan perancangan *controller*, material, serta agitator sudah termasuk dalam ranah listrik instrumentasi dan mekanikal rotating.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.5.1 Bagi Penulis

1. Sebagai persyaratan akademik dalam penyusunan Tugas Akhir untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.
2. Untuk meningkatkan pengalaman serta keterampilan dalam proses perancangan dan pembuatan suatu alat industri.
3. Untuk menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh selama masa perkuliahan ke dalam praktik secara langsung dan nyata.

1.5.2 Bagi LNG Academy dan Politeknik Negeri Jakarta

1. Sebagai media pembelajaran dan penelitian sistem pemanfaatan minyak jelantah menjadi sabun cuci padat.

1.5.3 Bagi PT Badak NGL

1. Sebagai bentuk dukungan terhadap Program Salin Swara (Sampah Keliling Swadaya Masyarakat) yang merupakan bagian dari kegiatan Corporate Social Responsibility (CSR) PT Badak NGL dalam upaya penanganan permasalahan limbah minyak jelantah di Kota Bontang.
2. Sebagai dukungan terhadap upaya PT Badak NGL dalam memenuhi aspek inovasi sosial pada penilaian PROPER Nasional tahun 2026.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

BAB I menguraikan latar belakang pemilihan topik, tujuan (baik umum maupun khusus), ruang lingkup atau batasan masalah, manfaat yang diharapkan dari penelitian, serta gambaran sistematika penulisan yang mencakup keseluruhan isi laporan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

BAB II membahas studi pustaka atau tinjauan literatur yang relevan, memaparkan rangkuman kritis dari berbagai referensi yang mendukung penyusunan atau pelaksanaan penelitian, mencakup pembahasan lebih lanjut mengenai topik yang menjadi fokus utama dalam tugas akhir.

BAB III METODE PENELITIAN



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB III menyajikan kerangka kerja yang digunakan dalam penelitian ini, mencakup penjelasan rinci tentang metode penelitian yang dipilih, prosedur yang dilakukan, pengambilan sampel, pengumpulan data, dan analisis data.

BAB IV PEMBAHASAN

BAB VI menguraikan tentang pembahasan dari setiap tujuan penulisan laporan tugas akhir

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

BAB V berisi kesimpulan yang merangkum pokok-pokok pembahasan pada setiap subbab sebagai jawaban atas tujuan penulisan laporan Tugas Akhir. Selain itu, bab ini juga memuat saran dari penulis yang berkaitan dengan penyelesaian permasalahan atau upaya perbaikan kondisi berdasarkan hasil kajian yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

