



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**ANALISIS SIFAT KELELAHAN DAN TEGANGAN
PIPA PADA *FUEL HANDLING SYSTEM* BAGIAN
CHARGING PeLUIt-40**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh :

Bagus Ardianto

NIM. 2102311110

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

AGUSTUS, 2024



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**ANALISIS SIFAT KELELAHAN DAN TEGANGAN
PIPA PADA *FUEL HANDLING SYSTEM* BAGIAN
CHARGING PeLUIt-40**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
pendidikan Diploma III Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik
Mesin

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

Bagus Ardianto

NIM. 2102311110

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

AGUSTUS, 2024



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**ANALISIS SIFAT KELELAHAN DAN TEGANGAN PIPA
PADA *FUEL HANDLING SYSTEM* BAGIAN *CHARGING*
PeLUIt-40**

Oleh:

Bagus Ardianto

NIM 2102311110

Program Studi D-3 Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Dosen Pembimbing 1

Dr. Eng. Pribadi Mumpuni Adhi, S.Si., M.
Eng

NIP. 198901312019031009

Dosen Pembimbing 2

Farisy Yogatama S.S.T., M.T

NIP. 199311212018011002

KPS Teknik Mesin
Politeknik Negeri Jakarta

Budi Yuwono, S.T., M.T
NIP. 196306191990031002



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

ANALISIS SIFAT KELELAHAN DAN TEGANGAN PIPA PADA *FUEL HANDLING SYSTEM* BAGIAN *CHARGING* PeLUIt-40

Oleh :

Bagus Ardianto

NIM 2102311110

Program Studi D-3 Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang tugas akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 16 Agustus 2024 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi D3 Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin.

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Vina Nanda Garjati, S.T., M.T. NIP. 199206232020122014	Penguji		16 Agustus 2024
2.	Fajar Mulyana, ST, MT. NIP. 197805222011011003	Penguji		16 Agustus 2024
3.	Farisy Yogatama Sulisty, S.T., M.T. NIP. 199311212018011002	Penguji		16 Agustus 2024
4.	Dr. Eng. Pribadi Mumpuni Adhi, S.Si., M.eng NIP. 198901312019031009	Moderator		16 Agustus 2024

Depok, 16 Agustus 2024

Mengesahkan,

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE

NIP. 197707142008121005



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Bagus Ardianto

NIM : 21023111110

Program Studi : D-3 Teknik Mesin

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri bukan plagiasi karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya, pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas Akhir ini, telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 16 Agustus 2024



Bagus Ardianto
NIM.2102311110



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ANALISIS SIFAT KELELAHAN DAN TEGANGAN PIPA PADA *FUEL HANDLING SYSTEM* BAGIAN *CHARGING* PeLUIt-40

Bagus Ardianto, Dr. Eng. Pribadi Mumpuni Adhi, S.Si., M.eng
Farisy Yogatama Sulisty, S.T., M.T.

Program Studi Diploma-III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: bagusardianto243@gmail.com

ABSTRAK

Fuel Handling System merupakan salah satu sistem kunci dalam reaktor pebble bed, yang mana reaktor harus beroperasi secara terus menerus. sebagian besar komponen Fuel Handling System bergerak dan bekerja pada suhu dan tekanan tinggi, di atmosfer helium, dan di bawah kuatnya radiasi. Kondisi ini menuntut perancangan fungsi dan komponen transmisi pada Fuel Handling System dengan standar yang sangat tinggi. Pebble bed yang bergerak di dalam pipa FHS memberikan beban konstan, yang dapat menyebabkan kelelahan (fatigue) pada material pipa. hal ini disebabkan oleh konstruksi Fuel Handling System charge yang kompleks. pada sistem penanganan bahan bakar charge pipa akan terpapar pipa kompleks dan suhu tinggi. Berdasarkan penjelasan diatas maka penelitian ini dilakukan analisis Fatigue, dan Stress Pipe untuk mengetahui beban yang dialami pipa secara berulang, dengan melakukan proses perhitungan desain perancangan untuk memastikan kekuatan dan tegangan material pada struktur yang dirancang mampu menahan beban yang akan diterimanya. Penelitian ini didasarkan pada pengambilan keputusan yang matang dengan mempertimbangkan berbagai aspek teoritis dan praktis. Kajian teoritis yang mendalam dilakukan melalui studi pustaka yang komprehensif, terutama dari artikel jurnal terkait Fuel Handling System. berdasarkan hasil simulasi nilai yield strength jauh lebih besar dibandingkan dengan nilai Von Mises Stress. Pada dasarnya Von Mises Stress dan Yield Strength saling berkaitan satu sama lain. Jika Von Mises lebih besar di bandingkan dengan Yield Strength maka material akan mengalami perubahan yield dan berubah menjadi plastis

Kata Kunci: FHS, Pebble Bed, analisis Pipe Stress, Analisis Fatigue



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**ANALYSIS OF FATIGUE PROPERTIES AND PIPE STRESS
IN THE FUEL HANDLING SYSTEM OF THE CHARGING SECTION
PeLUIt-40**

**Bagus Ardianto, Dr. Eng. Pribadi Mumpuni Adhi, S.Si., M.eng
Farisy Yogatama Sulisty, S.T., M.T.**

Program Studi Diploma-III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik
Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: bagusardianto243@gmail.com

ABSTRAK

Fuel Handling System is one of the key systems in pebble bed reactor, where the reactor must operate continuously. most of the Fuel Handling System components move and work at high temperature and pressure, in helium atmosphere, and under strong radiation. These conditions demand the design of transmission functions and components in the Fuel Handling System to a very high standard. The pebble bed that moves inside the FHS pipe provides a constant load, which can cause fatigue on the pipe material. this is due to the complex construction of the Fuel Handling System charge. in the charge fuel handling system the pipe will be exposed to complex pipes and high temperatures. based on the explanation above, this research is carried out by fatigue analysis, and Pipe Stress to determine the load experienced by the pipe repeatedly, by carrying out the design design calculation process to ensure the strength and stress of the material in the designed structure is able to withstand the load it will receive. this research is based on careful decision making by considering various theoretical and practical aspects. In-depth theoretical studies are carried out through comprehensive literature studies, especially from journal articles related to the Fuel Handling System. based on the simulation results, the yield strength value is much greater than the Von Mises Stress value. Basically Von Mises Stress and Yield Strength are related to each other. If Von Mises is greater than Yield Strength, the material will experience yield changes and turn plastic.

Kata Kunci: FHS, Pebble Bed, analisis Pipe Stress, Analisis Fatigue,



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha ESA atas berkat dan rahmatNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan tepat waktu.

Adapun tujuan penulisan Laporan Tugas Akhir ini adalah memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik dan untuk menguji kompetensi mahasiswa yang telah menyelesaikan perkuliahan. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan hingga penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, tidaklah mudah. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua Orang Tua/Wali dan adik beserta saudara, yang selalu memberikan dukungan dan semangat di mana pun saya berada
2. Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T., IWE selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta
3. Budi Yuwono, S.T., MT selaku Ketua Program Studi Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta
4. Dr.Eng. Pribadi Mumpuni Adhi, S.Si., M.Eng. selaku dosen pembimbing Praktek Kerja Lapangan
5. Farisy Yogatama S, S.T., M.T. selaku pembimbing Lapangan di Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN)

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih sangat jauh dari sempurna, karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat mendukung dan membangun demi perbaikan dari laporan berikutnya.

