



**PERANCANGAN TANGKI
PENYIMPANAN KONDENSAT TIPE
FIXED ROOF DENGAN ATAP
KERUCUT (CONICAL ROOF)
BERDASARKAN API 650 PADA
REFINERY PT SMELTING**

SKRIPSI

ABRI DENNY NOYA

NIM : 20241331059

Dosen Pembimbing :

Hadi Kusnanto, S.T., M.T

NIDN : 0717107701

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
SURABAYA**

2026



**DESIGN OF A FIXED-ROOF
CONDENSATE STORAGE TANK
WITH A CONICAL ROOF IN
ACCORDANCE WITH API 650 FOR
THE PT SMELTING REFINERY**

THESIS

ABRI DENNY NOYA

NIM : 20241331059

Dosen Pembimbing :

Hadi Kusnanto, S.T., M.T

NIDN : 0717107701

**DEPARTMENT OF
MECHANICAL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING
MUHAMMADIYAH UNIVERSITY
SURABAYA**

2026

SKRIPSI

PERANCANGAN TANGKI PENYIMPANAN KONDENSAT TIPE FIXED ROOF DENGAN ATAP KERUCUT (CONICAL ROOF) BERDASARKAN API 650 PADA REFINERY PT SMELTING



Disusun Oleh :

Nama : Abri Denny Noya

NIM : 20241331059

Dosen Pembimbing :

Nama : Hadi Kusnanto, S.T.,M.T

NIDN : 0717107701

PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Abri Denny Noya

NIM : 20241331059

Program Studi : S1 Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar – benar tulisan saya, dan bukan merupakan plagiasi baik sebagian atau seluruhnya. Apabila di kemudian hari terbukti melakukan plagiasi, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Surabaya, 10 April 2026



Abri Denny Noya

NIM. 20241331020

LEMBAR PERSETUJUAN
SKRIPSI

**PERANCANGAN TANGKI PENYIMPANAN
KONDENSAT TIPE FIXED ROOF DENGAN ATAP
KERUCUT (CONICAL ROOF) BERDASARKAN API 650
PADA REFINERY PT SMELTING**

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar

Sarjana Teknik (S.T.) Disusun oleh:

Abri Denny Noya
20241331059

Menyetujui,
Kaprodi Teknik Mesin



Dr. M. Arif Batutah, S.T., M.T.
NIDN.0707067402



Mengetahui,
Dosen Pembimbing



Hadi Kusnanto, S.T., M.T
NIDN. 0717107701

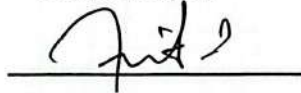
LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi telah diujikan dan dipertahankan di hadapan tim penguji dalam sidang pada tanggal 21 Juni 2026 oleh mahasiswa atas nama **Abri Denny Noya NIM 20241331059** dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima sebagai kelengkapan mendapat gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik universitas Muhammadiyah Surabaya

Dosen Penguji

Tanda Tangan

1. Dr. M. Arif Batutah, S.T., M.T., IPM



2. Ir. Ponidi, S.T., M.T IPM., A.Eng



Dosen Pembimbing

1. Hadi Kusnanto, S.T., M.T.



Mengetahui,

Menyetujui,

Dekan Fakultas Teknik

Kaprodi Teknik Mesin

Ir.Vippy Dharmawan, M. Ars.
NIDN.0725096402



Dr. M. Arif Batutah, S.T., M.T., IPM
NIDN.0707067402

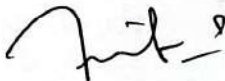


BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Abri Denny Noya
 NIM : 20241331059
 Judul Skripsi : Perancangan Tangki Penyimpanan
 Kondensat Tipe Fixed Roof Dengan Atap Kerucut (Conical Roof)
 Berdasarkan Api 650 Pada Refinery Pt Smelting

No.	Tanggal	Materi	Paraf Pembimbing	Paraf Mahasiswa
1	23/03/26	BAB 1 dan BAB 2		
2	27/04/26	BAB 3 + Jadwal Kerja		
3	10/05/26	Cek Hasil Perhitungan Terutama Satuan		
4	23/05/26	BAB 4 Tambahkan Gambar Proses di AmeTank + BQ		
5	30/05/26	Buku TA Sudah Selesai Dengan revisi Minor lanjut ke PPT		
6	06/06/26	PPT Untuk Sidang TA		
7	13/06/26	Buku TA Selesai Siap Sidang		
8				
9				

