



**PERANCANGAN STRUKTUR
PLATFORM MEZZANINE UNTUK
MESIN *DEAERATOR DIGREASE PLANT***

SKRIPSI

**MOCHAMAD RIZKY RAMADHAN
1710311021**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN
2021**



**PERANCANGAN STRUKTUR
PLATFORM MEZZANINE UNTUK
MESIN *DEAERATOR DIGREASE PLANT***

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

MOCHAMAD RIZKY RAMADHAN

1710311021

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN

2021

PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Mochamad Rizky Ramadhan

NIM : 1710311021

Program Studi : Teknik Mesin

Judul Skripsi : PERANCANGAN STRUKTUR *PLATFORM MEZZANINE* UNTUK MESIN *DEAERATOR DIGREASE PLANT*

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



M. Arifudin Lukmana, S.T., M.T.

Penguji Utama



Ir. Sugeng Prayitno, M.T.

Penguji Lembaga



Dr. Ir. Reda R, B.Sc., M.Si.

Dekan



Ir. M. Galbi Bethalembah, M.T

Pembimbing I



Nur Cholis, S.T., M.Eng.

Ka. Program Studi

Ditetapkan di : Jakarta

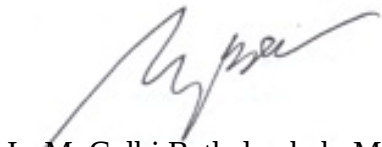
Tanggal Ujian : 14 Juli 2021

PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Mochamad Rizky Ramadhan
NIM : 1710311021
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : PERANCANGAN STRUKTUR *PLATFORM MEZZANINE* UNTUK MESIN *DEAERATOR DIGREASE PLANT*

Telah dikoreksi atau diperbaiki oleh penulis berdasarkan arahan oleh dosen pembimbing dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



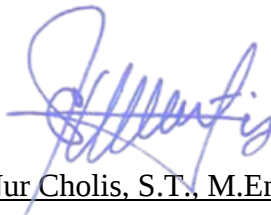
Ir. M. Galbi Bethalembah, M.T.

Pembimbing I



Dr. Damora Rhakasywi, S.T., M.T., IPP

Pembimbing II



Nur Cholis, S.T., M.Eng.

Ka. Progdi

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil saya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Mochamad Rizky Ramadhan

NIM : 1710311021

Program Studi : Teknik Mesin

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 23 Juli 2021

Yang menyatakan,



(Mochamad Rizky Ramadhan)

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mochamad Rizky Ramadhan
NIM : 1710311021
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non Exclusive Royalti Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“PERANCANGAN STRUKTUR *PLATFORM MEZZANINE* UNTUK MESIN *DEAERATOR DIGREASE PLANT* ”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/penformatan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya. Terima kasih

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 23 Juli 2021

Yang menyatakan,



(Mochamad Rizky Ramadhan)

PERANCANGAN STRUKTUR *PLATFORM MEZZANINE* UNTUK MESIN *DEAERATOR DIGREASE PLANT*

Mochamad Rizky Ramadhan

ABSTRAK

Platform mezzanine merupakan suatu bangunan yang bersifat semi permanen dimana memiliki rancangan terbuka. Dalam merancang konstruksi *platform mezzanine* harus mempertimbangkan 3 faktor yang berkaitan dalam suatu perancangan yaitu bagian *beams*, *coloums* dan *bracing*. Penggunaan *platform mezzanine* digunakan untuk bidang indsutri, khususnya untuk mesin *deaerator digrease plant*. Pada proses perancangan struktur harus mendapatkan hasil yang optimal terhadap penggunaannya dan respon yang terjadi akibat beban yang dihasilkan oleh mesin. Pada proses analisis menggunakan metode *finite element analysis* yang bertujuan untuk mengetahui kekuatan struktur tersebut. Hasil diperoleh dimana tegangan menunjukan bahwa struktur *platform mezzanine* dapat menahan baik beban yang dihasilkan oleh beban liveload dengan hasil FOS adalah 11. Penggunaan *bracing* mempengaruhi hasil yang didapatkan pada tegangan yang terjadi dengan nilai $2.275e+01 \text{ N/mm}^2$ dengan menggunakan material jenis ASTM A36.