Biodata Mahasiswa

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pemanfaatan minyak jelantah menjadi sabun cuci padat melalui proses saponifikasi metode cold process, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perlakuan awal minyak jelantah berpengaruh terhadap kualitas bahan baku yang digunakan dalam proses pembuatan sabun. Hasil pengujian menunjukkan bahwa perlakuan hot treatment menggunakan karbon aktif menghasilkan kualitas minyak yang lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya, ditinjau dari parameter organoleptik berupa bau dan warna, serta kadar air dan bahan menguap yang telah memenuhi persyaratan SNI 7709:2019. Oleh karena itu, minyak hasil hot treatment dipilih sebagai bahan baku pada proses pembuatan sabun cuci padat.
2. Variasi volume larutan NaOH, kecepatan pengadukan, dan waktu pengadukan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap karakteristik sabun yang dihasilkan. Berdasarkan hasil pengujian parameter pH, kadar air, bahan tak larut dalam etanol, dan alkali bebas sesuai SNI 3532:2021, kondisi operasi terbaik diperoleh pada penggunaan volume larutan NaOH sebesar 22 mL, kecepatan pengadukan 100 rpm, dan waktu pengadukan 11 menit, dimana seluruh parameter telah memenuhi persyaratan mutu SNI 3532:2021.
3. Unit pengolahan minyak jelantah menjadi sabun cuci padat dengan kapasitas 10 L per batch berhasil dirancang dan dioperasikan. Hasil pengujian pada skala pilot menunjukkan bahwa proses scale-up memiliki keterulangan yang cukup baik, ditunjukkan oleh konsistensi nilai pH, bahan tak larut dalam etanol, dan alkali bebas pada dua kali replikasi. Namun, kadar air pada skala pilot masih lebih tinggi dibandingkan hasil optimasi laboratorium, sehingga proses scale-up belum dapat dinyatakan sepenuhnya tervalidasi dan masih memerlukan pengembangan lebih lanjut.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Melakukan analisis parameter lain seperti FFA atau bilangan peroksida sesuai SNI 7709:2019 pada sampel minyak jelantah agar evaluasi mutu bahan baku lebih menyeluruh.
2. Menggunakan sistem pelarutan dan pengadukan NaOH secara mekanis pada skala pilot untuk meningkatkan homogenitas larutan dan meminimalkan pengaruh variabel pengganggu selama proses scale-up.
3. Pengujian pada penelitian selanjutnya perlu dilakukan dengan jumlah replikasi yang lebih banyak (minimal triplo) sehingga variasi data dapat dianalisis secara statistik.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. P. Statistik, *Distribusi Perdagangan Komoditas Minyak Goreng Indonesia 2023*, vol. 6. 2023.
- [2] T. Prasetiawan, "Pemanfaatan Jelantah Di Tengah Carut Marut Tata Kelola Minyak Goreng," *Info Singk.*, vol. 14, no. 9, pp. 19–24, 2022.
- [3] B. P. Statistik, "Rata-rata Konsumsi Perkapita Seminggu Menurut Kelompok Minyak dan Kelapa Per Kabupaten/kota (Satuan Komoditas), 2025." [Online]. Available: <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MjEwMyMy/rata-rata-konsumsi-perkapita-seminggu-menurut-kelompok-minyak-dan-kelapa-per-kabupaten-kota-satuan-komoditas.html>
- [4] V. Beghetto, "Waste Cooking Oils into High-Value Products: Where Is the Industry Going?," *Polymers (Basel)*, vol. 17, no. 7, pp. 1–19, 2025, doi: 10.3390/polym17070887.
- [5] S. S. Wirawan, M. D. Solikhah, H. Setiaprja, and A. Sugiyono, "Biodiesel implementation in Indonesia: Experiences and future perspectives," *Renew. Sustain. Energy Rev.*, vol. 189, no. PA, p. 113911, 2024, doi: 10.1016/j.rser.2023.113911.
- [6] J. Lubis and M. Mulyati, "Pemanfaatan Minyak Jelantah Jadi Sabun Padat," *J. METRIS*, vol. 20, no. 2, pp. 116–120, 2019, doi: 10.25170/metris.v20i2.2424.
- [7] F. Mulyana *et al.*, "MBI Optimization of Bipolar Plate Machining Process Using the Taguchi Method on CNC 3-Axis," vol. 04, no. 01, 2026.
- [8] A. Layana, M. Prasha, R. Silitonga, and B. Irawan, "Rancang Sistem Proses Fotobioreaktor Mikroalga untuk Fiksasi CO₂ dari Vent Stack Amine Regenerator Overhead Accumulator PT XYZ," pp. 242–249, 2025.
- [9] B. R. Ahadito and S. R. Afriani, "Soap Production from Waste Cooking Oil: A Review," *Indones. J. Fundam. Appl. Chem.*, vol. 9, no. 2, pp. 96–102, 2024, doi: 10.24845/ijfac.v9.i2.96.
- [10] M. Glevitzky, M. T. Corcheş, S. G. Şerban, M. L. Strugariu, I. Kiss, and M. L. Vică, "Sustainable Recycling of Used Cooking Oils Through the Production of Biodegradable Antimicrobial Soaps," *Appl. Sci.*, vol. 15, no. 21, pp. 1–28, 2025, doi: 10.3390/app152111472.
- [11] A. Kumar *et al.*, *Valorization of used cooking oil: challenges, current developments, life cycle assessment and future prospects*, vol. 6, no. 1. Springer International Publishing, 2025. doi: 10.1007/s43621-025-00905-7.
- [12] BSN, *SNI Minyak Goreng Sawit 7709:2019*. 2019. [Online]. Available: www.bsn.go.id
- [13] F. D. Ginting, "Pengujian Alat Pendingin Sistem Adsorpsi Dua Adsorber dengan Menggunakan Metanol 1000 ml Sebagai Refrigeran," 2008.
- [14] M. Sowa, K. Sztekler, and A. Mlonka-m, "An Overview of Developments