Depok, 16 Agustus 2024

Bagus Ardianto
2102311110



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Pertanyaan Penelitian.....	3
1.5 Tujuan Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	3
1.6 Manfaat.....	3
1.7 Sistem Penulisan Tugas Akhir.....	3
BAB II.....	5
Tinjauan Pustaka.....	5
2.1 Landasan Teori.....	5
2.1.1 Energi Nuklir.....	5
2.1.2 PeLUIt-40.....	6
2.2 Fuel Handling System.....	9
2.2.1 Charge.....	10
2.2.2 Analisis Pipe Stress.....	10
2.2.2.1 Teori Dasar Tegangan dan Regangan.....	11
2.2.2.2 Tegangan Pada Pipa.....	12
2.2.2.3 Kode Standar Desain Perpipaan.....	14



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.3 Analisis Fatigue.	15
2.4 Software Solidwork.	16
2.5 Software Ansys	18
2.6 Equivalent Von Mises Stress.	19
2.7 Gambar Fuel Handling System.	20
BAB III.	22
METODOLOGI PENELITIAN.	22
3.1 Diagram Alir.	22
3.2 Penjelasan Langkah Kerja.	23
3.1.1 Identifikasi Masalah.	23
3.1.2 Studi Pustaka.	23
3.1.3 Pengumpulan Data.	23
3.1.4 Konsep desain.	23
3.1.5 Analisis Pipe Stress dan Fatigue.	23
3.1.6 Kesimpulan dan Saran.	24
3.3 Metode Pemecahan Masalah.	24
BAB IV.	26
HASIL DAN PEMBAHASAN.	26
4.1 Analisis Pipe Stress.	26
4.1.1 Analisis Pipe Stress Line 1.	26
4.1.2 Analisis Pipe Stress Line 2.	28
4.1.3 Analisis Pipe Stress Line 3.	29
4.1.4 Analisis Pipe Stress Line 4.	30
4.1.5 Analisis Pipe Stress Line 5.	32
4.1.6 Analisis Pipe Stress Line 6.	33
4.2 Analisis Fatigue.	35
4.2.1 Analisis Fatigue Life.	35
4.2.2 Analisis Fatigue Damage.	38
4.3 Hasil Perbandingan Simulasi Solidwork dengan Ansys.	40
4.4 Analisis Deformasi, Tegangan Aksial, Tagensial, Thermal Stress, Vonmises Stress, dan Strain menggunakan Software Ansys.	42



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V.....	48
KESIMPULAN DAN SARAN.....	48
5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA.....	50





DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Fisi Nuklir.....	6
Gambar 2.2 Fusi nuklir	6
Gambar 2.3 Bahan bakar prismatic dan Pebble bed.....	8
Gambar 2.4 Regangan.....	11
Gambar 2.5 Hubungan Tegangan dan Regangan.....	12
Gambar 2.6 Tegangan akibat gaya radial.....	13
Gambar 2.7 Tegangan aksial.....	13
Gambar 2.8 Hoop Stress	14
Gambar 2.9 Kurva Fatigue.....	16
Gambar 2.10 Interface Solidwork.....	17
Gambar 2.11 Jalur pipa	18
Gambar 2.12 Pandangan depan.....	20
Gambar 2.13 Pandangan Isometri	21
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	22
Gambar 3.2 Meshing.....	24
Gambar 4.1. Simulasi Vonmises line 1.....	27
Gambar 4.2 Simulasi FOS line 1.....	27
Gambar 4.3 Simulasi Vonmises line 2.....	28
Gambar 4.4 Simulasi FOS line 2.....	28
Gambar 4.5 Simulasi Vonmises line 3.....	29
Gambar 4.6 Simulasi FOS line 3	30
Gambar 4.7 Simulasi Vonmises line 4.....	31
Gambar 4.8 Simulasi FOS line 4	31
Gambar 4.9 Simulasi Vonmises line 5.....	32
Gambar 4.10 Simulasi FOS line 5	32
Gambar 4.11 Simulasi Vonmises line 6.....	33
Gambar 4.12 Remote Displacement	33
Gambar 4.13 Simulasi Vonmises line 6.....	34
Gambar 4.14 Simulasi FOS line 6	34

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.15 Simulasi Fatigue Life Line 1	35
Gambar 4.16 Simulasi Fatigue Life Line 2	35
Gambar 4.17 Simulasi Fatigue Life Line 3	36
Gambar 4.18 Simulasi Fatigue Life Line 4	36
Gambar 4.19 Simulasi Fatigue Life Line 5	36
Gambar 4.20 Simulasi Fatigue Life Line 6	37
Gambar 4.21 Simulasi Fatigue Damage Line 1	38
Gambar 4.22 Simulasi Fatigue Damage Line 2	38
Gambar 4.23 Simulasi Fatigue Damage Line 3	39
Gambar 4.24 Simulasi Fatigue Damage Line 4	39
Gambar 4.25 Simulasi Fatigue Damage Line 5	39
Gambar 4.26 Simulasi Fatigue Damage Line 6	40
Gambar 4.27 Simulasi Solidwork Line 1	41
Gambar 4.28 Simulasi Ansys Line 1	41
Gambar 4.29 Simulasi Total Deformation Line 1	42
Gambar 4.30 Equivalent von Mises	44
Gambar 4.31 Normal Stress X	44
Gambar 4.32 Normal Stress Y	45
Gambar 4.33 Shear Stress XY	45
Gambar 4.34 Strain	46
Gambar 4.35 Panjang awal pipa	47



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Material.....26





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	52
Lampiran 2	53
Lampiran 3	54
Lampiran 4	55
Lampiran 5	56
Lampiran 6	57
Lampiran 7	58
Lampiran 8	60
Lampiran 9	61





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PLTN (Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir) memanfaatkan energi panas dari reaksi nuklir untuk menghasilkan listrik. Cara kerjanya mirip dengan PLTU (Pembangkit Listrik Tenaga Uap), di mana uap bertekanan tinggi digunakan untuk memutar turbin dan menghasilkan energi listrik. Penggunaan energi listrik yang tinggi, terutama di sektor industri, perlu dikaji ulang dan diupayakan solusinya untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dan dampak negatif terhadap lingkungan. permasalahan tersebut dapat diatasi jika Indonesia berhasil mewujudkan komitmen Net Zero Emission (NZE) pada tahun 2060. untuk mencapai masa depan yang berkelanjutan dan seimbang diperlukan peralihan dari sistem energi lama ke sistem energi yang bersih dan terbarukan, salah satunya yaitu dengan memanfaatkan Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN). Berdasarkan siaran Pers NOMOR: 54.Pers/04/SJI/2024 Pemerintah tidak lagi menempatkan nuklir sebagai opsi terakhir sebagai sumber energi, namun menjadi penyeimbang untuk bauran energi menuju target Net Zero Emission (NZE) 2060. [1]

HTGR adalah salah satu jenis reaktor generasi IV yang banyak dikembangkan sebagai sumber energi listrik. sesuai dengan namanya reaktor HTGR merupakan reaktor suhu tinggi yang menggunakan gas sebagai pendingin dan grafit sebagai moderator. menurut kepala BAPETEN (Badan Pengawas Tenaga Nuklir) NOMOR : 01-P/Ka-BAPETEN/VI-99 bahwa Reaktor daya adalah reaktor nuklir yang memanfaatkan energi panas yang dihasilkan dari reaksi pembelahan berantai yang terkendali untuk menghasilkan listrik, panas proses dan atau uap panas. Reaktor Daya dengan desain yang memanfaatkan produksi panas harus didesain untuk mencegah perpindahan zat radioaktif dari reaktor nuklir ke instalasi pemanfaatan produksi panas untuk semua kondisi instalasi. persyaratan khusus reaktor daya harus memenuhi desain proteksi internal dan eksternal



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Fuel Handling System merupakan salah satu sistem kunci dalam reaktor pebble bed, yang mana reaktor harus beroperasi secara terus menerus. sebagian besar komponen *Fuel Handling System* bergerak dan bekerja pada suhu dan tekanan tinggi, di atmosfer helium, dan di bawah kuatnya radiasi. Kondisi ini menuntut perancangan fungsi dan komponen transmisi pada *Fuel Handling System* dengan standar yang sangat tinggi. *Pebble bed* yang bergerak di dalam pipa FHS memberikan beban konstan, yang dapat menyebabkan kelelahan (*fatigue*) pada material pipa. hal ini disebabkan oleh konstruksi *Fuel Handling System charge* yang kompleks. pada sistem penanganan bahan bakar charge pipa akan terpapar pipa kompleks dan suhu tinggi.

