



© 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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PERANCANGAN *AIR RECEIVER TANK*
KAPASITAS 15.000 LITER DENGAN METODE
VDI 2221 UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN PT.X**

LAPORAN SKRIPSI

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan
Diploma IV Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur
Di Jurusan Teknik Mesin

Oleh:

Rio Majid

NIM. 4217010020

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN MANUFAKTUR
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
AGUSTUS, 2021**



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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

LAPORAN SKRIPSI

**PERANCANGAN AIR RECEIVER TANK KAPASITAS 15.000 LITER
DENGAN METODE VDI 2221 UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN PT.X**

Oleh:

Rio Majid

NIM 4217010020

Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur

Laporan Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Manufaktur

Pembimbing

Mochammad Sholeh, S.T, M.T

NIP. 195703221987031001

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

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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN SKRIPSI

PERANCANGAN AIR RECEIVER TANK KAPASITAS 15.000 LITER DENGAN METODE VDI 2221 UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN PT.X

Oleh:

Rio Majid

NIM 4217010020

Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 25 Agustus 2021 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjan Terapan pada Program Studi Sarjan Terapan Manufaktur Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T	Ketua		25/8/21
2.	Drs. Darius Yuhas, S.T., M.T.	Anggota		25/8-21
3.	Seto Tjahyono, S.T., M.T.	Anggota		25/8/21

Depok, 25 Agustus 2021

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin

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

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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rio Majid
NIM : 4217010020
Tahun Terdaftar : 2017
Program Studi : Sarjana Terapan Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin,
Politeknik Negeri Jakarta

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang / lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur plagiasi dan apabila dokumen Skripsi ini dikemudian hari terbukti merupakan plagiasi dari hasil karya penulis lain dan/atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Depok, 25 Agustus 2021



Rio Majid

NIM.4217010020



PERANCANGAN AIR RECEIVER TANK KAPASITAS 15.000 LITER DENGAN METODE VDI 2221 UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN PT.X

Rio Majid¹⁾, Muslimin¹⁾

¹⁾Program Studi Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

Email: rio.majid.tm17@mhs.pnj.ac.id; muslimin@mesin.pnj.ac.id

ABSTRAK

Bejana tekan merupakan tempat penyimpanan fluida cair atau gas yang memiliki perlakuan khusus, seperti fluida bertekanan, fluida dalam temperatur rendah atau tinggi, dan lain-lain. Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya membuktikan bahwa metode perancangan, pemilihan material, dan kebutuhan industri terhadap bejana tekan menjadi variabel yang berpengaruh pada perancangan bejana tekan. Fokus studi ini yaitu perancangan bejana tekan dengan fluida udara bertekanan 15.000 liter pada PT. X. Metode VDI 2221 digunakan sebagai dasar rencana perancangan sehingga terpilih satu variasi konsep yang sesuai dengan kebutuhan PT.X. Pemilihan material antara A516 gr 70 dan A36 dilakukan terhadap *shell* dan *head* dengan faktor ketebalan material, MAWP, dan *carbon equivalent*. Kalkulasi perancangan *shell* dan *head* menggunakan standar ASME *section VIII division 1* dan secara fundamental. Hasil kalkulasi menunjukkan bahwa kebutuhan ketebalan material A516 gr 70 pada *shell* dan *head* lebih kecil, MAWP lebih besar, dan *carbon equivalent* 0,43%. Sehingga material A516 gr 70 dipilih sebagai material pada komponen *shell* dan *head*.

Kata kunci: ASME *Section VIII Division 1*, Bejana Tekan, Fundamental, Pemilihan Material, VDI 2221.

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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



PERANCANGAN AIR RECEIVER TANK KAPASITAS 15.000 LITER DENGAN METODE VDI 2221 UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN PT.X

Rio Majid¹⁾, Muslimin¹⁾

¹⁾Program Studi Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

Email: rio.majid.tm17@mhs.w.pnj.ac.id; muslimin@mesin.pnj.ac.id

ABSTRACT

Pressure vessel is storage for special treatment gas or liquid fluid as pressured fluid, low or high temperature, etc. Design method, material selection, dan industrial needs are the main affecting variable to design pressure vessels according to researches before. The focus of this study is designing 15.0000 Liter air pressured vessel in PT. X. VDI 2221 method used in this research as the basic method to get the ideal design for PT. X's need. The material will be compared between A516 gr 70 and A36 for shell and head part according to thickness, MAWP, and carbon equivalent. Calculations in shell and head design use ASME section VIII division 1 and theoretical. The results for the calculations are A516 gr 70's thickness for head and shell thinner and MAWP bigger than A36, also the carbon equivalent is 0,43%. A516 gr 70 was choosed for shell and head part.

Key words: ASME Section VIII Division 1, Pressure Vessel, Theoretical, Material Selection, VDI 2221.

- 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 mengumumikan 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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul “Perancangan Air Receiver Tank Kapasitas 15.000 Liter Dengan Metode VDI 2221 untuk Memenuhi Kebutuhan PT.X”. Pada proses penyusunan laporan skripsi ini terdapat beberapa kendala dan hambatan, namun berkat bimbingan dan arahan dari semua pihak setiap kendala dapat teratasi. Terima kasih juga diucapkan kepada:

1. Kedua orang tua yang tercinta, ayah saya Sarwoto dan ibu saya Sariah Nur. Terimakasih atas kasih sayang, dukungan, dan doa yang selalu diberikan tanpa memandang waktu dan situasi.
2. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T, M.T. selaku dosen pembimbing skripsi di Politeknik Negeri Jakarta, Program Studi Teknik Manufaktur yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan arahan dan masukan selama pelaksanaan skripsi.
3. Bapak Ilham Nugroho S.T. selaku pembimbing instansi dari PT. X yang telah memberikan arahan dan motivasi.
4. Bapak Drs. Mochamad Sholeh, S.T.M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Manufaktur yang telah memberikan arahan dan motivasi selama pelaksanaan kegiatan skripsi.
5. Bapak Eko Nugroho, S.T. sebagai *Chief Workshop yard* Merak PT. X yang telah mengizinkan penulis melaksanakan perancangan laporan skripsi di PT. X.
6. Mas Tito, Mas Rey, Mas Adi, Bang Gusti, Bang wicky, Bang Fatur, dan Bang Yandri sebagai *staff divisi Engineering* yang telah membantu selama proses pengolahan data di PT. X.
7. Mas Jaya dan Mas Yogi yang telah menemani hari-hari penulis selama berada di PT. X.
8. Teman penulis, Amar Raikhan yang bersama-sama menyusun laporan skripsi dari PT. X.



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

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam laporan ini. Oleh karena itu, segala kritikan dan saran yang membangun akan kami terima dengan baik. Akhir kata, kami berharap semoga laporan penelitian ini berguna bagi para pembaca dan pihak-pihak lain yang berkepentingan.

Depok, 25 Agustus 2021

Rio Majid
4217010020

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

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan.....	4
1.5. Manfaat.....	4
1.6. Lokasi Perancangan.....	4
1.7. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II	6
2.1. Kajian Jurnal	6
2.2. Bejana Tekan.....	8
2.3. Analisa Material	9
2.4. Analisis Fundamental Bejana Tekan.....	11
2.5. Komponen Bejana Tekan	19
2.6. Pengelasan Bejana Tekan	39
2.7. Desain Konstruksi Sambungan Baut.....	41
2.8. Prinsip Tegangan Kombinasi	45
2.9. Metode VDI 2221	47
BAB III	58
3.1. Diagram Alir Perancangan	58
3.2. Penjabaran Tugas	59
3.3. Perancangan Konsep	62
3.4. Perancangan Wujud.....	72
3.5. Perancangan Terperinci.....	75



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 IV	76
4.1. Analisis Ketebalan Material <i>Shell</i> dan <i>Head</i>	76
4.2. <i>Maximum Allowable Working Pressure (MAWP) Shell</i> dan <i>Semiellipsoidal Head</i>	81
4.3. Karbon Ekuivalen <i>Shell</i> dan <i>Semiellipsoidal Head</i>	86
4.4. Pemilihan Material <i>shell</i> dan <i>Semiellipsoidal Head</i>	86
4.5. Verifikasi <i>Welding Procedure Specification</i>	88
4.6. Analisis Ketebalan Material N1 dan N2	92
4.7. Analisis Ketebalan Material N3	97
4.8. Analisis Ketebalan Material N4	99
4.9. Analisis Ketebalan Material N5	100
4.10. Analisis Ketebalan Material MW	102
4.11. Analisis Tegangan Longitudinal Komponen Penerima Tekanan.....	108
4.12. Analisis Tegangan Tangensial Komponen Penerima Tekanan.....	111
4.13. Analisis <i>Fixed Ladder</i>	114
4.14. Analisis <i>Davit Boom</i>	120
4.15. Analisis <i>Skirt</i>	125
4.16. Analisis Menggunakan <i>Software</i>	131
BAB V	138
5.1. Kesimpulan.....	138
5.2. Saran.....	140
DAFTAR PUSTAKA	141
LAMPIRAN	143

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Bejana Tekan Horizontal.....	8
Gambar 2. 2 Bejana Tekan Vertikal.....	8
Gambar 2. 3 Diagram Tegangan-Regangan.....	10
Gambar 2. 4 Gemotri dasar analisis <i>shell</i>	12
Gambar 2. 5 Resultan tegangan (tegangan geser), <i>bending</i> dan tegangan <i>twisting</i> pada elemen diferensial dari sumbu sejajar <i>shell</i> terhadap komponen beban <i>general</i> (P_{ϕ} , P_{θ} , dan P_R).....	13
Gambar 2. 6 Elemen <i>shell</i> yang mengalami tekanan internal seragam (P).....	15
Gambar 2. 7 Tegangan pada bidang longitudinal Bejana Tekan	18
Gambar 2. 8 Tegangan yang terjadi pada Bejana Tekan Silinder.....	20
Gambar 2. 9 Pemodelan gaya tekanan internal yang bekerja terhadap dinding bejana tekan pada bidang longitudinal.....	21
Gambar 2. 10 Jenis Head	22
Gambar 2. 11 Geometri <i>Semiellipsoidal head</i>	23
Gambar 2. 12 Perhitungan kebutuhan <i>nozzle reinforcement</i>	26
Gambar 2. 13 Bagian-bagian pada <i>skirt</i>	29
Gambar 2. 14 Gaya yang diakibatkan oleh gaya eksternal	29
Gambar 2. 15 Jenis <i>Skirt Access</i>	30
Gambar 2. 16 <i>Saddle Support</i>	31
Gambar 2. 17 <i>Leg Support</i>	32
Gambar 2. 18 <i>Lug Support</i>	33
Gambar 2. 19 <i>Fixed Ladder</i> (a) 2 <i>stiles</i> (b) 1 <i>stiles</i>	35
Gambar 2. 20 Komponen <i>Fixed Ladder</i>	36
Gambar 2. 21 Posisi <i>Rung</i>	37
Gambar 2. 22 <i>Profile Rung</i>	37
Gambar 2. 23 Beban <i>Rung</i>	37
Gambar 2. 24 Beban <i>Stile</i>	38
Gambar 2. 25 Dimensi <i>Safety Cage</i>	39
Gambar 2. 26 Kategori Sambungan Las Pada Bejana Tekan	40
Gambar 2. 27 Terminologi Ulir	41
Gambar 2. 28 Konstruksi Beban Eksentrik Putar	42
Gambar 2. 29 Distribusi gaya reaksi pada baut	43
Gambar 2. 30 Resultan rekasi pada salah satu baut	44
Gambar 2. 31 Tegangan Kombinasi.....	46
Gambar 2. 32 Diagram Alir Proses Perancangan Metode VDI 2221	49
Gambar 2. 33 Pembuatan sub fungsi.....	53
Gambar 3. 1 Diagram alir rancang bangun bejana tekan vertikal 15000 L	58
Gambar 3. 2 Diagram Struktur Fungsi Utama	65
Gambar 3. 3 Sub fungsi <i>shell</i>	66
Gambar 3. 4 Sub fungsi <i>head</i>	66
Gambar 3. 5 Sub fungsi Penopang (<i>Support</i>)	66
Gambar 3. 6 Sub fungsi <i>Support Flange Manway</i>	67
Gambar 3. 7 Variasi konsep 1	69
Gambar 3. 8 Variasi konsep 2	70

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 3. 9 Variasi konsep 3	70
Gambar 3. 10 Variasi konsep 4	71
Gambar 3. 11 Variasi konsep 5	71
Gambar 3. 12 Perancangan Wujud	73
Gambar 3. 13 Konsep <i>davit boom</i>	74
Gambar 3. 14 Konsep <i>ladder</i>	74
Gambar 4. 1 Dimensi awal <i>rung</i>	114
Gambar 4. 2 <i>Free body diagram</i> <i>rung</i>	115
Gambar 4. 3 Grafik momen gaya <i>rung</i>	115
Gambar 4. 4 <i>Free body diagram</i> <i>stile</i>	116
Gambar 4. 5 Grafik momen gaya <i>stile</i>	117
Gambar 4. 6 Dimensi dan gaya pada <i>bracket</i>	118
Gambar 4. 7 Gaya reaksi pada <i>bracket</i>	119
Gambar 4. 8 Gaya reaksi tiap baut	120
Gambar 4. 9 Dimensi dan komponen penyusun <i>davit boom</i>	121
Gambar 4. 10 <i>Free body diagram</i> reaksi gaya pada <i>pipe davit support</i>	122
Gambar 4. 11 <i>Free body diagram</i> reaksi gaya pada <i>davit support plate</i>	124
Gambar 4. 12 <i>Free body diagram</i> reaksi gaya pada <i>skirt</i>	127
Gambar 4. 13 Hasil analisis tegangan yang terjadi pada <i>pressured part</i> dan <i>skirt</i>	133
Gambar 4. 14 Hasil analisis tegangan yang terjadi pada <i>skirt</i>	133
Gambar 4. 15 Hasil analisis <i>deformation</i> pada <i>pressured part</i> dan <i>skirt</i>	134
Gambar 4. 16 Hasil analisis tegangan yang terjadi pada <i>fixed ladder</i>	135
Gambar 4. 17 Hasil analisis <i>deformation</i> pada <i>fixed ladder</i>	135
Gambar 4. 18 Hasil analisis tegangan yang terjadi pada <i>davit boom</i>	136
Gambar 4. 19 Hasil analisis <i>deformation</i> pada <i>davit boom</i>	137

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 TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Klasifikasi dan mampu las dari baja karbon	11
Tabel 2. 2. Ketebalan minimum <i>nozzle</i>	28
Tabel 2. 3 Pemilihan Ukuran <i>Anchor Bolt</i>	34
Tabel 2. 4 Pemilihan Jumlah <i>Anchor Bolt</i>	34
Tabel 2. 5 Nilai Efisiensi Sambungan Lasan	41
Tabel 2. 6 Dimensi bentuk ulir sekrup, baut, dan mur	45
Tabel 2. 7 Momen Inersia luasan bidang I	47
Tabel 2. 8 Format Spesifikasi	51
Tabel 3. 1 Data rancangan	59
Tabel 3. 2 <i>Nozzle Specification</i>	59
Tabel 3. 3 Daftar Kehendak	61
Tabel 3. 4 Abstraksi 1	63
Tabel 3. 5 Abstraksi 2	64
Tabel 3. 6 Abstraksi 3	64
Tabel 3. 7 Prinsip Solusi	67
Tabel 3. 8 Pemilihan Varian Solusi	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 9 Evaluasi variasi konsep	72
Tabel 3. 10 Part List	75
Tabel 4. 1 Karbon ekuivalen material <i>shell</i> dan <i>head</i>	86
Tabel 4. 2 Rangkuman hasil analisis ketebalan material <i>shell</i> dan <i>semiellipsoidal head</i>	87
Tabel 4. 3 Rangkuman hasil analisis MAWP <i>shell</i> dan <i>semiellipsoidal head</i>	87
Tabel 4. 4 Pemilihan material <i>shell</i> dan <i>semiellipsoidal head</i>	87
Tabel 4. 5 Ketebalan material A516 Gr 70 <i>shell</i> dan <i>semiellipsoidal</i> yang digunakan	88
Tabel 4. 6 Verifikasi WPS proses GMAW	89
Tabel 4. 7 Verifikasi WPS proses GTAW dan SMAW	91
Tabel 4. 8 Berat Bejana Tekan	126
Tabel 4. 9 Ukuran mesh komponen	132

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



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bejana tekan merupakan tempat penyimpanan fluida cair atau gas yang memiliki karakteristik maupun perlakuan khusus, seperti fluida bertekanan, fluida dalam temperatur rendah atau tinggi, dan lain-lain. Bejana tekan memiliki bentuk yang beragam dengan menyesuaikan kebutuhan dan lokasi dimana bejana tekan tersebut dioperasikan. Bentuk umum bejana tekan antara lain horizontal, vertikal, dan sferikal.