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

In Silica Gel Matrix Composite Sorbents for Adsorption Chillers with Desalination Function,” 2023.

- [15] R. Ganjoo, S. Sharma, A. Kumar, and M. M. A. Daouda, *Activated Carbon: Fundamentals, Classification, and Properties*. 2023. doi: 10.1039/bk9781839169861-00001.
- [16] R. Paputungan, S. Nikmatin, A. Maddu, and G. Pari, “Mikrostruktur Arang Aktif Batok Kelapa Untuk Pemurnian Minyak Goreng Habis Pakai,” *J. Keteknikan Pertan.*, vol. 6, pp. 69–74, 2018.
- [17] Y. Brianorman and S. P. A. Alqadri, “Pelatihan Pembuatan Sabun Dari Limbah Minyak Jelantah Dalam Upaya Pengelolaan Limbah Rumah Tangga Pada Panti Asuhan Aisyiyah Nur Fauzi Pontianak,” *J. Bul. Al-Ribaath*, vol. 18, no. 1, p. 1, 2021, doi: 10.29406/br.v18i1.2533.
- [18] C. Sukeksi, L. Sidabutar, A., Sitorus, “Pembuatan Sabun Dengan Menggunakan Kulit Buah Kapuk (Ceiba petandra) Sebagai Sumber Alkali,” *J. Tek. Kim.*, vol. 6, no. 3, pp. 8–13, 2017.
- [19] D. Hari Nugroho, L. Ekawati, S. Kartika Wardana, A. Kalista, and Y. Yuliansyah, “Pembuatan Sabun Padat Dari Minyak Jelantah Sebagai Solusi Limbah Cair Domestik Pada Pesantren Zaadul Ma’ad Kota Palembang,” *J. Abdimas Indones.*, vol. 4, no. 3, pp. 959–970, 2024, doi: 10.53769/jai.v4i3.749.
- [20] S. N. K. Azme *et al.*, “Recycling Waste cooking oil into soap: Knowledge transfer through community service learning,” *Clean. Waste Syst.*, vol. 4, no. February, p. 100084, 2023, doi: 10.1016/j.clwas.2023.100084.
- [21] B. N. Alum, “Saponification Process and Soap Chemistry,” *Inosr Appl. Sci.*, vol. 12, no. 2, pp. 51–56, 2024, doi: 10.59298/inosras/2024/12.2.515600.
- [22] A. Puspitasari, D. Erlita, E. Maria, and A. Mudawah, “Pengembangan Produk baru Sabun Padat Dari Minyak Jelantah,” *J. Rekayasa Lingkung.*, vol. 23, no. 2, pp. 60–66, 2023.
- [23] BSN, *SNI Sabun Mandi Padat 3532-2021*. 2021. [Online]. Available: www.bsn.go.id
- [24] A. Wahyudi, B. Sitorus, and F. Hidayat, “Kinetic Analysis of Saponification Reaction in Eco-Friendly Soap Production Based on Waste Cooking Oil,” *Hydrog. J. Kependidikan Kim.*, vol. 13, no. 3, pp. 713–723, 2025, [Online]. Available: <https://doi.org/10.33394/hjkk.v13i3.14828%0Ahttps://e-journal.undikma.ac.id/index.php/hydrogen/index>
- [25] M. M. Susanti and B. T. Juliantoro, “Analisa Karakteristik Mutu Sabun Padat Ekstrak Kulit Buah Manggis (Garcinia Mangostana L.) Berbahan Dasar Minyak Jelantah,” vol. 10, no. 2, pp. 25–34, 2021.
- [26] J. R. H. Panjaitan, “Review Kinetika Reaksi Pembuatan Sabun dan



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pemurnian Gliserol dari Limbah Alkali Sabun,” *J. Sci. Technol.*, vol. 14, no. 2, pp. 200–206, 2021.

