

TUGAS AKHIR

ANALISIS PEMILIHAN MATERIAL INSULASI TERMAL PADA ENGINE ROOM KAPAL UNTUK PENINGKATAN EFISIENSI ENERGI PADA KAPAL

Diajukan untuk melengkapi tugas-tugas guna
memenuhi persyaratan mencapai gelar Sarjana
Strata (S-1) Program Studi Teknik Sistem
Perkapalan



OLEH :

RIFKY AL ZAIN

2023320927

**JURUSAN TEKNIK SISTEM
PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA**

2025



UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa, Jakarta Timur, Indonesia 13450

Telp. (021) 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052

E-mail : humas@unsada.ac.id Home page : <http://www.unsada.ac.id>

LEMBAR KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Rifky Al Zain
NIM : 2023320927
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan
Fakultas : Teknologi Kelautan (FTK)
Program Studi : S1
Judul Tugas Akhir dan Seminar :

ANALISIS PEMILIHAN MATERIAL INSULASI TERMAL PADA ENGINE ROOM KAPAL UNTUK PENINGKATAN EFISIENSI ENERGI PADA KAPAL

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini adalah benar-benar karya sendiri dan tidak mengandung bahan-bahan yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh pihak lain kecuali bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan dengan mengikuti kaidah penuliskarya ilmiah yang benar.

Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya ilmiah yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka Tugas Akhir ini.

Jakarta, 25 Mei 2026





UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa, Jakarta Timur, Indonesia 13450

Telp. (021) 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052

E-mail : humas@unsada.ac.id Home page : <http://www.unsada.ac.id>

LEMBAR PENGESAHAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rifky Al Zain
NIM : 2023320927
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan
Fakultas : Teknologi Kelautan (FTK)
Program Studi : S1
Judul Tugas Akhir :

ANALISIS PEMILIHAN MATERIAL INSULASI TERMAL PADA ENGINE ROOM KAPAL UNTUK PENINGKATAN EFISIENSI ENERGI PADA KAPAL

Ka. Prodi Teknik Sistem Perkapalan

Aldyn Clinton Partahi Oloan ST., MT.

NIDN: 0319129203

Dekan Fakultas Teknologi Kelautan

Dr. Muswar Muslim ST., M.Sc

NIDN: 0331086905



UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa, Jakarta Timur, Indonesia 13450

Telp. (021) 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052

E-mail : humas@unsada.ac.id Home page : <http://www.unsada.ac.id>

SURAT KETERANGAN PERMOHONAN UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR DAN SEMINAR

KODE MK : 32140210

SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2024/2025

Yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Rifky Al Zain
NIM : 2023320927
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan
Judul Tugas Akhir dan Seminar :

**ANALISIS PEMILIHAN MATERIAL INSULASI TERMAL PADA ENGINE ROOM
KAPAL UNTUK PENINGKATAN EFISIENSI ENERGI PADA KAPAL ANALISIS
PEMILIHAN MATERIAL INSULASI TERMAL PADA ENGINE ROOM KAPAL UNTUK
PENINGKATAN EFISIENSI ENERGI PADA KAPAL**

Bermaksud untuk mengajukan permohonan mengikuti Ujian Sidang Tugas Akhir dan telah menyelesaikan proses penulisan dan penyusunan Tugas Akhir/Skripsi tersebut :

NO	DOSEN PEMBIMBING	DISETUJUI TANGGAL	PARAF
1	Dr. Muswar Muslim, S.T., M.Sc.	25-5-2026	
2	Shahrin Febrian S.T., M.Si	25-5-2026	

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sistem Perkapalan

Koordinator Tugas Akhir Prodi TSP



Aldyn Clinton Partahi Oloan, S.T., M.T.

NIDN: 0319129203



Dr. Eng., Mohammad Danil Arifin ST., MT.

NIDN: 0317078701

Dekan Fakultas Teknologi Kelautan



Dr. Muswar Muslim, S.T., M.Sc.

NIDN: 0331086905



UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa, Jakarta Timur, Indonesia 13450

Telp. (021) 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052

E-mail : humas@unsada.ac.id Home page : <http://www.unsada.ac.id>

FORM ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Rifky Al Zain
Nim : 2023320927
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan
Judul Tugas Akhir :

ANALISIS PEMILIHAN MATERIAL INSULASI TERMAL PADA ENGINE ROOM KAPAL UNTUK PENINGKATAN EFISIENSI ENERGI PADA KAPAL

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
1	24/06/2025	Latar Belakang, tujuan, rumusan masalah dan tinjauan pustaka	
2	27/06/2025	Metodologi Penelitian	
3	29/06/2025	Perbaikan Kata Pengantar	
4	3/07/2025	Perbaikan Analisa dan Pembahasan	
5	6/07/2025	Perbaikan Font, Jarak, dan Spasi	
6	7/07/2025	Kesimpulan Saran	
7	11/07/2025	Perbaikan daftar pustaka	
8	13/07/2025	Perbaikan laporan	

Dosen Pembimbing 1

Dr. Muswar Muslim, S.T., M.Sc.



UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa, Jakarta Timur, Indonesia 13450

Telp. (021) 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052

E-mail : humas@unsada.ac.id Home page : <http://www.unsada.ac.id>

FORM ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Rifky Al Zain
Nim : 2023320927
Program Studi : Teknik Sistem Perkapalan
Judul Tugas Akhir :

ANALISIS PEMILIHAN MATERIAL INSULASI TERMAL PADA ENGINE ROOM KAPAL UNTUK PENINGKATAN EFISIENSI ENERGI PADA KAPAL

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
1	24/06/2025	Latar Belakang, tujuan, rumusan masalah dan tinjauan pustaka	
2	29/06/2025	Metodologi Penelitian	
3	29/06/2025	Perbaikan Kata Pengantar	
4	3/07/2025	Perbaikan Analisa dan Pembahasan	
5	6/07/2025	Perbaikan Font, Jarak, dan Spasi	
6	9/07/2025	Kesimpulan Saran	
7	11/07/2025	Perbaikan daftar pustaka	
8	13/07/2025	Perbaikan laporan	

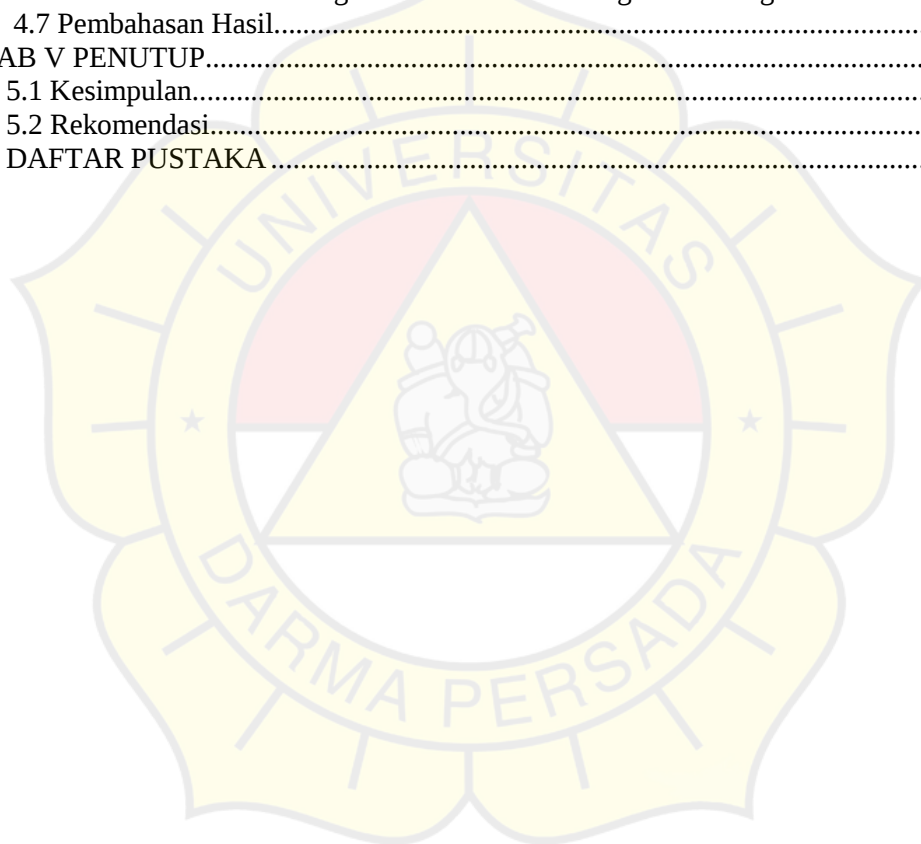
Dosen Pembimbing 2

Shahrin Febrian S.T., M.Si.

DAFTAR ISI

A. RINGKASAN	4
1. Pengusul	4
2. Dosen Pembimbing	4
3. Materi Tugas Akhir	4
1.1 Latar Belakang	6
1.2 Perumusan Masalah	8
1.3 Tujuan Penelitian	8
1.4 Batasan Masalah	9
1.5 Manfaat Penelitian	9
1.6 Sistematika Penulisan	13
BAB I. PENDAHULUAN	13
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	13
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	13
BAB IV. DATA	15
BAB V. ANALISA DAN HASIL	15
BAB VI. PENUTUP	15
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	16
2.1 Pengertian Insulasi Termal	16
2.2 Fungsi dan Manfaat Insulasi Termal pada Kapal	16
2.3 Jenis-Jenis Material Insulasi Termal	18
2.3.1 Ceramic Wool	18
2.3.2 Wire Glasswool	21
2.3.3. Rockwool	24
2.3.4 Polyurethane Foam	26
2.3.5 Glaswool	29
2.4 Kriteria Pemilihan Material Insulasi Termal	31
2.5 Kesalahan dalam Pemilihan Material Insulasi Termal pada Kapal	32
2.7 Pengaruh Penggunaan Material Insulasi Termal pada Kapal	33
2.8 Regulasi yang Mengatur Material Insulasi Termal pada Kapal	34
2.9 Studi Terdahulu	35
BAB III	38
METODE PENELITIAN	38
3.1 Waktu dan Tempat	38
3.2 Jenis Penelitian	38

