

1. *Operations Research & Analysis*
2. *Product Design & Development*

**PERBAIKAN SISTEM PENYIMPANAN IKAN  
DENGAN MEMODIFIKASI BAK KERAMIK PT X  
UNTUK MEMINIMUMKAN BIAYA LANGSUNG ES  
BATU**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana Teknik Industri**



**YOHANES HERMANTO**

**19 06 10381**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
DEPARTEMEN TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2023**

# HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

PERBAIKAN SISTEM PENYIMPANAN IKAN DENGAN MEMODIFIKASI BAK KERAMIK PT X UNTUK  
MEMINIMUMKAN BIAYA LANGSUNG ES BATU

yang disusun oleh

Yohanes Hermanto

190610381

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 21 Juli 2023

		Keterangan
Dosen Pembimbing 1	: Dr. Ir. T. Baju Bawono, ST., MT.	Telah Menyetujui
Dosen Pembimbing 2	: Ir. Adhi Anindyajati, S.T., M. Biotech, Ph.D.	Telah Menyetujui
Tim Penguji		
Penguji 1	: Dr. Ir. T. Baju Bawono, ST., MT.	Telah Menyetujui
Penguji 2	: Ir. Hadisantono, ST., MT., Ph.D.	Telah Menyetujui
Penguji 3	: Josef Hernawan Nudu, S.T., M.T.	Telah Menyetujui

Yogyakarta, 21 Juli 2023

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Teknologi Industri

Dekan

ttd.

Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc.

Dokumen ini merupakan dokumen resmi UAJY yang tidak memerlukan tanda tangan karena dihasilkan secara elektronik oleh Sistem Bimbingan UAJY. UAJY bertanggung jawab penuh atas informasi yang tertera di dalam dokumen ini

## PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yohanes Hermanto

NPM : 190610381

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir saya dengan judul “Perbaikan Sistem Penyimpanan Ikan dengan Memodifikasi Bak Keramik PT X Untuk Meminimumkan Biaya Langsung Es Batu” bersifat original dan tidak mengandung plagiasi dari karya manapun.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidak sesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku termasuk untuk dicabut gelar Sarjana yang telah diberikan Universitas Atma Jaya Yogyakarta kepada saya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 15 Juni 2023

Yang menyatakan,

Yohanes Hermanto

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini penulis persembahkan kepada Tuhan Yesus Kristus, Papi, Mami, Kakak, dan Adik serta DATE GS27. Tak lupa juga penulis persembahkan kepada Pak Bayu dan Pak Adhi selaku dosen pembimbing, Bapak Ibu dosen, teman-teman penulis, keluarga besar HMTI UAJY dan Beswan Djarum Arjuna Angkatan 37.



## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yesus Kristus karena kemampuan, penyertaan, dan kasih-Nya saja tugas akhir yang berjudul “Perbaikan Sistem Penyimpanan Ikan dengan Memodifikasi Bak Keramik PT X Untuk Meminimumkan Biaya Langsung Es Batu” dapat selesai dengan baik. Tugas akhir ini diajukan sebagai syarat kelulusan untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik Industri dari Teknik Industri FTI UAJY.

Penulisan tugas akhir ini tidak terlepas dari banyaknya dukungan yang diberikan kepada penulis selama proses pengerjaan. Penulis mengucapkan terima kasih dari hati yang terdalam kepada:

- a. Keluarga penulis yang terus memberikan dukungan dari berbagai aspek
- b. Sahabat DATE GS27 yang juga terus menjadi *support system*
- c. Mas Tyo dan Mas Riyan yang membuka akses untuk penelitian ini dapat dilakukan
- d. Bapak Dr. Ir. Baju Bawono, S.T., M.T., IPU. selaku dosen pembimbing satu dan Ir. Adhi Anindyajati, S.T, M. Biotech, Ph.D. selaku dosen pembimbing dua yang selalu membimbing dan mendukung melalui masukan-masukan yang membangun
- e. Ibu Ir. Ririn Diar Astanti, S.T., M.MT., Dr.Eng. selaku Ketua Departemen Program Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang selalu memfasilitasi dan menyediakan akses untuk penelitian ini dapat dijalankan
- f. Ibu Ir. Lenny Halim, S.T., M.Eng. selaku Kepala Program Studi Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang selalu memfasilitasi dan mendukung
- g. Teman-teman penulis (Antony dan Elizabeth) dan seluruh Angkatan 2019 Teknik Industri UAJY yang membantu penulisan dan penelitian ini
- h. Teman-teman UKM Bola Voli UAJY yang bersama-sama telah berlatih dan bertanding
- i. Keluarga besar HMTI baik alumni, pengurus periode 2019-2020 dan 2020-2021, hingga pengurus yang saat ini menjabat karena telah berdinamika, berjejaring, dan saling berbagi
- j. Keluarga besar Beswan Djarum Arjuna Angkatan 37 atas kebersamaannya dikala mengasah kemampuan namun dapat berjejaring dengan semua pihak

