

**ANALISA TERMAL DAN PERPINDAHAN PANAS PADA REAKTOR  
PIROLISIS PEMBAKARAN MENYELURUH DENGAN BAHAN  
BAKAR BIOMASSA TERHADAP EFISIENSI TERMAL**

**SKRIPSI**



**OLEH :**

**YUDA ARMADA PUTRA**

**NPM. 16520057**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO**

**2020**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Analisa Termal Dan Perpindahan Panas Pada Reaktor  
Pirolisis Pembakaran Menyeluruh Dengan Bahan Bakar  
Biomasa Terhadap Efisiensi Termal

Nama Penulis : Yuda Armada Putra

NPM : 16520057

Program Studi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

### MENYETUJUI

Pembimbing I



Mafrudin S.T., MT.  
NIDN. 0215019001

Pembimbing II



Kemas Ridhuan S.T., M.Eng.  
NIDN. 0210096904

Ketua Program Studi



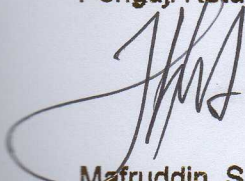
Dwiirawan, S.T., MT.  
NIDN. 0231128602

**HALAMAN PENGESAHAN**

Skripsi oleh Yuda Armada Putra ini,  
Telah dipertahankan didepan Tim Penguji

Tim Penguji :

Penguji Ketua,



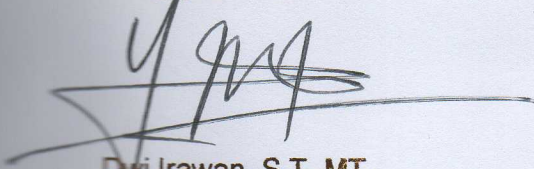
Mafruddin, S.T., MT.  
NIDN. 0215019001

Penguji Sekertaris,



Kemas Ridhuan, S.T., M.Eng.  
NIDN. 0210096904

Penguji Utama,



Dwi Irawan, S.T., MT.  
NIDN. 0231128602

Mengetahui  
Dekan, Fakultas Teknik,



Kemas Ridhuan S.T., M.Eng.  
NIDN. 0210096904

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yuda Armada Putra  
NPM : 16520057  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“Analisa Termal dan Perpindahan Panas pada Reaktor Pirolisis Pembakaran Menyeluruh Dengan Bahan Bakar Biomasa Terhadap Efisiensi Termal”** adalah karya saya dan bukan plagiat.

Apabila dikemudian hari terdapat unsur plagiat dalam skripsi tersebut maka saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar akademik sarjana dan akan bertanggung jawabkan secara hukum.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya.

Metro, 18 Agustus 2020

Yang membuat pernyataan,

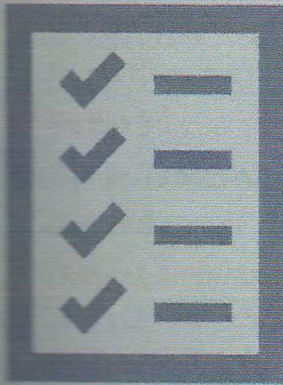


Yuda Armada Putra

NPM.16520057



UNIT PUBLIKASI ILMIAH  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH  
METRO



## SURAT KETERANGAN UJI KESAMAAN (SIMILARITY CHECK)

Nomor: 1401/II.3.AU/F/UPI-UK/2020

Unit Publikasi Ilmiah Universitas Muhammadiyah Metro dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : YUDA ARMADA PUTRA  
NPM : 16520057  
Jenis Dokumen : SKRIPSI

Judul :

**ANALISA TERMAL DAN PERPINDAHAN PANAS PADA REAKTOR PIROLISIS PEMBAKARAN MENYELURUH DENGAN BAHAN BAKAR BIOMASSA TERHADAP EFISIENSI TERMAL**

Telah dilakukan validasi berupa Uji Kesamaan (*Similarity Check*) dengan menggunakan aplikasi *Turnitin*. Dokumen yang telah diperiksa dinyatakan telah memenuhi syarat bebas uji kesamaan (*similarity check*) dengan persentase kesamaan  $\leq 20\%$ . Hasil pemeriksaan uji kesamaan terlampir.

Demikian kami sampaikan untuk digunakan sebagaimana mestinya.