Salah satu metode perancangan bejana tekan yang dapat diandalkan telah diatur oleh ASME. Penelitian terdahulu telah membuktikan beberapa keuntungan yang didapatkan dari merancang bejana tekan menggunakan standar ASME. Standar ASME memiliki *safety factor* yang lebih besar daripada standar PD5500 dan EN13445 sehingga banyak digunakan [1]. B.S.Thakkar dan S.A.Thakkar (2012) mengatakan bahwa merancang bejana tekan menggunakan standar ASME menjauhi perancang dari merancang komponen-komponen [2]. Perancang dapat mengikuti standar yang ada dan menghemat waktu dalam waktu perancangan. Vrushali Dilip Solapurkar (2017) melakukan perancangan bejana tekan menggunakan ASME Code dan melakukan verifikasi terhadap tegangan yang terjadi pada *software* ANSYS [3]. Tegangan yang terjadi pada *software* masih dalam batas tegangan izin. Vera Septy Sayeva Simbolon dan Tri Yuli Setiawan (2015) menyimpulkan bahwa nilai kalkulasi ketebalan menggunakan standar ASME *section VIII division 1* lebih besar dibandingkan dengan kalkulasi secara teori (fundamental) [4].

Perancangan bejana tekan bergantung pada faktor-faktor seperti tekanan, temperatur, pemilihan material, beban, dan parameter lain tergantung pada penerapannya [5]. Para peneliti terdahulu sudah melakukan penelitian mengenai parameter-parameter yang berpengaruh pada hasil rancangan



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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

bejana tekan. B. Siva Kumar, et al (2018) melakukan penelitian perancangan bejana tekan amina (*amine pressure vessel*) dengan melakukan perbandingan material terhadap parameter tegangan yang terjadi akibat tekanan [6]. Eflita Yohana dan Andre Fiky Maulana (2019) melakukan perbandingan material terhadap parameter kalkulasi ketebalan, MAWP, dan *carbon equivalent* material menggunakan Standar ASME Section VIII Div 1 pada perancangan *air receiver drum* [7]. Efrando Manulang, etal, (2016) melakukan analisis tegangan akibat tekanan terhadap rancangan bejana tekan vertikal di PT. Aneka Gas Industri [8]. Ucok M. S. dan Leonard E. (2021) melakukan perancangan *air receiver tank vertical* dengan metode VDI 2221 dalam memenuhi kebutuhan industri [9]. Shaik Abdul Lathuef and K.Chandra sekhar (2012) melakukan optimasi ketebalan material komponen bejana tekan untuk mengurangi biaya dan berat pada rancangan bejana tekan [10].

Penelitian ini dilakukan terhadap perancangan *air receiver tank* yang dibutuhkan oleh PT.X. *Air receiver tank* merupakan bejana tekan yang digunakan untuk menyimpan udara bertekanan. PT.X membutuhkan *air receiver tank* kapasitas 15.000 liter yang dapat digunakan untuk sistem generator pada *plan* mereka. Sehingga dibutuhkan kajian lebih lanjut untuk memenuhi kebutuhan dari PT.X.

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan, pemilihan material yang sesuai pengaplikasiannya merupakan variabel yang sangat berpengaruh terhadap kekuatan bejana tekan. Dalam penelitian ini variabel bebas yang digunakan adalah pemilihan material. Variabel bebas terbaik dipilih berdasarkan parameter ketebalan, *maximum allowable working pressure* (MAWP), dan *carbon equivalent*. Ketebalan material berpengaruh terhadap berat bejana tekan dan mengurangi biaya. *Maximum allowable working pressure* (MAWP) mengukur kekuatan bejana tekan dalam menahan tekanan. *Carbon equivalent* mengukur pengaruh lasan terhadap material.

Perancangan variasi konsep *air receiver tank* akan dilakukan menggunakan metode VDI 2221. VDI 2221 membantu perancang untuk



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

menemukan variasi konsep *air receiver tank* berdasarkan kebutuhan, fungsi, dan beberapa kriteria penilaian lainnya. Pemilihan material dilakukan terhadap komponen penampung fluida bertekanan yaitu *shell* dan *head*. Kalkulasi perancangan menggunakan standar ASME *section VIII div 1* dan fundamental, yang diterapkan pada pemilihan material *shell* dan *head* yaitu material A516 gr 70 dan A36. Material A36 menjadi opsi pemilihan material karena material A36 menjadi pilihan utama pada penelitian perancangan *air receiver drum* yang dilakukan Eflita Yohana dan Andre Fiky Maulana (2019). Sedangkan material A516 gr 70 merupakan material yang umum digunakan dalam perancangan bejana tekan [2], [11] – [13]. Perbandingan dilakukan untuk mencapai rancangan yang dapat diandalkan.

1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang dihadapi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perancangan konsep *air receiver tank* kapasitas 15.000 liter yang sesuai dengan kebutuhan dan data perancangan pada PT.X?
2. Material apa yang sesuai dengan komponen *shell* dan *head* pada perancangan bejana tekan kapasitas 15.000 liter dengan data perancangan dari PT.X bila ditinjau dari ketebalan material, MAWP, dan *carbon equivalent*?
3. Berapa ketebalan material tiap komponen yang dibutuhkan dalam perancangan?

1.3. Batasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Bejana tekan vertikal dirancang berkapasitas 15000 liter.
2. Data perancangan yang digunakan berasal dari PT. X.
3. Analisis perbandingan material dengan kalkulasi fundamental dan kalkulasi sesuai ASME hanya dilakukan pada *shell*, dan *head*.



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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4. *Welding joint* yang berkaitan dengan komponen bertekanan mengikuti dimensi yang sudah ditentukan oleh *welding engineer* PT. X sesuai dengan WPS (*Welding Procedure Specification*) yang telah dibuat.

1.4. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Perancangan bejana tekan berkapasitas 15.000 liter yang sesuai kebutuhan PT. X dapat diketahui.
2. Ketebalan, MAWP, dan *carbon equivalent* material yang sesuai dengan komponen *shell* dan *head* pada perancangan bejana tekan 15.000 liter pada PT. X dapat diketahui.
3. Ketebalan material tiap komponen yang dibutuhkan dalam perancangan dapat diketahui.

1.5. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian ini menjadi panduan perancangan bejana tekan yang dapat memenuhi kebutuhan PT. X.
2. Penelitian ini menjadi prosiding pada Seminar Nasional Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta 2021.

1.6. Lokasi Perancangan

Lokasi perancangan skripsi di *Workshop* PT. X.

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi terdiri dari enam bab yang disertai dengan lampiran.

**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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Bab I. Pendahuluan

Pendahuluan berisi tentang latar belakang masalah, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat, serta sistematika penulisan.

Bab II. Studi Literatur

Bab ini berisikan uraian hasil kajian pustaka (penelusuran literatur) dari standar, jurnal, dan makalah yang mendukung dalam menganalisa rancangan dan pelaksanaan pembangun bejana tekan vertikal kapasitas 15000 liter.

Bab III. Metodologi Perancangan

Bab Metodologi Perancangan beirisi tentang metode pelaksanaan dalam penyelesaian masalah rancangan bangun, yang meliputi prosedur teknik analisis dan teknik perancangan.

Bab IV. Analisa dan Pembasan

Bab Analisa dan Pembahasan membahas tentang analisa rancangan perkakas tekan serta proses fabrikasi.

Bab VI. Kesimpulan dan Saran

Bab penutup berisi kesimpulan hasil rancang bangun dan saran-saran yang diajukan.

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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari perancangan yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Rancangan *air receiver tank* kapasitas 15.000 liter telah selesai dirancang sesuai kebutuhan PT.X. Variasi konsep *air receiver tank* yang terpilih sesuai dengan kebutuhan PT.X adalah *air receiver tank* kapasitas 15.000 liter dengan komponen *semiellipsoidal head*, *vertical cylindrical shell*, *skirt support*, *davit boom*, dan *fixed ladder*. Kapasitas 15.000 liter dapat terpenuhi dengan dimensi *semiellipsoidal head* dan *vertical cylindrical shell*. *Semiellipsoidal head* memiliki diameter dalam 2150 mm dan tinggi 537,5 mm. *Vertical cylindrical shell* memiliki diameter dalam 2150 mm dan tinggi 3600 mm. *Skirt support* dipilih sebagai penopang beban bejana tekan karena cocok dengan lokasi penempatan *air receiver tank*. *Davit boom* dan *fixed ladder* digunakan untuk memudahkan perawatan dan pengoperasian *air receiver tank*.
2. Material yang dipilih pada komponen *shell* dan *head* dengan parameter ketebalan, MAWP, dan *carbon equivalent* yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:
 - a. Spesifikasi *shell*, yaitu:
 - Material = A516 Gr 70
 - Tebal = 14 mm
 - b. Spesifikasi *head*, yaitu
 - Material = A516 Gr 70
 - Tebal = 14 mm



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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Spesifikasi komponen lain pada rancangan ini adalah sebagai berikut:

a. *Reinforcement pad* N1 & N2

- Material = A36
- Tebal = 10 mm
- Diameter = 164,3 mm

b. *Reinforcement pad* MW

- Material = A36
- Tebal = 10 mm
- Diameter = 909,6 mm

c. *Skirt shell*

- Material = A516 Gr 70
- Tebal = 14 mm

d. *Skirt base plate*

- Material = A36
- Tebal = 10 mm

e. *Anchor bolt*

- Material = SA 193
- Jumlah = 8
- Ukuran = 1 5/8"

f. *Pipe davit boom*

- Material = SA 53 Gr B
- Ukuran = 1 ½ " sch 80



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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

g. DIN 529 *Anchor Bolt (Type A)*

- Material = SA-325
- Ukuran = M8

h. *Davit Support plate*

- Material = A516 Gr 70
- Tebal = 14 mm

5.2. Saran

Saran yang dapat penulis berikan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Analisis manual atau menggunakan *software* terhadap tegangan yang terjadi dapat dilakukan terhadap semua material yang dibandingkan.
2. Analisis menggunakan *software* ANSYS terhadap komponen *shell* dan *head* dapat dilakukan dengan metode *axisymmetric approach*, sehingga hasil analisis tegangannya dapat dibandingkan dengan kalkulasi tegangan manual.
3. Analisis perbandingan material dapat menggunakan *software* lain seperti PV Elite, Compress, dll.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. J. Jegatheesan dan Z. Zakaria, “*Stress Analysis On Pressure Vessel*”, EES, Vol. 2, Issue 2, Hal 53-57, 2018.
- [2]. B.S.Thakkar dan S.A.Thakkar, “*Design of Pressure Vessel Using ASME Code, Section VIII Division I*”, IJAERS, Vol. 1, Issue II, Hal 228 – 234, 2012.
- [3]. Vrushali Dilip Solapurkar, “*Design and Analysis Of pressure Vessel*”, AJARIIE, Vol. 3, Issue 1, Hal 99-107, 2017.
- [4]. Vera Septy Sayeva Simbolon dan Tri Yuli Setiawan, “Analisa Perbandingan Antara Secara ASME dan Teori Pada Perancangan Vertical Air Receiver Tank”, REKAYASA, Vol. 9, No. 1, Hal 56-62, 2015.
- [5]. Aniruddha A. Sathe, Vikas R. Maurya, Shriyash V. Tamhane, Akshay P. Save, dan Parag V. Nikam, “*Design and analysis of pressure vessel components as per ASME Sec VIII Div III*”, IJEDR, Vol. 6, Issue 1, Hal 834-840, 2018.
- [6]. B. Siva Kumar, P. Prasanna J Sushma, dan K.P. Srikanth, “*Stress Analysis And Design Optimization Of A Pressure Using Ansys Package*”, Materials Today: Proceedings, Vol. 5, Issue 2, Hal 4551-4562, 2018.
- [7]. Eflita Y., dan Andre F. M., “Analisis Kekuatan Material Air Receiver Drum Berdasarkan Asme Section VIII Division I”, ROTASI, Vol. 21, No. 1, Hal 43-48, 2019.
- [8]. Efrando M., Stenly T., dan Benny L. M., “Analisis Tegangan Pada Bejana Tekan Vertikal 13ZL100040291 Di PT. Anek Gas Industri”, Poros, Vol. 5, No. 2, Hal 92-102, 2016.
- [9]. Ucok M. S. dan Leonard E., "Perancangan Air Receiver Tank Vertical Bertekanan 160 PSI Dengan Metode VDI 2221", *Presisi*, Vol.23, No.1, Hal 46-59, 2021.
- [10]. Shaik Abdul Lathuef dan K.Chandra Sekhar, “*Design And Structural Analysis Of Pressure Vessel Due To Change Of Nozzle Location And Shell Thickness*”, IJAERS, Vol 1, Issue 1, Hal 218-221, 2012.

