

**RANCANG BANGUN BOM KALORIMETER SEBAGAI ALAT UJI NILAI
KALOR BAHAN BAKAR**

SKRIPSI



OLEH :

MUSTOFA

NPM. 17520055

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO

2022

ABSTRAK

Bahan bakar adalah suatu materi apapun yang dapat diubah menjadi suatu energi. Pada semua bahan bakar memiliki kalor dimana kalor yaitu tenaga panas yang dapat diterima dan diteruskan oleh satu benda ke benda lain secara hantaran (konduksi), penyinaran (radiasi), atau aliran (konveksi). Untuk mengukur suatu nilai kalor pada bahan bakar diperlukan sebuah alat yaitu bom kalorimeter. Penulis akan merancang dan membuat bom kalorimeter sederhana agar tidak memakan banyak biaya tanpa melupakan tingkat akurasi dari suatu pengujian. Adapun tujuannya yaitu untuk mengetahui desain serta tingkat akurasi bom kalorimeter. Metode penelitian yang dilakukan pada penelitian ini yaitu dengan merancang dan membuat serta menguji bom kalorimeter. Pengujian dilakukan dengan menggunakan bahan bakar arang kayu jati sebanyak 50 gram serta memvariasikan kecepatan udaranya dengan kecepatan udara 40 m/s, 50 m/s, dan 60 m/s. Dari hasil penelitian tinggi silinder ruang bakar 30 cm, silinder air 45 cm, dan silinder casing 50 cm. Adapun diameternya yaitu silinder ruang bakar 15 cm, silinder air 25 cm, dan silinder casing 35 cm. Banyaknya bahan bakar yang digunakan yaitu 50 gram. Setelah dilakukan pengujian dapat disimpulkan bahwa kecepatan udara berpengaruh pada temperature yang dapat dihasilkan. Yang mana semakin tinggi kecepatan udara maka temperature yang dihasilkan pun semakin tinggi. Pada penelitian ini kecepatan udara 60 m/s merupakan kecepatan udara tertinggi dan menghasilkan temperature panas yang besar sehingga untuk tingkat akurasinya pun mengikuti. Tingkat akurasi pada kecepatan udara 60 m/s ini mencapai 92%.

Kata kunci : Kecepatan udara, rancang bangun, kinerja bom kalorimeter.

ABSTRACT

Fuel is any material that can be converted into energy. All fuels have heat, where heat is heat energy that can be received and transmitted by one object to another by conduction, radiation (radiation), or flow (convection). A device is needed to measure a calorific value in fuel, namely a bomb calorimeter. The method of using a bomb calorimeter is to place some samples in an oxygenated tube that is immersed in a heat-absorbing medium (a calorie meter and the sample is burned with a fire that starts from the burning spirit). The author will design and make a simple bomb calorimeter so that it does not cost a lot without forgetting the level of accuracy of a test. The aim is to determine the design and accuracy of the bomb calorimeter. This study's research method is to design, manufacture, and test a calorimeter bomb. The test was carried out using teak charcoal of as much as 50 grams and varying the air speed with air speeds of 40 m/s, 50 m/s, and 60 m/s. From the study results, it can be concluded that air velocity affects the temperature that can be produced in one test. The higher the air velocity, the

higher the resulting temperature. In this study, the air speed of 60 m/s is the highest air velocity and produces a large heat temperature, so the accuracy level also follows. The accuracy rate at an air speed of 60 m/s is 92%.

Keywords: Airspeed, accuracy rate, bomb calorimeter.

RINGKASAN

Mustofa. 2022. *Rancang Bangun Bom Kalorimeter Sebagai Alat Uji Nilai Kalor Bahan Bakar*. Skripsi. Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Metro. Pembimbing (1) Mafruddin, S.T., M.T. (2) Tri Cahyo Wahyudi, S.T., M.T.

Kata Kunci : Kecepatan Udara, Tingkat Akurasi, Bom Kalorimeter.

Bahan bakar adalah suatu materi apapun yang dapat diubah menjadi suatu energi. Pada semua bahan bakar memiliki kalor dimana kalor yaitu tenaga panas yang dapat diterima dan diteruskan oleh satu benda ke benda lain secara hantaran (konduksi), penyinaran (radiasi), atau aliran (konveksi). Untuk mengukur suatu nilai kalor pada bahan bakar diperlukan sebuah alat yaitu bom kalorimeter. Cara penggunaan alat bom kalorimeter yaitu dengan menempatkan sejumlah sampel pada tabung beroksigen yang tercelup dalam medium penyerap kalor (kalori meter, dan sampel dibakar dengan api yang bermula dari spiritus yang dibakar). Penulis akan merancang dan membuat bom kalorimeter sederhana agar tidak memakan banyak biaya tanpa melupakan tingkat akurasi dari suatu pengujian.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui desain serta tingkat akurasi dari bom kalorimeter.

