

**ANALISIS PENGGUNAAN MATERIAL BAJA KARBON
RENDAH JIS 3116 SG 295 PADA TABUNG REAKTOR
DESTILASI BIODIESEL**

SKRIPSI



**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan**

Oleh:

**Leonardo Valinka
062040210378**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2024**

**ANALYSIS OF USING JIS 3116 SG 295 LOW CARBON STEEL
MATERIAL IN BIODIESEL DISTILLER REACTOR TUBE**

FINAL PROJECT



**Submitted to Comply with Terms of Study Completion in Mechanical
Engineering Production and Maintenance Study Program**

By:

**Leonardo Valinka
062040210378**

**MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA
PALEMBANG
2024**

**ANALISIS PENGGUNAAN MATERIAL BAJA KARBON
RENDAH JIS 3116 SG 295 PADA TABUNG REAKTOR
DESTILASI BIODIESEL**



SKRIPSI

**Disetujui Oleh Dosen Pembimbing Skripsi
Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi Dan Perawatan**

Pembimbing Utama

**H. Firdaus, S.T., M.T.
NIP. 196305151989031002**

Pembimbing Pendamping

**H. Azharuddin, S.T., M.T.
NIP. 196304141993031001**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin**

**Ir. Sairul Effendi, M.T.
NIP. 19630912 198903 1 005**

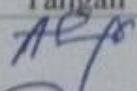
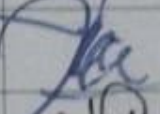
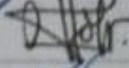
HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN SKRIPSI

Laporan Skripsi ini diajukan oleh

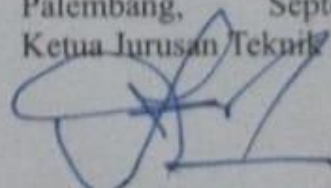
Nama : Leonardo Valinka
NIM : 062040210378
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Skripsi : **ANALISIS PENGGUNAAN MATERIAL BAJA
KARBON RENDAH JIS 3116 SG 295 PADA TABUNG
REAKTOR DESTILASI BIODIESEL**

Telah selesai diuji dalam Sidang Sarjana Terapan
di hadapan Tim Penguji pada tanggal 17 Juli 2024 dan diterima sebagai
bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan
pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

TIM PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Azharuddin, S.T., M.T. NIP. 19630414 199303 1 001	Ketua		
2	Ahmad Zamheri, S.T., M.T. NIP. 19671225 199702 1 001	Anggota		4/9/24
3	Ali Medi, S.T., M.T. NIP. 19700516 200312 1 001	Anggota		21/08/2024
4	Ahmad Imam Rifa'i, S.T., M.T. NIP. 19940814 202203 1 010	Anggota		10/9
5	Taufikurahman, S.T., M.T. NIP. 19691004 200003 1 001	Anggota		

Palembang, September 2024
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Ir. Sairul Effendi, M.T.
NIP. 19630912 198903 1 005

HALAMAN MOTTO

”Lakukanlah semua hal sesuai dengan keinginan mu, bukan sesuai keinginan orang lain”

(Leonardo Valinka)

” Hidup hanya satu kali, maka nikmatilah sebelum engkau kembali ke sang pencipta”

(Leonardo Valinka)

” Begadang jangan begadang kalau tidak ada artinya, begadang boleh saja kalau jadi sarjana”

(Leonardo Valinka)

“Dan jika kamu menghitung nikmat Allah, niscaya kamu tidak akan mampu menghitungnya. Sungguh, Allah benar-benar Maha Pengampun, Maha Penyayang”

(Q.S An-Nahl ayat 18)

“Pendidikan adalah senjata paling ampuh untuk mengubah dunia.”