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



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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [11]. Liye Qin, et al, “*Effects of PWHT on Microstructure and Mechanical Properties of A516 Gr.70*”, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 199, Issue 3, hal 1-6, 2018.
- [12]. Prachya Peasure, “*Application of Response Surface Methodology for Modeling of Postweld Heat Treatment Process in a Pressure Vessel Steel ASTM A516 Grade 70*”, The Scientific World Journal, Vol 2015, Aritcle ID 318475, 8 pages, 2015.
- [13]. K. Sivaparvathi, P.Prasad, “*Design and Static Thermal Analysis of Different Pressure Vessel Heads and Materials Using FEM*”, OAIJSE, vol 5, issue 8, hal 9-16, 2020.
- [14]. Gere dan Timoshenko (1996). *Mekanika Bahan Jilid 1 Edisi Keempat*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- [15]. Kearns, W.H. (1983). *Welding Handbook 7th Edition Volume 4*. London and Basingstoke: The Macmillan Press LTD.
- [16]. Bednar, Henry H. (1981). *Pressure Vessel Design Handbook*. New York Cincinati: Van Nostrand Reinhold Company, Inc.
- [17]. ASME Section VIII div 1. (2019). *Rules for Construction of Pressure Vessels*. New York.
- [18]. Megyesy, E. F. (2001). *Pressure Vessel Handbook 10th Edition*. Tusla: Pressure Vessel Publising, INC.
- [19]. ISO 14122-4. (2016). *Safety of Machinery - Permanent Means of Access to Machinery - Part 4 Fixed Ladders*. Switzerland.
- [20]. Prof. Dr. Drs. Agus Edy Pramono, S.T., M.Sc. *Buku Ajar Elemen Mesin I*.
- [21]. Pahl, G., and W, Beitz. 1977. *Engineering Design (Asystematic Approach)*. Berlin: Springer-Verlag.
- [22]. ASME Section IX (2019). *Welding, Brazing, and Fusing Qualifications*. New York.
- [23]. ASME Section V (2019). *Nondestructive Examination*. New York.
- [24]. ASME Section II Part A, B, C, D (2019). *Materials*. New York.
- [25]. ASME B31.1 (2020). *Power Piping*. New York.
- [26]. AWS D1.1 (2010). *Structural Welding Code - Steel 22nd Edition*. America.



LAMPIRAN 1

A36 MECHANICAL PROPERTIES

ASME BPVC.II.D.M-2019

Table 1A (Cont'd)
Section I; Section III, Classes 2 and 3;* Section VIII, Division 1; and Section XII
Maximum Allowable Stress Values, S, for Ferrous Materials
(*See Maximum Temperature Limits for Restrictions on Class)

Line No.	Nominal Composition	Product Form	Spec. No.	Type/Grade	Alloy Desig./ UNS No.	Class/ Condition/ Temper	Size/ Thickness, mm	P-No.	Group No.
1	Carbon steel	Wld. pipe	SA-134	A283C	K02401	...	...	1	1
2	Carbon steel	Plate	SA-283	C	K02401	...	...	1	1
3	Carbon steel	Plate	SA-285	C	K02801	...	...	1	1
4	Carbon steel	Smls. & wld. pipe	SA-333	1	K03008	...	...	1	1
5	Carbon steel	Smls. & wld. tube	SA-334	1	K03008	...	...	1	1
6	Carbon steel	Wld. tube	SA-334	1	K03008	...	...	1	1
7	Carbon steel	Plate	SA-516	55	K01800	...	...	1	1
8	Carbon steel	Smls. pipe	SA-524	II	K02104	...	...	1	1
9	Carbon steel	Wld. pipe	SA-671	CA55	K02801	...	...	1	1
10	Carbon steel	Wld. pipe	SA-671	CE55	K02202	...	...	1	1
11	Carbon steel	Wld. pipe	SA-672	A55	K02801	...	...	1	1
12	Carbon steel	Wld. pipe	SA-672	B55	K02001	...	...	1	1
13	Carbon steel	Wld. pipe	SA-672	C55	K01800	...	...	1	1
14	Carbon steel	Wld. pipe	SA-672	E55	K02202	...	...	1	1
15	Carbon steel	Sheet	SA-414	C	K02503	...	...	1	1
16	Carbon steel	Plate	SA/EN 10028-3	P275NH	...	...	≤60	1	1
17	Carbon steel	Bar	SA-36	...	K02600	...	...	1	1
18	Carbon steel	Plate, sheet	SA-36	...	K02600	...	...	1	1
19	Carbon steel	Plate, sheet	SA-662	A	K01701	...	...	1	1
20	Carbon steel	Plate, bar, shapes	SA/IS 2062	E250A	...	...	t > 40	1	1
21	Carbon steel	Plate, bar, shapes	SA/IS 2062	E250B	...	...	t > 40	1	1
22	Carbon steel	Plate, bar, shapes	SA/IS 2062	E250C	...	...	t > 40	1	1
23	Carbon steel	Plate, bar, shapes	SA/IS 2062	E250A	...	...	20 < t ≤ 40	1	1
24	Carbon steel	Plate, bar, shapes	SA/IS 2062	E250B	...	...	20 < t ≤ 40	1	1
25	Carbon steel	Plate, bar, shapes	SA/IS 2062	E250C	...	...	20 < t ≤ 40	1	1
26	Carbon steel	Plate	SA/EN 10028-2	P265GH	...	...	≤60	1	1
27	Carbon steel	Smls. tube	SA/EN 10216-2	P265GH	...	...	40 < t ≤ 60	1	1
28	Carbon steel	Plate, bar, shapes	SA/IS 2062	E250A	...	...	t ≤ 20	1	1
29	Carbon steel	Plate, bar, shapes	SA/IS 2062	E250B	...	...	t ≤ 20	1	1
30	Carbon steel	Plate, bar, shapes	SA/IS 2062	E250C	...	...	t ≤ 20	1	1
31	Carbon steel	Smls. tube	SA/EN 10216-2	P265GH	...	...	16 < t ≤ 40	1	1
32	Carbon steel	Smls. tube	SA/EN 10216-2	P265GH	...	...	t ≤ 16	1	1
33	Carbon steel	Forgings	SA-181	...	K03502	60	...	1	1
34	Carbon steel	Castings	SA-216	WCA	J02502	...	...	1	1
35	Carbon steel	Forgings	SA-266	1	K03506	...	...	1	1
36	Carbon steel	Forgings	SA-350	LF1	K03009	1	...	1	1
37	Carbon steel	Castings	SA-352	LCA	J02504	...	...	1	1
38	Carbon steel	Cast pipe	SA-660	WCA	J02504	...	...	1	1
39	Carbon steel	Bar	SA-675	60	...	...	...	1	1
40	Carbon steel	Bar	SA-675	60	...	...	...	1	1
41	Carbon steel	Forgings	SA-765	I	K03046	...	...	1	1
42	Carbon steel	Plate	SA-515	60	K02401	...	...	1	1
43	Carbon steel	Plate	SA-516	60	K02100	...	...	1	1
44	Carbon steel	Wld. pipe	SA-671	CB60	K02401	...	...	1	1
45	Carbon steel	Wld. pipe	SA-671	CE60	K02100	...	...	1	1
46	Carbon steel	Wld. pipe	SA-671	CE60	K02402	...	...	1	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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Table 1A (Cont'd)
Section I; Section III, Classes 2 and 3;* Section VIII, Division 1; and Section XII
Maximum Allowable Stress Values, S, for Ferrous Materials
 (*See Maximum Temperature Limits for Restrictions on Class)

Line No.	Min. Tensile Strength, MPa	Min. Yield Strength, MPa	Applicability and Max. Temperature Limits (NP = Not Permitted) (SPT = Supports Only)				External Pressure Chart No.	Notes
			I	III	VIII-1	XII		
1	380	205	NP	149 (Cl. 3 only)	NP	NP	CS-2	W12
2	380	205	NP	149 (Cl. 3 only)	343	343	CS-2	...
3	380	205	482	371	482	343	CS-2	G10, S1, T2
4	380	205	NP	371	343	343	CS-2	W12, W14
5	380	205	NP	371	343	343	CS-2	W12, W14
6	380	205	NP	NP	343	343	CS-2	G24, W6
7	380	205	454	371	538	343	CS-2	G10, S1, T2
8	380	205	NP	NP	538	343	CS-2	G10, T2
9	380	205	NP	371	NP	NP	CS-2	S6, W10, W12
10	380	205	NP	371	NP	NP	CS-2	S6, W10, W12
11	380	205	NP	371	NP	NP	CS-2	S6, W10, W12
12	380	205	NP	371	NP	NP	CS-2	S6, W10, W12
13	380	205	NP	371	NP	NP	CS-2	S6, W10, W12
14	380	205	NP	371	NP	NP	CS-2	S6, W10, W12
15	380	230	NP	371	482	343	CS-2	G10, T1
16	390	...	NP	NP	204	204	CS-2	G10, G18
17	400	250	343	343 (SPT)	482	343	CS-2	G10, G15, T1
18	400	250	NP	371	343	343	CS-2	G9, G10, T1
19	400	275	NP	NP	371	343	CS-2	T1
20	410	230	NP	NP	343	343	CS-2	...
21	410	230	NP	NP	343	343	CS-2	...
22	410	230	NP	NP	343	NP	CS-2	...
23	410	240	NP	NP	343	343	CS-2	...
24	410	240	NP	NP	343	343	CS-2	...
25	410	240	NP	NP	343	343	CS-2	...
26	410	245	NP	NP	371	NP	CS-2	T1
27	410	245	538	NP	538	NP	CS-2	G10, S1, T1
28	410	250	NP	NP	343	343	CS-2	...
29	410	250	NP	NP	343	343	CS-2	...
30	410	250	NP	NP	343	343	CS-2	...
31	410	255	538	NP	538	NP	CS-2	G10, S1, T1
32	410	265	538	NP	538	NP	CS-2	G10, S1, T1
33	415	205	538	371	538	343	CS-2	G10, S1, T2
34	415	205	538	371	538	343	CS-2	G1, G10, G17, S1, T2
35	415	205	538	371	538	343	CS-2	G10, S1, T2
36	415	205	NP	371	538	343	CS-2	G10, T2
37	415	205	NP	371	NP	NP	CS-2	G17
38	415	205	538	371	NP	NP	CS-2	G1, G10, G17, S1, T2
39	415	205	454	371 (SPT)	NP	NP	CS-2	G10, G15, S1, T2
40	415	205	NP	343 (Cl. 3 only)	482	343	CS-2	G10, G22, T2
41	415	205	NP	NP	538	343	CS-2	G10, T2
42	415	220	538	371	538	343	CS-2	G10, S1, T2
43	415	220	454	371	538	343	CS-2	G10, S1, T2
44	415	220	NP	371	NP	NP	CS-2	S6, W10, W12
45	415	220	NP	371	NP	NP	CS-2	S6, W10, W12
46	415	220	NP	371	NP	NP	CS-2	S6, W10, W12

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



Table 1A (Cont'd)
Section I; Section III, Classes 2 and 3;* Section VIII, Division 1; and Section XII
Maximum Allowable Stress Values, S, for Ferrous Materials
(*See Maximum Temperature Limits for Restrictions on Class)

Line No.	Maximum Allowable Stress, MPa (Multiply by 1000 to Obtain kPa), for Metal Temperature, °C, Not Exceeding														
	40	65	100	125	150	200	250	300	325	350	375	400	425	450	475
1	108	108	108	108	108	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
2	108	108	108	108	108	108	108	107	104	101	...	...	...	...	...
3	108	108	108	108	108	108	108	107	104	101	97.8	89.1	75.4	62.6	45.5
4	108	108	108	108	108	108	108	107	104	101	97.8	...	...	...	...
5	108	108	108	108	108	108	108	107	104	101	97.8	...	...	...	...
6	92.4	92.4	92.4	92.4	92.4	92.4	92.4	90.8	88.7	86.2	...	...	...	...	...
7	108	108	108	108	108	108	108	107	104	101	97.8	89.1	75.4	62.6	45.5
8	108	108	108	108	108	108	108	107	104	101	97.8	89.1	75.4	62.6	45.5
9	108	108	108	108	108	108	108	107	104	101	97.8	...	...	...	...
10	108	108	108	108	108	108	108	107	104	101	97.8	...	...	...	...
11	108	108	108	108	108	108	108	107	104	101	97.8	...	...	...	...
12	108	108	108	108	108	108	108	107	104	101	97.8	...	...	...	...
13	108	108	108	108	108	108	108	107	104	101	97.8	...	...	...	...
14	108	108	108	108	108	108	108	107	104	101	97.8	...	...	...	...
15	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	106	88.8	75.2	62.6	45.9
16	111	111	111	111	111	111	...	...	...	...	...	...	...	...	...
17	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	105	88.9	75.3	62.6	45.9
18	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	105	...	...	...	...
19	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	105	...	...	...	...
20	117	117	117	117	117	117	117	117	116	113	...	...	...	...	...
21	117	117	117	117	117	117	117	117	116	113	...	...	...	...	...
22	117	117	117	117	117	117	117	117	116	113	...	...	...	...	...
23	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	...	...	...	...	...
24	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	...	...	...	...	...
25	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	...	...	...	...	...
26	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	106	...	...	...	...
27	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	105	88.9	75.3	62.7	45.5
28	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	...	...	...	...	...
29	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	...	...	...	...	...
30	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	...	...	...	...	...
31	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	105	88.9	75.3	62.7	45.5
32	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	105	88.9	75.3	62.7	45.5
33	118	118	118	118	118	118	114	107	104	101	97.8	89.1	75.4	62.6	45.5
34	118	118	118	118	118	118	114	107	104	101	97.8	89.1	75.4	62.6	45.5
35	118	118	118	118	118	118	114	107	104	101	97.8	89.1	75.4	62.6	45.5
36	118	118	118	118	118	118	114	107	104	101	97.8	89.1	75.4	62.6	45.5
37	118	118	118	118	118	118	114	107	104	101	97.8	...	...	...	...
38	118	118	118	118	118	118	114	107	104	101	97.8	89.1	75.4	62.6	45.5
39	118	118	118	118	118	118	114	107	104	101	97.8	89.1	75.4	62.6	45.5
40	118	118	118	118	118	118	114	107	104	101	97.8	89.1	75.4	62.6	45.5
41	118	118	118	118	118	118	114	107	104	101	97.8	89.1	75.4	62.6	45.5
42	118	118	118	118	118	118	118	115	112	108	104	88.9	75.3	62.7	45.5
43	118	118	118	118	118	118	118	115	112	108	104	88.9	75.3	62.7	45.5
44	118	118	118	118	118	118	118	115	112	108	104	...	...	...	...
45	118	118	118	118	118	118	118	115	112	108	104	...	...	...	...
46	118	118	118	118	118	118	118	115	112	108	104	...	...	...	...

