

PRINSIP DAN APLIKASI TERMODINAMIKA

untuk Rekayasa Energi Modern



Ir. Yusuf Dewantoro Herlambang, S.T., M.T., Ph.D., IPM., ASEAN Eng.

Dr. Eng. Ir. Irfan Mujahidin, S.T., M.T., M.Sc.

Ir. Fatahul Arifin, S.T. Dipl.Eng.EPD., M.Eng.Sc., Ph.D.

Nanang Apriandi Ms, S.T., M.T.



PRINSIP DAN APLIKASI

TERMODINAMIKA

UNTUK REKAYASA ENERGI MODERN

Ir. Yusuf Dewantoro Herlambang, S.T., M.T., Ph.D., IPM., ASEAN Eng.

Dr. Eng, Ir. Irfan Mujahidin., S.T., M.T., M.Sc.

Ir. Fatahul Arifin, S.T. Dipl.Eng.EPD., M.Eng.Sc., Ph.D.

Nanang Apriandi Ms., S.T., M.T.



PENERBIT KBM INDONESIA

adalah penerbit dengan misi memudahkan proses penerbitan buku-buku penulis di tanah air Indonesia, serta menjadi media *sharing* proses penerbitan buku.

PRINSIP DAN APLIKASI TERMODINAMIKA UNTUK REKAYASA ENERGI MODERN

*Copyright @2025 Ir. Yusuf Dewantoro Herlambang, S.T., M.T., Ph.D., IPM.,
ASEAN Eng dkk*

All right reserved

Penulis

Ir. Yusuf Dewantoro Herlambang, S.T., M.T., Ph.D., IPM., ASEAN Eng.

Dr. Eng, Ir. Irfan Mujahidin., S.T., M.T., M.Sc.

Ir. Fatahul Arifin, S.T. Dipl.Eng.EPD., M.Eng.Sc., Ph.D.

Nanang Apriandi Ms., S.T., M.T.

Desain Sampul

Aswan Kreatif

Tata Letak

Husnud Diniyah

Editor

Dr. Muhamad Husein Maruapey, Drs., M.Sc.

Background isi buku di ambil dari <https://www.freepik.com/>

Official

Depok, Sleman-Jogjakarta (Kantor)

Penerbit KBM Indonesia

Anggota IKAPI/No. IKAPI 279/JTI/2021

081357517526 (Tlpn/WA)

Website

<https://penerbitkbm.com>

www.penerbitbukumurah.com

Email

naskah@penerbitkbm.com

Distributor

<https://penerbitkbm.com/toko-buku/>

Youtube

Penerbit KBM Sastrabook

Instagram

@penerbit.kbmindonesia

@penerbitbukujogja

ISBN: 978-634-202-425-6

Cetakan ke-1, Juli 2026

15 x 23 cm, x + 170 halaman

Isi buku diluar tanggungjawab penerbit
Hak cipta merek KBM Indonesia sudah terdaftar di DJKI-Kemenkumham dan
isi buku dilindungi undang-undang.

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa seizin penerbit karena beresiko sengketa hukum

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

Undang-Undang No. 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta

- i. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 100.000.000 (seratus juta rupiah).
- ii. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
- iii. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
- iv. Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).



KATA PENGANTAR

Memanjatkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, buku Prinsip dan Aplikasi Termodinamika untuk Rekayasa Energi Modern telah selesai. Buku ini sebagai sumber untuk memberikan keefektifan kepada para mahasiswa dalam proses perkuliahan. Melihat dari materi Termodinamika yang cukup kompleks untuk dipelajari yaitu tentang konsep-konsep dasar dan aplikasi konsep hukum dan rumus-rumus Termodinamika dalam memecahkan berbagai persoalan Termodinamika. Saya menyadari bahwa buku ini masih belum sempurna, oleh karena itu masukan dan kritikan selalu kami harapkan.

Termodinamika adalah ilmu pengetahuan yang membahas tentang pengaruh panas terhadap sifat zat yang berhubungan dengan perubahan energi dan kerja. Termodinamika membahas mengenai hubungan antara energi, panas, kerja, entropi dan kespontanan proses. Studi tentang termodinamika banyak dimanfaatkan untuk rekayasa teknik mesin yang biasanya berkaitan dengan produksi daya dan pada proses pemanasan serta proses pendinginan.