Berdasarkan penjelasan diatas maka penelitian ini dilakukan analisis *Fatigue*, dan *Stress Pipe* untuk mengetahui beban yang dialami pipa secara berulang, dengan melakukan proses perhitungan desain perancangan dilakukan untuk memastikan kekuatan dan tegangan material pada struktur yang dirancang mampu menahan beban yang akan diterimanya. analisis *Fatigue*, dan *Stress Pipe* dianalisis menggunakan software Solidwork.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah yang akan dirumuskan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana sifat kelelahan (*Fatigue*) material terhadap sistem penanganan bahan bakar tipe *Charge*?
2. Bagaimana analisis Tegangan Pipa terhadap sistem penanganan bahan bakar tipe *Charge*?
3. Bagaimana desain sistem penanganan bahan bakar *charge*?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian tidak meluas jauh dalam segi pembahasan, maka batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini hanya melibatkan pipa dan berfokus pada *Analisis Fatigue, Pipe Stress*, dan tidak melibatkan sistem Helium, Pneumatik dan Atmosfer.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Penelitian ini hanya menggunakan Software Solidwork untuk mendesain elemen yang penting dan detail yang tidak perlu serta mudah dipahami dan menggunakan Solidwork, dan Ansys untuk menghitung Fatigue, dan *Stress* pada pipa
3. Komponen-komponen khusus seperti *Fuel Charging Unit, Glove Box, Collector Bank, Manifold Bank, Header Bank* tidak didesain secara mendetail agar mudah dipahami

1.4 Pertanyaan Penelitian

Adapun pertanyaan penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana desain tata letak komponen *fuel handling system* bagian *charge*
2. Bagaimana pengaruh *stress* terhadap pengaruh sistem penanganan bahan bakar *charge*?

1.5 Tujuan Penulisan Laporan Tugas Akhir

Berdasarkan rumusan masalah dari penulisan tugas akhir ini mempunyai tujuan sebagai berikut :

1. Menganalisa sifat kelelahan (*fatigue*) terhadap Performa Sistem Penanganan Bahan Bakar tipe *charge*
2. Mengetahui desain sistem penanganan bahan bakar *charge*
3. Menganalisa pengaruh tegangan pipa terhadap Performa Sistem Penanganan Bahan Bakar tipe *charge*

1.6 Manfaat

Manfaat yang dihasilkan dari Penelitian ini yaitu :

1. Mengembangkan model 3D *Fuel Handling System Charge* untuk memperkirakan umur *Fatigue* pada Pipa
2. Mengoptimalkan desain *Fuel handling System Charge* untuk meningkatkan *Fatigue*, dan ketahanan pada pipa

1.7 Sistem Penulisan Tugas Akhir

Dalam penulisan laporan ini, penulis membuat suatu sistematika penulisan yang dari beberapa bab dimana masing-masing bab dapat diuraikan sebagai berikut :



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang penulisan laporan tugas akhir, tujuan penulisan laporan tugas akhir, manfaat penulisan tugas akhir, dan sistematika penulisan laporan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini memuat teori-teori yang relevan sebagai dasar untuk kajian permasalahan yang menjadi topik tugas akhir. Teori-teori tersebut didapatkan dari berbagai sumber yang terkini.

BAB III METODOLOGI Pengerjaan Tugas Akhir

Metodologi penelitian merupakan sebuah cara untuk mengetahui hasil dari suatu permasalahan, yang meliputi langkah-langkah pengerjaan, prosedur pengambilan data atau sampel dan juga teknik analisis data.

BAB IV PEMBAHASAN

Pada bab ini disampaikan penjelasan dan interpretasi atas hasil penelitian yang telah dilakukan, yang bertujuan untuk menjawab pertanyaan penelitian tugas akhir ini.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi jawaban rumusan masalah secara singkat dan jelas, dan juga berisi saran yang berkaitan dengan penelitian.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan penulis, dapat disimpulkan

1. Pada Analisis Fatigue, karena hasil simulasi siklus kelelahan menunjukkan bahwa pipa dapat bertahan hingga 1.000.000 siklus sebelum mencapai batas kelelahan, dengan asumsi pipa beroperasi sebanyak 510 siklus perhari, sehingga pipa hanya mampu bertahan 5 tahun. Solusi yang dapat diberikan yaitu dengan cara penambahan line pada saat proses penambahan bahan bakar.
2. FHS dirancang untuk menggunakan elemen bahan bakar berbentuk bola. FHS berbeda dengan mesin pengisian bahan bakar reaktor yang menggunakan elemen bahan bakar berbentuk batang atau blok. Fitur utama dari FHS adalah untuk mengisi, mensirkulasi ulang, dan membuang elemen bahan bakar selama operasi reaktor.
3. Pada analisis Pipe Stress didapatkan hasil nilai Yield Strength lebih tinggi dibandingkan dengan nilai Work Stress. Hal ini menunjukkan bahwa pipa masih dalam batas aman.
4. Perbedaan antara hasil simulasi strain, total deformation dan hasil perhitungan manual menunjukkan bahwa simulasi menangkap lebih banyak faktor kompleks dan kondisi nyata yang mungkin diabaikan dalam perhitungan manual.
5. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan nilai
$$\text{Axial Stress}=2,213 \text{ Mpa}$$
$$\text{Hoop Stress}=10,226 \text{ Mpa}$$
$$\text{Thermal Stress}=410800 \text{ Mpa}$$

5.2 Saran

Berdasarkan Penelitian yang sudah dilakukan, beberapa saran dari penulis

1. Lebih banyak membaca artikel tentang Fuel Handling System



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui jenis material, spesifikasi pipa guna memastikan kinerja pipa dalam kondisi operasional yang berbeda.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Susiati, Heni, Sriyana, Muhammad Setiawan Bahari, Fepriadi, Moch. Djoko Birmano, Dedy Priambodo, Yohanes Dwi Anggoro, Suparman, Ade Chandra Lesmana, and Agus Aryanto. 2023. *Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir Di Indonesia Upaya Berkelanjutan Menuju Net Zero Emission*.
- [2] *ANALISIS KOMPARASI HTGR TIPE PRISMATIK DAN PEBBLE BED*. (2014, May 5). Jurnal BATAN. <https://jurnal.batan.go.id/index.php/jpen/article/viewFile/2554/2427>
- [3] (Liu, Xiao, and Li 2002)Liu, J. G., H. L. Xiao, and C. P. Li. 2002. "Design and Full Scale Test of the Fuel Handling System." *Nuclear Engineering and Design* 218(1–3):169–78. doi: 10.1016/S0029-5493(02)00188-7.
- [4] (Lin and Hancock 1999)Lin, Chuanqing, and Dennis C. Hancock. 1999. "Fuel Handling System for Qinshan Phase III CANDU Nuclear Power Plant." *Hedongli Gongcheng/Nuclear Power Engineering* 20(6):502–6.
- [5] *What is pipe stress analysis and how to perform it*. (2022, July 27). Cryospain: <http://ryospain.com/what-is-pipe-stress-analysis-and-how-to-perform-it>
- [6] *Untitled*. (n.d.). UMY Repository: <http://repository.umy.ac.id/bitstream/handle/123456789/9476/bab%20ii.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- [7] (Groover 210AD)Groover, Mikell P. 210AD. "FUNDAMENTALS OF MODERN MANUFACTURING Materials,Processes,AndSystems." *Wiley* 98–132.
- [8] (Kristanto 2023)Kristanto, Agung. 2023. "Modul Praktikum Gambar Teknik Gasal 2022/2023." .
- [9] *Automate your pipework, tubing and cabling with SOLIDWORKS Routing*. (2018, June 19). The SOLIDWORKS : <https://blogs.solidworks.com/tech/2018/06/solidworks-routing.html>
- [10] ANSYS, "ANSYS Mechanical User's Guide," 2013. [Online]. Available: <http://www.ansys.com>



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

[11] “Faktor Keamanan(Safety Factor) Dalam Perancangan Elemen Mesin | Libratama.com.” *Libratama Group*, 22 October 2012, <http://libratama.com/faktor-keamanansafety-factor-dalam-perancangan-elemen-mesin/>.