Menyetujui,
Kaprodi Teknik Mesin



Dr. M. Arif Batutah, S.T., M.T
NIDN.0707067402



Mengetahui,
Dosen Pembimbing



Hadi Kusnanto, S.T., M.T
NIDN. 0717107701

**PERANCANGAN TANGKI PENYIMPANAN
KONDENSAT TIPE FIXED ROOF DENGAN ATAP
KERUCUT (CONICAL ROOF) BERDASARKAN API 650
PADA REFINERY PT SMELTING**

Nama : Abri Denny Noya
NIM : 20241331059
Program Studi : S1 Teknik Mesin
Pembimbing : Hadi Kusnanto, S.T., M.T

ABSTRAK

Peningkatan kebutuhan kondensat pada unit refinery PT Smelting memerlukan penambahan fasilitas penyimpanan yang sesuai standar. Penelitian ini bertujuan merancang tangki penyimpanan kondensat tipe *fixed roof* dengan atap kerucut (*conical roof*) berdasarkan API 650 serta memverifikasi hasil desain menggunakan software AMETank.

Perancangan dilakukan dengan metode *one-foot method* untuk menentukan dimensi tangki, ketebalan minimum pelat, dan stabilitas tangki. Hasil perhitungan manual kemudian dibandingkan dengan hasil verifikasi AMETank.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tangki berkapasitas $\pm 50 \text{ m}^3$ dapat dirancang dengan diameter 4m dan tinggi 4,5m. Ketebalan minimum *shell* hasil perhitungan manual sebesar 2,21mm, 1,97mm, dan 1,73mm, sedangkan hasil AMETank sebesar 2,07mm, 1,86mm, dan 1,66mm. Perbedaan yang terjadi relatif kecil dan seluruh parameter menunjukkan bahwa desain tangki berada pada kondisi aman dan stabil.

Kata kunci:

API 650, AMETank, tangki kondensat, *fixed roof tank*

DESIGN OF FIXED-ROOF CONDENSATE STORAGE TANK WITH CONICAL ROOF BASED ON API 650 FOR THE PT SMELTING REFINERY

Name : Abri Denny Noya
Student ID : 20241331059
Study Program : Bachelor of Mechanical Engineering
Academic Supervisor : Hadi Kusnanto, S.T., M.T

ABSTRACT

The increased demand for condensate at the PT Smelting refinery unit requires the addition of storage facilities that meet standards. This research aims to design a fixed-roof condensate storage tank with a conical roof in accordance with API 650 and to verify the design results using AMETank software.

The design was carried out using the one-foot method to determine the tank dimensions, minimum plate thickness, and tank stability. The manual calculations were then compared with the AMETank verification results. The research findings indicate that a tank with a capacity of $\pm 50 \text{ m}^3$ can be designed with a diameter of 4m and a height of 4.5m. The minimum shell thickness from the manual calculations was 2.21mm, 1.97mm, and 1.73mm, while the AMETank results were 2.07mm, 1.86mm, and 1.66mm. The differences observed were relatively small, and all parameters indicate that the tank design is in a safe and stable condition.

Keywords: API 650, AMETank, condensate tank, fixed-roof tank.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya, skripsi yang berjudul **"Perancangan Tangki Penyimpanan Kondensat Tipe Fixed Roof Dengan Atap Kerucut (Conical Roof) Berdasarkan Api 650 Pada Refinery Pt Smelting"** ini dapat diselesaikan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surabaya. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini banyak bantuan, bimbingan, dan dukungan yang telah diberikan oleh berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Mundakir, S.Kep., Ns., M.Kep. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Surabaya.
2. Ir. Vippy Dharmawan, M.Ars., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya.
3. Dr. Moh. Arif Batutah, S.T., M.T., IPM. selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surabaya.
4. Hadi Kusnanto, S.T., M.T sebagai dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta motivasi selama proses penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh Dosen yang ada di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya.
6. PT Chiyoda International Indonesia beserta karyawannya yang telah memberikan izin dan fasilitas untuk pengambilan data serta memberikan informasi yang sangat membantu.
7. Rizky Haura Nindya Safitri selaku istri dan keluarga tercinta yang mengorbankan waktu dan selalu memberikan dukungan moral dan doa tanpa henti.