Buku Prinsip dan Aplikasi Termodinamika untuk Rekayasa Energi Modern berisi tentang konsep dasar termodinamika yang terdiri dari proses, sistem, dan hukum termodinamika, sifat-sifat dari zat murni, siklus termodinamika beserta studi kasusnya, pengaplikasian dari sistem termodinamika tertutup dan terbuka, serta siklus-siklus

kompresi uap. Semoga buku termodinamika ini dapat
memeberikan kebermanfaatan bagi pembaca.

Semarang, Februari 2025

Tim Penyusun



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	ix
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan.....	2
BAB 2 KONSEP DASAR TERMODINAMIKA.....	5
2.1 Konversi Satuan	5
2.2 Hukum Termodinamika.....	8
2.3 Proses-Proses dalam Sistem Termodinamika.....	9
2.4 Sistem dan Lingkungan.....	9
2.5 Proses Aliran Steady (Tunak/Mantap).....	14
2.6 Temperatur.....	15
2.7 Tekanan.....	18
2.8 Volume Spesifik.....	21
2.9 Kerja (W).....	21
2.10 Kalor (Q).....	22
2.11 Kalor Spesifik (Spesific Heat).....	23
2.12 Energi Dalam (U)	23
2.13 Entropi (S)	25
2.14 Hukum Termodinamika I	30
BAB 3 SIFAT-SIFAT ZAT MURNI	35
3.1 Sifat, Fasa dan Keadaan	35

3.2 Fasa Zat (Fluida)	38
3.3 Perubahan Fasa dan Perubahan Suhu	43
3.4 Diagram Sifat/Karakteristik Pada Proses Perubahan Fasa	45
3.5 Sifat Spesifik dan Penggunaan Tabel Sifat Zat.....	63
3.6 Gas Ideal	70
3.7 Proses Adiabatik (Isentropik) Pada Gas Ideal.....	79
3.8 Kalor Sensibel dan Kalor Laten.....	81
3.9 Perpindahan Kalor.....	86
BAB 4 ANALISIS ENERGI PADA SISTEM TERMODINAMIKA (CLOSED SYSTEM AND OPEN SYSTEM).....	91
4.1 Proses dan Siklus Termodinamika.....	91
4.2 Contoh Soal dan Pembahasan.....	102
BAB 5 APLIKASI TERMODINAMIKA SISTEM TERBUKA ..	109
5.1 Mesin Kendaraan Bermotor	109
5.2 Pendingin Ruangan (AC)	110
5.3 Pesawat Jet (Turbo Jet)	112
BAB 6 APLIKASI TERMODINAMIKA SISTEM TERTUTUP. 	117
6.1 Rumah Kaca (<i>Green House</i>)	117
6.2 Balon Udara	118
BAB 7 SIKLUS KOMPRESI UAP	123
7.1 Siklus Carnot.....	123
7.2 Siklus Stirling dan Siklus Ericsson	128
7.3 Siklus Otto.....	132
7.4 Siklus Diesel.....	137
7.5 Siklus Rankine	143
7.6 Mesin Brayton	148
7.7 Mesin Recipr ^o Cating.....	152
REFERENSI.....	157
GLOSARIUM.....	159
INDEKS.....	163
TENTANG PENULIS	167



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem, lingkungan dan batas.....	9
Gambar 2.2 (a) Sistem tertutup (kontrol massa), (b) Sistem terbuka (kontrol volume)	10
Gambar 2.3 Sistem tertutup (closed system) dimana massa tidak bisa melewati lapis batas sistem, sedangkan energi bisa melewati system	11
Gambar 2. 4 Sistem tertutup sempurna (terisolasi) dengan pergerakan lapis batas/piston.....	11
Gambar 2.5 Sistem terbuka kontrol volume (a) dengan batas real dan imajiner; (b) dengan batas tetap dan berpindah; (c) dengan satu inlet dan satu outlet	13
Gambar 2. 6 Selama proses aliran tetap, sifat fluida dalam volume kontrol dapat berubah dengan posisi tetapi tidak dengan waktu.....	14
Gambar 2.7 Pada kondisi aliran steady, kandungan massa dan energi dari volume kontrol tetap konstan	15
Gambar 2. 8 Hubungan antara satuan-satuan suhu.....	17
Gambar 2.9 Tekanan pada permukaan benda	18
Gambar 2. 10 Tekanan absolut, gauge, dan tekanan vakum	20
Gambar 3.1 Nitrogen dan udara gas adalah zat murni	35
Gambar 3.2 Campuran liquid and gaseous water adalah zat murni, tetapi campuran liquid and gaseous air bukan zat murni	36
Gambar 3.3 Perubahan fasa.....	37