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca sangat diharapkan untuk tugas akhir ini agar kedepannya dapat diperbaiki. Penulis memohon maaf apabila terdapat salah kata dalam penulisan tugas akhir ini. Penulis juga berharap agar tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Yogyakarta, 15 Juni 2023

Penulis

Yohanes Hermanto



## DAFTAR ISI

BAB	JUDUL	HAL
	Halaman Judul	i
	Halaman Pengesahan	ii
	Pernyataan Originalitas	iii
	Halaman Persembahan	iv
	Kata Pengantar	v
	Daftar Isi	vii
	Daftar Tabel	ix
	Daftar Gambar	x
	Intisari	xi
1	Pendahuluan	1
	1.1. Latar Belakang	1
	1.2. Rumusan Masalah	6
	1.3. Tujuan Penelitian	6
	1.4. Batasan Masalah	6
2	Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori	7
	2.1. Tinjauan Pustaka	7
	2.2. Dasar Teori	12
3	Metodologi Penelitian	18
	3.1. Objek Penelitian	18
	3.2. Tahap Penelitian	18
	3.3. Standar/Kode Etik	25
4	Pemilihan Alternatif Solusi	26
	4.1. Identifikasi Penyebab Masalah	26
	4.2. Identifikasi Alternatif Solusi	32
	4.3. Pemilihan Material Insulator	33
	4.4. Pemilihan Material Tutup Bak	35
	4.5. Pemilihan Material Kerangka Tutup Bak	36

4.6.	Keputusan Penggunaan Metode MCDA dan Metode Kreatif	37
5	Pengumpulan dan Pengolahan Data	39
5.1.	Pengumpulan Data	39
5.2.	Pengolahan Data	40
6	Pemilihan Alternatif Solusi dari <i>Stakeholder</i>	49
6.1.	Alternatif Solusi	49
6.2.	Penentuan Bobot Parameter dari <i>Stakeholder</i>	52
6.3.	Hasil Pemilihan Alternatif Solusi	54
7	Perancangan Bak dan Pemasangan Material Insulator	55
7.1.	Perancangan Pemasangan Insulator pada Bak	55
7.2.	Perancangan Tutup Bak	56
8	Hasil dan Pembahasan	59
8.1.	Efisiensi Konsumsi Es Batu	59
8.2.	Efisiensi Biaya Langsung Es Batu	61
8.3.	Analisis Penghematan Biaya	61
9	Penutup	64
9.1.	Kesimpulan	64
9.2.	Saran	64
	Daftar Pustaka	66
	Lampiran	69



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Perbandingan Penelitian Terdahulu .....	10
Tabel 2. 2. Tipe Konveksi .....	15
Tabel 2. 3. Emisivitas Material .....	16
Tabel 2. 4. Konduktivitas Termal Material .....	16
Tabel 4. 1. Perbandingan Keunggulan dan Kelemahan Kedua Alternatif Solusi	32
Tabel 4. 2. Kelebihan dan Kekurangan Tiap Material Insulator .....	34
Tabel 4. 3. Kelebihan dan Kekurangan Tiap Material Tutup Bak.....	36
Tabel 4. 4. Kelebihan dan Kekurangan Tiap Material Kerangka Tutup Bak.....	37
Tabel 5. 1. Biaya Es Batu .....	39
Tabel 5. 2. Data Hasil Pengukuran .....	40
Tabel 5. 3. Jumlah Konsumsi Es Batu .....	41
Tabel 5. 4. Rangkuman Statistik Data Jumlah Es Batu .....	41
Tabel 5. 5. Laju Perpindahan Panas Sesuai Tebal Material.....	44
Tabel 5. 6. Harga Material Panel Busa <i>Polyurethane</i> .....	44
Tabel 5. 7. Persentase dan Perbandingan Harga .....	45
Tabel 5. 8. Volume dan Kapasitas Bak .....	46
Tabel 6. 1. Matriks Gabungan.....	50
Tabel 6. 2. Skala Penilaian Empat Titik.....	51
Tabel 6. 3. Bobot Parameter .....	52
Tabel 6. 4. Matriks Evaluasi <i>Polyurethane foam</i> Ketebalan 2 cm.....	53
Tabel 6. 5. Rekap Matriks Evaluasi Tiap Alternatif .....	53
Tabel 8. 1. Perbandingan Kebutuhan Es Batu .....	59
Tabel 8. 2. Perbandingan Kebutuhan Es Batu Kapasitas 960 kg .....	60
Tabel 8. 3. Perbandingan Biaya Es Batu .....	61
Tabel 8. 4. Rincian Kebutuhan Material .....	62

