



LAPORAN SKRIPSI

**EFISIENSI BOILER KAPASITAS 10 TON/H
MENGUNAKAN METODE DIRECT DI P.T DUA
KELINCI**

MOHAMMAD FAIZAL RASYID

NIM.201754085

DOSEN PEMBIMBING

Dr. AKHMAD ZIDNI HUDAYA, S.T, M.Eng

RIANTO WIBOWO, ST, M.Eng

PROGRAM STUDI TEKNK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MURIA KUDUS

2022

HALAMAN PERSETUJUAN
EFISIENSI BOILER KAPASITAS 10 TON/H MENGGUNAKAN
METODE DIRECT DI P.T DUA KELINCI

MOHAMMAD FAIZAL RASYID

NIM.201754085

Kudus, 7 Juni 2021

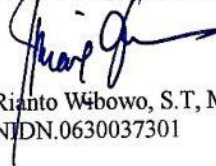
Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.Eng
NIDN. 0021087301

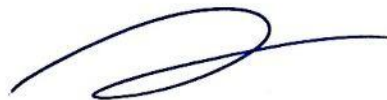
Pembimbing Pendamping,



Rianto Wibowo, S.T., M.Eng
NIDN.0630037301

Mengetahui,

Koordinator Skripsi/Tugas Akhir



Ratri Rahmawati S.T., M.T.

NIP. 3320095304940004

NIS 0610701000001377

HALAMAN PENGESAHAN

**EFISIENSI BOILER KAPASITAS 10 TON/H MENGGUNAKAN METODE
DIRECT DI P.T DUA KELINCI**

MOHAMMAD FAIZAL RASYID

NIM. 201754085

Kudus, 22 Febuari 2022

Menyetujui,

Ketua Penguji,

Rochmadwinaso S.T.,M.T
NIDN. 0612037201

Anggota Penguji I,

Qomaruddin S.T.,M.T
NIDN. 0625056802

Anggota Penguji II,

Dr. Akhmad Zidni Hudaya ST,M.Eng
NIDN. 0021087301

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Mohammad Fanlan S.T.,M.T
NIDN. 0601076901

Ketua Program Studi Teknik Mesin

Dr. Akhmad Zidni Hudaya ST,M.Eng
NIDN. 0021087301

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mohammad Faizal Rasyid
NIM : 201754085
Tempat & Tanggal Lahir : Kudus, 29 Desember 1999
Judul Skripsi : Efisiensi boiler kapasitas 10 ton/h menggunakan metode direct di P.T Dua Kelinci

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi/Tugas Akhir* ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 22 Febuari 2022

Yang memberi pernyataan,

Mohammad Faizal Rasyid

NIM. 201754085

EFISIENSI BOILER KAPASITAS 10 TON/H MENGGUNAKAN METODE DIRECT DIP.T DUA KELINCI

Nama mahasiswa : Mohammad Faizal Rasyid
NIM : 201754085
Pembimbing : 1. Dr.Akhmad Zidni Hudaya ST., M.Eng
2. Rianto Wibowo, S.T., M.Eng

RINGKASAN

Boiler adalah suatu bejana atau tangki bertekanan tinggi yang berfungsi untuk menghasilkan uap panas atau steam. Permasalahan yang banyak terjadi dilapangan pada mesin boiler tidak berefisiensi dengan baik pada saat kondisi operasional, khususnya pada saat proses dibawah keadaan operasi pada mesin dilapangan produksi selalu mengalami heat loss pada steam uap serta sistem bahan bakar yang mempengaruhi efisiensi *boiler* tidak maksimal. Oleh karena itu perlu dilakukan perhitungan yang sesuai pada proses operasi dilapangan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah perhitungan efisiensi *boiler* menggunakan metode langsung (*direct*) dan metode tidak langsung (*indirect*). Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode langsung (*direct*) mendapatkan hasil nilai rata-rata 71,04% sedangkan perhitugan menggunakan metode tidak langsung (*indirect*) mendapatkan nilai sebesar 77,75%.

**EFICIENCY OF BOILER CAPACITY 10 TON/HOUR USING DIRECT METHOD
AT P.T DUA KELINCI**

Student Name : Mohammad Faizal Rasyid

Student Identity Number : 201754085

Supervisor :

1. Dr. Akhmad Zidni Hudaaya, ST., M.Eng
2. Rianto Wibowo, S.T., M.Eng

ABSTRACT

Boiler is a high pressure vessel or tank that functions to produce steam. The problem that often occurs in the field is that the boiler engine is not efficient in operational conditions, especially when the process is under operating conditions, the engine in the production field always experiences heat loss in steam and the fuel system which affects the efficiency of the boiler is not optimal. Therefore, it is necessary to do calculations in accordance with the operational process in the field. The method used in this research is the calculation of boiler efficiency using the direct method and the indirect method. Based on the calculation using the direct method, the average result is 71.04%, while the calculation using the indirect method (indirect) is 77.75%.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis berhasil menyelesaikan Laporan Skripsi yang berjudul ” Efisiensi Boiler Kapasitas 10 Ton/H Menggunakan Metode Direct Di P.T Dua Kelinci ”