Gambar 3.4 Diagram T-v untuk proses pemanasan air pada tekanan konstan	39
Gambar 3.5 Pada 1 atm dan 20 °C, air ada dalam fase cair (cairan terkompresi/compressed liquid)	40
Gambar 3.6 Pada tekanan 1 atm dan 100 °C, air ada sebagai cairan yang siap menguap (cairan jenuh/saturated liquid)	40
Gambar 3.7 Karena lebih banyak panas yang ditransfer, bagian dari cairan jenuh menguap (campuran cairan jenuh-uap/saturated liquid–vapor mixture)	41
Gambar 3.8 Pada tekanan 1 atm, suhu tetap konstan pada 100 °C sampai tetes cairan terakhir diuapkan (uap jenuh/saturated vapor).....	41
Gambar 3.9 Karena lebih banyak panas yang ditransfer, suhu uap mulai naik (uap super panas/superheated vapor)	42
Gambar 3.10 (a) Kurva saturasi cairan-uap zat murni (nilai numerik untuk air) (b) Variasi tekanan atmosfer standar dan suhu air mendidih (saturasi) terhadap ketinggian.....	42
Gambar 3.11 Grafik Energi dan Suhu.....	44
Gambar 3.12 Proses perubahan fasa zat murni.....	47
Gambar 3.13 Diagram T-v dari proses perubahan fase tekanan konstan dari zat murni pada berbagai tekanan (nilai numerik untuk air)	49
Gambar 3.14 Pada tekanan superkritis ($P > P_{cr}$), tidak ada proses perubahan fase (pendidihan) yang berbeda ...	49
Gambar 3.15 Diagram T-v untuk zat murni	49
Gambar 3.16 Diagram P-v untuk zat murni	50
Gambar 3.17 Diagram P-v zat yang berkontraksi pada pembekuan	50
Gambar 3.18 Diagram P-T untuk zat murni	50
Gambar 3.19 Diagram P-v-T permukaan suatu zat yang berkontraksi pada pembekuan	51

Gambar 3.20 Diagram T-u untuk fasa compressed liquid.....	54
Gambar 3.21 Penggunaan tabel compressed liquid.....	54
Gambar 3.22 Penggunaan tabel saturasi temperature.....	55
Gambar 3. 23 Diagram T-v untuk fasa saturated liquid	56
Gambar 3.24 Diagram T-v untuk fasa saturated vapor	56
Gambar 3.25 Kualitas uap campuran terletak diantara f dan g.....	57
Gambar 3.26 Temperatur saturasi air pada tekanan 100 kPa.....	58
Gambar 3.27 Temperatur saturasi cair.....	59
Gambar 3. 28 Diagram T-h dan tabel fasa superheated vapor	62
Gambar 3. 29 Tabel Superheated gas	63
Gambar 3. 30 Contoh tabel sifat zat.....	63
Gambar 3.31 (a) Tabel compressed liquid, (b) Tabel saturasi, (c) Tabel superheated gas	65
Gambar 3.32 Mencari isu dari tabel	66
Gambar 3. 33 Keadan fasa pada volume spesifik per unit massa dan mol.....	73
Gambar 3.34 Ilustrasi Kalor Sensibel	83
Gambar 3.35 Ilustrasi kalor laten.....	85
Gambar 4.1 Proses isothermal pada gas ideal	92
Gambar 4.2 Proses Isobarik.....	94
Gambar 4.3 Proses isokhorik.....	95
Gambar 4.4 Proses Adiabatik.....	96
Gambar 4.5 Proses adiabatik vs isothermal.....	97
Gambar 4.6 Proses Siklik	98
Gambar 4.7 (a) Siklus daya kalor, (b) Siklus pompa kalor	99
Gambar 4.8 Hubungan antara P dan V dengan menggunakan pendekatan gas ideal ($PV=RT$)	101
Gambar 4.9 Diagram P-V pada berbagai proses untuk gas ideal.....	102
Gambar 5.1 Mesin Kendaraan Bermotor.....	109
Gambar 5.2 Cara kerja AC.....	112