- [27] H. W. Tan, A. R. A. Aziz, and M. K. Aroua, “Glycerol production and its applications as a raw material : A review,” vol. 27, pp. 118–127, 2013, doi: 10.1016/j.rser.2013.06.035.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Uji Variabel Volume NaOH

Variasi 1			Variasi 2			Variasi 3		
RPM	400		RPM	400		RPM	400	
NaOH	20	mL	NaOH	22	mL	NaOH	24	mL
pH	9,7		pH	9,74		pH	9,83	
Kadar air			Kadar air			Kadar air		
b0	87,33	gr	b0	87,33	gr	b0	79,58	gr
b1	92,34	gr	b1	92,32	gr	b1	84,58	gr
b2	91,45	gr	b2	91,45	gr	b2	83,64	gr
	17,76447106	%		17,43486974	%		18,8	%
Bahan tak larut dalam etanol			Bahan tak larut dalam etanol			Bahan tak larut dalam etanol		
b0	0,79	gr	b0	0,82	gr	b0	0,83	gr
b1	5	gr	b1	5	gr	b1	5,02	gr
b2	0,87	gr	b2	0,92	gr	b2	0,94	gr
	1,6	%		2	%		2,19123506	%
Asam lemak bebas			Asam lemak bebas			Asam lemak bebas		
B	25,01	gr	B	25,01	gr	B	25,01	gr
N	0,1		N	0,1		N	0,1	
V	0,32	mL	V	0,3	mL	V	0,29	mL
	0,036081567	%		0,033826469	%		0,03269892	%

Lampiran 2. Hasil Uji Variabel Kecepatan Pengadukan

Variasi 1			Variasi 2			Variasi 3		
RPM	100		RPM	200		RPM	250	
NaOH	22	mL	NaOH	22	mL	NaOH	24	mL
pH	9,81		pH	9,85		pH	9,85	
Kadar air			Kadar air			Kadar air		
b0	85,67	gr	b0	79,6	gr	b0	87,35	gr
b1	90,65	gr	b1	84,61	gr	b1	92,34	gr
b2	89,95	gr	b2	83,55	gr	b2	91,57	gr
	14,0562249	%		21,15768463	%		15,43086172	%
Bahan tak larut dalam etanol			Bahan tak larut dalam etanol			Bahan tak larut dalam etanol		
b0	0,82	gr	b0	0,84	gr	b0	0,83	gr
b1	5,01	gr	b1	5	gr	b1	5	gr
b2	0,92	gr	b2	1	gr	b2	0,98	gr
	1,996007984	%		3,2	%		3	%

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Asam lemak bebas			Asam lemak bebas			Asam lemak bebas		
B	25	gr	B	25,01	gr	B	25,01	gr
N	0,1		N	0,1		N	0,1	
V	0,1	mL	V	0,08	mL	V	0,09	mL
0,01128		%	0,009020392		%	0,010147941		%