Penyusunan Skripsi/Tugas Akhir ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST). Pelaksanaan Skripsi tak lepas dari bantuan dan dukungan beberapa pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak dan Ibu saya yang selalu memberikan dukungan finansial dan spiritual sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi dengan maksimal.
2. Bapak Dr.Akhmad Zidni Hudaya S.T, M.Eng dan Bapak selaku dosen pembimbing yang memberikan ilmu dan solusi –solusi terbaik dalam penyelesaian skripsi.
3. Bapak Rianto Wibowo, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing yang memberikan ilmu dan solusi –solusi terbaik dalam penyelesaian skripsi.
4. Bapak Rochmat Winarso S.T , M.T selaku dosen penguji yang telah memberikan pemahaman tambahan kritik dan saran yang baik dalam skripsi ini.
5. Bapak Qomaruddin S.T.,M.T selaku dosen penguji yang telah memberikan pemahaman tambahan kritik dan saran yang baik dalam skripsi ini.
6. Bapak Akhmad Muradlo Zaka, S.T selaku pembimbing lapangan di P.T Dua Kelinci yang telah memberikan masukan-masukan dalam skripsi ini.
7. Dosen Departemen Teknik Mesin atas ilmu-ilmu yang diberikan selama ini.
8. Rekan-rekan Teknik Mesin 2017 atas kehadirannya dalam suka dan duka dalam dunia perkuliahan ini. Penulis mendoakan semoga masing-masing dari kita dapat meraih kesuksesan.
9. Riyanda agus, arif supeno, rijal firdaus, iva nur fadhila, medelia mitha, mahmud ikhsan dan teman teman pasukan semayan yang telah mensupport saya selama mengerjakan skripsi.

Penulis menyadari adanya kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam penulisan skripsi ini, karena itu penulis menerima kritik, saran dan masukan dari pembaca sehingga penulis dapat lebih baik di masa yang akan datang. Akhirnya penulis berharap semoga buku tesis ini bisa bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Kudus, 22 Februari 2022

Mohammad Faizal Rasyid



DAFTAR ISI

LAPORAN SKRIPSI.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
RINGKASAN	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR SIMBOL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Tempat dan Waktu	Error! Bookmark not defined.
3.2 Rancangan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3 Alat	Error! Bookmark not defined.
3.4 Bahan.....	Error! Bookmark not defined.
3.5 Variabel	Error! Bookmark not defined.
3.6 Tahapan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.7 Pengamatan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Efisiensi boiler menggunakan metode <i>direct</i> . ..	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Penyajian data nilai entalpi.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Penyajian data nilai Q input dan Q output	Error! Bookmark not defined.
4.1.3 Penyajian nilai efisiensi boiler.....	Error! Bookmark not defined.