Metode penelitian yang dilakukan pada penelitian ini yaitu dengan cara merancang dan membuat serta menguji alat bom kalorimeter. Dengan memvariasikan kecepatan udara sebesar 40 m/s, 50 m/s, dan 60 m/s pada saat pengujian.

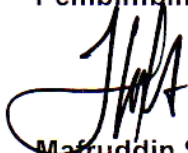
Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kecepatan udara berpengaruh pada temperature yang dapat dihasilkan dalam satu kali pengujian. Yang mana semakin tinggi kecepatan udara maka temperature yang dihasilkan pun semakin tinggi. Pada penelitian ini kecepatan udara 60 m/s merupakan kecepatan udara tertinggi dan menghasilkan temperature panas yang besar sehingga untuk tingkat akurasinya pun mengikuti. Tingkat akurasi pada kecepatan udara 60 m/s ini mencapai 92%.

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi oleh MUSTOFA ini,
Telah diperbaiki dan disetujui untuk diuji.

Metro. 13 Agustus 2022

Pembimbing I



Mafruddin, S.T., M.T
NIDN. 0215019001

Pembimbing II



Tri Cahyo Wahyudi, S.T., M.T
NIDN. 0207059102

Ketua Program Studi

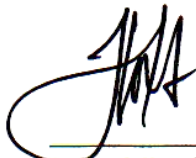


Asroni, S.T., M.T
NIDN. 0212128703

PENGESAHAN

Skripsi oleh MUSTOFA ini,
Telah dipertahankan didepan Tim Penguji
Pada tanggal 29 Agustus 2022

Tim Penguji


_____, Penguji 1
Ma'ruddin, S.T., M.T


_____, Penguji 2
Tri Cahyo Wahyudi, S.T., M.T


_____, Penguji Utama
Kemas Ridhuan, S.T., M.Eng

Mengetahui
Fakultas Teknik
Dekan,



Dr. Dadang Iskandar, S.T., M.T
NIDN. 0207027201

MOTTO

Tidak ada yang tidak mungkin, mulai aja dulu !
(MUSTOFA)

PERSEMBAHAN

Rasa syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu. Skripsi ini kupersembahkan kepada :

1. Ibunda Endang Sri Astuti dan ayahanda Hidayat Sofyan, teristimewa kupersembahkan kepada kedua orang tuaku tercinta dan tersayang yang telah mendidik, merawat, dan menyayangiku dengan penuh kasih sayang yang tidak akan terganti, senantiasa member keteduhan dalam hidupku dan tidak henti-hentinya selalu memberikan do'a serta dukungan tanpa lelah demi keberhasilan studiku.
2. Bapak Ibu Dosen Prodi Teknik Mesin UM Metro
3. Sahabatku
4. Almamater tercinta Universitas Muhammadiyah Metro
5. Dan lain-lain.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah, Tuhan semesta alam, atas Berkah dan Rahmat Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi hingga selesai. Dimana laporan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program study strata 1 teknik mesin. Adapun judul laporan yang di ambil penulis adalah “Rancang Bangun Bom Kalorimeter sebagai alat uji nilai kalor bahan bakar”

Dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar besarnya kepada :

1. Drs. Jazim Ahmad, MPd. Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Metro.
2. Dr. Dadang Iskandar, S.T., M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro.
3. Asroni, S.T.,M.T. Selaku Ketua Jurusan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro.
4. Mafruddin, S.T.,M.T. Selaku dosen pembimbing I.
5. Tri Cahyo Wahyudi, S.T.,M.T. Selaku dosen pembimbing II.
6. Kepada kedua orang tua yang telah memberi doa dan dukungan dalam menyelesaikan penulisan laporan ini.
6. Tim bom kalorimeter yang senantiasa kompak selama pembuatan bom kalorimeter ini.
7. Serta semua pihak yang telah membantu hingga laporan ini selesai,

Semoga mendapat balasan yang sesuai dari Allah SWT. Penyusun menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam laporan ini. Oleh karenanya, penyusun sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat terutama bagi diri penulis dan juga teman teman yang membacanya dan memberikan tambahan ilmu pengetahuan kepada kita.

Metro, Agustus 2022

Penulis,

MUSTOFA

NPM.17520055

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : MUSTOFA

NPM : 17520055

Program Studi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Metro

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul “ RANCANG BANGUN BOM KALORIMETER SEBAGAI ALAT UJI NILAI KALOR BAHAN BAKAR “ adalah benar karya saya dan bukan hasil plagiat. Apabila dikemudian hari terdapat unsur plagiat dalam skripsi tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar akademik sarjana dan akan *mempertanggungjawabkan secara hukum*.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya.

