

SKRIPSI

RANCANGAN BANGUN REAKTOR GASIFIKASI DENGAN BAHAN BAKAR TATAL KAYU JATI



Oleh :

Rahmad Nur Wijayanto

210015151

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA
2022**

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul

RANCANGAN BANGUN REAKTOR GASIFIKASI DENGAN BAHAN BAKAR TATAL KAYU JATI

Yang diajukan oleh:

Rahmad Nur Wijayanto

210015151

Telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan:

Pembimbing Utama,



Dr. Daru Sugati, ST., MT.
NIK. 1973 0125

Tanggal 10 Agustus 2022

Paembimbing Pendamping



Aris Warsita, ST., MT., Ph.D
NIK. 1973 0080

Tanggal 10 Agustus 2022


HALAMAN PENGESAHAN


RANCANGAN BANGUN REAKTOR GASIFIKASI DENGAN BAHAN BAKAR TATAL KAYU JATI


Dipertahankan di depan Dewan Penguji TA2
Program Studi Teknik Mesin S1 Institut Teknologi Nasional Yogyakarta
Pada Tanggal 12 Agustus 2022

Oleh : Rahmad Nur Wijayanto/210015151

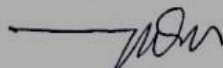
Diterima guna memenuhi persyaratan untuk
Mencapai Derajat Sarjana Teknik Mesin S1

1. Dr. Daru Sugati, S.T., M.T.
Ketua Tim Penguji 1. 


2. Aris Warsita, S.T., M.T., Ph.D.
Anggota Tim Penguji 2. 

3. Ir. M. Abdulkadir, M.T.
Anggota Tim Penguji 3. 

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi Industri


Dr. Daru Sugati, S.T., M.T.
NIK: 1973 0125

Menyetujui
Ka-Prodi Teknik Mesin,


Ir. Wartono, M Eng.
NIK: 196211151994031001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rahmad Nur Wijayanto

NIM : 210015151

Konsentrasi : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa data yang tersaji dalam tugas akhir saya yang berjudul: Rancangan Bangun Reaktor Gasifikasi Dengan Bahan Bakar Tatal Tayu Jati adalah MURNI hasil Penelitian saya pribadi.

Bilamana dikemudian hari terbukti bahwa data dan judul tersebut merupakan jiplakan/plagiat dari karya tulis orang lain, maka sesuai dengan kode etik ilmiah, saya menyatakan bersedia untuk diberikan sanksi seberat-beratnya termasuk PENCOPOTAN/PEMBATALAN gelar akademik saya oleh pihak Institut Teknologi Nasional Yogyakarta (ITNY)

Demikian surat pernyataan ini dibuat agar dapat digunakan sebagai mana mestinya.

Yogyakarta, 10 Agustus 2022
Yang membuat pernyataan



Rahmad Nur Wijayanto
210015151

HALAMAN MOTTO

Pendidikan Memiliki Akar yang Pahit, tapi Buahnya Manis.

Aristoteles

Pendidikan Merupakan Senjata Paling Ampuh yang Bisa Kamu Gunakan
Untuk Merubah Dunia.

Nelson Mandela

Saat Allah mendorongmu ke tebing, yakinlah kalau hanya ada dua hal yang
mungkin terjadi. Mungkin saja Ia akan menangkapmu, atau Ia ingin kau belajar
bagaimana caranya terbang.

ABSTRAK

Pemanfaatan tatal kayu jati selama ini hanya digunakan sebagai media tanam pada penanaman jamur dan bahan bakar untuk tungku tradisional. Padahal tatal kayu jati mempunyai potensi untuk menghasilkan energi yang lebih efisien dan ramah lingkungan. Pada penelitian ini tatal kayu jati dimanfaatkan untuk menghasilkan bahan bakar gas melalui proses gasifikasi menggunakan *downdraft gasifier*. Proses gasifikasi dilakukan pada bukaan katup udara $\frac{1}{4}$ putaran, $\frac{1}{2}$ putaran dan 1 putaran penuh. Hasil penelitian menunjukkan proses gasifikasi dapat menghasilkan gas mampu bakar secara kontinyu selama lebih kurang 1 jam operasi. Peningkatan laju aliran udara akan meningkatkan suhu dalam reaktor, komposisi gas, laju aliran gas, efisiensi gasifikasi dan temperatur nyala gas pembakaran yang dihasilkan. Durasi operasional reaktor gasifikasi sangat dipengaruhi oleh kondisi kadar air pada bahan bakar dan juga temperatur operasional yang dipengaruhi oleh kondisi pengeringan bahan bakar serta keceptan reaksi dengan jumlah aliran udara yang di berikan. Saat valve dibuka $\frac{1}{4}$ putaran waktu proses gasifikasi berlangsung selama 56 menit, ketika valve dibuka $\frac{1}{2}$ putaran proses gasifikasi berlangsung selama 45 menit, dan ketika valve dibuka 1 putaran penuh proses gasifikasi berlangsung selama 32 menit. Nilai efisiensi rata-rata gasifikasi 8,63 %

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Puji dan syukur Penyusun panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan karunia-Nya, Shalawat serta salam kepada baginda Rasulullah SAW, keluarga, sahabat, beserta seluruh umatnya yang setia sampai akhir zaman.