(Nelson Mandela)

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Leonardo Valinka
NIM : 062040210378
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Skripsi : **ANALISIS PENGGUNAAN MATERIAL BAJA
KARBON RENDAH JIS 3116 SG 295 PADA
TABUNG REAKTOR DESTILASI BIODIESEL**

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri dan didampingi oleh tim dosen pembimbing dan **bukan hasil penjiplakan/plagiat**. Apabila dikemudian hari hari ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam skripsi yang saya buat, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari politeknik negeri siriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Palembang, 13 Agustus 2024



Leonardo Valinka
NIM. 062040210378

ABSTRAK

ANALISIS PENGGUNAAN MATERIAL BAJA KARBON RENDAH JIS 3116 SG 295 PADA TABUNG REAKTOR DESTILASI BIODIESEL

Leonardo Valinka

xiv + 44 Halaman, 18 gambar, 28 Tabel, 5 Lampiran

Penelitian ini membahas analisis penggunaan material baja karbon rendah JIS 3116 SG295 pada tabung reaktor destilasi biodiesel. Tujuannya adalah untuk membandingkan efisiensi perpindahan panas dan performa biodiesel yang dihasilkan menggunakan material baja karbon rendah dibandingkan dengan stainless steel AISI 302 yang telah digunakan sebelumnya. Penelitian ini melibatkan pengukuran berbagai parameter biodiesel, termasuk laju perpindahan panas, tahanan termal, rendemen, kadar air, densitas, angka setana, dan titik nyala. Hasil penelitian menunjukkan bahwa baja karbon rendah JIS 3116 SG295 memiliki laju perpindahan panas lebih tinggi dan tahanan termal lebih rendah dibandingkan dengan stainless steel AISI 302, sehingga lebih efisien dalam proses destilasi biodiesel. Namun, hasil rendemen dan kualitas biodiesel, seperti kadar air dan densitas, tidak menunjukkan perbedaan signifikan antara kedua material. Penelitian ini merekomendasikan penggunaan baja karbon rendah JIS 3116 SG295 sebagai alternatif yang lebih ekonomis dan efisien untuk aplikasi destilasi biodiesel.

Kata Kunci: Baja Karbon Rendah, JIS 3116 SG295, Stainless Steel AISI 302, Reaktor Destilasi, Biodiesel, Perpindahan Panas, Tahanan Termal, Rendemen, Kadar air, Densitas, Angka setana, Titik nyala

ABSTRACT

ANALYSIS OF USING JIS 3116 SG 295 LOW CARBON STEEL MATERIAL IN BIODIESEL DISTILLER REACTOR TUBE

Leonardo Valinka

xiv + 44 Pages, 18 Images, 28 Tables, 5 Attachment

This research discusses the analysis of the use of JIS 3116 SG295 low carbon steel material in biodiesel distillation reactor tubes. The aim was to compare the heat transfer efficiency and performance of biodiesel produced using the low carbon steel material compared to the previously used AISI 302 stainless steel. The study involved measuring various biodiesel parameters, including heat transfer rate, thermal resistance, yield, moisture content, density, cetane number, and flash point. The results showed that JIS 3116 SG295 low carbon steel has a higher heat transfer rate and lower thermal resistance compared to AISI 302 stainless steel, making it more efficient in the biodiesel distillation process. However, the biodiesel yield and quality results, such as moisture content and density, showed no significant difference between the two materials. This study recommends the use of JIS 3116 SG295 low carbon steel as a more economical and efficient alternative for biodiesel distillation applications.

Keywords: *Low Carbon Steel, JIS 3116 SG295, Stainless Steel AISI 302, Distillation Reactor, Biodiesel, Heat Transfer, Thermal Resistance, Yield, Moisture content, Density, Cetane number, Flash point*

PRAKATA

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan rasa syukur Penulis panjatkan atas karunia Allah SWT karena berkat nikmat rohani maupun nikmat jasmani yang telah ia berikan, dan tidak lupa juga Sholawat beriring Salam Penulis sampaikan kepada Nabi Besar, Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari Zaman jahiliah menjadi Zaman seperti sekarang.”.