Metro, 04 Agustus 2020  
Kepala Unit,



M. Nur Hafidya Rizki, S.Si., M.Sc.  
NIDN. 8224018703

G. Faktor yang Mempengaruhi P	DAFTAR ISI	10
H. Reaktor		12
1. Reaktor Birkalis Konvensional		13
Halaman Sampul		i
Lembar Logo		ii
Halaman Judul		iii
Abstrak		iv
Ringkasan		vi
Halaman Persetujuan		vii
Halaman Pengesahan		viii
Halaman Motto		ix
Halaman Persembahan		x
Kata Pengantar		xi
Surat Pernyataan Tidak Plagiat		xii
Surat Keterangan Uji Kesamaan ( <i>Similarity Check</i> )		xiii
Daftar Isi		xiv
Daftar Tabel		xvii
Daftar Gambar		xviii
Daftar Lampiran		xix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>		1
A. Latar Belakang		1
B. Rumusan Masalah		3
C. Tujuan Penelitian		3
D. Ruang Lingkup Penelitian		3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>		4
A. Energi Terbarukan		4
B. Biomassa		4
C. Proses Pengolahan Biomassa		5
1. Proses Pra-Pengolahan Sebelum Konversi Biomassa Menjadi Bahan Bakar		5
2. Wacama-macam Proses Pengolahan Biomassa		6
D. Pembakaran		7
E. Pirolysis		9
F. Produk Pirolysis		9

G Faktor yang Mempengaruhi Pirolisis .....	10
H. Reaktor .....	12
1. Reaktor Pirolisis Konvensional .....	13
2. Reaktor Pirolisis Gelombang Mikro .....	14
I. Perpindahan Panas .....	15
1. Konduksi .....	15
2. Konveksi .....	17
J. Panas Untuk Pembakaran Pirolisis .....	19
K. Efisiensi Termal .....	20
L. Penelitian Relevan .....	20
M. Kerangka Pemikiran .....	22
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>
A. Waktu dan Tempat Penelitian .....	23
B. Metode Pengambilan Data .....	23
C. Alat dan Bahan .....	24
1. Alat .....	24
2. Bahan .....	27
D. Spesifikasi Bahan Uji .....	27
E. Proses Pengujian .....	28
F. Teknik Analisa Data .....	30
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>31</b>
A. Hasil Peneliiian .....	31
B. Laju Perpindahan Panas Pada Reaktor Pirolisis .....	34
1. Perpindahan Panas Konduksi .....	35
2. Perpindahan Panas Konveksi .....	36
C. Panas Untuk Pembakaran Pirolisis .....	39
1. Panas Untuk Pembakaran Pirolisis Pada Pengujian Bongkahan Kayu Sengon .....	39
2. Panas Untuk Pembakaran Pirolisis Pada Pengujian Cangkang Karet .....	40
3. Panas Untuk Pembakaran Pirolisis Pada Penguian Sekam Padi .....	41
D. Efisiensi Termal .....	42
1. Efisiensi Termal Reaktor Pirolisis .....	42
E. Hasil Perhitungan .....	43

F. Pembahasan.....	49
1. Waktu Proses Pirolisis dan Temperatur Pembakaran .....	49
2. Hasil Proses Pirolisis .....	52
3. Panas Yang Terbuang Pada Proses Pirolisis .....	53
4. Panas Yang Dihasilkan Bahan Bakar Pada Proses Pirolisis. ....	55
5. Panas Yang Diserap Bahan Baku Pada Proses Pirolisis .....	56
6. Efisiensi Termal .....	57
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	58
A. Simpulan.....	58
B. Saran .....	58
<b>DAFTAR LITERATUR</b> .....	24
<b>LAMPIRAN</b>	
Tabel 11 Panas Yang Terbuang Pada Pengujian Bongkahan Kayu .....	43
Tabel 12 Panas Yang Terbuang Pada Pengujian Cangkang Kerat.....	44
Tabel 13 Panas Yang Terbuang Pada Pengujian Sekam Padi .....	45
Tabel 14 Panas di Reaktor Pada Pengujian Bongkahan Kayu Sengon .....	46
Tabel 15 Panas di Reaktor Pada Pengujian Cangkang Kerat.....	47
Tabel 16 Panas di Reaktor Pada Pengujian Sekam Padi .....	48
Tabel 17 Panas Untuk Pembakaran Pirolisis .....	49
Tabel 18 Efisiensi Termal Reaktor Pirolisis .....	50