Tugas Akhir adalah merupakan bagian dari syarat yang harus dipenuhi untuk mengambil tugas akhir bagi setiap mahasiswa-mahasiswi Teknik Mesin di Institut Teknologi Nasional Yogyakarta (ITNY).

Tersusunnya tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan semua pihak yang telah banyak membantu penyusun dalam menyelesaikan tugas Akhir ini. Untuk itu pada kesempatan ini penyusun banyak mengucapkan terima kasih kepada :

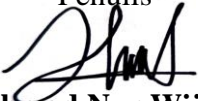
1. Ayah dan Ibu atas do'a nya.
2. Bapak Dr. Daru Sugati, S.T., M.T. dosen pembimbing 1.
3. Bapak Aris Warsita, S.T., M.T., Ph.D. dosen pembimbing 2.
4. Teman teman yang sudah membantu mengerjakan Tugas Akhir ini.
5. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan motivasinya.

Penyusun menyadari sebagai manusia biasa, yang tidak luput dari kesalahan dan kehilangan begitupun dengan tugas akhir ini yang jauh dari sempurna, untuk itu penyusun sangat mengharapkan sekali kritik-kritik yang bersifat membangun demi kebaikan kita bersama.

Akhir kata dengan segala keikhlasan hati mengucapkan terima kasih, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkannya dan menjadi amal sholeh bagi penyusunnya. Aamiin.

Yogyakarta, 10 Agustus 2022

Penulis



Rahmad Nur Wijayanto

210015151

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.1.1 Rumusan masalah.....	3
1.1.2 Keaslian penelitian	3
1.1.3 Manfaat penelitian.....	3
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
BAB II T E O R I	
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	5
2.2.1 Faktor Yang Mempengaruhi Gasifikasi	6
2.2.2 Perhitungan Dasar Gasifikasi	8
2.2.3 Perhitungan Keseimbangan Massa	9
2.2.4 Efisiensi Gasifikasi.....	11
2.2.5 Proses-proses Reaktor Gasifikasi	12
2.2.6 Tatal Kayu Jati	15
2.2.7 Jenis Reaktor	15
2.3 Hipotesis	18
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Tahap Penelitian	19
3.2 Proses Pembuatan Reaktor Gasifikasi	20
3.2.1 Menyiapkan Alat	20
3.2.2 Menyiapkan Bahan.....	20

3.2.3 Proses Pengerjaan.....	20
3.3 Prosedur Pengujian Reaktor Gasifikasi Bahan bakar Tatal Kayu Jati	22
3.4 Kesulitan Dan Kendala Penelitian.....	24
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Pengujian.....	25
4.2 Pembahasan	26
4.2.1 Laju Pemanasan Air	26
4.2.2 Kalor Yang Dihasilkan	27
4.2.3 Efisiensi Gasifikasi.....	28
BAB V Kesimpulan Dan Saran	
5.1 Kesimpulan.....	31
5.2 Kekurangan	31
5.3 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN.....	33

DAFTAR GAMBAR

2.1 Laju Aliran Udara	10
2.2 Proses-proses Pada Reaktor Gasifikasi	11
2.3 <i>Updraft Gasifier</i>	17
2.4 <i>Downdraft Gasifier</i>	18
2.5 <i>Crossdraft Gasifier</i>	18
3.1 Diagram Alur Penelitian	19
3.2 Bahan Tabung Reaktor.....	20
3.3 Lekukan Takung Bagian Dalam.....	21
3.4 Tutup <i>Inlet</i> Bahan Bakar	21
3.5 Lubang <i>Inlet</i> Udara	21
3.6 <i>Blower</i> Saat Posisi Terpasang	21
3.7 Tabung Reaktor Dan Dudukan	22
3.8 (a) <i>Burner</i> Saat Nyala Api Kecil.....	24
3.8 (b) <i>Burner</i> Saat Nyala Api Besar	24
4.4 Grafik Pemanasan Air	26
4.6 Grafik Efisiensi Dan Laju Pembakaran Bahan Bakar.....	30

DAFTAR TABEL

4.1 Data Pengujian Spesifik Reaktor	23
4.2 Data Pengujian Pemanasan Air	23
4.3 Proses Pemanasan Air	26
4.5 Efisiensi Yang Diperoleh Dari Proses Gasifikasi Tatal Kayu Jati.....	29