Lampiran 3. Hasil Uji Variabel Waktu Pengadukan

Variasi 1			Variasi 2			Variasi 3		
Waktu	9	menit	Waktu	10	menit	Waktu	11	menit
NaOH	20	mL	NaOH	20	mL	NaOH	20	mL
pH	9,75		pH	9,7		pH	9,66	
Kadar air			Kadar air			Kadar air		
b0	87,35	gr	b0	85,64	gr	b0	79,58	gr
b1	92,35	gr	b1	90,65	gr	b1	84,61	gr
b2	91,44	gr	b2	89,75	gr	b2	83,77	gr
18,2		%	17,96407186		%	16,69980119		%
Bahan tak larut dalam etanol			Bahan tak larut dalam etanol			Bahan tak larut dalam etanol		
b0	0,84	gr	b0	0,83	gr	b0	0,83	gr
b1	5,02	gr	b1	5,01	gr	b1	5	gr
b2	1,19	gr	b2	0,95	gr	b2	0,92	gr
6,972111554		%	2,395209581		%	1,8		%
Asam lemak bebas			Asam lemak bebas			Asam lemak bebas		
B	25,02	gr	B	25,02	gr	B	25,01	gr
N	0,1		N	0,1		N	0,1	
V	0,23	mL	V	0,2	mL	V	0,19	mL
0,025923261		%	0,022541966		%	0,021423431		%

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4. Hasil Uji Kondisi Operasi Skala Lab

Simplo			Duplo		
NaOH	20	mL	NaOH	20	mL
Waktu	11	menit	Waktu	11	menit
RPM	100		RPM	100	
pH	9,8		pH	9,7	
Kadar air			Kadar air		
b0	87,34	gr	b0	79,59	gr
b1	92,33	gr	b1	84,6	gr
b2	91,45	gr	b2	83,71	gr
17,63527054		%	17,76447106		%
Bahan tak larut dalam etanol			Bahan tak larut dalam etanol		
b0	0,54	gr	b0	0,53	gr
b1	5,01	gr	b1	5,01	gr
b2	0,61	gr	b2	0,65	gr
1,397205589		%	2,395209581		%
Alkali bebas			Alkali bebas		
B	25,1	gr	B	25,04	gr
N	0,1		N	0,1	
V	0,1	mL	V	0,1	mL
0,001593625		%	0,001597444		%

Lampiran 5. Hasil Uji Kondisi Operasi Skala Pilot

Simplo			Duplo		
NaOH	20	mL	NaOH	20	mL
Waktu	11	menit	Waktu	11	menit
RPM	100		RPM	100	
pH	10,07		pH	10,19	
Kadar air			Kadar air		
b0	83,3004	gr	b0	85,6777	gr
b1	88,3064	gr	b1	90,684	gr
b2	87,0039	gr	b2	89,3998	gr
26,01877747		%	25,65167888		%

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

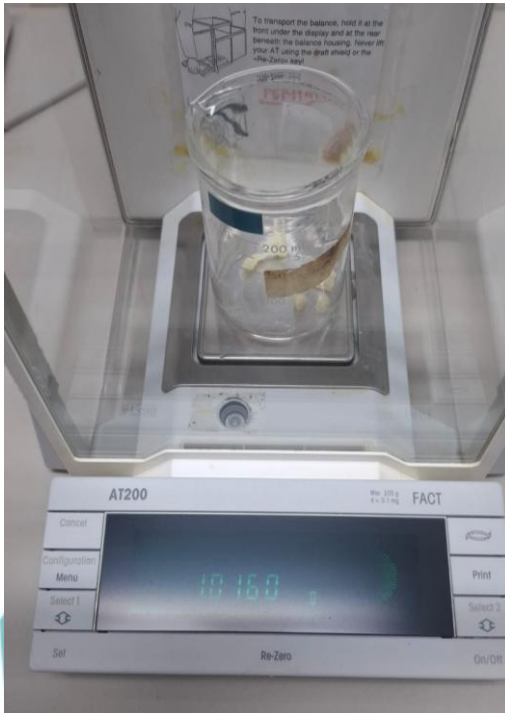
Bahan tak larut dalam etanol			Bahan tak larut dalam etanol		
b0	0,54	gr	b0	0,53	gr
b1	5,02	gr	b1	5,01	gr
b2	0,58	gr	b2	0,57	gr
0,796812749		%	0,798403194		%
Alkali bebas			Alkali bebas		
B	25,142	gr	B	25,0045	gr
N	0,1		N	0,1	
V	0,1	mL	V	0,09	mL
0,001590963		%	0,001439741		%