Gambar 5.3 Skema jet propulsi	113
Gambar 5.4 Diagram Siklus Termodinamika Ideal Jet Propulsi	113
Gambar 6.1 Rumah Kaca	118
Gambar 6.2 Balon Udara	121
Gambar 7.1 Skema proses dalam siklus Carnot.....	124
Gambar 7.2 Siklus Carnot dalam diagram P-v.....	124
Gambar 7.3 Siklus Carnot dalam diagram P-v.....	126
Gambar 7.4 Siklus Stirling	128
Gambar 7. 5 Siklus Ericsson	130
Gambar 7. 6 Prinsip kerja mesin Otto empat langkah	133
Gambar 7.7 Siklus Otto dalam grafik tekanan – volume	134
Gambar 7.8 Penyederhanaan siklus Otto dalam diagram P-v	135
Gambar 7.9 Pinsip kerja mesin Diesel.....	138
Gambar 7.10 Siklus Otto dalam grafik tekanan – volume	139
Gambar 7.11 Penyederhanaan siklus diesel dalam diagram P-v	139
Gambar 7.12 Diagram Proses Siklus Rankine	144
Gambar 7.13 Proses Kerja Siklus Rankine.....	146
Gambar 7.14 Skema siklus Brayton.....	149
Gambar 7. 15 (a) Open loop siklus Brayton, (b) Close loop siklus Brayton.....	150
Gambar 7.16 Skema sederhana mesin piston (recipr°Cating)	153



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Konversi Satuan I	5
Tabel 2.2 Konvesi Satuan II	6
Tabel 2.3 Konversi Satuan III.....	7
Tabel 2.4 Konversi Satuan IV	7
Tabel 2.5 Variasi tekanan atmosfer dengan tinggi tempat	19
Tabel 3.1 Hubungan antara tekanan dengan titik didih air	85



REFERENSI

- Thermodynamic. (2015, 11 Maret). *Aplikasi Termodinamika Dalam Kehidupan*. Diakses Pada 16 Juni 2020, Dari [Http://Mythermodynamicsblog.Blogspot.Com/2015/03/Aplikasi-Termodinamika-Dalam-Kehidupan.Html](http://Mythermodynamicsblog.Blogspot.Com/2015/03/Aplikasi-Termodinamika-Dalam-Kehidupan.Html)
- Prezi. (2017, 28 Maret). *Penerapan Hukum Termodinamika Pada Air Conditioner (AC)*. Diakses pada 16 Juni 2020, dari <https://prezi.com/0rx3qltxcny0/penerapan-hukum-termodinamika-pada-air-conditioner-ac/>
- (2015, 26 Juni). *Prinsip Kerja Balon Udara*. Diakses pada 16 Juni 2020, dari <http://aplikasifisikaazka.blogspot.com/2015/06/prinsip-kerja-balon-udara.html>
- Slide Share. (2019, 23 November). *Sistem Termodinamika*. Diakses pada 16 Juni 2020, dari <https://www.slideshare.net/AlpiYanti/sistem-termodinamika-196867318>
- (2017, 20 Maret). *Contoh Soal Fisika Termodinamika*. Diakses pada 16 Juni 2020, dari <http://ilmupopuler2.blogspot.com/2017/03/contoh-soal-fisika-termodinamika.html>
- Sukanda, I Gusti Ketut. 2015. *Teori Turbin Gas dan Jet Propulsi*. Bali : Universitas Udayana



GLOSARIUM

<i>Absolute pressure</i>	: Suatu tekanan yang ada diatas nol absolute atau jumlah dari tekanan atmosfer dengan tekanan relatif.
Absorpsi	: (Penyerapan) fenomena fisika atau kimia atau suatu proses di mana atom, molekul atau ion memasuki fase ruah – bahan cair atau padat.
Adiabatis	: Proses dalam suatu system tanpa perubahan energi dalam bentuk panas.
<i>Diatomic</i>	: Molekul yang hanya terdiri dari dua atom. Kedua atom tersebut dapat berupa unsur yang sama maupun berbeda.
Efisiensi	: Suatu proses yang dilakukan dengan seminimal mungkin untuk menghasilkan output yang seoptimal mungkin.
Ekspansi	: Pemuaian (khususnya gas dan uap).
Energi dalam	: Energi kinetik total yg dimiliki molekul zat.
Entalpi	: Besaran yg menunjukkan energi kalor total yg dimiliki suatu zat pada keadaan tertentu.
Entropi	: Besaran termodinamika yang mungkin dapat dikatakan muncul belakangan dibandingkan dengan besaran lainnya.
Fasa zat	: Wujud dari zat yaitu padat, cair, dan gas.
Fraksi	: Bagian kecil; pecahan.