- 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 2

A516 GR 70 MECHANICAL PROPERTIES

ASME BPVC.II.D.M-2019

Table 1A (Cont'd)
Section I; Section III, Classes 2 and 3;* Section VIII, Division 1; and Section XII
Maximum Allowable Stress Values, S, for Ferrous Materials
(*See Maximum Temperature Limits for Restrictions on Class)

Line No.	Nominal Composition	Product Form	Spec. No.	Type/Grade	Alloy Desig./ UNS No.	Class/ Condition/ Temper	Size/ Thickness, mm	P-No.	Group No.
1	Carbon steel	Sheet	SA-414	E	K02704	...	...	1	1
2	Carbon steel	Plate	SA-662	B	K02203	...	...	1	1
3	Carbon steel	Plate	SA-537	...	K12437	1	65 < t ≤ 100	1	2
4	Carbon steel	Wld. pipe	SA-691	CMSH-70	K12437	...	65 < t ≤ 100	1	2
5	Carbon steel	Plate, bar	SA/CSA-G40.21	44W	...	...	t ≤ 200	1	1
6	Carbon steel	Plate, bar	SA/CSA-G40.21	50W	...	...	t ≤ 150	1	1
7	Carbon steel	Plate	SA/AS 1548	PT460N	...	Normalized	≤150	1	1
8	Carbon steel	Plate	SA/AS 1548	PT460NR	...	Norm. rld.	≤150	1	1
9	Carbon steel	Forgings	SA/EN 10222-2	P280GH	...	NT or QT	35 < t ≤ 160	1	1
10	Carbon steel	Plate	SA/EN 10028-2	P295GH	...	...	60 < t ≤ 100	1	1
11	Carbon steel	Plate	SA/EN 10028-2	P295GH	...	...	≤60	1	1
12	Carbon steel	Forgings	SA/EN 10222-2	P280GH	...	Normalized	t ≤ 35	1	1
13	Carbon steel	Plate	SA/GB 713	Q345R	...	...	150 < t ≤ 200	1	2
14	Carbon steel	Plate	SA/EN 10028-2	P355GH	...	...	150 < t ≤ 250	1	2
15	Carbon steel	Plate	SA/GB 713	Q345R	...	...	100 < t ≤ 150	1	2
16	Carbon steel	Plate	SA/EN 10028-2	P355GH	...	...	100 < t ≤ 150	1	2
17	Carbon steel	Plate	SA-455	...	K03300	...	15 < t ≤ 20	1	2
18	Carbon steel	Bar	SA-675	70	...	...	...	1	2
19	Carbon steel	Forgings	SA-105	...	K03504	...	...	1	2
20	Carbon steel	Forgings	SA-181	...	K03502	70	...	1	2
21	Carbon steel	Castings	SA-216	WCB	J03002	...	...	1	2
22	Carbon steel	Forgings	SA-266	2	K03506	...	...	1	2
23	Carbon steel	Forgings	SA-266	4	K03017	...	...	1	2
24	Carbon steel	Forgings	SA-350	LF2	K03011	1	...	1	2
25	Carbon steel	Forgings	SA-350	LF2	K03011	2	...	1	2
26	Carbon steel	Forgings	SA-508	1	K13502	...	...	1	2
27	Carbon steel	Forgings	SA-508	1A	K13502	...	...	1	2
28	Carbon steel	Forgings	SA-541	1	K03506	...	...	1	2
29	Carbon steel	Forgings	SA-541	1A	K03020	...	...	1	2
30	Carbon steel	Cast pipe	SA-660	WCB	J03003	...	...	1	2
31	Carbon steel	Forgings	SA-765	II	K03047	...	...	1	2
32	Carbon steel	Plate	SA-515	70	K03101	...	...	1	2
33	Carbon steel	Plate	SA-516	70	K02700	...	...	1	2
34	Carbon steel	Wld. pipe	SA-671	CB70	K03101	...	...	1	2
35	Carbon steel	Wld. pipe	SA-671	CC70	K02700	...	...	1	2
36	Carbon steel	Wld. pipe	SA-672	B70	K03101	...	...	1	2
37	Carbon steel	Wld. pipe	SA-672	C70	K02700	...	...	1	2
38	Carbon steel	Plate	SA/JIS G3118	SGV480	...	...	...	1	2
39	Carbon steel	Smls. pipe	SA-106	C	K03501	...	...	1	2
40	Carbon steel	Wld. tube	SA-178	D	...	...	...	1	2
41	Carbon steel	Wld. tube	SA-178	D	...	...	...	1	2
42	Carbon steel	Wld. tube	SA-178	D	...	...	...	1	2
43	Carbon steel	Smls. tube	SA-210	C	K03501	...	...	1	2
44	Carbon steel	Castings	SA-216	WCC	J02503	...	...	1	2
45	Carbon steel	Smls. & wld. fittings	SA-234	WPC	K03501	...	...	1	2
46	Carbon steel	Castings	SA-352	LCC	J02505	...	...	1	2
47	Carbon steel	Castings	SA-487	16	...	A	...	1	2
48	Carbon steel	Plate	SA-537	...	K12437	3	100 < t ≤ 150	1	3

- 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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Table 1A (Cont'd)
Section I; Section III, Classes 2 and 3;* Section VIII, Division 1; and Section XII
Maximum Allowable Stress Values, S, for Ferrous Materials
(*See Maximum Temperature Limits for Restrictions on Class)

Line No.	Min. Tensile Strength, MPa	Min. Yield Strength, MPa	Applicability and Max. Temperature Limits (NP = Not Permitted) (SPT = Supports Only)				External Pressure Chart No.	Notes
			I	III	VIII-1	XII		
1	450	260	NP	NP	482	343	CS-2	G10, T1
2	450	275	NP	NP	371	343	CS-2	T1
3	450	310	NP	371	343	343	CS-2	T1
4	450	310	NP	371	NP	NP	CS-2	G26, T1, W10, W12
5	450	...	343	NP	343	343	CS-2	G18
6	450	...	343	NP	343	343	CS-2	G18
7	460	...	538	NP	538	NP	CS-2	G10, G18, S1, T1
8	460	...	538	NP	538	NP	CS-2	G10, G18, S1, T1
9	460	255	538	NP	538	NP	CS-2	G10, S1, T2
10	460	260	454	NP	538	NP	CS-2	G10, S1, T1
11	460	...	454	NP	538	343	CS-2	G10, G18, S1, T1
12	460	280	538	NP	538	NP	CS-2	G10, S1, T2
13	470	265	427	NP	427	NP	CS-2	T1
14	470	280	454	NP	538	NP	CS-2	G10, S1, T1
15	480	285	427	NP	427	NP	CS-2	T1
16	480	295	454	NP	538	NP	CS-2	G10, S1, T1
17	485	240	NP	204 (Cl. 3 only)	343	343	CS-2	...
18	485	240	454	343 (Cl. 3 only)	538	343	CS-2	G10, G15, G22, S1, T2
19	485	250	538	371	538	343	CS-2	G10, S1, T2
20	485	250	538	371	538	343	CS-2	G10, S1, T2
21	485	250	538	371	538	343	CS-2	G1, G10, G17, S1, T2
22	485	250	538	371	538	343	CS-2	G10, S1, T2
23	485	250	NP	NP	538	343	CS-2	G10, T2
24	485	250	454	371	538	343	CS-2	G10, T2
25	485	250	454	371	538	343	CS-2	G10, T2
26	485	250	NP	371	538	343	CS-2	G10, T2
27	485	250	NP	371	538	343	CS-2	G10, T2
28	485	250	NP	371	538	343	CS-2	G10, T2
29	485	250	NP	371	538	343	CS-2	G10, T2
30	485	250	538	371	NP	NP	CS-2	G1, G10, G17, S1, T2
31	485	250	NP	NP	538	343	CS-2	G10, T2
32	485	260	538	371	538	343	CS-2	G10, S1, T2
33	485	260	454	371	538	343	CS-2	G10, S1, T2
34	485	260	NP	371	NP	NP	CS-2	S5, W10, W12
35	485	260	NP	371	NP	NP	CS-2	S6, W10, W12
36	485	260	NP	371	NP	NP	CS-2	S5, W10, W12
37	485	260	NP	371	NP	NP	CS-2	S6, W10, W12
38	485	260	454	NP	NP	NP	CS-2	G10, S1, T2
39	485	275	538	371	538	343	CS-2	G10, S1, T1
40	485	275	538	NP	NP	NP	CS-2	G10, S1, T1, W13
41	485	275	538	NP	NP	NP	CS-2	G4, G10, S1, T4
42	485	275	538	NP	NP	NP	CS-2	G3, G10, S1, T2
43	485	275	538	NP	538	343	CS-2	G10, S1, T1
44	485	275	538	371	538	343	CS-2	G1, G10, G17, S1, T1
45	485	275	427	371	427	343	CS-2	G10, T1, W14
46	485	275	NP	371	NP	NP	CS-2	G17, T1
47	485	275	NP	371	NP	NP	CS-2	...
48	485	275	NP	NP	371	343	CS-2	G23, W11

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 mengumumikan 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

Table 2A (Cont'd)
Section III, Division 1, Classes 1 and MC; Section III, Division 3, Classes TC and SC;
and Section VIII, Division 2, Class 1
Design Stress Intensity Values, S_m , for Ferrous Materials

Line No.	Design Stress Intensity, MPa (Multiply by 1000 to Obtain kPa), for Metal Temperature, °C, Not Exceeding														
	40	65	100	125	150	200	250	300	325	350	375	400	425	450	500
1	138	138	138	138	138	137	132	126	122	118	115	...	...	...	...
2	138	138	138	138	138	137	132	126	122	118	115	...	...	...	...
3	138	138	138	138	138	137	132	126	122	118	115	...	...	...	...
4	138	138	138	138	138	137	132	126	122	119	...	...	...	...	...
5	138	138	138	138	138	137	132	126	122	118	115	...	...	...	...
6	138	138	138	138	138	137	132	126	122	118	115	...	...	...	...
7	138	138	138	138	138	137	132	126	122	118	115	...	...	...	...
8	138	138	138	138	138	137	132	126	122	118	115	...	...	...	...
9	138	138	138	138	138	138	136	129	125	122	119	...	...	...	...
10	138	138	138	138	138	138	138	133	129	125	122	...	...	...	...
11	117	117	117	117	117	117	117	113	109	106	104	...	...	...	...
12	138	138	138	138	138	138	138	133	129	125	122	...	...	...	...
13	150	141	136	134	132	128	123	117	113	110	106	...	...	...	...
14	150	150	147	144	142	138	132	126	122	118	115	...	...	...	...
15	150	150	147	144	142	138	132	126	122	118	115	...	...	...	...
16	150	150	147	144	142	138	132	126	122	118	115	...	...	...	...
17	150	149	147	145	142	138	132	126	122	118	115	...	...	...	...
18	150	149	147	145	142	138	132	126	122	118	115	...	...	...	...
19	150	149	147	145	142	138	132	126	122	118	115	...	...	...	...
20	150	149	147	145	142	138	132	126	122	118	115	...	...	...	...
21	150	150	150	150	150	150	150	144	139	136	132	...	...	...	...
22	150	150	150	150	150	150	150	150	148	140	134	...	...	...	...
23	150	150	150	150	150	150	150	150	148	140	134	...	...	...	...
24	161	151	147	144	142	138	132	126	122	118	115	...	...	...	...
25	161	156	151	148	146	142	136	129	125	122	118	...	...	...	...
26	161	156	151	148	146	142	136	129	125	122	118	...	...	...	...
27	161	156	151	148	146	142	136	129	125	122	118	...	...	...	...
28	161	156	151	148	146	142	136	129	125	122	118	...	...	...	...
29	161	156	151	148	146	142	136	129	125	122	118	...	...	...	...
30	161	156	151	148	146	142	136	129	125	122	118	...	...	...	...
31	161	156	151	148	146	142	136	129	125	122	118	...	...	...	...
32	161	156	151	148	146	142	136	129	125	122	118	...	...	...	...
33	161	156	151	148	146	142	136	129	125	122	118	...	...	...	...
34	161	156	151	148	146	142	136	129	125	122	118	...	...	...	...
35	161	156	151	148	146	142	136	129	125	122	118	...	...	...	...
36	161	156	151	148	146	142	136	129	125	122	118	...	...	...	...
37	161	161	160	157	154	149	143	136	132	129	124	...	...	...	...
38	161	161	160	157	154	149	143	136	132	129	124	...	...	...	...
39	161	160	160	157	154	149	143	136	132	129	124	...	...	...	...
40	161	160	160	157	154	149	143	136	132	129	124	...	...	...	...
41	161	160	160	157	154	149	143	136	132	129	124	...	...	...	...
42	161	160	160	157	154	149	143	136	132	129	124	...	...	...	...
43	161	161	161	161	161	158	151	143	139	136	132	...	...	...	...
44	161	161	161	161	161	158	151	143	139	136	132	...	...	...	...
45	161	161	161	161	161	158	151	143	139	136	132	...	...	...	...
46	161	161	161	161	161	158	151	143	139	136	132	...	...	...	...
47	161	161	161	161	161	158	151	143	139	136	132	...	...	...	...