Kata Kunci: Platform Mezzanine, Bangunan Baja, *Finite element analysis*, *Deaerator Digrease Plant*

DESIGN STRUCTURE PLATFORM MEZZANINE FOR DEAERATOR IN GREASE MACHINERY

Mochamad Rizky Ramadhan

ABSTRACT

The mezzanine platform is a semi-permanent building which has an open design. In designing the construction of a mezzanine platform, 3 factors must be considered in a design, namely the beams, columns and bracing. The use of a mezzanine platform is used for the industrial sector, especially for the deaerator engine of the grease plant. In the process of designing the structure must get optimal results for its use and the response that occurs due to the load generated by the machine. In the analysis process using the finite element analysis method which aims to determine the strength of the structure. The results obtained where the stress shows that the mezzanine platform structure can withstand both the load generated by the liveload load with the FOS result being 11. The use of bracing affects the results obtained at the stress that occurs with a value of $2.275e+01 \text{ N/mm}^2$ using ASTM A36 type material.

Keywords: Mezzanine Platform, Steel Building, Finite element analysis, Deaerator Digrease Plant

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi dengan judul “PERANCANGAN STRUKTUR *PLATFORM MEZZANINE* UNTUK MESIN *DEAERATOR DIGREASE PLANT*”. Skripsi ini dibuat dalam rangka memenuhi persyaratan akademis untuk memperoleh gelar Sarjana di Program Studi Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat terwujud dengan baik dengan bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak baik secara langsung dan tidak langsung.

Dalam Kesempatan ini pula penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Orang Tua yang selalu memberikan dukungan terbaiknya berupa materil, moril dan doa setiap waktunya, serta yang selalu menjadi alasan untuk tetap melanjutkan apa-apa yang telah dimulai.
2. Teman dan keluarga yang ikut membantu penulis lewat dukungan moril dan materil.
3. Bapak Dr. Ir. Reda R, B.Sc., M.Si. selaku Dekan Fakultas Teknik UPNVJ.
4. Bapak Nur Cholis, S.T., M.Eng selaku Kepala Prodi Teknik Mesin, beserta segenap dosen serta karyawan Fakultas Teknik yang bersedia membagi pengetahuan dan pengalaman kepada penulis.
5. Bapak Ir. Sugeng Prayitno, M.T. selaku Pembimbing Akademik yang terus menaungi, dan menaungkan waktu dalam membimbing penulis.
6. Bapak Ir. M. Galbi Bethalembah, M.T. dan Dr. Damora Rhakasywi, S.T., M.T., IPP., selaku dosen pembimbing yang telah bersedia membantu dan meluangkan waktu, memberikan arahan serta nasihat sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan baik.
7. Rekan-rekan seperjuangan Program Studi Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta khususnya tahun angkatan 2017.
8. Nazariah Al-Vanesa yang telah membantu support dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

9. Geng kontrakan Lampung yang sudah sama-sama berjuang dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Wanita yang selalu mendukung saya pada saat susah dan senang yang belum bisa saya sebutkan namanya.
11. Semua pihak terkait yang telah membantu dalam proses penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua di kedepannya kelak.

Jakarta, 23 Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN PENGUJI	ii
PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
 BAB I.....	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Tujuan Penelitian	1
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Sistematika Penulisan	2
 BAB II	 3
2.1 Mesin <i>Deaerator Digrease Plant</i>	3
2.2 Komponen <i>Deaerator Digrease Plant</i>	3
2.3 Spesifikasi Mesin <i>Deaerator Digrease Plant</i>	6
2.4 Struktur <i>Platform Mezzanine</i>	7
2.5 Komponen Struktur <i>Platform Mezzanine</i>	7
2.6 Material Profil	12
2.7 Sambungan Pada Baja.....	13
2.8 Tumpuan	15

2.9	Perhitungan Pada Struktur	17
2.10	Software CAD (<i>Computer Aided Design</i>)	19
2.11	FEA (<i>Finite Element Analysis</i>)	20
2.12	Safety Factor	20
2.13	Korosi.....	22

BAB III..... 24

3.1	Diagram Alir Penelitian	24
3.2	Tahapan Diagram Alir Penelitian	25

BAB IV 32

4.1	Data Perancangan Struktur <i>Platform Mezzanine</i>	32
4.2	Kriteria Desain Struktur <i>Platform Mezzanine</i>	32
4.3	Material yang digunakan.....	32
4.4	Kriteria Dimensi Profil	32
4.5	Pemodelan Struktur.....	33
4.6	Pembebanan	34
4.7	Proses Analisis Beban Statis.....	36
4.8	Analisa Sambungan Baut.....	41
4.9	Analisis Buckling.....	41
4.10	Factor Of Safety (FOS).....	42
4.11	Umur Operasi.....	43