Metro, 5 September 2022

Yang membuat pernyataan



MUSTOFA
17520055



UNIT PUBLIKASI ILMIAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
METRO



SURAT KETERANGAN **UJI KESAMAAN (SIMILARITY CHECK)**

Nomor: 3096/II.3.AU/F/UPI-UK/2022

Unit Publikasi Ilmiah Universitas Muhammadiyah Metro dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : MUSTOFA
NPM : 17520055
Jenis Dokumen : SKRIPSI

Judul:

**RANCANG BANGUN BOM KALORIMETER SEBAGAI ALAT UJI
NILAI KALOR BAHAN BAKAR**

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

Demikian kami sampaikan untuk digunakan sebagaimana mestinya.



Metro, 08 September 2022

Kepala Unit,

[Signature]
Dr. Arif Rahman Aththibby, M.Pd.Si.
NIDN. 0203128801

Alamat:

Jl. Ki Hajar Dewantara No.116
Iringmulyo, Kec. Metro Timur Kota Metro,
Lampung, Indonesia

Website: www.upi.ummetro.ac.id

E-mail: upi@ummetro.ac.id

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	v
PENGESAHAN	vi
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Kegunaan Penelitian.....	3
E. Ruang Lingkup Penelitian	4
BAB II KAJIAN LITERATUR	5
A. Bahan Bakar	5
B. Penelitian Yang Relevan	21
C. Kerangka Penelitian.....	24
BAB III METODE PENELITIAN	25
A. Desain Penelitian	25
B. Tahap Penelitian	28
C. Definisi Operasional Variabel	30
D. Teknik Pengumpulan Data	31
E. Instrumen Penelitian	31
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	44
A. Gambaran umum	44
B. Hasil Penelitian	44

BAB V PENUTUP	61
A. SIMPULAN.....	61
B. SARAN.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Nama zat dan kalor jenis.....	13
Tabel 2. Hasil pengujian akurasi pada bom kalorimeter	43
Tabel 3 Hasil pengujian pengaruh kecepatan udara 40 m/s terhadap kinerja bom kalorimeter	46
Tabel 4 Hasil pengujian pengaruh kecepatan udara 50 m/s terhadap kinerja bom kalorimeter	48
Tabel 5 Hasil pengujian pengaruh kecepatan udara 60 m/s terhadap kinerja bom kalorimeter	50
Tabel 6 Tabel hasil data penelitian dan perhitungan.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 . Kayu	5
Gambar 2. Batu Bara.....	6
Gambar 3. Premium.....	10
Gambar 4. Bahan Bakar Solar	10
Gambar 5. LPG.....	11
Gambar 6. CNG.....	11
Gambar 7. Kalorimeter bom.....	16
Gambar 8. Kalorimeter Larutan.....	17
Gambar 9. Bagian Bom Kalorimeter.....	19
Gambar 10. Kerangka Penelitian	24
Gambar 11. Diagram Alir Penelitian	27
Gambar 12. Desain Bom Kalorimeter.....	28
Gambar 13. Meteran.....	32
Gambar 14. Kunci Perkakas.....	32
Gambar 15. Gerinda	33
Gambar 16. Kamera	33
Gambar 17. Las Listrik	34
Gambar 18. Sarung Tangan	34
Gambar 19. Kacamata Las	35
Gambar 20. Mesin Bor.....	35
Gambar 21 Kawat Las.....	36
Gambar 22. Themokopel.....	36
Gambar 23. Anemometer.....	37
Gambar 24. Dinamo.....	37
Gambar 25. Thermometer Digital.....	38
Gambar 26. Pulley.....	38
Gambar 27. Bearing.....	39
Gambar 28. Plat Siku.....	39
Gambar 29. Mata Gerinda Potong.....	40
Gambar 30 Blower keong	40
Gambar 31 Pipa stainless	41
Gambar 32 Sambungan baut	41
Gambar 33 Sabuk V	42
Gambar 34 Shok pipa.....	42
Gambar 35. Pemasangan tutup silinder.....	44
Gambar 36. Mengukur kecepatan udara	45
Gambar 37. Pengetesan digital sensor temperatur.....	45
Gambar 38. Pemasangan kerangka pada bom kalorimeter.....	45

Gambar 39. Pemasangan papan indikator sensor temperatur	45
Gambar 40. Pemasangan pipa udara ke ruang bakar	46
Gambar 41. Grafik perubahan suhu pada reaktor	56
Gambar 42. Grafik perubahan suhu pada air	57
Gambar 43. Grafik perubahan suhu pada casing	58
Gambar 44. Grafik tingkat akurasi pengujian	59