[12]“Static Perturbation Analysis pada SIMULIAWORKS | Reseller SolidWorks Indonesia.” *PT. Arisma Data Setia*, 21 April 2021, <https://arismadata.com/solidworks/blog/2021/04/static-perturbation-analysis-pada-simuliaworks/>



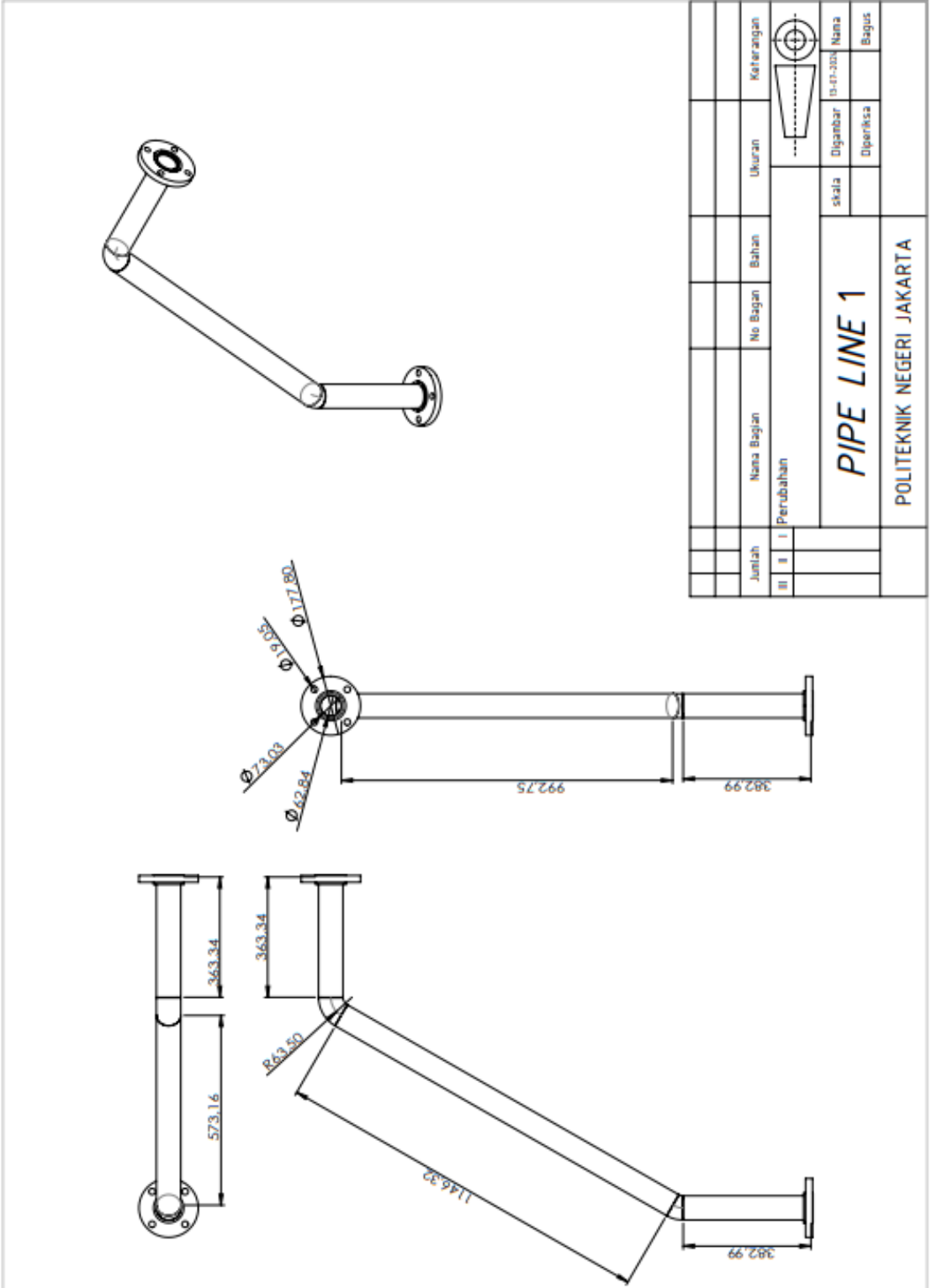