BAB V..... 44

5.1	Kesimpulan	44
5.2	Saran	44

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin <i>Deaerator Digrease Plant</i>	3
Gambar 2. 2 <i>Deaerator Chamber</i>	4
Gambar 2. 3 Pompa Vakum	4
Gambar 2. 4 Pompa Roda Gigi	5
Gambar 2. 5 <i>Electric Panel</i>	5
Gambar 2. 6 <i>Platform Mezzanine</i>	7
Gambar 2. 7 Penopang Struktur <i>Platform Mezzanine</i>	8
Gambar 2. 8 Penopang yang Meneruskan Beban Aksial ke Lantai.....	9
Gambar 2. 9 Balok Penampang.....	9
Gambar 2. 10 Perletakan Sendi	10
Gambar 2. 11 Tipe <i>Diagonal Braced</i>	11
Gambar 2. 12 Tipe X Brace	11
Gambar 2. 13 Tipe V Brace	12
Gambar 2. 14 Baut	14
Gambar 2. 15 Kegagalan Baut	15
Gambar 2. 16 Tumpuan Sendi	16
Gambar 2. 17 Tumpuan Rol.....	16
Gambar 2. 18 Tumpuan Jepit	17
Gambar 2. 19 Batang (a) sebelum terjadi Deformasi dan (b) Setelah Deformasi akibat Aksi Pembebanan	19
Gambar 2. 20 Defleksi Maksimum pada Beban Terpusat	19
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian Perancangan Struktur <i>Platform Mezzanine</i>	24
Gambar 3. 2 Dimensi H-beam 260	26
Gambar 3. 3 Dimensi IWF 400	26
Gambar 3. 4 Dimensi IWF 300	27
Gambar 3. 5 Jenis Tumpuan yang digunakan	29
Gambar 3. 6 Pengaplikasian Gravitasi	29
Gambar 3. 7 Proses <i>Meshing Platform Mezzanine Deadload</i>	30
Gambar 3. 8 Proses <i>Meshing Struktur Platform Mezzanine Liveload</i>	31
Gambar 4. 1 <i>Platform Mezzanine tanpa Beban (Deadload)</i>	33
Gambar 4. 2 <i>Platform Mezzanine dengan Beban (Liveload)</i>	33
Gambar 4. 3 Beban <i>Deadload</i> pada <i>Platform Mezzanine</i>	37
Gambar 4. 4 Beban <i>Liveload</i> pada <i>Platform Mezzanine</i>	37
Gambar 4. 5 Hasil Simulasi <i>Von Misses Stress</i>	38
Gambar 4. 6 Hasil Simulasi <i>Von Misses Stress</i> pada Penampang	39
Gambar 4. 7 Hasil Simulasi <i>Von Misses Stress</i> pada Sambungan	39
Gambar 4. 8 Hasil Perubahan Bentuk pada <i>Platform Mezzanine</i>	40
Gambar 4. 9 Hasil <i>Strain</i> pada <i>Platform Mezzanine</i>	41
Gambar 4. 10 Hasil Tegangan Sambungan Baut	41
Gambar 4. 11 Hasil <i>Buckling</i> pada <i>Platform Mezzanine</i>	42
Gambar 4. 12 Hasil Faktor Keamanan pada <i>Platform Mezzanine</i>	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Mesin Deaerator Digrease Plant.....	6
Tabel 2. 2 ASTM A36.....	13
Tabel 2. 3 Tipe Kegagalan Sambungan	15
Tabel 2. 4 Nilai <i>Safety Factor</i> berdasarkan Pembebanan	21
Tabel 2. 5 Tingkat Korosi Merata (<i>uniform corrosion</i>) Baja di Atmosfer.....	23
Tabel 3. 1 Data Spesifikasi Struktur <i>Platform Mezzanine</i>	25
Tabel 3. 2 Data Spesifikasi Bobot <i>Liveload</i>	27
Tabel 3. 3 Spesifikasi Material ASTM A36.....	28
Tabel 3. 4 <i>Mesh</i> Detail Dari Struktur <i>Platform Mezzanine Deadload</i>	30
Tabel 3. 5 <i>Mesh</i> Detail Dari Struktur <i>Platform Mezzanine Liveload</i>	31
Tabel 4. 1 Data Perancangan Struktur <i>Platform Mezzanine</i>	32
Tabel 4. 2 Material ASTM A36	32
Tabel 4. 3 Pembebanan <i>Platform Mezzanine</i>	34
Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan FOS	42

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Gambar *Isometric Platform Mezzanine*
- Lampiran 2 Gambar Komponen *Platform Mezzanine*
- Lampiran 3 Gambar Dimensi *Platform Mezzanine*
- Lampiran 4 Gambar Dimensi Plat Mesin dan Denah Mesin *Deaerator Digrease Plant*