Saat Penyusunan laporan skripsi yang berjudul “Analisis Penggunaan Material Baja Karbon Rendah JIS 3116 SG 295 pada Tabung Reaktor Destilasi Biodiesel” penulis banyak mendapatkan bimbingan dan juga bantuan dari banyak pihak sehingga penulis dapat Menyusun serta menyelesaikan laporan skripsi ini. Maka dari itu penulis sampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua serta keluarga yang telah mendukung secara penuh selama proses Kerja Praktik sampai dengan diselesaikannya Laporan ini.
2. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Fenoria Putri, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Ibu Ella Sundari, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan.
5. Bapak H. Firdaus, S.T., M.T. selaku pembimbing pertama laporan skripsi
6. Bapak H. Azzharudin, S.T., M.T. selaku pembimbing kedua laporan skripsi.
7. Seluruh teman-teman seperjuangan Kelas 8 PPC yang telah bersama-sama melaksanakan perkuliahan selama 8 semester ini
8. Seluruh pihak yang telah membantu selama kegiatan Kerja Praktik hingga penyusunan Laporan Kerja Praktek yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan yang telah dibuat masih banyak kekurangan serta kekhilafan yang tidak disengaja, maka dari itu penulis sangat membutuhkan saran serta krititik agar laporan ini dapat di sempurnakan.

Akhir kata penulis berharap agar Laporan ini dapat bermanfaat sebagai sarana pembelajaran maupun refrensi untuk kedepan nya.

Palembang, September 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
PRAKATA.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Manfaat.....	2
1.3 Rumusan dan Pembatasan Masalah.....	2
1.3.1 Rumusan masalah.....	2
1.3.2 Batasan masalah	2
1.4 Sistematika Penulisan	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 5
1.1 Landasan Teori.....	5
1.1.1 Transesterifikasi	5
1.1.2 Biodiesel.....	5
1.1.3 Reaktor	6
1.1.4 Material tabung reaktor	6
1.2 Kajian Pustaka	7
1.3 Alat Pengolahan.....	9
1.3.1 Desain dan komponen alat	9
1.3.2 Prinsip kerja alat.....	9
1.4 Perhitungan Laju Perpindahan Panas	9
1.4.1 Perpindahan panas konduksi	10
 BAB III METODOLOGI.....	 11
3.1 Diagram Alir	11
3.2 Desain Tabung Reaktor.....	12
3.3 Alat dan Bahan yang digunakan	12
3.3.1 Alat yang Digunakan.....	12
3.3.2 Bahan yang Digunakan	13
3.4 Objek Penelitian	13
3.5 Paramater yang Digunakan Dalam Penelitian	13

3.6	Prosedur Pengujian	13
3.7	Standar Karakteristik Bahan Bakar	14
3.8	Data Penelitian.....	14
3.7	Metode Pengolahan Data.....	15
BAB 1V	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
4.1	Perpindahan Panas Konduksi	17
4.2	Tahanan Thermal Material.....	18
4.4	Pembuatan Bahan Dasar Biodiesel.....	18
4.4	Pengolahan Biodesel dengan Reaktor Destilasi	19
4.5	Hasil Rendemen Biodiesel.....	20
4.6	Hasil Pengujian Kadar Air Biodiesel.....	22
4.7	Hasil Pengujian Densitas Biodiesel.....	24
4.8	Hasil Pengujian Angka Setana Biodiesel.....	25
4.9	Hasil Pengujian Titik Nyala Biodiesel.....	27
4.10	Analisis Data F Simultan Pengaruh Material Tabung Reaktor dan Suhu Terhadap Rendemen	29
4.11	Analisis Data F Simultan Pengaruh Material Tabung Reaktor Dan Suhu Terhadap Kadar Air.....	32
4.12	Analisis Data F Simultan Pengaruh Material Tabung Reaktor dan Suhu Terhadap Densitas.....	35
4.13	Analisis Data F Simultan Pengaruh Material Tabung Reaktor dan Suhu Terhadap Angka Setana	37
4.14	Analisis Data F Simultan Pengaruh Material Tabung Reaktor dan Suhu Terhadap Titik Nyala	40
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	43
1.1	Kesimpulan.....	43
1.2	Saran	44
	DAFTAR PUSTAKA.....	45