Isenthalpic	: Proses yang terjadi pada enthalpi konstan.
Isentropis	: Proses yang terjadi pada entropi konstan, merupakan bentuk reversible adiabatic. berlangsung kalau tidak ada kalor yg masuk/keluar dari sistem (adiabatik) & tidak ada energi yang hilang pada akhir berlangsungnya proses (reversible).
Isobarik	: Proses yang terjadi pada tekanan konstan.
Isokhorik	: Proses yang terjadi pada volume konstan.
Isothermis	: Proses yang terjadi pada temperatur konstan.
Kalor	: Energi yg dipindahkan dari satu daerah ke daerah yg lain dikarenakan adanya perbedaan temperature.
Katup	: Sebuah alat untuk mengatur, mengarahkan atau mengendalikan arus fluida (gas, cairan, benda padat yang difluidisasi) dengan membuka, menutup, mengecilkan atau membesarkan arusnya.
Kompresi	: Sebuah proses untuk melakukan pemampatan pada gas / udara yang bertujuan untuk merubah tekanannya menjadi lebih tinggi dari sebelumnya.
Konduksi	: Perpindahan kalor melalui zat tanpa disertai perpindahan partikel-partikelnya.
Konveksi	: Pergerakan molekul-molekul pada fluida (yaitu cairan atau gas) dan rheid.
Momentum	: Besaran yang berhubungan dengan kecepatan dan massa suatu benda.

<i>Monoatomic</i>	: Gabungan kata "mono" dan "atom", yang berarti "atom tunggal".
Panas laten	: Besarnya energi yang dilepas atau diserap oleh materi selama proses perubahan fasa.
Panas sensible	: Besarnya energi yang dilepas atau diserap oleh materi selama proses perubahan temperatur.
Piston	: Komponen mesin yang membentuk ruang bakar bersama – sama dengan silinder blok dan silinder head.
Radiasi	: Setiap proses di mana energi bergerak tanpa melalui media atau melalui ruang, dan akhirnya diserap oleh benda lain.
Radiator	: Alat penukar panas yang digunakan untuk memindahkan energi panas dari satu medium ke medium lainnya yang tujuannya untuk mendinginkan maupun memanaskan.
<i>Saturasi</i>	: Kondisi di mana sebuah zat memiliki temperatur sesuai dengan besar tekanannya.
Siklus	: Putaran waktu yang di dalamnya terdapat rangkaian kejadian yang berulang-ulang secara tetap dan teratur
Sistem	: Objek atau sesuatu yang ditinjau, diamati, atau dipelajari.
<i>Subcooled liquid</i>	: Suatu zat cair pada suatu tekanan tertentu dengan temperatur dibawah temperatur saturasinya.
<i>Superheated</i>	: Suatu zat berfasa gas pada tekanan tertentu yg mempunyai temperatur lebih tinggi dari pada temperatur saturasinya.
Tekanan	: Besarnya perbandingan antara gaya yg bekerja dengan luas permukaan dimana gaya tersebut bekerja.

Tekanan relative	: tekanan yang diukur berdasarkan tekanan atmosfer (di atas atau bawah tekanan atmosfer).
Temperatur	: Sifat kuantitatif dari panas/dinginnya suatu benda.
Tunak	: Keadaan pada saat keadaan suatu zat tidak berubah terhadap waktu.
<i>Vacum pressure</i>	: (tekanan hampa) tekanan yang lebih rendah dari tekanan atmosfer.
Volume spesifik	: besaran yang menunjukkan volume setiap satu satuan massa.



INDEKS

A

Aliran Steady · 14

B

Balon Udara · vi, 118, 121, 156

C

Closed System · 10

E

Energi Dalam · 23

Entropi · 8, 25, 28, 34, 158

F

Fasa Zat · 38

Fraksi Kekeringan · 51

G

Gas Ideal · 70, 71, 75, 78, 79, 89

Green House · 117, 121

H

Hukum Termodinamika · 8, 30, 156

K

Kalor Jenis · 83
Kalor Laten · 81, 85
Kalor Spesifik · 23, 78
Konduksi · 86, 159
Konveksi · 87, 159
Kualitas Uap · 45