LAMPIRAN 3

A 106 GR B MECHANICAL PROPERTIES

ASME BPVC.II.D.M-2019

Table 6C
Section IV
FOR INFORMATION ONLY — Maximum Allowable Stress Values, S, for Lined Water Heater Materials

Line No.	Nominal Composition	Product Form	Spec. No.	Type/Grade	Alloy Desig./UNS No.	Class/Cond./Temper	Size/Thickness, mm	P-No.	Group No.
1	Carbon steel	Castings	SA-278	20	...	...	...	...	...
2	Carbon steel	Castings	SA-278	25	...	...	...	...	...
3	Carbon steel	Castings	SA-278	30	...	...	...	...	...
4	Carbon steel	Castings	SA-278	35	...	...	...	...	...
5	Carbon steel	Castings	SA-278	40	...	...	...	...	...
6	Carbon steel	Wld. tube	SA-513	1008	...	...	...	1	1
7	Carbon steel	Bar	SA-675	45	...	...	...	1	1
8	Carbon steel	Plate	SA-285	A	K01700	...	...	1	1
9	Carbon steel	Plate	SA-285 AISI C-1012	...	...	...	...	1	1
10	Carbon steel	Sheet	SA-414	A	K01501	...	...	1	1
11	Carbon steel	Sheet	SA-414 AISI C-1012	...	...	...	...	1	1
12	Carbon steel	Wld. tube	SA-513	1010	...	...	...	1	1
13	Carbon steel	Wld. tube	SA-178	E/A	K01200	...	...	1	1
14	Carbon steel	Smls. pipe	SA-53	A	K02504	...	...	1	1
15	Carbon steel	Wld. pipe	SA-53	E/A	K02504	...	...	1	1
16	Carbon steel	Smls. pipe	SA-106	A	K02501	...	...	1	1
17	Carbon steel	Wld. pipe	SA-135	E/A	...	...	...	1	1
18	Carbon steel	Wld. tube	SA-513	1015	...	...	...	1	1
19	Carbon steel	Bar	SA-675	50	...	...	...	1	1
20	Carbon steel	Plate	SA-285	B	K02200	...	...	1	1
21	Carbon steel	Plate	SA-285 AISI C-1015d	...	...	...	...	1	1
22	Carbon steel	Sheet	SA-414	B	K02201	...	...	1	1
23	Carbon steel	Sheet	SA-414 AISI C-1015d	...	...	...	...	1	1
24	Carbon steel	Bar	SA-675	55	...	...	...	1	1
25	Carbon steel	Plate	SA-285	C	K02801	...	...	1	1
26	Carbon steel	Plate	SA-516	55	K01800	...	...	1	1
27	Carbon steel	Plate	SA-285 AISI C-1023	...	...	...	...	1	1
28	Carbon steel	Sheet	SA-414	C	K02503	...	...	1	1
29	Carbon steel	Sheet	SA-414 AISI C-1023	...	...	...	...	1	1
30	Carbon steel	Plate	SA-36	...	K02600	...	...	1	1
31	Carbon steel	Bar, shapes	SA-36	...	K02600	...	...	1	1
32	Carbon steel	Forgings	SA-181	...	K03502	60	...	1	1
33	Carbon steel	Bar	SA-675	60	...	...	...	1	1
34	Carbon steel	Plate	SA-515	60	K02401	...	...	1	1
35	Carbon steel	Plate	SA-516	60	K02100	...	...	1	1
36	Carbon steel	Smls. pipe	SA-53	B	K03005	...	...	1	1
37	Carbon steel	Wld. pipe	SA-53	E/B	K03005	...	...	1	1
38	Carbon steel	Smls. pipe	SA-106	B	K03006	...	...	1	1
39	Carbon steel	Wld. pipe	SA-135	E/B	...	...	...	1	1
40	Carbon steel	Sheet	SA-414	D	K02505	...	...	1	1
41	Carbon steel	Wld. tube	SA-178	E/C	K03503	...	...	1	1
42	Carbon steel	Bar	SA-675	65	...	...	...	1	1
43	Carbon steel	Plate	SA-515	65	K02800	...	...	1	1
44	Carbon steel	Plate	SA-516	65	K02403	...	...	1	1
45	Carbon steel	Sheet	SA-414	E	K02704	...	...	1	1
46	Carbon steel	Plate	SA/CSA-G40.21	44W	...	...	t ≤ 200	1	1
47	Carbon steel	Plate	SA/CSA-G40.21	50W	...	...	t ≤ 150	1	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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Table 1A (Cont'd)
Section I; Section III, Classes 2 and 3;* Section VIII, Division 1; and Section XII
Maximum Allowable Stress Values, S, for Ferrous Materials
(*See Maximum Temperature Limits for Restrictions on Class)

Line No.	Min. Tensile Strength, MPa	Min. Yield Strength, MPa	Applicability and Max. Temperature Limits (NP = Not Permitted) (SPT = Supports Only)				External Pressure Chart No.	Notes
			I	III	VIII-1	XII		
1	415	220	NP	371	NP	NP	CS-2	S6, W10, W12
2	415	220	NP	371	NP	NP	CS-2	S6, W10, W12
3	415	220	NP	371	NP	NP	CS-2	S6, W10, W12
4	415	230	NP	149 (Cl. 3 only)	NP	NP	CS-2	W12
5	415	230	NP	149 (Cl. 3 only)	343	343	CS-2	...
6	415	240	482	149 (Cl. 3 only)	NP	NP	CS-2	G10, S1, T1, W12, W13
7	415	240	482	NP	482	343	CS-2	G3, G10, G24, S1, T1, W6
8	415	240	482	149 (Cl. 3 only)	NP	NP	CS-2	G10, S1, T1
9	415	240	NP	371 (SPT)	482	343	CS-2	G10, T1
10	415	240	538	371	538	343	CS-2	G10, S1, T1
11	415	240	NP	NP	482	343	CS-2	G24, T1, W6
12	415	240	538	371	538	343	CS-2	G10, S1, T1
13	415	240	371	371	538	343	CS-2	G10, T1, W12, W13, W14
14	415	240	371	NP	NP	NP	CS-2	T1
15	415	240	NP	371	343	343	CS-2	T1, W12, W14
16	415	240	NP	NP	343	343	CS-2	G24, W6
17	415	240	538	NP	NP	NP	CS-2	G10, S1, T1
18	415	240	NP	NP	343	343	CS-2	...
19	415	240	NP	NP	482	343	CS-2	G10, T1
20	415	240	NP	371	454	343	CS-2	G10, T1, W14
21	415	240	NP	NP	538	343	CS-2	G10, T1
22	415	240	NP	371	NP	NP	CS-2	T1
23	415	250	NP	371	538	343	CS-2	G10, G22, T1
24	415	255	538	NP	NP	NP	CS-2	G4, G10, S1, T2
25	415	255	538	371	NP	NP	CS-2	G10, S1, T1, W13
26	415	255	538	NP	538	343	CS-2	G3, G10, G24, S1, T2, W6
27	415	255	538	371	538	343	CS-2	G10, S1, T1
28	415	255	NP	NP	538	343	CS-2	G10, T1
29	415	255	NP	NP	538	343	CS-2	G24, T1, W6
30	415	260	NP	NP	343	343	CS-2	...
31	430	...	538	NP	538	NP	CS-2	G10, G18, S1, T1
32	430	...	538	NP	538	NP	CS-2	G10, G18, S1, T1
33	430	220	454	NP	538	NP	CS-2	G10, S1, T2
34	440	235	454	NP	538	NP	CS-2	G10, S1, T2
35	450	225	454	343 (Cl. 3 only)	538	343	CS-2	G10, G15, G22, S1, T2
36	450	240	NP	371	343	343	CS-2	G1, G17
37	450	240	538	371	538	343	CS-2	G10, S1, T2
38	450	240	454	371	538	343	CS-2	G10, S1, T2
39	450	240	NP	371	NP	NP	CS-2	S6, W10, W12
40	450	240	NP	371	NP	NP	CS-2	S6, W10, W12
41	450	240	NP	371	NP	NP	CS-2	S6, W10, W12
42	450	240	NP	371	NP	NP	CS-2	S6, W10, W12

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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



LAMPIRAN 4

A 105 MECHANICAL PROPERTIES

Table 1A (Cont'd)
Section I; Section III, Classes 2 and 3;* Section VIII, Division 1; and Section XII
Maximum Allowable Stress Values, S, for Ferrous Materials
(*See Maximum Temperature Limits for Restrictions on Class)

Line No.	Nominal Composition	Product Form	Spec. No.	Type/Grade	Alloy Desig./ UNS No.	Class/ Condition/ Temper	Size/ Thickness, mm	P-No.	Group No.
1	Carbon steel	Sheet	SA-414	E	K02704	...	...	1	1
2	Carbon steel	Plate	SA-662	B	K02203	...	...	1	1
3	Carbon steel	Plate	SA-537	...	K12437	1	65 < t ≤ 100	1	2
4	Carbon steel	Wld. pipe	SA-691	CMSH-70	K12437	...	65 < t ≤ 100	1	2
5	Carbon steel	Plate, bar	SA/CSA-G40.21	44W	...	...	t ≤ 200	1	1
6	Carbon steel	Plate, bar	SA/CSA-G40.21	50W	...	...	t ≤ 150	1	1
7	Carbon steel	Plate	SA/AS 1548	PT460N	...	Normalized	≤150	1	1
8	Carbon steel	Plate	SA/AS 1548	PT460NR	...	Norm. rld.	≤150	1	1
9	Carbon steel	Forgings	SA/EN 10222-2	P280GH	...	NT or QT	35 < t ≤ 160	1	1
10	Carbon steel	Plate	SA/EN 10028-2	P295GH	...	...	60 < t ≤ 100	1	1
11	Carbon steel	Plate	SA/EN 10028-2	P295GH	...	...	≤60	1	1
12	Carbon steel	Forgings	SA/EN 10222-2	P280GH	...	Normalized	t ≤ 35	1	1
13	Carbon steel	Plate	SA/GB 713	Q345R	...	...	150 < t ≤ 200	1	2
14	Carbon steel	Plate	SA/EN 10028-2	P355GH	...	...	150 < t ≤ 250	1	2
15	Carbon steel	Plate	SA/GB 713	Q345R	...	...	100 < t ≤ 150	1	2
16	Carbon steel	Plate	SA/EN 10028-2	P355GH	...	...	100 < t ≤ 150	1	2
17	Carbon steel	Plate	SA-455	...	K03300	...	15 < t ≤ 20	1	2
18	Carbon steel	Bar	SA-675	70	...	...	...	1	2
19	Carbon steel	Forgings	SA-105	...	K03504	...	...	1	2
20	Carbon steel	Forgings	SA-181	...	K03502	70	...	1	2
21	Carbon steel	Castings	SA-216	WCB	J03002	...	...	1	2
22	Carbon steel	Forgings	SA-266	2	K03506	...	...	1	2
23	Carbon steel	Forgings	SA-266	4	K03017	...	...	1	2
24	Carbon steel	Forgings	SA-350	LF2	K03011	1	...	1	2
25	Carbon steel	Forgings	SA-350	LF2	K03011	2	...	1	2
26	Carbon steel	Forgings	SA-508	1	K13502	...	...	1	2
27	Carbon steel	Forgings	SA-508	1A	K13502	...	...	1	2
28	Carbon steel	Forgings	SA-541	1	K03506	...	...	1	2
29	Carbon steel	Forgings	SA-541	1A	K03020	...	...	1	2
30	Carbon steel	Cast pipe	SA-660	WCB	J03003	...	...	1	2
31	Carbon steel	Forgings	SA-765	II	K03047	...	...	1	2
32	Carbon steel	Plate	SA-515	70	K03101	...	...	1	2
33	Carbon steel	Plate	SA-516	70	K02700	...	...	1	2
34	Carbon steel	Wld. pipe	SA-671	CB70	K03101	...	...	1	2
35	Carbon steel	Wld. pipe	SA-671	CC70	K02700	...	...	1	2
36	Carbon steel	Wld. pipe	SA-672	B70	K03101	...	...	1	2
37	Carbon steel	Wld. pipe	SA-672	C70	K02700	...	...	1	2
38	Carbon steel	Plate	SA/JIS G3118	SGV480	...	...	...	1	2
39	Carbon steel	Smls. pipe	SA-106	C	K03501	...	...	1	2
40	Carbon steel	Wld. tube	SA-178	D	...	...	...	1	2
41	Carbon steel	Wld. tube	SA-178	D	...	...	...	1	2
42	Carbon steel	Wld. tube	SA-178	D	...	...	...	1	2
43	Carbon steel	Smls. tube	SA-210	C	K03501	...	...	1	2
44	Carbon steel	Castings	SA-216	WCC	J02503	...	...	1	2
45	Carbon steel	Smls. & wld. fittings	SA-234	WPC	K03501	...	...	1	2
46	Carbon steel	Castings	SA-352	LCC	J02505	...	...	1	2
47	Carbon steel	Castings	SA-487	16	...	A	...	1	2
48	Carbon steel	Plate	SA-537	...	K12437	3	100 < t ≤ 150	1	3

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



Table 1A (Cont'd)
Section I; Section III, Classes 2 and 3;* Section VIII, Division 1; and Section XII
Maximum Allowable Stress Values, S, for Ferrous Materials
 (*See Maximum Temperature Limits for Restrictions on Class)

Line No.	Min. Tensile Strength, MPa	Min. Yield Strength, MPa	Applicability and Max. Temperature Limits (NP = Not Permitted) (SPT = Supports Only)				External Pressure Chart No.	Notes
			I	III	VIII-1	XII		
1	450	260	NP	NP	482	343	CS-2	G10, T1
2	450	275	NP	NP	371	343	CS-2	T1
3	450	310	NP	371	343	343	CS-2	T1
4	450	310	NP	371	NP	NP	CS-2	G26, T1, W10, W12
5	450	...	343	NP	343	343	CS-2	G18
6	450	...	343	NP	343	343	CS-2	G18
7	460	...	538	NP	538	NP	CS-2	G10, G18, S1, T1
8	460	...	538	NP	538	NP	CS-2	G10, G18, S1, T1
9	460	255	538	NP	538	NP	CS-2	G10, S1, T2
10	460	260	454	NP	538	NP	CS-2	G10, S1, T1
11	460	...	454	NP	538	343	CS-2	G10, G18, S1, T1
12	460	280	538	NP	538	NP	CS-2	G10, S1, T2
13	470	265	427	NP	427	NP	CS-2	T1
14	470	280	454	NP	538	NP	CS-2	G10, S1, T1
15	480	285	427	NP	427	NP	CS-2	T1
16	480	295	454	NP	538	NP	CS-2	G10, S1, T1
17	485	240	NP	204 (Cl. 3 only)	343	343	CS-2	...
18	485	240	454	343 (Cl. 3 only)	538	343	CS-2	G10, G15, G22, S1, T2
19	485	250	538	371	538	343	CS-2	G10, S1, T2
20	485	250	538	371	538	343	CS-2	G10, S1, T2
21	485	250	538	371	538	343	CS-2	G1, G10, G17, S1, T2
22	485	250	538	371	538	343	CS-2	G10, S1, T2
23	485	250	NP	NP	538	343	CS-2	G10, T2
24	485	250	454	371	538	343	CS-2	G10, T2
25	485	250	454	371	538	343	CS-2	G10, T2
26	485	250	NP	371	538	343	CS-2	G10, T2
27	485	250	NP	371	538	343	CS-2	G10, T2
28	485	250	NP	371	538	343	CS-2	G10, T2
29	485	250	NP	371	538	343	CS-2	G10, T2
30	485	250	538	371	NP	NP	CS-2	G1, G10, G17, S1, T2
31	485	250	NP	NP	538	343	CS-2	G10, T2
32	485	260	538	371	538	343	CS-2	G10, S1, T2
33	485	260	454	371	538	343	CS-2	G10, S1, T2
34	485	260	NP	371	NP	NP	CS-2	S5, W10, W12
35	485	260	NP	371	NP	NP	CS-2	S6, W10, W12
36	485	260	NP	371	NP	NP	CS-2	S5, W10, W12
37	485	260	NP	371	NP	NP	CS-2	S6, W10, W12
38	485	260	454	NP	NP	NP	CS-2	G10, S1, T2
39	485	275	538	371	538	343	CS-2	G10, S1, T1
40	485	275	538	NP	NP	NP	CS-2	G10, S1, T1, W13
41	485	275	538	NP	NP	NP	CS-2	G4, G10, S1, T4
42	485	275	538	NP	NP	NP	CS-2	G3, G10, S1, T2
43	485	275	538	NP	538	343	CS-2	G10, S1, T1
44	485	275	538	371	538	343	CS-2	G1, G10, G17, S1, T1
45	485	275	427	371	427	343	CS-2	G10, T1, W14
46	485	275	NP	371	NP	NP	CS-2	G17, T1
47	485	275	NP	371	NP	NP	CS-2	...
48	485	275	NP	NP	371	343	CS-2	G23, W11