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Desain Alat Pengolahan Oli bekas	9
Gambar 3. 1 Diagram Alir.....	11
Gambar 3. 2 Desain Tabung reaktor Stainless Steel AISI 302.....	12
Gambar 3. 3 Desain Tabung Reaktor Baja Karbon Rendah JIS 3116 SG295.....	12
Gambar 4. 1 Dokumentasi Pengukuran suhu luar dan suhu dalam tabung reaktor	17
Gambar 4. 2 Dokumentasi Proses Pembuatan Biodiesel	19
Gambar 4. 3 Massa Biodiesel sebelum dan sesudah Proses Destilasi	20
Gambar 4. 4 Grafik Perhitungan Hasil Rendemen.....	22
Gambar 4. 5 Grafik Hasil Pengujian Kadar Air	24
Gambar 4. 6 Grafik Hasil Pengujian Densitas	25
Gambar 4. 7 Grafik Hasil Pengujian Angka Setana	27
Gambar 4. 8 Grafik Hasil Pengujian Titik Nyala	28
Gambar 4. 9 Uji normalitas rendemen	30
Gambar 4. 10 Uji F rendemen.....	30
Gambar 4. 11 Uji Normalitas Kadar air	33
Gambar 4. 12 Uji Normalitas Densitas	36
Gambar 4. 13 Uji Normalitas Data Angka Setana	38
Gambar 4. 14 Uji Normalitas Titik Nyala.....	41

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3. 1 Nilai Biodiesel Sebelum Proses Destilasi Bahan Bakar.....	14
Tabel 3. 2 Data Penelitian Karakteristik Biodiesel	15
Tabel 3. 3 ANOVA	16
Tabel 3. 4 Model Summary	16
Tabel 4. 1 Data Perhitungan Rendemen	21
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian Kadar Air	23
Tabel 4. 3 Data Hasil Pengujian Densitas	24
Tabel 4. 4 Data Hasil Pengujian Angka Setana.....	26
Tabel 4. 5 Tabel Hasil Pengujian Titik Nyala.....	27
Tabel 4. 6 Analisis Deskriptif Rendemen.....	29
Tabel 4. 7 Uji T rendemen.....	31
Tabel 4. 8 Koefisien determinasi rendemen	31
Tabel 4. 9 Analisis Deskriptif Kadar Air	32
Tabel 4. 10 Uji F Kadar Air.....	33
Tabel 4. 11 Uji T Kadar Air.....	34
Tabel 4. 12 Uji Koefisien Determinasi.....	34
Tabel 4. 13 Analisis Deskriptif Densitas	35
Tabel 4. 14 Uji F Densitas.....	36
Tabel 4. 15 Uji T Densitas.....	37
Tabel 4. 16 Koefisien Determinasi Densitas	37
Tabel 4. 17 Analisis Deskriptif Angka Setana.....	37
Tabel 4. 18 Uji F Data Angka Setana	39
Tabel 4. 19 Uji Data T Angka Setana	39
Tabel 4. 20 Uji Koefisien Determinasi Angka Setana.....	39
Tabel 4. 21 Analisis Deskriptif Titik Nyala.....	40
Tabel 4. 22 Uji F Titik Nyala	41
Tabel 4. 23 Uji T Titik Nyala	42
Tabel 4. 24 Uji Koefisien Determinasi Titik Nyala.....	42

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Lembar Pelaksanaan Revisi
- Lampiran 2. Surat Rekomendasi Sidang Skripsi
- Lampiran 3. Lembar Kesepakatan bimbingan
- Lampiran 4. Surat Kerjasama Mitra
- Lampiran 5. Lembar Bimbingan Skripsi
- Lampiran 6. Sertifikat Hasil Pengujian kadar air, densitas, titik nyala, dan angka setana