

**ANALISIS PENGARUH RASIO UDARA BAHAN BAKAR  
GAS LPG TERHADAP KUALITAS SATURATED STEAM  
PADA SISTEM TWO DRUM WATER TUBE BOILER  
PROSES *STEADY STATE***



Diusulkan sebagai persyaratan mata kuliah  
Seminar Proposal Tugas Akhir Diploma IV  
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi

**OLEH :**

**JULIAN INDRA JAYA  
0616 4041 1904**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2020**

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PENGARUH RASIO UDARA BAHAN BAKAR  
GAS LPG TERHADAP KUALITAS SATURATED STEAM  
PADA SISTEM TWO DRUM WATER TUBE BOILER  
PROSES *STEADY STATE***

OLEH :

JULIAN INDRA JAYA  
0616 4041 1904

Palembang, Oktober 2020

Menyetujui,  
Pembimbing 1,

Pembimbing II,

Ir. Fatria, M.T  
NIDN 0026089401

Ir. Hj. Sutini Pujiastuti L., M. T.  
NIDN 0023105603

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Kimia

Ir. Jaksen M. Amin, M.Si  
NIP 196209041990031002

**ABSTRAK**  
**ANALISIS PENGARUH RASIO UDARA BAHAN BAKAR GAS LPG  
TERHADAP KUALITAS SATURATED STEAM PADA SISTEM  
TWO DRUM WATER TUBE BOILER PROSES *STEADY STATE***

(Julian Indra Jaya, 2020; 56 Halaman, 8 Tabel, 8 Gambar)

---

*Boiler* adalah alat yang berfungsi memanaskan air untuk menjadi uap bertekanan dan bertemperatur tinggi, dengan menggunakan panas dari hasil pembakaran bahan bakar pada ruang bakar (Maridjo dkk, 2019). Pertumbuhan industri *boiler* dalam negeri akan berkembang dengan dilakukannya penelitian-penelitian tentang teknologi *boiler*. Salah satu pengendalian proses pada *boiler* yang harus dioptimalkan rasio udara bahan bakar. Parameter *steam* yang dihasilkan salah satunya ialah temperatur dan tekanan. Keduanya akan berhubungan dengan entalpi *steam* sebagai besaran untuk mengetahui nilai energi yang terkandung di dalam *steam*. Diperlukannya rasio udara bahan bakar yang tepat dalam proses produksi *steam* untuk mendapatkan kualitas *saturated steam* yang sesuai dengan teori yaitu berkisar antara 29-30. Rasio udara bahan bakar yang menjadi variabel yaitu (29,16), (29,44), (29,71), (29,99) dan (30,26). Hasil yang didapatkan setelah penelitian bahwa level ketinggian air yang optimal adalah kondisi ke-5 karena dapat menghasilkan temperatur *saturated steam* yang tinggi dan entalpi yang tinggi dengan keadaan yang konstan pada proses kontinyu menggunakan bahan bakar solar.

Kata kunci: *Boiler*, *Steam*, Rasio Udara Bahan Bakar, Temperatur, Tekanan dan Entalpi

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir yang berjudul “Pengaruh Level Ketinggian Air terhadap Temperatur dan Entalpi *Saturated Steam* pada *Cross Section Water Tube Boiler* Menggunakan Bahan Bakar Solar Proses Kontinyu” Laporan ini disusun berdasarkan hasil Penelitian Tugas Akhir penulis selama enam bulan mulai dari Maret sampai September 2020 di Laboratorium Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya untuk memenuhi persyaratan kurikulum jurusan Teknik Kimia Program Studi S1 Terapan Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam melaksanakan laporan Penelitian Tugas Akhir ini penulis telah menerima banyak bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Dr. Dipl. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Ir. Jaksen M. Amin, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ahmad Zikri, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ir. Sahrul Effendy A, M.T., selaku Ketua Program Studi DIV Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ir. Fatria, M.T., selaku Dosen Pembimbing I Laporan Tugas Akhir Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ir. Sutini Pujiastuti Lestari, M.T., selaku Dosen Pembimbing II Laporan Tugas Akhir Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Bapak/Ibu Dosen Teknik Kimia, selaku Dosen Pengajar Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Kedua Orang Tua yang selalu memberi doa, dukungan, bantuan serta kasih sayang yang tiada henti

9. Rekan-rekan Mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Prodi Teknik Energi, terutama kelas 8EGC angkatan 2016 yang saling memberikan semangat dan dukungan kepada penulis.
10. Serta pihak-pihak yang secara langsung maupun tidak langsung, besar ataupun kecil, telah membantu penulis dalam kegiatan tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya Jurusan Teknik Kimia khususnya Program Studi DIV Teknik Energi.

Palembang, September 2020

Penulis

## **MOTTO**

“ Apabila kamu telah membulatkan tekad, maka bertawakallah kepada Allah.  
Sesungguhnya Allah menyukai orang-orang yang bertawakal kepada-Nya”  
(QS. Ali-Imran: 159)

Karya ini kupersembahkan untuk:

- Allah swt
- Ayah dan ibu tercinta
- Ibu Fatria
- Ibu Sutini
- Teman-temanku

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	ix
<b>BAB I. LATAR BELAKANG</b> .....	1
1.1 Tujuan Penelitian.....	1
1.2 Manfaat Penelitian.....	2
1.3 Perumusan Masalah.....	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1 Boiler dan Jenis Boiler .....	4
2.1.1 <i>Water Tube Boiler</i> .....	4
2.1.2 <i>Fire Tube Boiler</i> .....	5
2.2 Komponen-komponen Boiler .....	6
2.3 Proses Pembakaran.....	7
2.3.1 Kebutuhan udara pembakaran .....	7
2.4 Bahan bakar.....	7
2.5 Kualitas <i>Steam</i> .....	11
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	13
3.1 Pendekatan desain fungsional .....	13
3.2 Pendekatan desain Struktural .....	19
3.3 Pertimbangan Percobaan .....	19
3.3.1 Waktu dan Tempat .....	19
3.3.2 Alat dan Bahan .....	20
3.3.3 Perlakuan dan Analisa Statistik sederhana.....	23
3.4 Pengamatan .....	23
3.5 Prosedur Percobaan .....	23
<b>BAB IV. DATA DAN PEMBAHASAN</b> .....	38
4.1 Data Hasil Penelitian .....	38
4.2 Pembahasan .....	35
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	41
5.1 Kesimpulan.....	41
5.2 Saran.....	41
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	55
<b>LAMPIRAN I</b> .....	56
<b>LAMPIRAN II</b> .....	56

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
2.1 Keuntungan dan Kerugian <i>Boiler</i> Berdasarkan Tipe Pipa.....	5
2.2 Spesifikasi Gas LPG.....	10
4.1 Operasi Produksi <i>Saturated Steam</i> .....	28
4.2 <i>Steam Table</i> .....	28
L.1 Operasi Produksi <i>Saturated Steam</i> 11 Juni 2020.....	33
L.2 Data <i>Steam</i> .....	33



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Boiler Pipa Air.....	4
2.2 Boiler Pipa Api.....	5
3.1 Boiler Tampak Samping.....	15
3.2 Boiler Tampak Depan.....	16
3.3 Boiler Tampak Atas.....	17
3.4 Boiler Tampak Isometrik.....	18
4.1 Diagram P-h Kualitas <i>Steam Saturated</i> .....	30
4.2 Grafik Hubungan Rasio Udara Bahan Bakar terhadap Kualitas <i>Steam</i> . 31	

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
I. Data Pengamatan.....	34
II. Perhitungan.....	35
III. Surat-surat.....	38