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 1

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

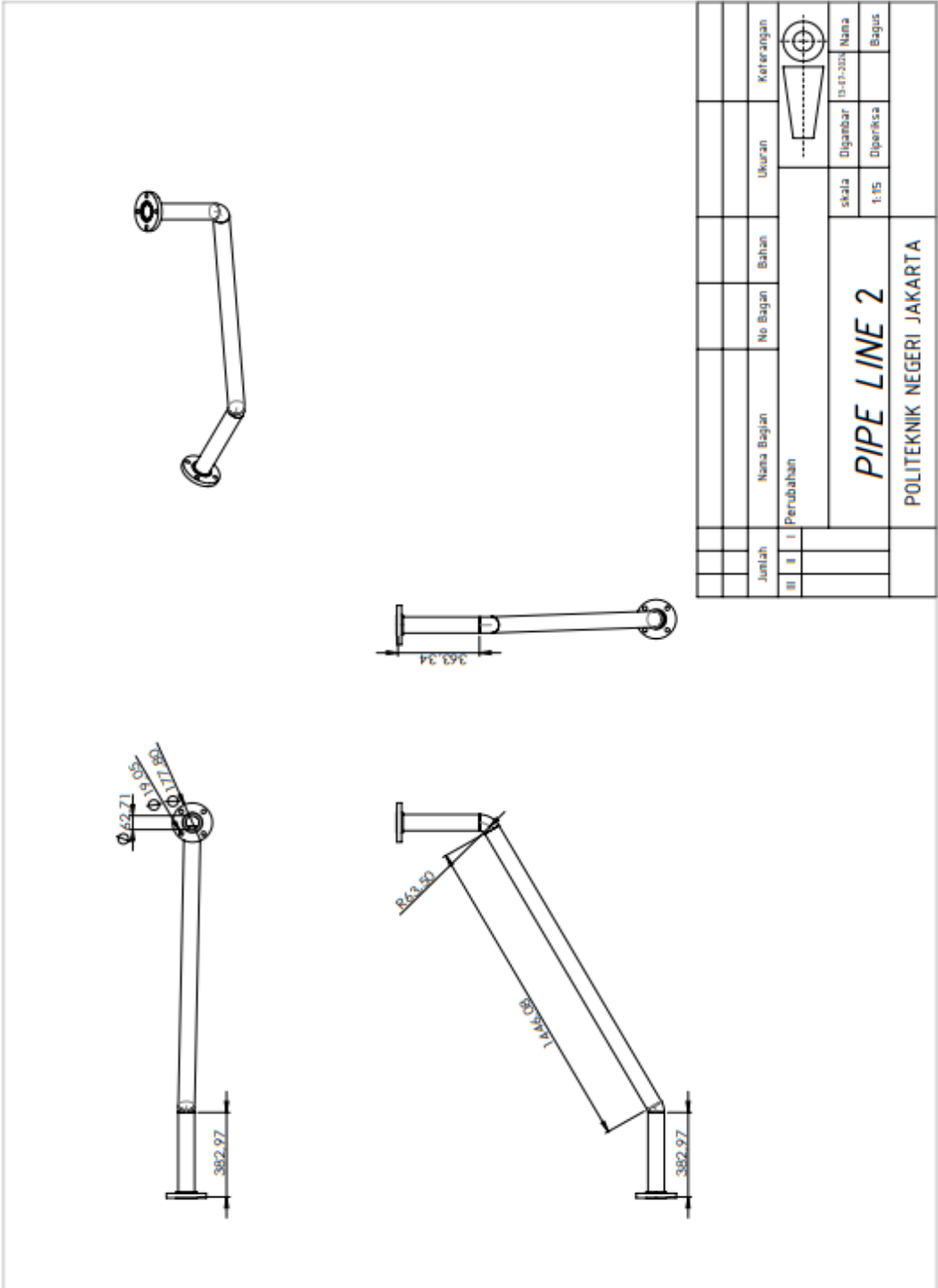


Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

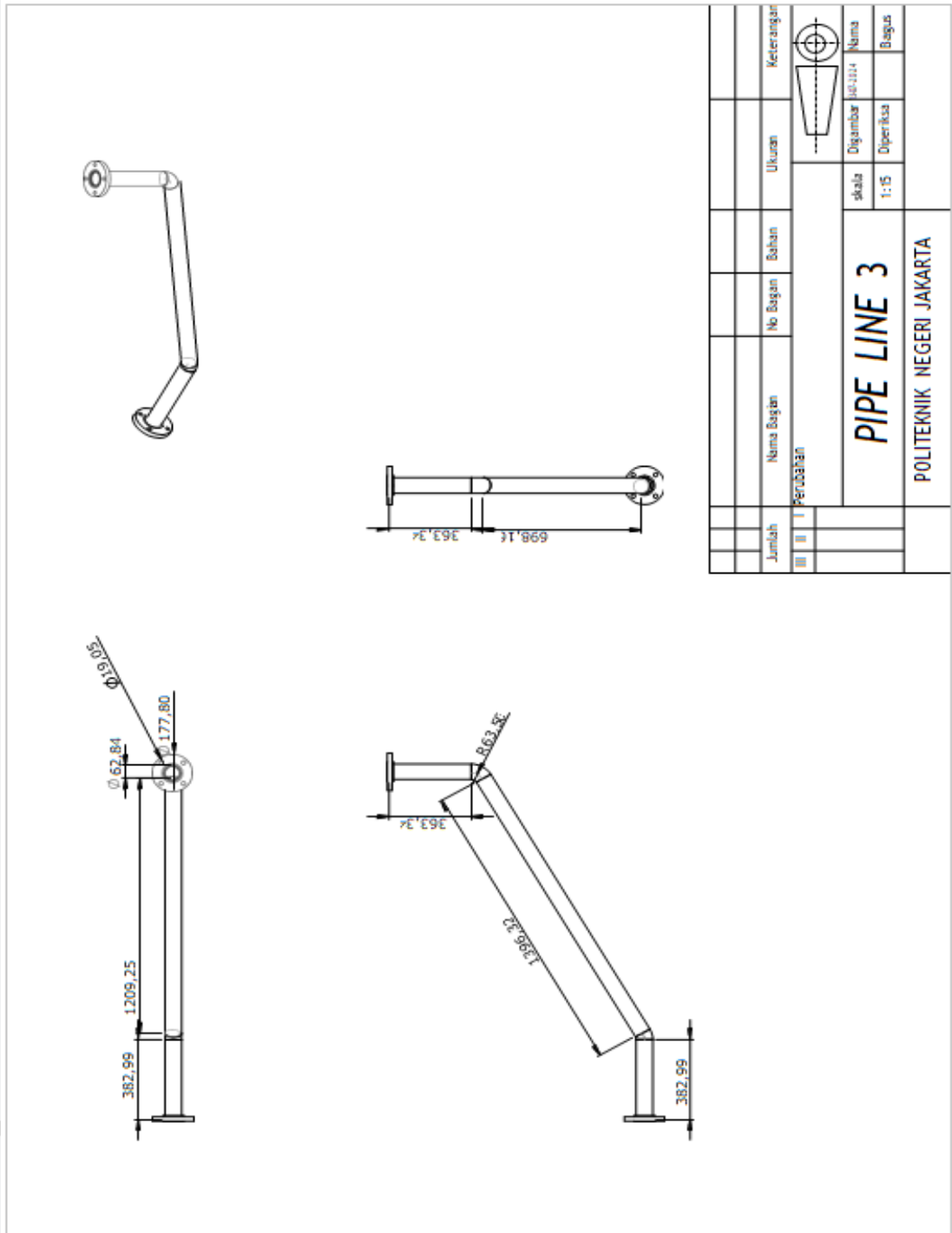
Lampiran 2