3.3 Sumber Data.....	39
3.4 Teknik Pengumpulan Data.....	39
3.5 Variabel Penelitian.....	40
3.6 Jadwal Pengerjaan.....	40
3.7 Diagram Alir	411
BAB IV	
PEMBAHASAN.....	42
4.1 Gmbaran Umum Sistem Termal Kapal.....	42
4.2 Data Teknis Material Insulasi.....	44
4.3 Data Ekonomis Material Insulasi.....	45
4.4 Hasil Observasi dan Wawancara.....	47
4.5 Analisis Perbandingan Material Insulasi Termal (Metode SAW).....	49
4.6 Analisis Efisiensi Energi Berdasarkan Perhitungan Kehilangan Panas.....	51
4.7 Pembahasan Hasil.....	53
BAB V PENUTUP.....	57
5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Rekomendasi.....	58
DAFTAR PUSTAKA	59



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Ceramic wool</i>	18
Gambar 2.2 <i>Wire Glasswool</i>	21
Gambar 2.3 <i>Rockwool</i>	23
Gambar 2.4 <i>Plyurethene Foam</i>	26
Gambar2.5 <i>Glasswool</i>	28
Gambar 3.1 <i>Flowchart penelitian</i>	41



USULAN TUGAS AKHIR

A. RINGKASAN

1. Pengusul

- A. Nama : RIFKY AL ZAIN
- B. NIM : 2023320927

2. Dosen Pembimbing

- A. Dosen Pembimbing 1
Nama : Dr.Muswar Muslim, ST., M.Sc
- B. Dosen Pembimbing 2
Nama : Shahrin Febrian ST., M.Si

3. Materi Tugas Akhir

- A. Judul Tugas Akhir
ANALISIS PEMILIHAN MATERIAL INSULASI TERMAL
PADA ENGINE ROOM KAPAL UNTUK PENINGKATAN
EFISIENSI ENERGI PADA KAPAL
- B. Bidang Studi
Bidang studi yang diusulkan adalah bidang sistem perkapalan
- C. Ikhtisar Tugas Akhir
Tugas akhir ini bertujuan untuk menganalisis pemilihan material insulasi termal yang optimal dalam rangka meningkatkan efisiensi energi pada sistem-sistem kapal, khususnya di ruang mesin dan saluran pipa. Dalam sistem perkapalan modern, penggunaan energi yang efisien menjadi salah satu aspek penting yang berpengaruh terhadap biaya operasional, performa, serta keberlanjutan lingkungan. Salah satu cara untuk mencapainya adalah dengan menerapkan material insulasi termal yang tepat guna mengurangi kehilangan panas.

Beberapa jenis material insulasi termal yang dianalisis dalam penelitian ini meliputi ceramic wool, wire glasswool, rockwool,

polyurethane foam, dan glasswool. Analisis dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa parameter utama, yaitu konduktivitas termal, tahan suhu maksimum, ketahanan api, massa jenis, dan biaya pemasangan. Data diperoleh dari berbagai literatur teknis, katalog produsen, serta standar internasional.

Hasil analisis menunjukkan bahwa ceramic wool memiliki performa terbaik dalam kondisi suhu tinggi, menjadikannya material yang sangat ideal untuk ruang mesin kapal. Sementara itu, wire glasswool menawarkan kestabilan mekanik yang baik untuk area bergetar seperti saluran pipa. Rockwool menjadi alternatif dengan kinerja seimbang dan harga yang kompetitif. Sedangkan polyurethane foam memiliki isolasi suhu rendah terbaik namun tidak cocok untuk aplikasi suhu tinggi karena rendahnya ketahanan api.

Dengan pendekatan metode pembobotan, diperoleh bahwa ceramic wool menjadi pilihan utama dengan nilai akhir tertinggi, disusul oleh wire glasswool dan rockwool. Implementasi pemilihan material insulasi ini diharapkan dapat menekan konsumsi energi termal, memperpanjang umur komponen sistem, serta memberikan kontribusi terhadap efisiensi operasional kapal secara keseluruhan.

Penelitian ini memberikan kontribusi bagi industri perkapalan dalam menentukan strategi teknis yang efisien dan ekonomis dalam penggunaan material insulasi termal. Rekomendasi dari studi ini dapat digunakan sebagai dasar perancangan sistem termal kapal baru maupun perbaikan sistem pada kapal yang sudah beroperasi.