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



Table 1A (Cont'd)
Section I; Section III, Classes 2 and 3;* Section VIII, Division 1; and Section XII
Maximum Allowable Stress Values, S, for Ferrous Materials
(*See Maximum Temperature Limits for Restrictions on Class)

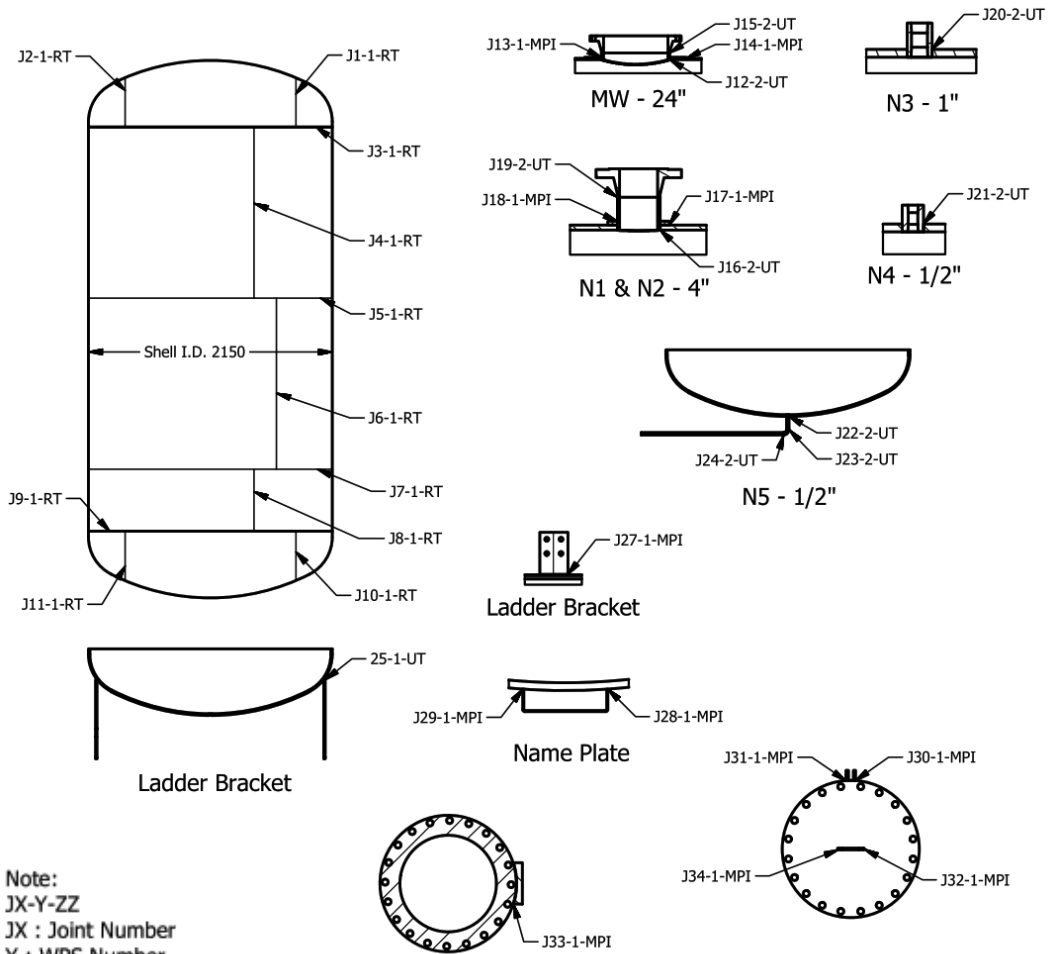
Line No.	Maximum Allowable Stress, MPa (Multiply by 1000 to Obtain kPa), for Metal Temperature, °C, Not Exceeding														
	40	65	100	125	150	200	250	300	325	350	375	400	425	450	475
1	128	128	128	128	128	128	128	128	128	127	114	95.1	79.6	63.1	45.7
2	128	128	128	128	128	128	128	128	128	127	114	...	...	...	...
3	128	128	128	128	128	128	128	128	128	127	114	...	...	...	...
4	128	128	128	128	128	128	128	128	128	127	114	...	...	...	...
5	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	...	...	...	...	...
6	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	...	...	...	...	...
7	131	131	131	131	131	131	131	131	131	129	114	95.1	79.6	63.2	45.3
8	131	131	131	131	131	131	131	131	131	129	114	95.1	79.6	63.2	45.3
9	131	131	131	131	131	131	131	131	128	124	120	101	83.9	67.0	51.1
10	131	131	131	131	131	131	131	131	131	127	112	96.2	79.1	62.1	46.0
11	131	131	131	131	131	131	131	131	131	127	112	96.2	79.1	62.1	46.0
12	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	101	83.9	67.0	51.1
13	134	134	134	134	134	134	134	134	134	130	123	101	83.8	67.1	...
14	134	134	134	134	134	134	134	134	134	134	123	101	83.8	67.1	51.0
15	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	123	101	83.8	67.1	...
16	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	123	101	83.8	67.1	51.0
17	138	138	138	138	138	137	132	126	122	119	...	...	...	...	...
18	138	138	138	138	138	137	132	126	122	119	114	101	83.9	67.0	51.1
19	138	138	138	138	138	138	136	129	125	122	117	101	83.9	67.0	51.1
20	138	138	138	138	138	138	136	129	125	122	117	101	83.9	67.0	51.1
21	138	138	138	138	138	138	136	129	125	122	117	101	83.9	67.0	51.1
22	138	138	138	138	138	138	136	129	125	122	117	101	83.9	67.0	51.1
23	138	138	138	138	138	138	136	129	125	122	117	101	83.9	67.0	51.1
24	138	138	138	138	138	138	136	129	125	122	117	101	83.9	67.0	51.1
25	138	138	138	138	138	138	136	129	125	122	117	101	83.9	67.0	51.1
26	138	138	138	138	138	138	136	129	125	122	117	101	83.9	67.0	51.1
27	138	138	138	138	138	138	136	129	125	122	117	101	83.9	67.0	51.1
28	138	138	138	138	138	138	136	129	125	122	117	101	83.9	67.0	51.1
29	138	138	138	138	138	138	136	129	125	122	117	101	83.9	67.0	51.1
30	138	138	138	138	138	138	136	129	125	122	117	101	83.9	67.0	51.1
31	138	138	138	138	138	138	136	129	125	122	117	101	83.9	67.0	51.1
32	138	138	138	138	138	138	138	136	132	128	123	101	83.8	67.1	51.0
33	138	138	138	138	138	138	138	136	132	128	123	101	83.8	67.1	51.0
34	138	138	138	138	138	138	138	136	132	128	123	...	...	...	...
35	138	138	138	138	138	138	138	136	132	128	123	...	...	...	...
36	138	138	138	138	138	138	138	136	132	128	123	...	...	...	...
37	138	138	138	138	138	138	138	136	132	128	123	...	...	...	...
38	138	138	138	138	138	138	138	136	132	128	123	101	83.8	67.1	51.0
39	138	138	138	138	138	138	138	138	138	135	123	101	83.8	67.0	51.0
40	138	138	138	138	138	138	138	138	138	135	123	101	83.8	67.0	51.0
41	138	138	138	138	138	138	138	138	138	135	123	101	83.7	67.6	45.5
42	117	117	117	117	117	117	117	117	117	115	104	86.1	71.3	56.9	43.4
43	138	138	138	138	138	138	138	138	138	135	123	101	83.8	67.0	51.0
44	138	138	138	138	138	138	138	138	138	135	123	101	83.8	67.0	51.0
45	138	138	138	138	138	138	138	138	138	135	123	101	83.8	67.0	...
46	138	138	138	138	138	138	138	138	138	135	123	...	...	...	...
47	138	138	137	133	129	125	123	123	123	123	123	...	...	...	...
48	138	138	138	137	136	135	131	126	123	121	118	...	...	...	...

- 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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN 5 WELDING MAP

P.W.H.T	DESIGN TEMP. °C	M.D.M.T. °C	IMPACT	SPECIAL SERVICE
N/A	90	0	NO	NO

No	WPS
1	013/WPS/ASME/EFK/2018
2	008/WPS/ASME/EFK/VI/2015



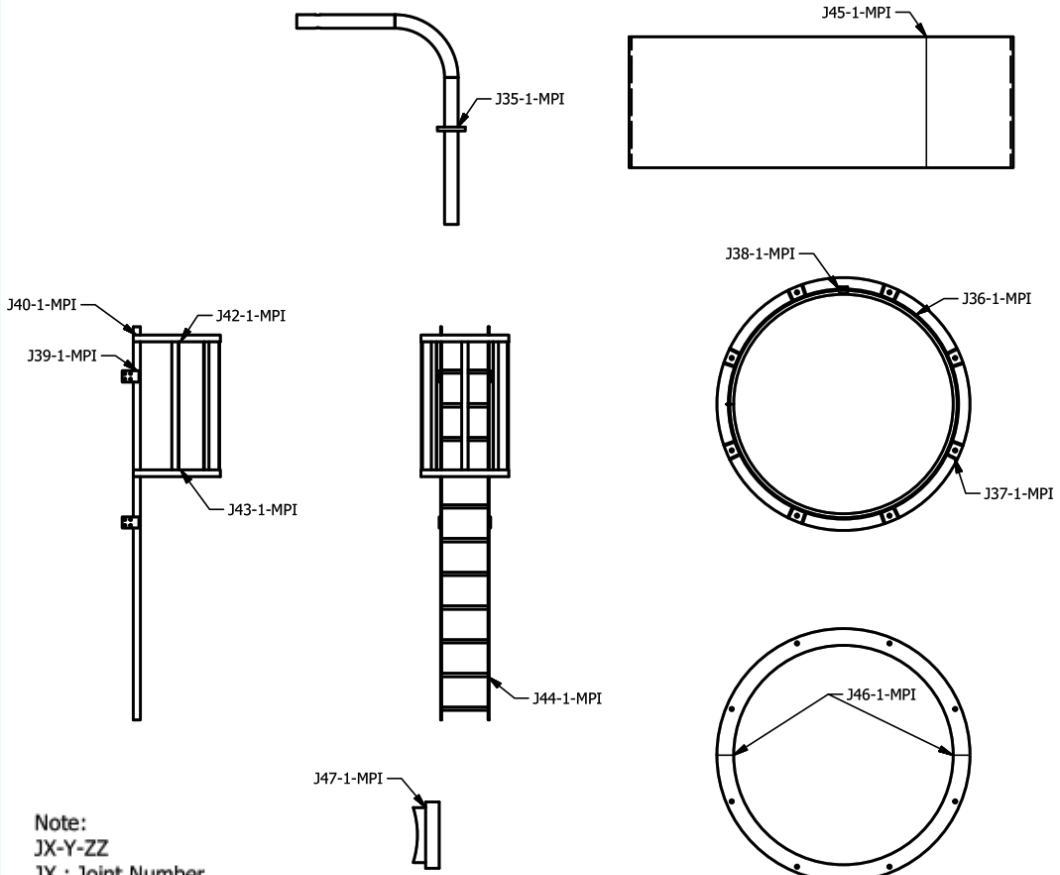
Note:
 JX-Y-ZZ
 JX : Joint Number
 Y : WPS Number
 ZZ : NDE Method

Example: J1-1-RT
 J1: Joint Number
 1: WPS no 013/WPS/ASME/EFK/2018
 RT: NDE use Radiography Test

- 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

P.W.H.T	DESIGN TEMP. °C	M.D.M.T. °C	IMPACT	SPECIAL SERVICE
N/A	90	0	NO	NO

No	WPS
1	013/WPS/ASME/EFK/2018
2	008/WPS/ASME/EFK/VI/2015



Note:
 JX-Y-ZZ
 JX : Joint Number
 Y : WPS Number
 ZZ : NDE Method

Example: J1-1-RT
 J1: Joint Number
 1: WPS no 013/WPS/ASME/EFK/2018
 RT: NDE use Radiography Test

- 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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN 6

DRAWING



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

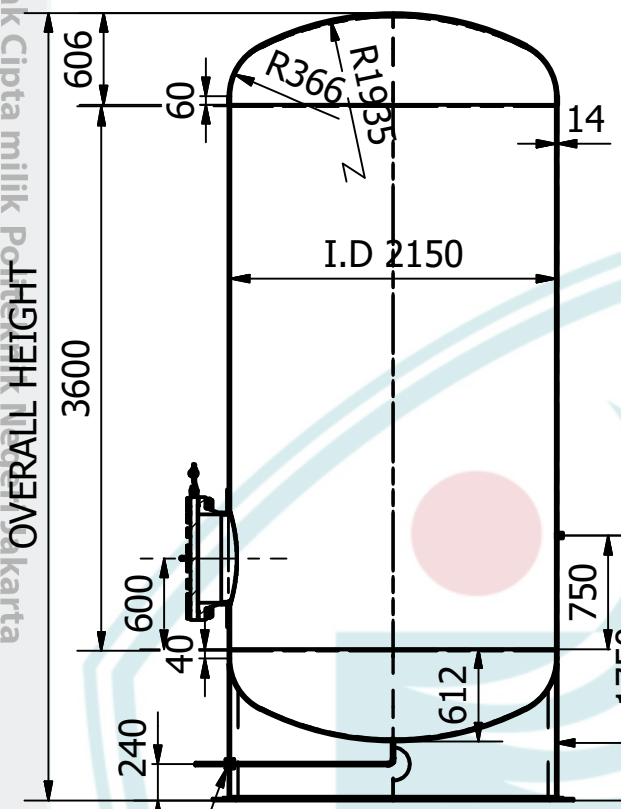
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