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3



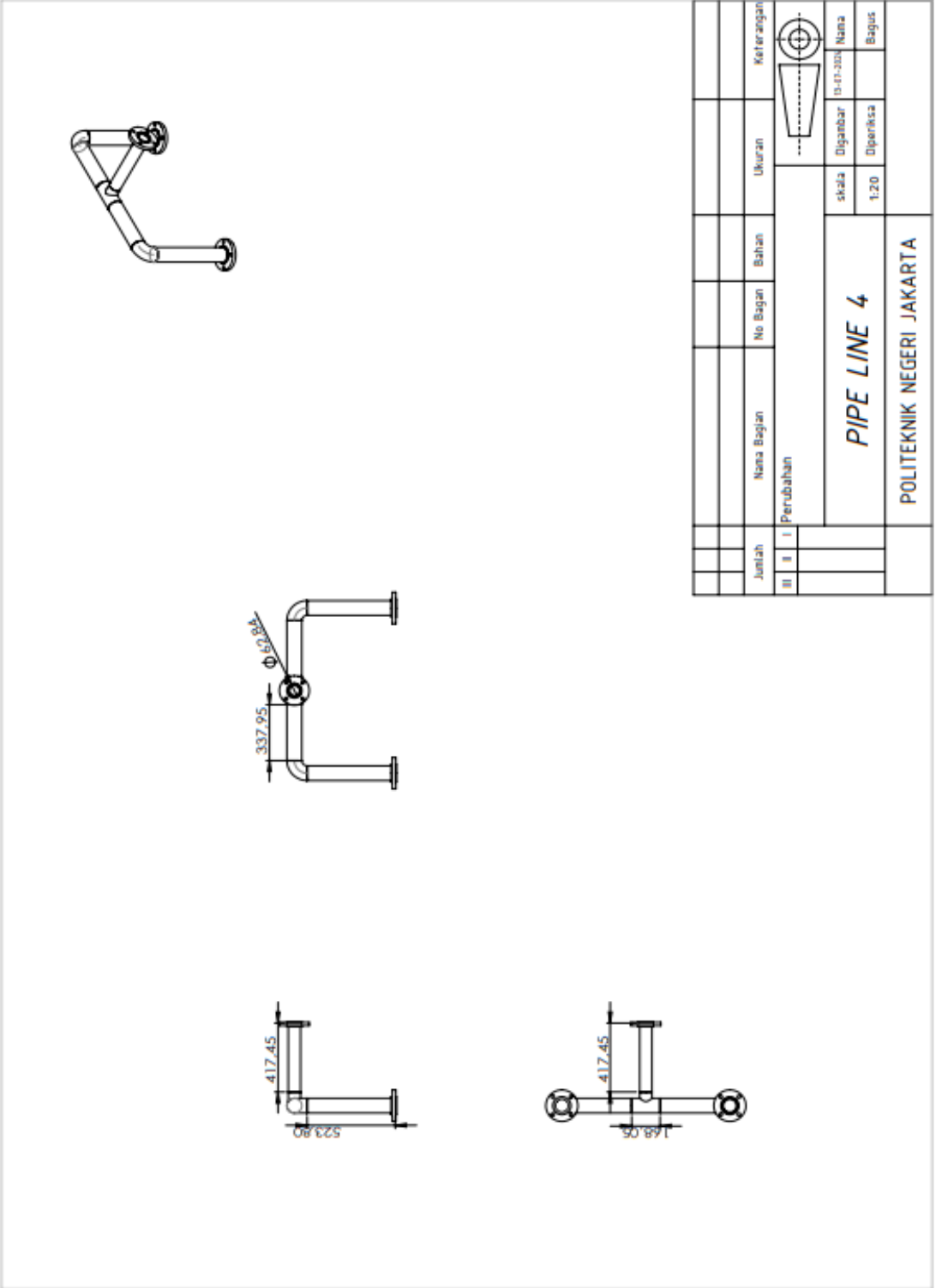


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4

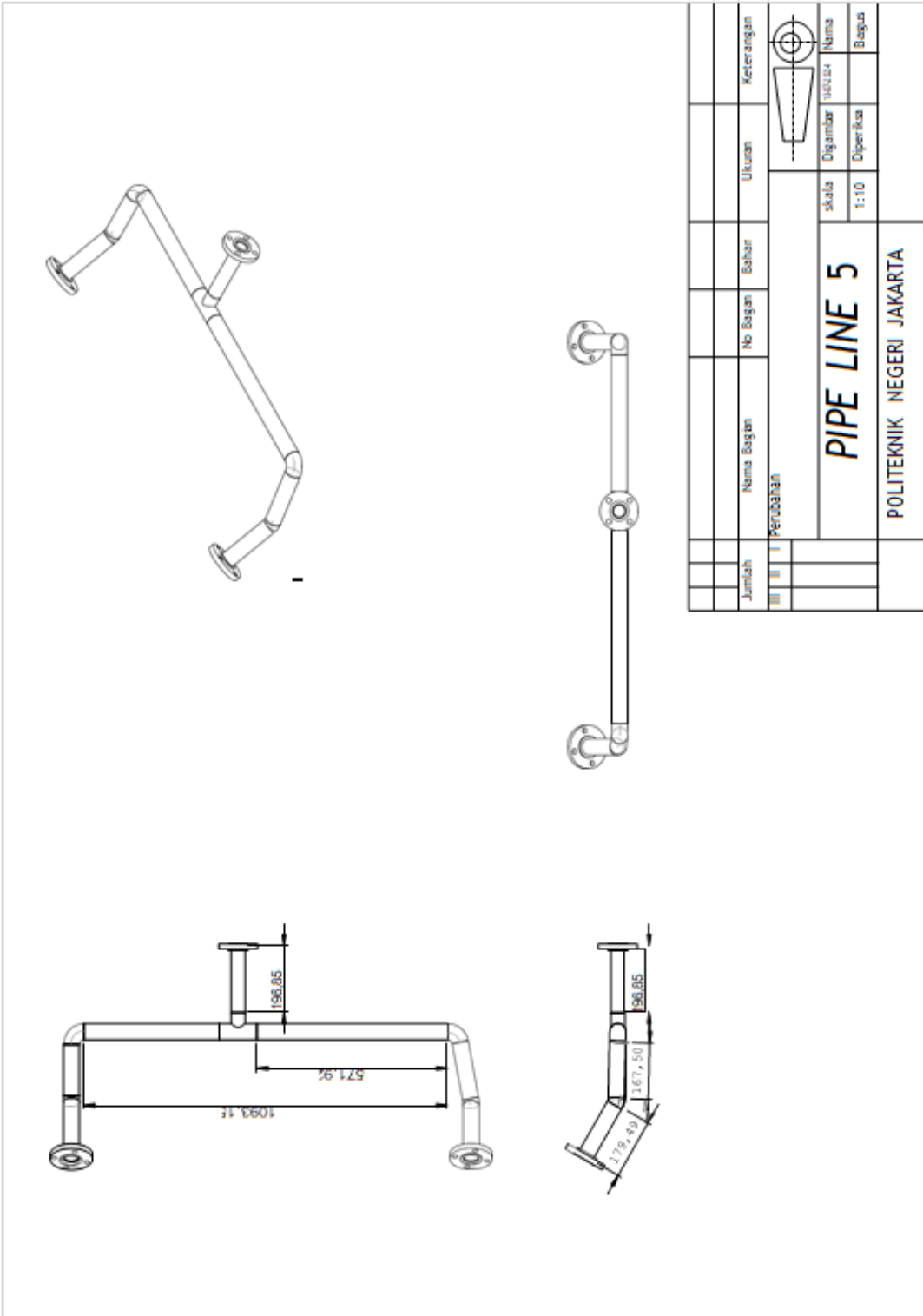


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

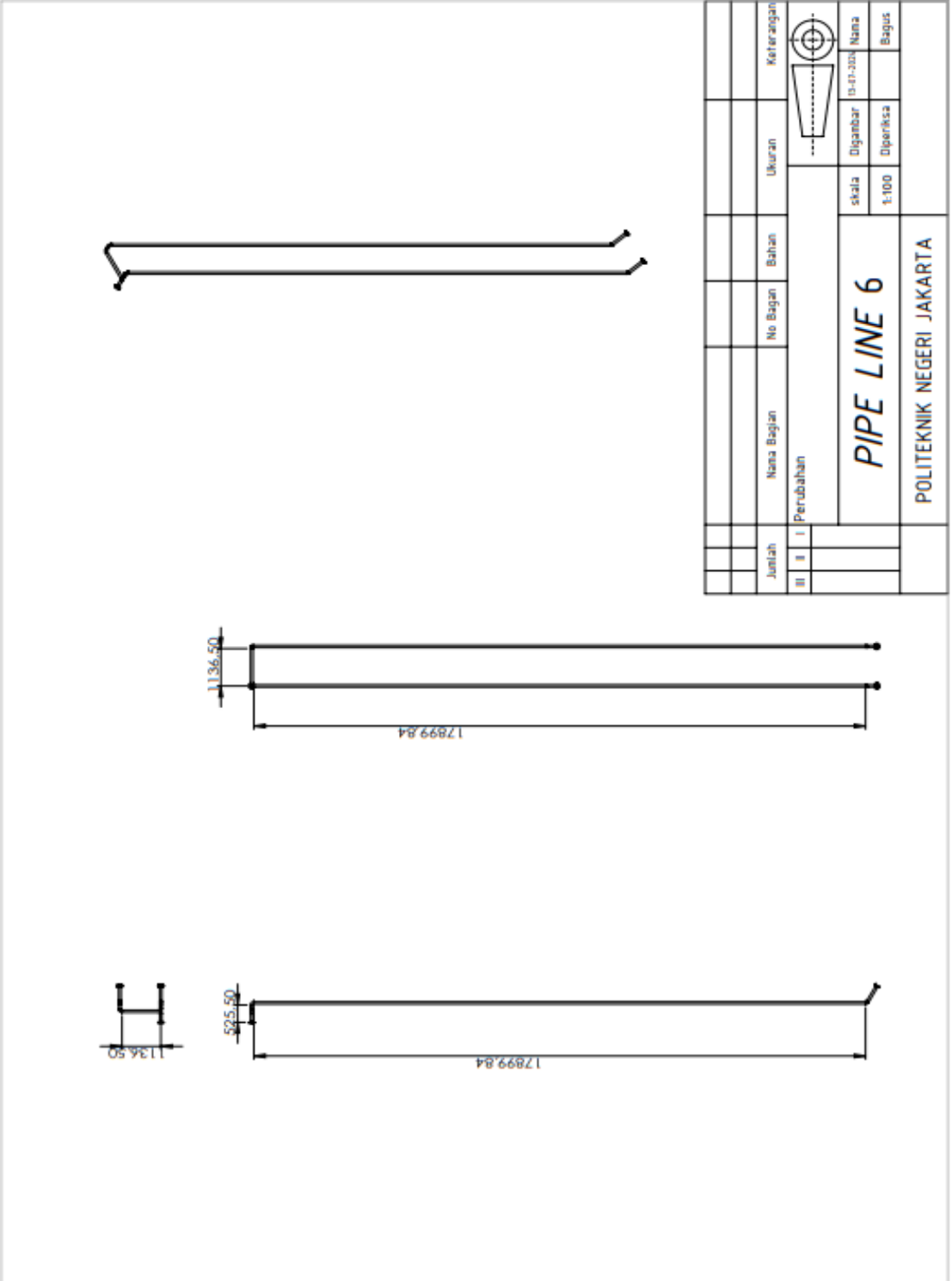