M

Mesin Kendaraan Bermotor · 109
Mesin Recipr^oCating · 152

O

Open System · 12, 32

P

Perubahan Fasa · 43, 45
Pesawat Jet (*Turbo Jet*) · 112, 114

R

Radiasi · 87, 88, 160

S

Saturated Liquid-Vapor Mixture · 57
Siklus Brayton · 150, 155
Siklus Carnot · vi, 123, 124, 126, 154
Siklus Diesel · 137, 139
Siklus Ericsson · vi, 128, 130
Siklus Otto · vii, 132, 134, 135, 139, 154
Siklus Rankine · vii, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 155
Siklus Stirling · vi, 128, 154
Superheated Vapor · 61

T

Tekanan · 5, 18, 19, 20, 22, 25, 46, 53, 63, 67, 73, 74, 77, 85, 99,
102, 107, 111, 114, 140, 160, 161

Temperatur · vi, 15, 16, 22, 23, 26, 38, 42, 53, 58, 59, 70, 74, 82,
84, 86, 88, 144, 146, 161

U

Uap Panas Lanjut · 68

V

Volume Spesifik · 21

Z

Zat Murni · 165

TENTANG PENULIS



Ir. Yusuf Dewantoro Herlambang, S.T., M.T., Ph.D., IPM., ASEAN Eng, Penulis adalah tenaga pengajar di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Semarang, Lahir di Klaten 1978. Pendidikan S1 di Teknik Mesin Universitas Gadjah Mada diselesaikan tahun 2001. Pascasarjana S2 juga diselesaikan di Universitas Gadjah Mada pada tahun 2006 di bidang Teknik

Elektro. Pendidikan terakhir S3 Teknik Mesin bidang Renewable Energy diselesaikan pada tahun 2017 di National Kaohsiung University of Applied Sciences, Taiwan Republic of China melalui Beasiswa Program Pascasarjana (BPPS) skema 3+1 Indonesia-Taiwan R^C, Direktorat Pendidik dan Tenaga Kependidikan Kemenristekdikti tahun 2013. Penulis bergabung di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Semarang sejak tahun 2001 yang mengajar dalam beberapa mata kuliah antara lain Pembangkit Tenaga Alternatif, Termodinamika, Neraca Massa dan Energi, Audit Energi, Manajemen Energi, Praktikum Mesin Konversi Energi, dan Praktikum Termodinamika & Perpindahan Panas. Penulis juga aktif dalam Seminar Nasional dan Seminar Internasional serta menulis karya ilmiah di Jurnal Nasional Terakreditasi dan Jurnal Internasional Bereputasi terindeks Scopus dan Web of Science. Penulis menjabat sebagai Lektor Kepala sejak tahun 2012 dan menjabat sebagai Kepala Laboratorium Mesin Fluida sejak tahun 2018 sampai dengan

2020 dan sekarang menjabat sebagai Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Semarang periode 2020-2024. Saat ini penulis bekerja sebagai asesor BANPT dan asesor LAM Teknik. Selain itu, aktif dalam kegiatan organisasi Ikatan Cendekiawan Muslim Indonesia (ICMI), Dewan Dakwah Islam Indonesia (DDII) Kota Semarang, Indonesia Fuel Cell Hydrogen Energy (IFHE).

Lebih lengkap bisa di telusuri melalui akun repositori publikasi berikut :  0000-0002-6838-2055,  TTI5IpQAAAAJ,  57194209980,  CAF-7021-2022.

Penulis dapat dihubungi di email: masyusufdh@polines.ac.id



Ir. Fatahul Arifin, ST. DiplEng.EPD, MEngSc., PhD, Penulis adalah tenaga pengajar di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya, Lahir di Palembang 1972. Pendidikan DIII Politeknik Universitas Sriwijaya diselesaikan tahun 1994, Pendidikan S1 di Teknik Mesin Universitas Sriwijaya diselesaikan tahun 1997. Post Graduate

Diploma Hogestshool van Utrecht Belanda bidang Product Design Tahun 2002 melalui beasiswa STUNED, Master Engineering Science di Curtin University Perth Australia tahun 2007 melalui beasiswa TPSDP, D^oCtoral Philosophy S3 Teknik Mesin diselesaikan pada tahun 2019 di National Kaohsiung University of Applied Sciences, Taiwan Republic of China melalui Beasiswa Program Pascasarjana (BPPS) skema 3+1 Indonesia-Taiwan R^c, Direktorat Pendidik dan Tenaga Kependidikan Kemenristekdikti tahun 2013. Dan telah menyelesaikan Pendidikan Profesi Insiyur di Universitas Atmajaya Jakarta. Berpengalaman di bidang Energi terbarukan, alat berat, pengelasan, serta manufaktur. Penulis bergabung di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya sejak tahun 1997 yang mengajar dalam beberapa mata kuliah antara lain:

Gambar Teknik, Program Komputer, Pemodelan dan Simulasi serta Mengajar Program Magister Terapan Teknik (S2) Energi Terbarukan di Politeknik Negeri Sriwijaya. Penulis juga aktif dalam Seminar Nasional dan Seminar Internasional serta menulis karya ilmiah di Jurnal Nasional Terakreditasi dan Jurnal Internasional Bereputasi terindeks Scopus dan Web of Science. Penulis saat aktif juga sebagai reviewer di berbagai Jurnal Nasional dan Internasional. Saat ini menjadi senat wakil Dosen Politeknik Negeri Sriwijaya periode 2020-2024. Selain merupakan Asesor BNSP, untuk bidang K3 Kelistrikan, Lifting Gear, dan Welding.

Penulis dapat dihubungi di email: farifinus@polsri.ac.id

Lebih lengkap bisa di telusuri melalui akun repositori publikasi berikut: Orcid ID: 0000-0002-8973-0709, Scopus Author ID: 55489401300, ResearcherID: Q-1174-2018.



Dr. Eng, Ir. Irfan Mujahidin., S.T., M.T., M.Sc.,

Penulis adalah seorang dosen program studi Teknik telekomunikasi, Politeknik Negeri Semarang. Penulis lahir di Banyuwangi, Jawa Timur, Indonesia, pada tahun 1992. Latar Pendidikan penulis adalah memperoleh gelar d^oCtoral di Teknik Elektro dan Ilmu Komputer di Universitas Kanazawa, Jepang, pada tahun 2022. Penulis memperoleh gelar Sarjana Teknik Elektro dari Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia, pada tahun 2015. Master of Science dari Institut Teknik Komunikasi, National Sun Yat-sen University, Kaohsiung, Taiwan, Republik Tiongkok, pada tahun 2018 dan gelar profesi insinyur pada tahun 2021 sebagai praktisi dan peneliti bidang antenna dan propagasi. Minat penelitiannya saat ini meliputi desain antena pada pemanenan energi RF, jaringan sensor nirkabel, aplikasi Internet-of-Things, transmisi daya nirkabel, dan desain sirkuit RF. Lebih lengkap bisa di telusuri melalui

akun repositori publikasi berikut :  0000-0002-5451-941X,  4028CH8AAAAJ,  57163783300,  AAM-4798-2020.

Penulis dapat dihubungi di email: irfan.mujaahidin@polines.ac.id



Nanang Apriandi Ms , S.T., M.T., Penulis adalah tenaga pengajar di Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Semarang, Jawa Tengah. Lahir di Rensing, Lombok Timur - Nusa Tenggara Barat, pada tanggal 9 April 1985. Pendidikan S1 dan S2 diselesaikan masing-masing pada tahun 2008 dan 2013, mengambil Jurusan Teknik Mesin di Universitas Udayana, dengan minat pada bidang Konversi Energi. Saat ini, penulis sedang menempuh studi Doktorat (S3) Jurusan Teknik Mesin dengan bidang minat yang sama (Konversi Energi) di Universitas Diponegoro sejak tahun 2024. Sebagai informasi tambahan, penulis bergabung di Jurusan Teknik Mesin - Politeknik Negeri Semarang sejak tahun 2019, dengan mengampu beberapa mata kuliah antara lain: Termodinamika, Neraca Massa dan Energi, Manajemen Energi, Praktikum Mesin Konversi Energi, dan Praktikum Termodinamika & Perpindahan Panas. Penulis juga aktif menulis karya ilmiah, baik di Jurnal Nasional Terakreditasi maupun Jurnal Internasional Bereputasi, dengan berbagai area seperti Energi Terbarukan, Alat Penukar Kalor, Teknologi Pengering, Penyimpanan Energi, dan Teknologi Desalinasi.

Lebih lengkap bisa di telusuri melalui akun repositori publikasi berikut:  0000-0002-5404-8419,  58563183600.

Penulis dapat dihubungi di email:

nanang.apriandi@polines.ac.id