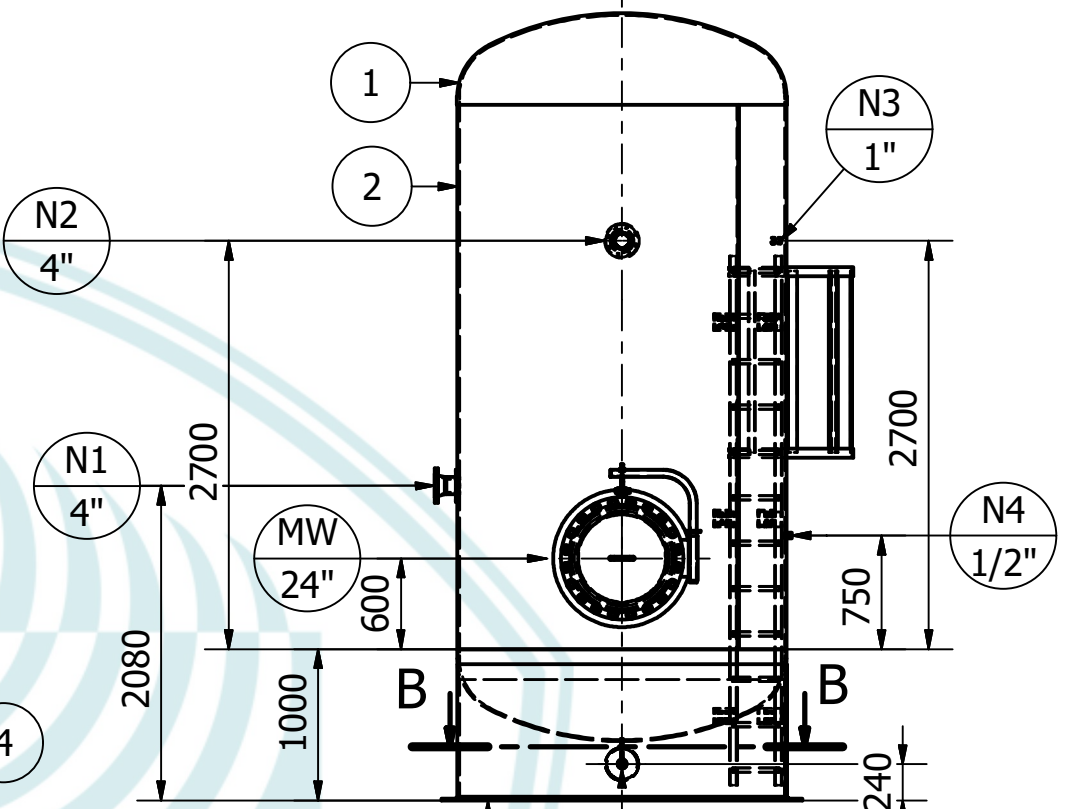


Hak Cipta :
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

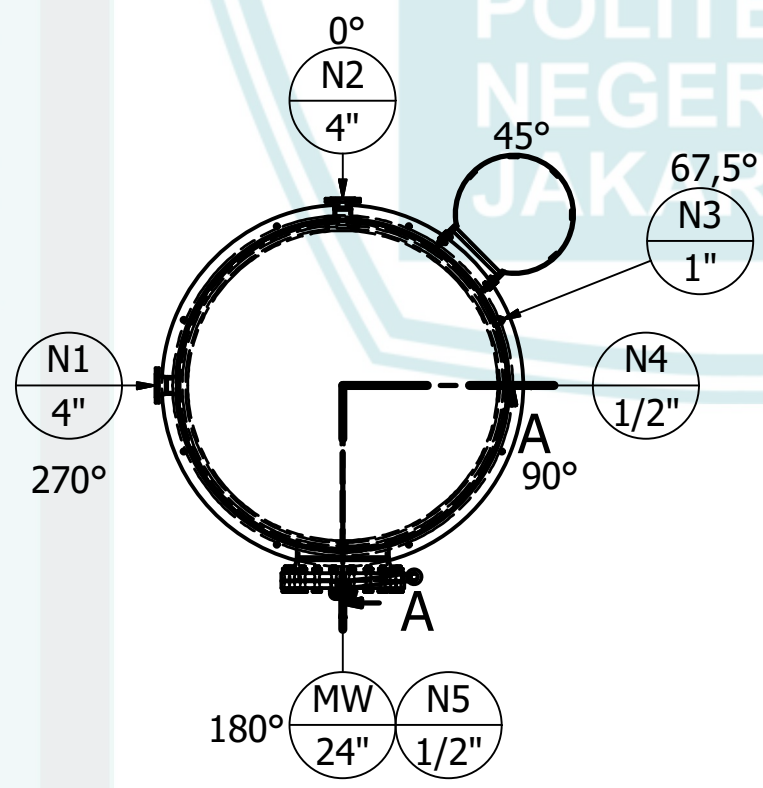
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
 OVERALL HEIGHT 3600
 9025



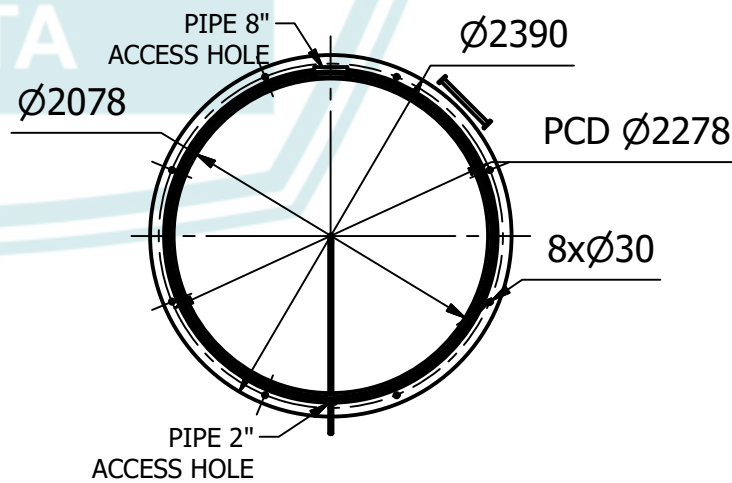
A-A (1 : 50)



Front View
 (1 : 50)



Top View
 (1 : 50)



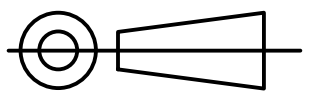
SECTION B-B
 (1 : 50)

NO.	PART NAME	MATERIAL LIST	QTY	UNIT	REMARKS
1	TOP HEAD	A-516 Gr. 70	1	ea	t14
2	SHELL	A-516 Gr. 70	1	ea	t14
3	BOTTOM HEAD	A-516 Gr. 70	1	ea	t14
4	SKIRT	A-36	1	ea	t14
5	BASE PLATE	A-36	1	ea	t14
6	NOZZLE	See Nozzle List	1	set	See Nozzle List

DESIGN DATA	
CODE	ASME sect VIII Div. I, 2019 Edition
SIZE	2150 mm I.D x 3600 mm W.L to W.L
REGULATION	-
ASME STAMP	Yes, U Designator
FLUID	AIR
DESIGN CONDITION	PRESSURE kPa 1176,8
	TEMPERATURE °C 90
OPERATION CONDITION	PRESSURE kPa 980,66
	TEMPERATURE °C 45
MAX. ALLOW. WORKING PRESSURE (H & C) kPa 1234,9	
MAX. ALLOW. PRESSURE (C & N) kPa 1463,95	
WIND PRESSURE km/h N/A	
EARTH QUAKE FACTOR N/A	
POST WELD HEAT TREATMENT N/A	
NDE EXAMINATION (SHELL/HEAD) RT1	
JOINT EFFICIENCY (SHELL/HEAD) 1,0	
LETHAL SERVICE NO	
CORROSION ALLOWANCE mm 3	
INSULATION mm NO	

NOZZLE LIST									
MARK	QTY	SIZE	SCH	RATING	FACING	FLANGE MATERIAL	PIPE MATERIAL	ORIENTATION	SERVICE
N1	1	4"	160	#150	WNRF	SA-105	A-106 Gr.B	270°	INLET
N2	1	4"	160	#150	WNRF	SA-105	A-106 Gr.B	0°	OUTLET
N3	1	1"	CPLG	#3000	NPT	-	-	67,5°	PSV
N4	1	1/2"	CPLG	#6000	NPT	-	-	90°	PG
N5	1	1/2"	XXS	-	MNPT	-	A-106 Gr.B	180°	DRAIN
MW	1	24"	40	#150	#150	SA-105	A-106 Gr.B	180°	MANHOLE

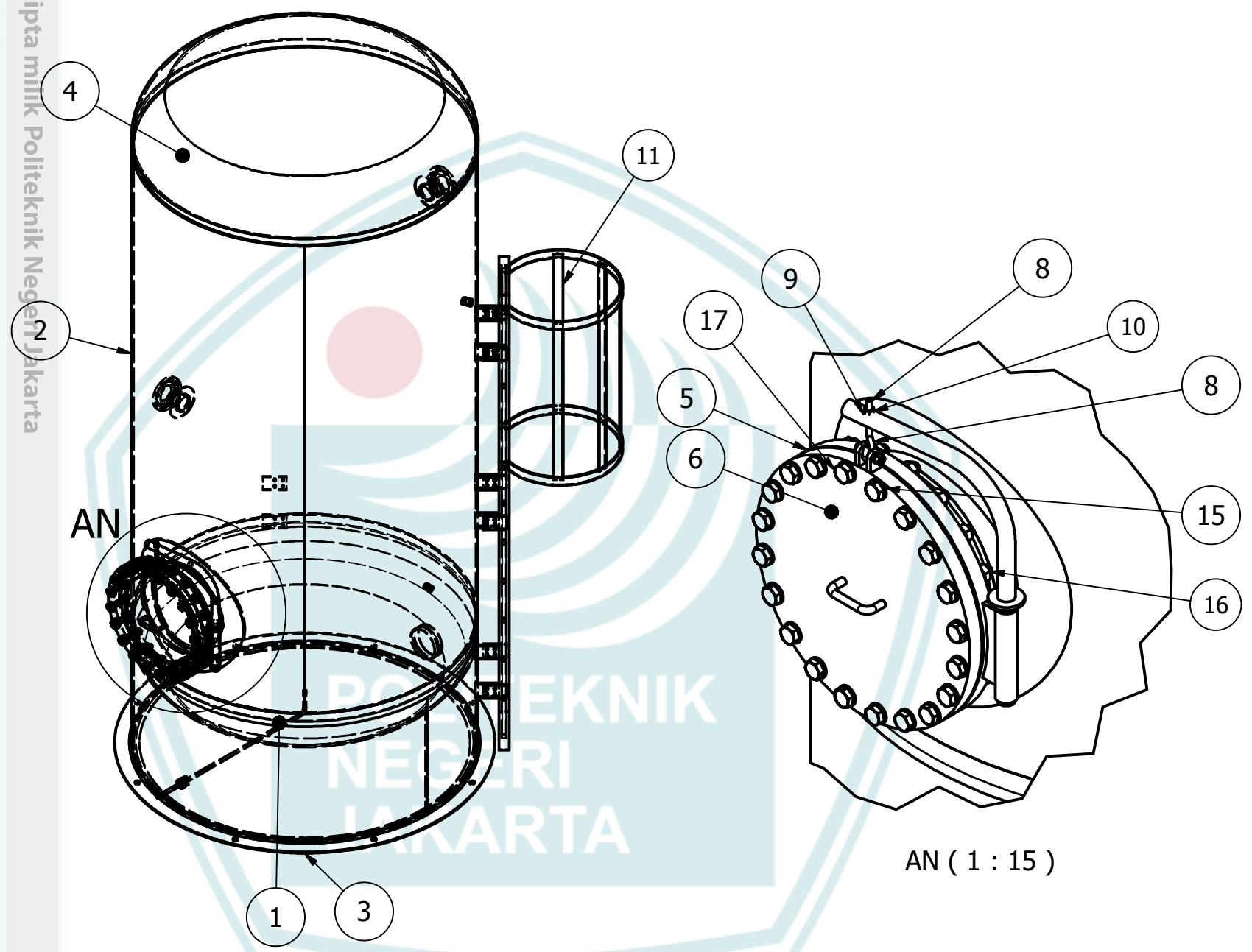
Quantity	Part Name	Part No	Material	Size	Remark
III	II	I	Revision		
	N2 GENERATOR PLANT ARUN				A3
					Scale
					1 : 50
					Drawn 300821
					Check
					Rio
State Polythecnic of Jakarta					No:GA/T.Manufaktur/8Q





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 2. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



SCALE 1:35

AN (1 : 15)

PARTS LIST			
ITEM	PART NUMBER	DESCRIPTION	QTY
1		Bottom Head Assembly	1
2		Shell Assembly	1
3		Support Assembly	1
4		Top Head Assembly	1
5		ASME B16.20 Spiral Wound Gasket For ASME B16.5 - Class 150-24	1
6		Manway Assembly	1
7		Davit Boom	1
8		Lifting Eyebolt - M16 x 200	1
9		Washer M16	1
10		Nut M16	1
11		Ladder Assy	1
12		Washer M12	48
13		Bolt M12 x 50	24
14		Nut M12	24
15		Washer 1-1/4"	40
16		Nut 1-1/4"	20
17		Bolt 1-1/4" x 6,75"	20

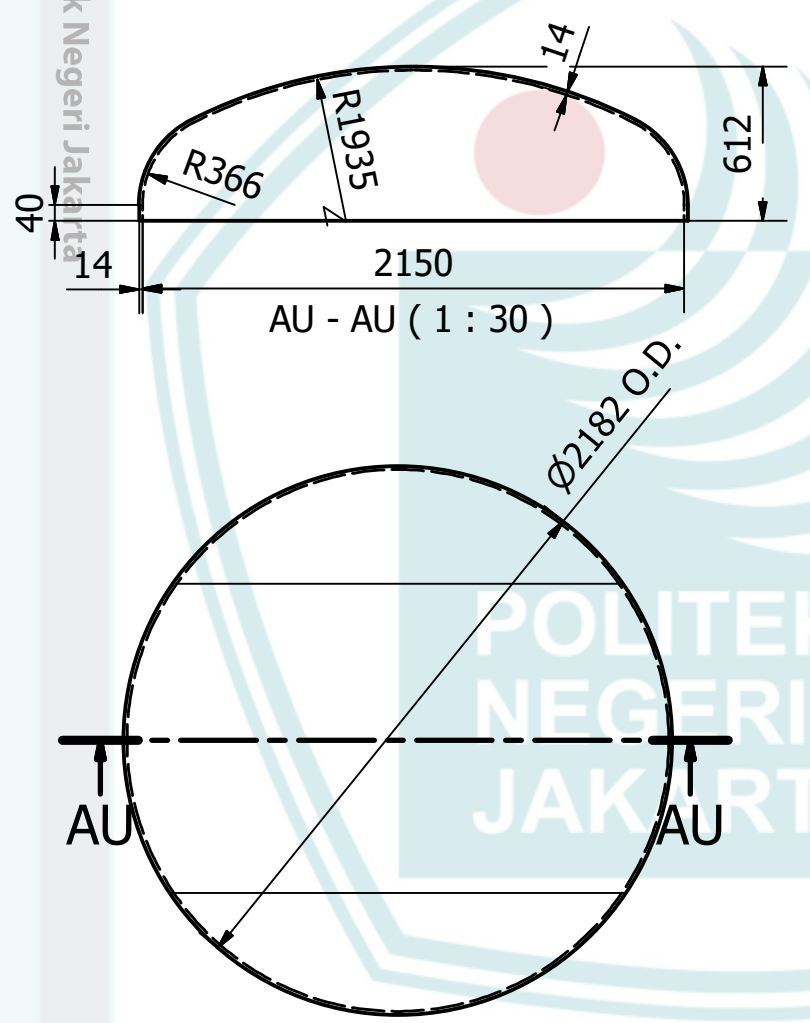
Quantity	Part Name	Part No	Material	Size	Remark
III	II	I	Revision		
				A3	
			AIR RECEIVER TANK 2150 mm I.D X 3600 mm W.L to W.L - ISOMETRIC VIEW	Scale AS SHOWN	Drawn 300821 Rio Check
			State Polythecnic of Jakarta	No:1 /T.Manufaktur/8Q	