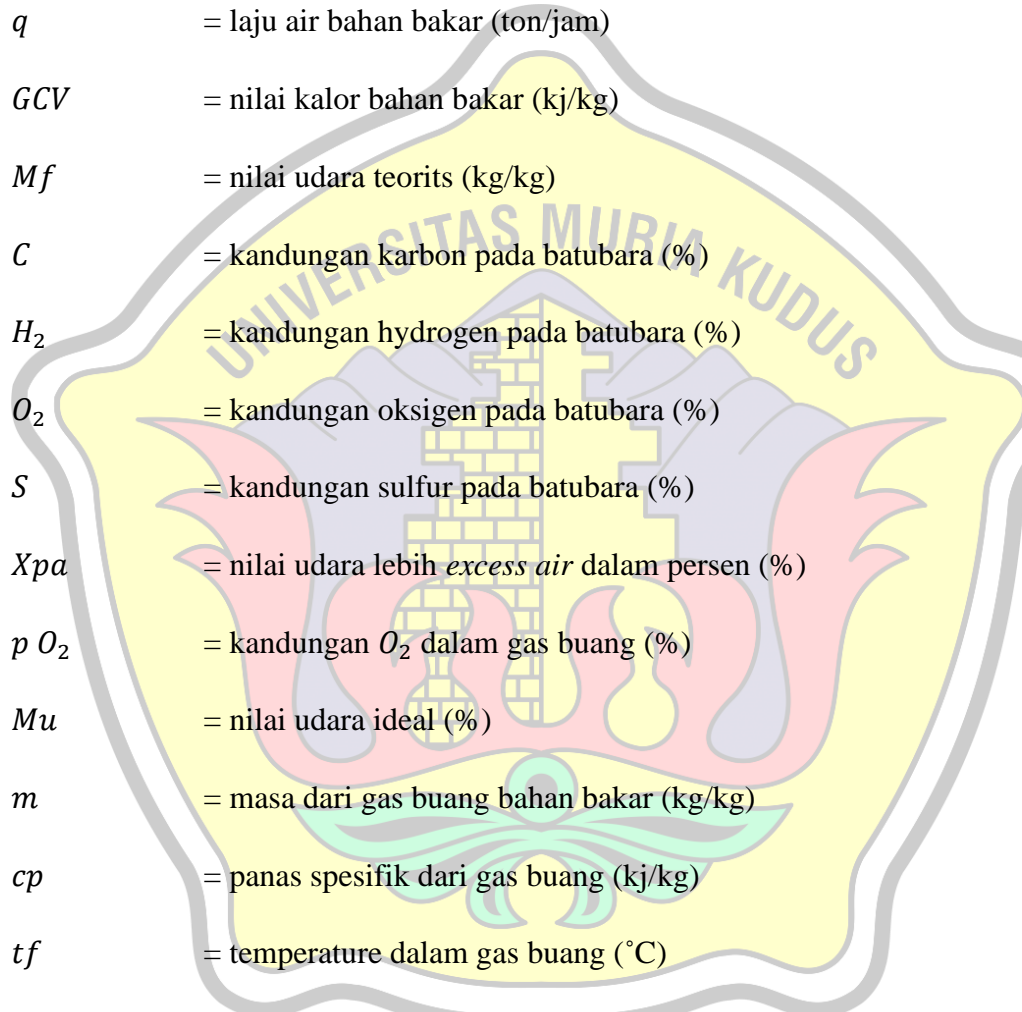
4.2 Penyajian data efisiensi <i>boiler</i> menggunakan metode <i>indirect</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Perhitungan actual kebutuhan udara teoritis	Error! Bookmark not defined.
4.2.3 Perhitungan actual (persen udara berlebih yang dipasok)	Error! Bookmark not defined.
4.2.4 Perhitungan actual (massa udara yang dipasok)	Error! Bookmark not defined.
4.2.5 Persentase kehilangan panas oleh gas buang kering	Error! Bookmark not defined.
4.2.6 Persentase kehilangan panas (penguapan air yang terbentuk adanya H_2 dalam bahan bakar)	Error! Bookmark not defined.
4.2.7 Persen kehilangan panas oleh kadar air dalam udara.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.8 Efisiensi boiler menggunakan metode <i>indirect</i>	Error! Bookmark not defined.
4.3 Perbandingan nilai efisiensi <i>boiler</i> menggunakan metode <i>indirect</i> dan metode <i>direct</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUP.....	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Rangkaian komponen boiler.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2. Perhitungan Efisiensi.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1. Flow Sheet Boiler.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 2. Panel Boiler.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 3. Flowmeter.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 4. Timbangan Batubara.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 1. Grafik nilai entalpi h_f , h_g dan h_{fg}	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 2. Grafik nilai Q output dan Q input....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 3. Grafik nilai efisiensi boiler.....	Error! Bookmark not defined.



DAFTAR SIMBOL



η_{boiler}	= efisiensi <i>boiler</i> (%)
\dot{m}_{steam}	= laju alir uap (ton/jam)
h_{steam}	= entalpi uap (kj/kg)
$h_{feedwater}$	= entalpi air umpan (kj/kg)
q	= laju air bahan bakar (ton/jam)
GCV	= nilai kalor bahan bakar (kj/kg)
Mf	= nilai udara teorits (kg/kg)
C	= kandungan karbon pada batubara (%)
H_2	= kandungan hydrogen pada batubara (%)
O_2	= kandungan oksigen pada batubara (%)
S	= kandungan sulfur pada batubara (%)
X_{pa}	= nilai udara lebih <i>excess air</i> dalam persen (%)
p_{O_2}	= kandungan O_2 dalam gas buang (%)
Mu	= nilai udara ideal (%)
m	= masa dari gas buang bahan bakar (kg/kg)
cp	= panas spesifik dari gas buang (kj/kg)
tf	= temperature dalam gas buang ($^{\circ}C$)
ta	= temperature luar gas buang ($^{\circ}C$)
$Q\%1$	= persentase kehilangan yang diakibatkan gas buang (%)
$Q\%2$	= persentase kehilangan diakibatkan H_2 dalam bahan bakar (%)
$Q\%3$	= Persentase kehilangan panas oleh kadar air
AAS	= masa dari suplai udara dari bahan bakar (%)

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Tabel pengambilan data di PT. Dua Kelinci.....**Error! Bookmark not defined.**
Lampiran 2. Tabel Penyajian data nilai entalpi.....**Error! Bookmark not defined.**
Lampiran 3. Tabel penyajian data nilai Q input dan Q output..... **Error! Bookmark not defined.**
Lampiran 4. Tabel penyajian data nilai efisiensi boiler**Error! Bookmark not defined.**
Lampiran 5. Hasil uji spesifik batubara di P.T SUCOFINDO..... **Error! Bookmark not defined.**