Lampiran 5



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

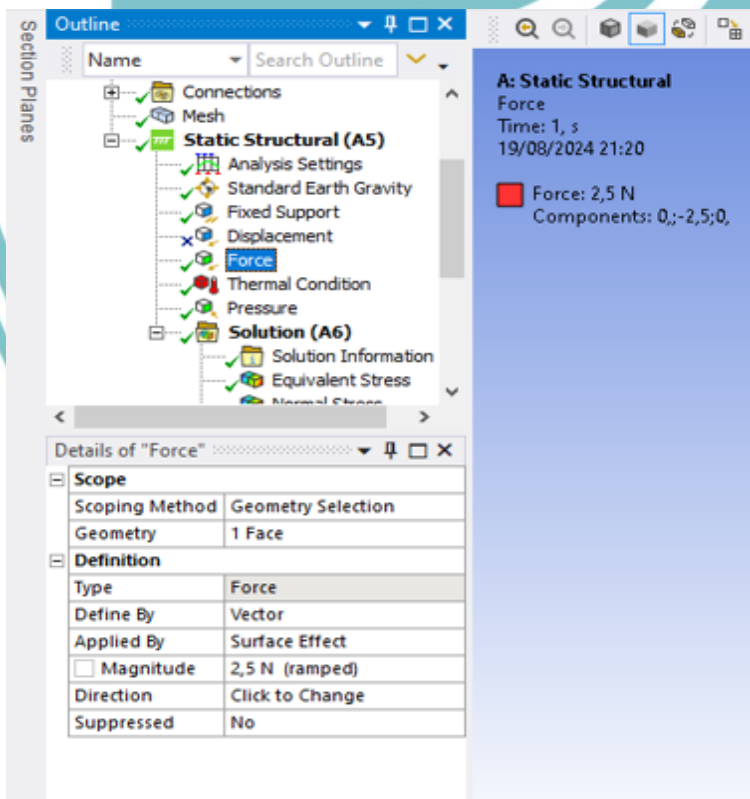
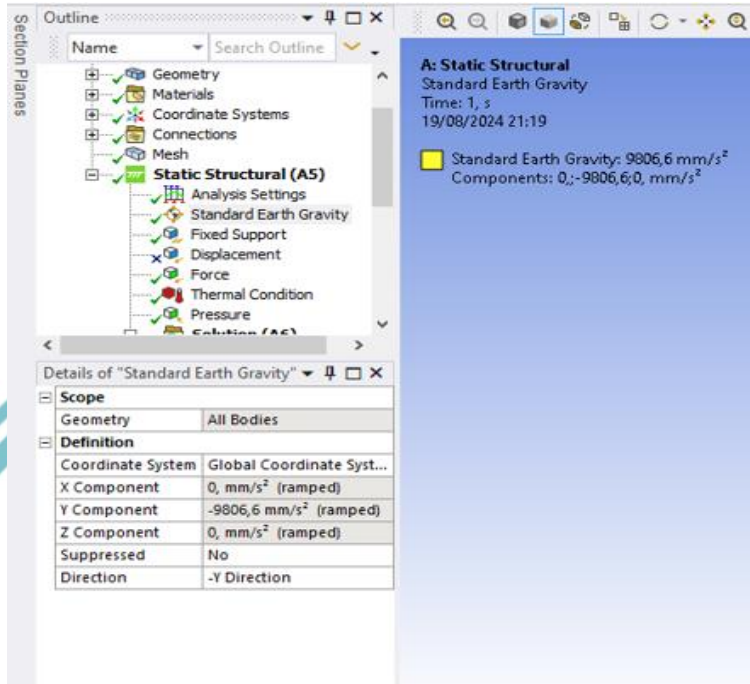
Lampiran 6



Lampiran 7

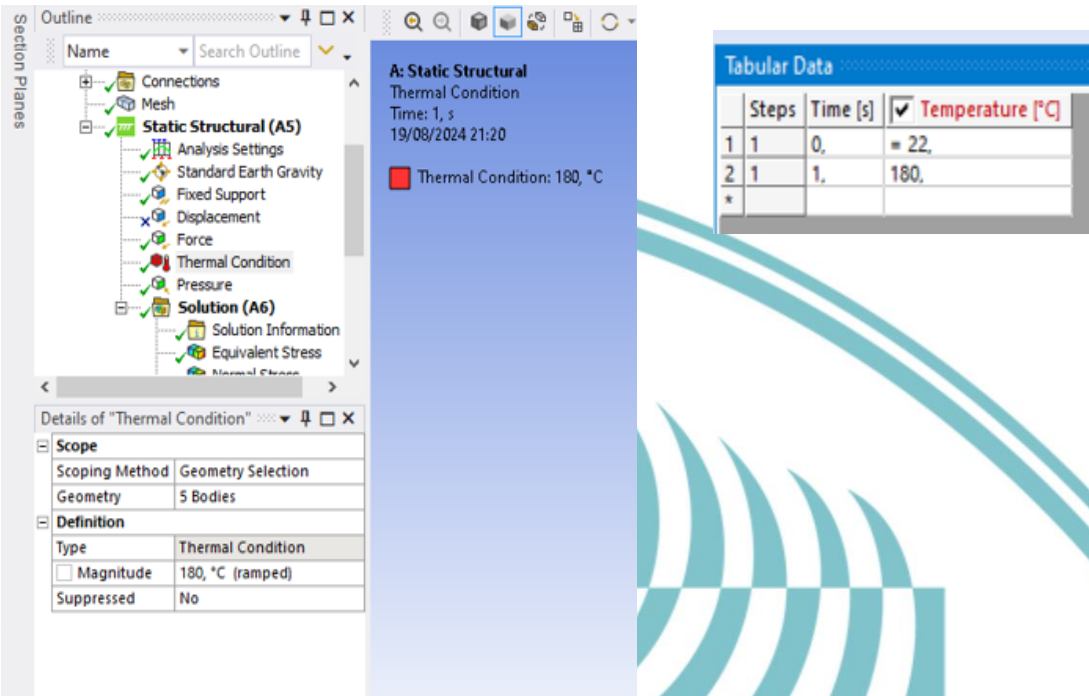
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