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Pemetaan Hasil Observasi.....	3
Gambar 1. 2. Bak Keramik.....	4
Gambar 1. 3. Bak Keramik yang Diisi Ikan.....	5
Gambar 1. 4. Diagram Sebab Akibat .....	5
Gambar 3. 1. Diagram Alir Tahap Pendahuluan .....	19
Gambar 3. 2. Diagram Alir Tahap Penelusuran Akar Masalah .....	20
Gambar 3. 3. Diagram Alir Tahap Pemilihan Usulan Solusi .....	22
Gambar 3. 4. Diagram Alir Tahap Perancangan .....	23
Gambar 3. 5. Diagram Alir Tahap Uji Coba.....	24
Gambar 4. 1. Bak Tampak Dalam.....	26
Gambar 4. 2. Terpal Sebagai Penutup Bak.....	27
Gambar 4. 3. Neraca Energi .....	30
Gambar 4. 4. Grafik Proses Peleburan Es .....	30
Gambar 5. 1. Grafik Jumlah Es Batu.....	42
Gambar 5. 2. Selisih Permukaan Bak dengan Muatan Ikan .....	45
Gambar 7. 1. Pemasangan Material Insulator Pada Bak.....	55
Gambar 7. 2. Penyambungan Panel Busa <i>Polyurethane</i> Dengan Siku <i>Aluminium</i> .....	56
Gambar 7. 3. Rancangan Tutup Bak.....	57
Gambar 7. 4. Bak Keseluruhan.....	58
Gambar 8. 1. Grafik Reduksi Kebutuhan Es Batu .....	60

## INTISARI

PT X merupakan perusahaan yang bergerak di bidang agrokomples yang mencakup pertanian, kehutanan, peternakan, dan perikanan. Penelitian ini berfokus pada Bisnis Unit Y yang menghasilkan produk ikan beku hasil rekaman dengan PT Karya Mina Putra (KMP). PT KMP memberikan akses dan fasilitas produksi tersendiri untuk PT X. Fasilitas yang diberikan salah satunya adalah bak penyimpanan ikan sementara. Bak ini pada awalnya dirancang terbuka sehingga tidak terdapat tutup dan tidak dapat digunakan untuk menyimpan ikan dalam waktu lama.

Serangkaian proses produksi yang ada, pada tahap penyimpanan ikan sebelum memasuki processing merupakan proses yang mengonsumsi es batu cukup banyak, yaitu 14 sampai 21 balok es untuk satu bak kapasitas 1 ton ikan dengan waktu penyimpanan 1 hingga 2 hari. Jika dilihat dari biaya pengeluaran es batu tahun 2022 sebesar Rp 311.447.500. Oleh karena itu pemangku kepentingan menginginkan reduksi biaya pengeluaran es batu minimal 7% bersamaan dengan kualitas ikan yang terjaga dengan baik, meminimalkan kegagalan melalui simulasi penggunaan es batu, serta tanpa merusak fasilitas yang ada.

Hasil rancangan perbaikan proses pendinginan ikan adalah penambahan material insulator polyurethane foam ketebalan 2 cm pada bak dengan kapasitas ikan 960 kg yaitu konsumsi es batu menjadi 9 balok atau tereduksi 33,3% dibandingkan kondisi awal 13,5 balok. Penghematan biaya es batu sebesar Rp 103.815.833 dengan proyeksi keuntungan sebesar Rp 35.805.233. Sehingga target dari pemangku kepentingan yaitu reduksi biaya minimal 7% sudah tercapai, dengan proyeksi reduksi 33,3% biaya pengeluaran es batu tahun 2023.

Kata kunci: pendinginan, beban pendingin, insulasi, balik modal