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 6. Uji pH 0,1%



ITEKNIK
GERI
ARTA

Lampiran 7. Uji Kadar Air

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



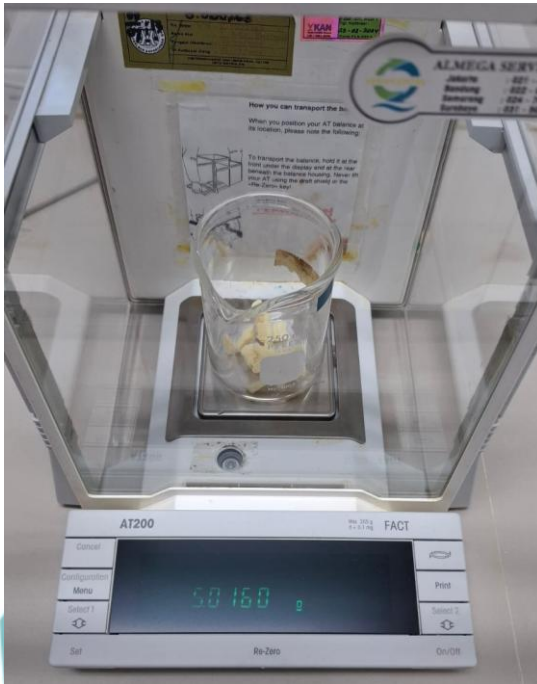
LITEKNIK
GERI
KARTA

Lampiran 8. Uji Bahan Tak Larut dalam Etanol

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 9. Uji Asam Lemak Bebas/Alkali Bebas



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

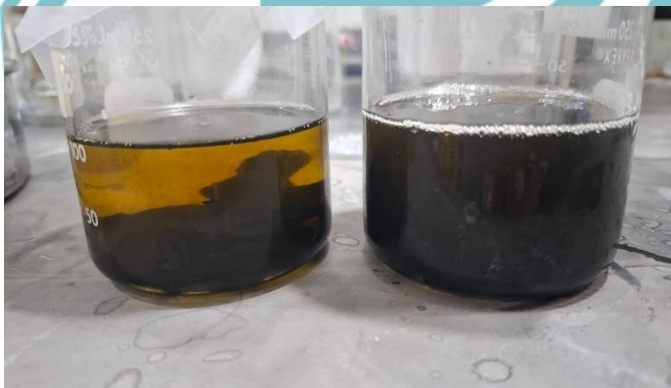
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 10. Uji Sampel Minyak Jelantah



Lampiran 11. Rancang Bangun Alat



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

BIODATA MAHASISWA

- | | | | |
|----|-----------------------|---|---|
| 1 | Nama Lengkap | : | Naqiyyah Dwiyliani Darmadi |
| 2 | NIM | : | 2302319006 |
| 3 | Tempat, Tanggal Lahir | : | Denpasar, 27 Juli 2005 |
| 4 | Jenis Kelamin | : | Perempuan |
| 5 | Alamat | : | Jalan Kapur PC 6C/ No. 61A Kompleks Perumahan Badak LNG, Kelurahan Satimpo. Bontang, Kalimantan Timur. |
| 6 | Email | : | Naqiyyahdwi27@gmail.com |
| 7 | Pendidikan | : | |
| | SD (2011-2015) | : | SD Nasional Plus Widiatmika Jimbaran |
| | SD (2015-2017) | : | SDN Grogol Utara 16 Jakarta |
| | SMP (2017-2020) | : | SMP Negeri 88 Jakarta Barat |
| | SMA (2020-2023) | : | SMA Waskito Tangerang Selatan |
| 8 | Program Studi | : | Teknik Mesin |
| 9 | Bidang Peminatan | : | <i>Gas Processing</i> |
| 10 | Topik Tugas Akhir | : | Perancangan dan Analisis Kinerja Unit Saponifikasi Minyak Jelantah Menjadi Sabun Cuci Padat Berbasis Adsorpsi <i>Activated Carbon</i> |

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**