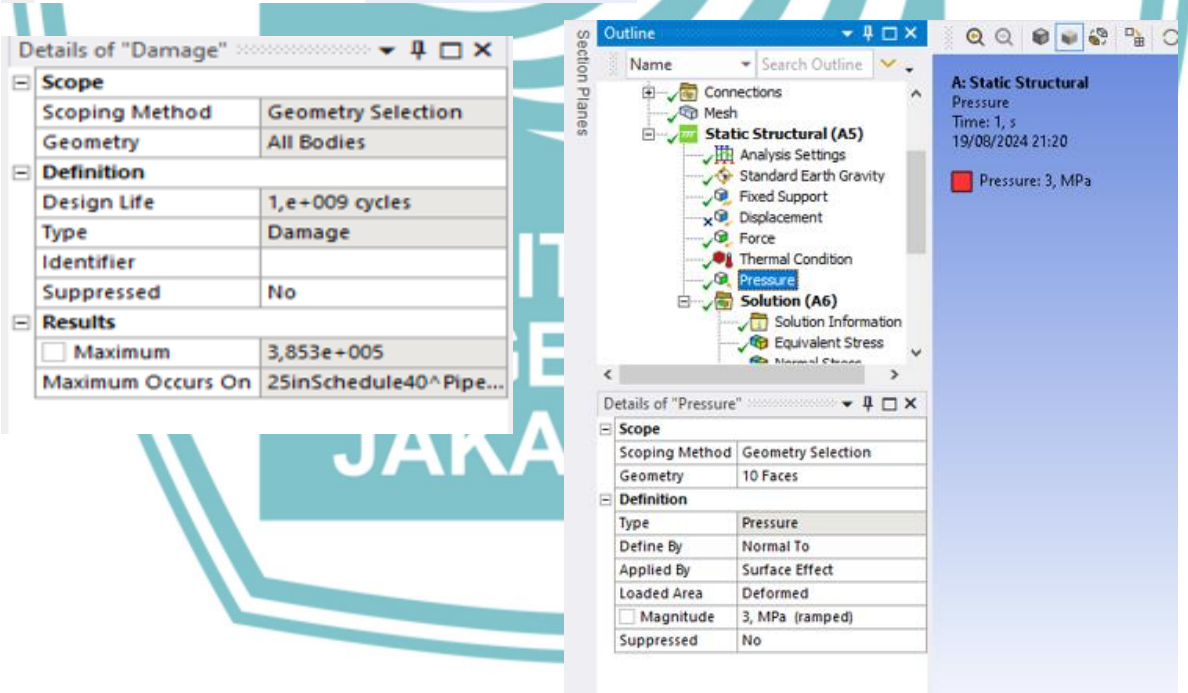


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Steps	Time [s]	Temperature [°C]
1	0,	22,
2	1,	180,



Scope	
Scoping Method	Geometry Selection
Geometry	All Bodies
Definition	
Design Life	1,e+009 cycles
Type	Damage
Identifier	
Suppressed	No
Results	
Maximum	3,853e+005
Maximum Occurs On	25InSchedule40^Pipe...

Scope	
Scoping Method	Geometry Selection
Geometry	10 Faces
Definition	
Type	Pressure
Define By	Normal To
Applied By	Surface Effect
Loaded Area	Deformed
Magnitude	3, MPa (ramped)
Suppressed	No

Lampiran 8

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	A	B	C	D	E
1	Property	Value	Unit		
2	Material Field Variables	Table			
3	Density	8190	kg m...		
4	Isotropic Secant Coefficient of Thermal Expansion				
5	Coefficient of Thermal Expansion	1,3E-05	C^-1		
6	Isotropic Elasticity				
7	Derive from	Youn...			
8	Young's Modulus	200	GPa		
9	Poisson's Ratio	0,29			
10	Bulk Modulus	1,5873E+11	Pa		
11	Shear Modulus	7,7519E+10	Pa		

	A	B
1	Cycles	Alternating Stress (Pa)
2	10	1,5E+09
3	20	1,4E+09
4	50	1,3E+09
5	100	1,2E+09
6	200	1,1E+09
7	500	1E+09
8	1000	9E+08
9	2000	8E+08
10	5000	7E+08
11	10000	6E+08

	A	B	C	D	E
1	Property	Value	Unit		
12	Strain-Life Parameters				
13	Display Curve Type	Strai...			
14	Strength Coefficient	1480	MPa		
15	Strength Exponent	-0,07			
16	Ductility Coefficient	0,55			
17	Ductility Exponent	-0,63			
18	Cyclic Strength Coefficient	1100	MPa		
19	Cyclic Strain Hardening Exponent	0,1			
20	S-N Curve	Tabular			
21	Interpolation	Log-Log			
22	Scale	1			

9	2000	8E+08
10	5000	7E+08
11	10000	6E+08
12	20000	5E+08
13	50000	4,5E+08
14	1E+05	4E+08
15	2E+05	3,5E+08
16	5E+05	3E+08
17	1E+06	2,5E+08
*		

23	Offset	0	Pa		
24	Tensile Yield Strength	1030	MPa		
25	Compressive Yield Strength	1030	MPa		
26	Tensile Ultimate Strength	1370	MPa		

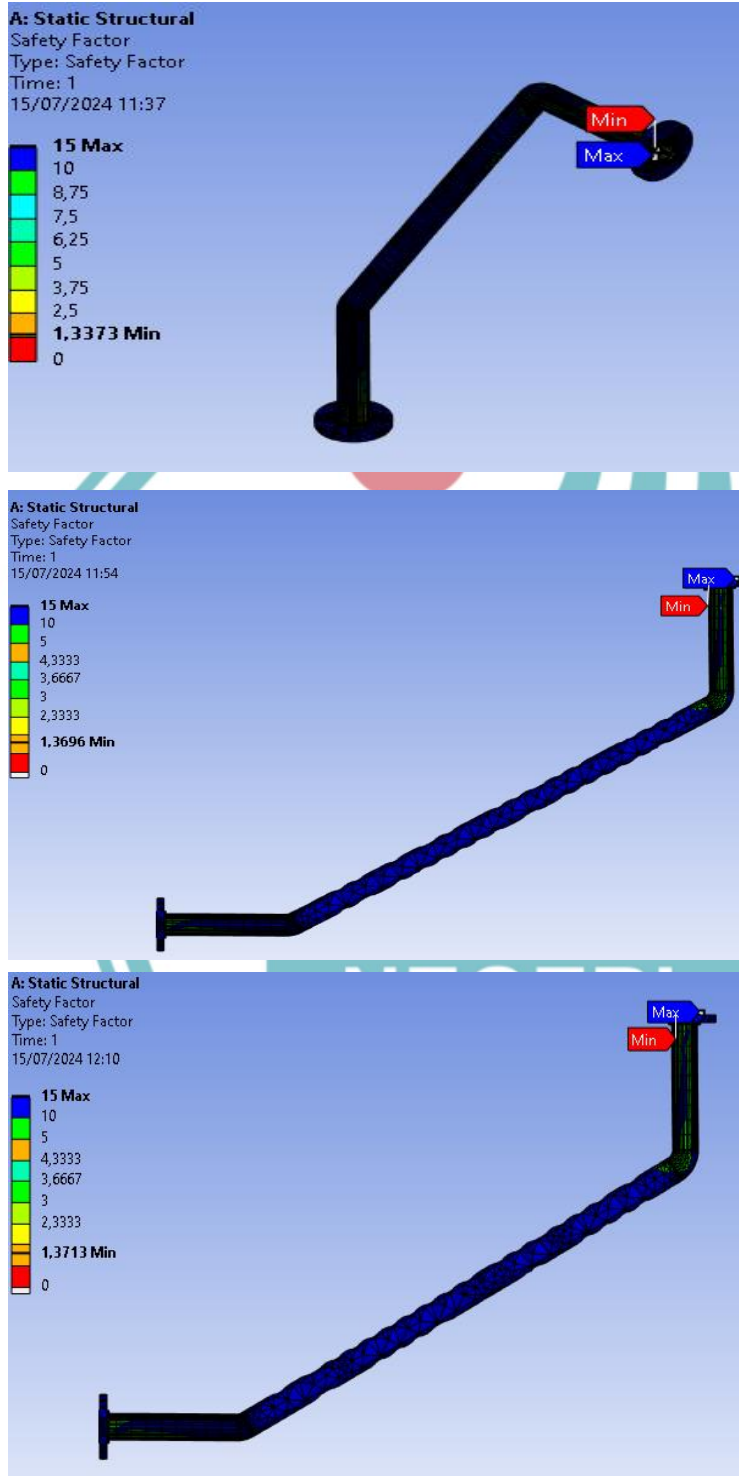


Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 9





Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