8. Ibu, kakak dan adik tercinta yang selalu memberikan dukungan moral dan doa tanpa henti.
9. Teman-teman dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan maupun semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa mendatang.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya, dan bagi pembaca serta pihak-pihak yang membutuhkan.

Surabaya, 18 Januari 2026

Daftar Isi

PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT	iv
LEMBAR PERSETUJUAN	v
LEMBAR PENGESAHAN	vi
BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR.....	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	x
BAB I1	
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu yang Relevan	5
2.1.1 Desain Storage Tank Kapasitas 450 kL Menggunakan One Foot Method	5
2.1.2 Metodologi yang Digunakan	5
2.1.3 Hasil Penelitian	6
2.2 Perencanaan Tangki Minyak Berdasarkan API 650	6
2.2.1 Perencanaan Tangki Minyak dari Baja.....	6
2.2.2 Metodologi yang Digunakan	7
2.2.3 Hasil Penelitian.....	7
2.3 Tangki Penyimpanan	8
2.3.1 Pengertian dan Fungsi Tangki	8
2.3.2 Tipe Tangki Fixed bottom	9
2.3.3 Material Tangki (Carbon Steel)	9
2.3.4 Komponen Utama Tangki	10
2.3.5 Aksesoris Tangki (Appurtenances)	12

2.4	Material dan Metalurgi Tangki Penyimpanan	
	Kondensat	15
2.4.1	Kondensat pada Sistem Heat Exchanger	15
2.4.2	Pemilihan Material Tangki (ASTM Carbon Steel)	16
2.4.3	Metalurgi dan Pengelasan Baja Karbon	18
2.4.4	Pengujian Non-Destructive Testing (NDT)	21
2.5	Dasar Perancangan Tangki Berdasarkan API 650	22
2.5.1	Design basis	22
2.5.2	Shell Design (One-foot method)	23
2.5.3	Bottom plate Design	24
2.5.4	Bottom and Structure Design	24
2.5.5	Top Member Design	25
2.5.6	Wind load and Stability	26
2.5.7	Anchor bolt Design	26
2.5.8	Reactions on Foundation	27
BAB III		29
METODOLOGI PENELITIAN		29
3.1	Jenis Penelitian	29
3.2	Data Perancangan	29
3.3	Metode Penelitian	32
3.3.1	Metode Perancangan	32
3.3.2	Pengembangan Desain	32
3.3.3	Perhitungan Bill of Quantity (BOQ)	33
3.3.4	Validasi Desain	33
3.4	Schedule Penelitian	33
3.5	Diagram Alir Penelitian	34
BAB IV		35
HASIL PENELITIAN		35
4.1	Data Perencanaan Tangki	35
4.2	Penentuan Dimensi Tangki	36
4.3	Perancangan Shell Tangki	36
4.3.1	Shell Course 1	39
4.3.2	Shell Course 2	39
4.3.3	Shell Course 3	39
4.4	Perancangan Bottom Plate	40
4.5	Perancangan Roof Plate	40

4.5.1 Beban Mati Roof Plate	40
4.5.2 Beban Mati Roof Plate	41
4.5.3 Beban Merata	41
4.5.4 Momen Lentur Maksimum	42
4.5.5 Momen Lentur Maksimum	42
4.6 Wind load Stability	43
4.6.1 Tekanan Angin	43
4.6.2 Gaya Angin.....	43
4.6.3 Momen Guling	44
4.7 Anchor bolt Design	45
4.7.1 Gaya Angkaat Akibat Momen Guling	45
4.7.2 Luas Penampang anchor.....	45
4.8 Reaction on Foundation.....	46
4.9 Perhitungan Dengan Ametank.....	47
4.9.1 Project, Data, and Parameter	47
4.9.2 Design	49
4.10 Perbandingan Hasil Perhitungan Manual dan Verifikasi AMETank	52
4.11 Pembahasan Hasil Perancangan.....	53
4.12 Bill Of Quantity.....	55
BAB V.....	58
KESIMPULAN DAN SARAN	58
5.1 Kesimpulan.....	58
5.2 Saran	58
REFERENCE	xi
BIODATA PENULIS.....	xiii