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

BOTTOM & TOP HEAD AFTER FORMING



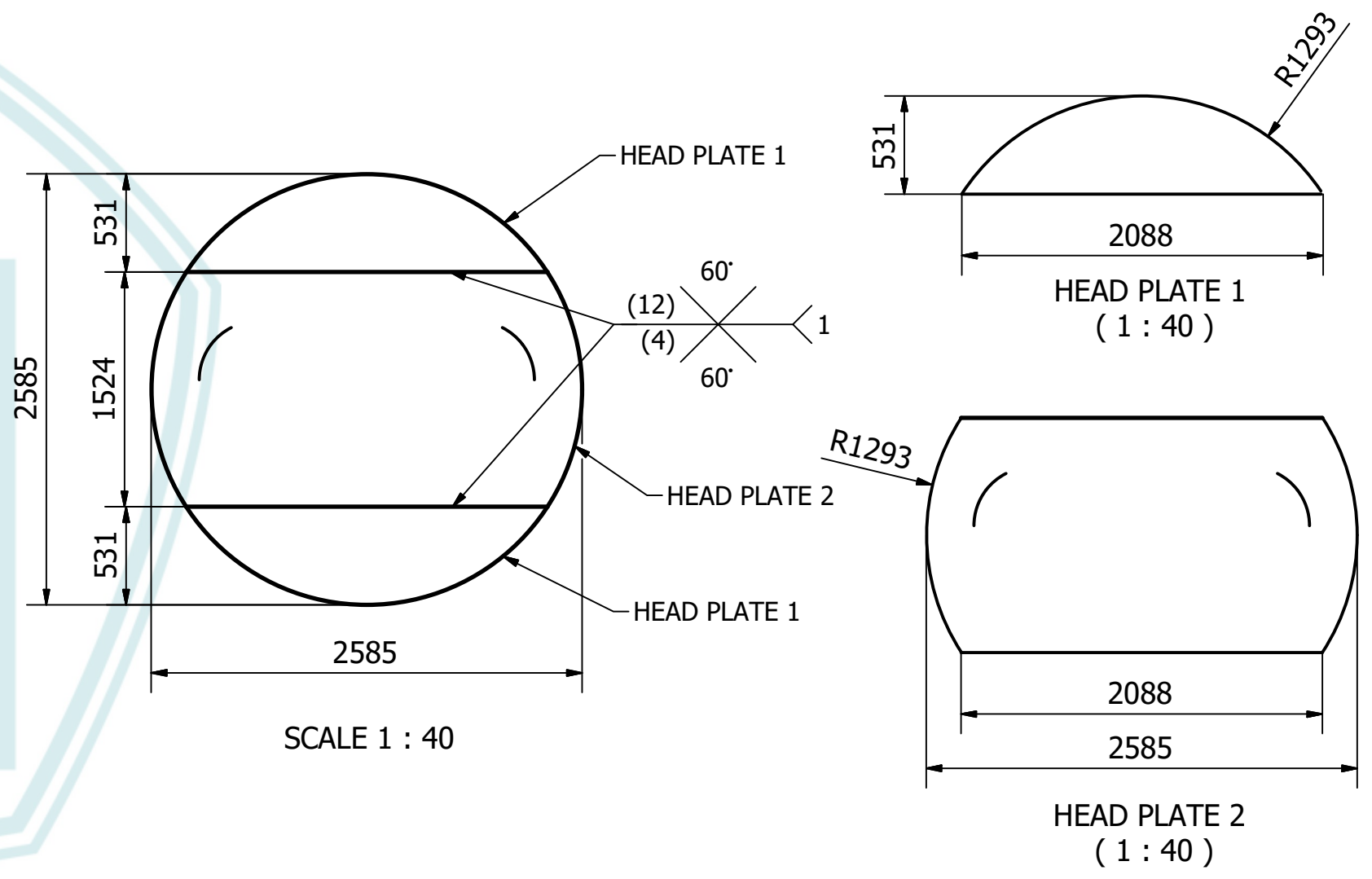
SCALE 1 : 30

MINIMAL THICKNESS
AFTER FORMING = 12,5 mm

- NOTE :
1. ALL DIMENSION IN mm, UNLESS STATED
 2. BLANK DIAMETER OF HEAD TO BE CONFIRMED FROM VENDOR
 3. ALL WELDING SHALL REFER TO THIS TABLE BELOW:

DISH HEAD			
NO.	PART NAME	MATERIAL	QTY
1	Semi Ellipsoidal Head 1 - Plate 14 mm THK.	ASTM A 516 Gr.70	1
2	Semi Ellipsoidal Head 2 - Plate 14 mm THK.	ASTM A 516 Gr.70	1

BOTTOM & TOP HEAD BLANK SIZE



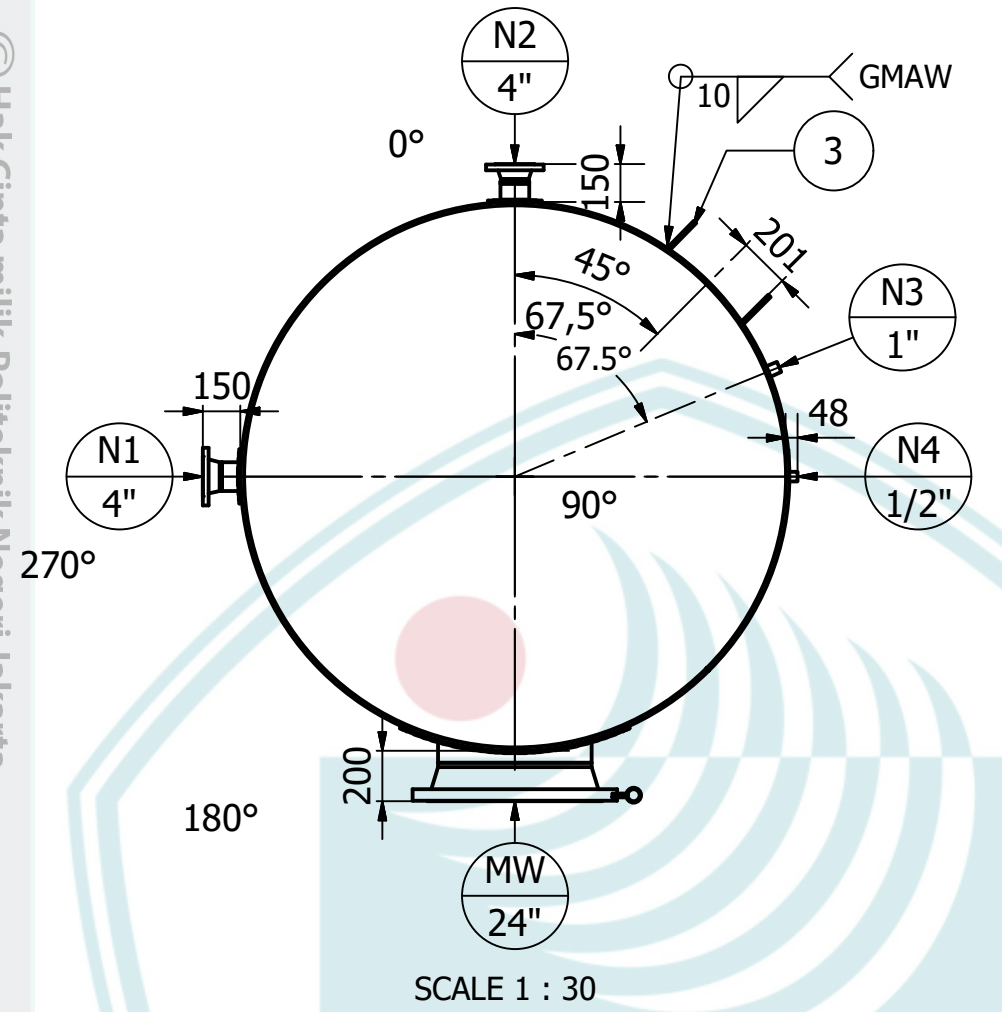
SCALE 1 : 40

Quantity	Part Name	Part No	Material	Size	Remark
III	II	I	Revision		
				A3	
	AIR RECEIVER TANK 2150 mm I.D X 3600 W.L to W.L - DETAIL CUTTING PART ELLIPSOIDAL HEAD TOP & BOTTOM			Scale AS SHOWN	Drawn 300821 Check Rio
State Polythecnic of Jakarta				No:2 /T.Manufaktur/8Q	

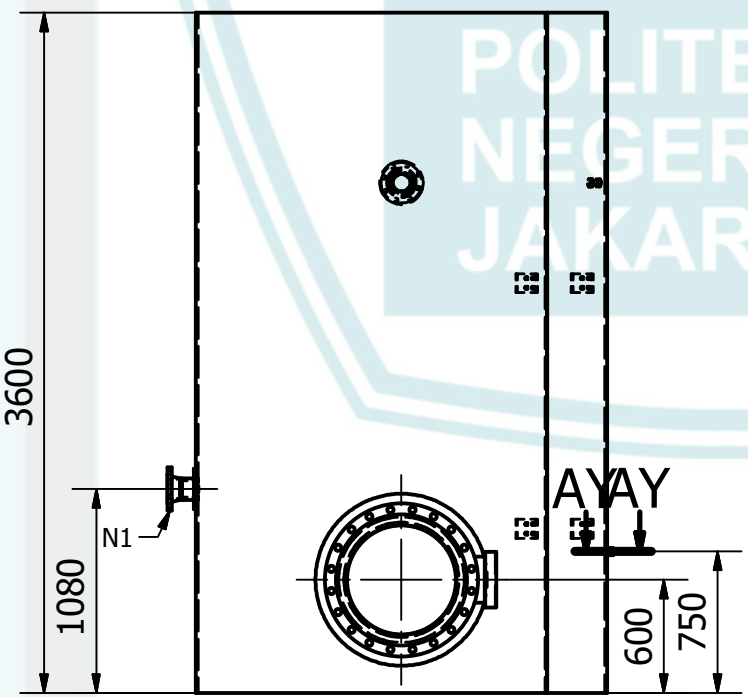


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

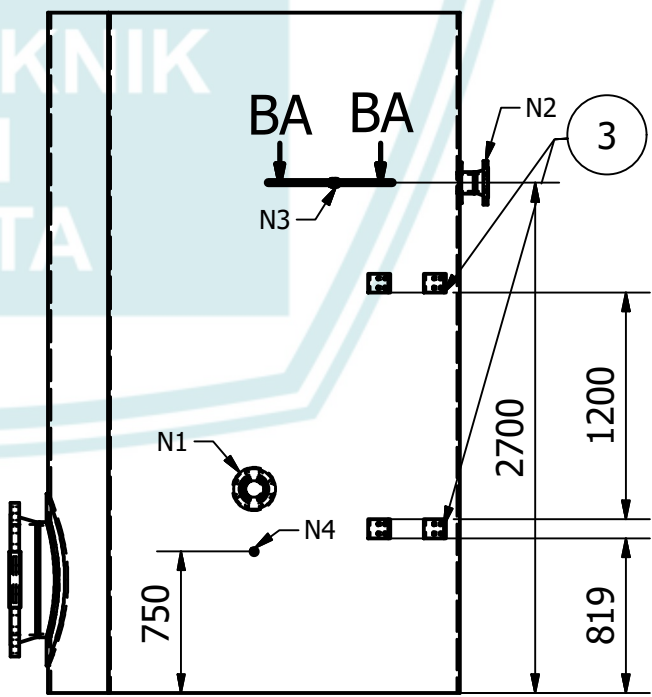
Hak Cipta :
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



SCALE 1 : 30



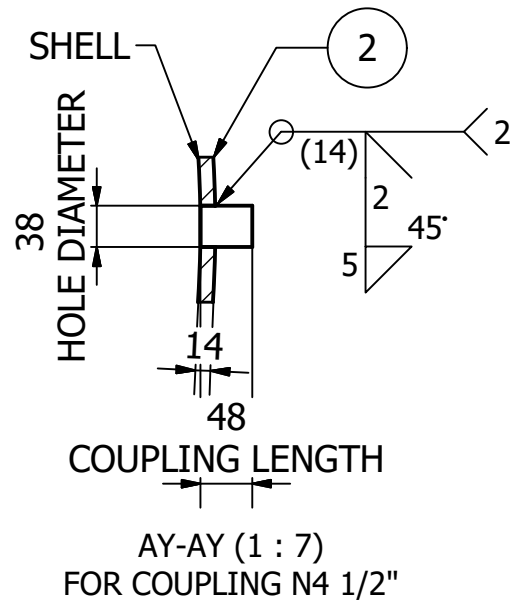
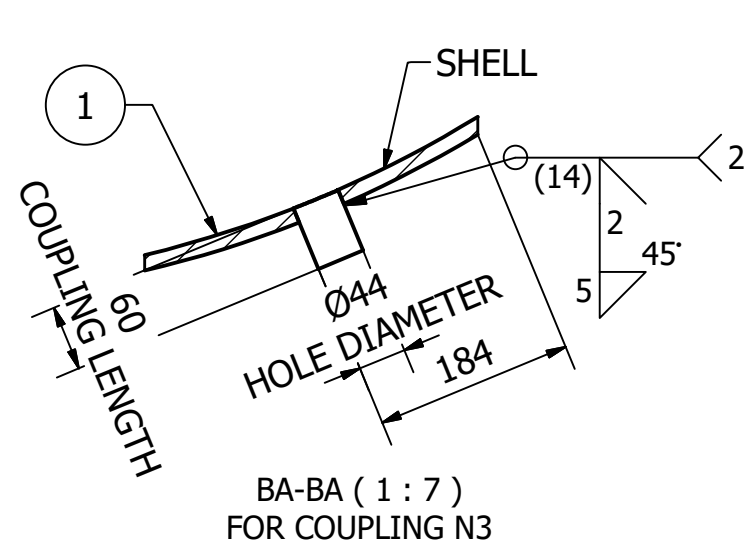
SCALE 1 : 40



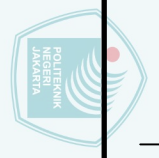
SCALE 1 : 40

NOTE :
 1. ALL DIMENSION IN mm, UNLESS STATED
 2. ALL WELDING SHALL REFER TO THIS TABLE BELOW:

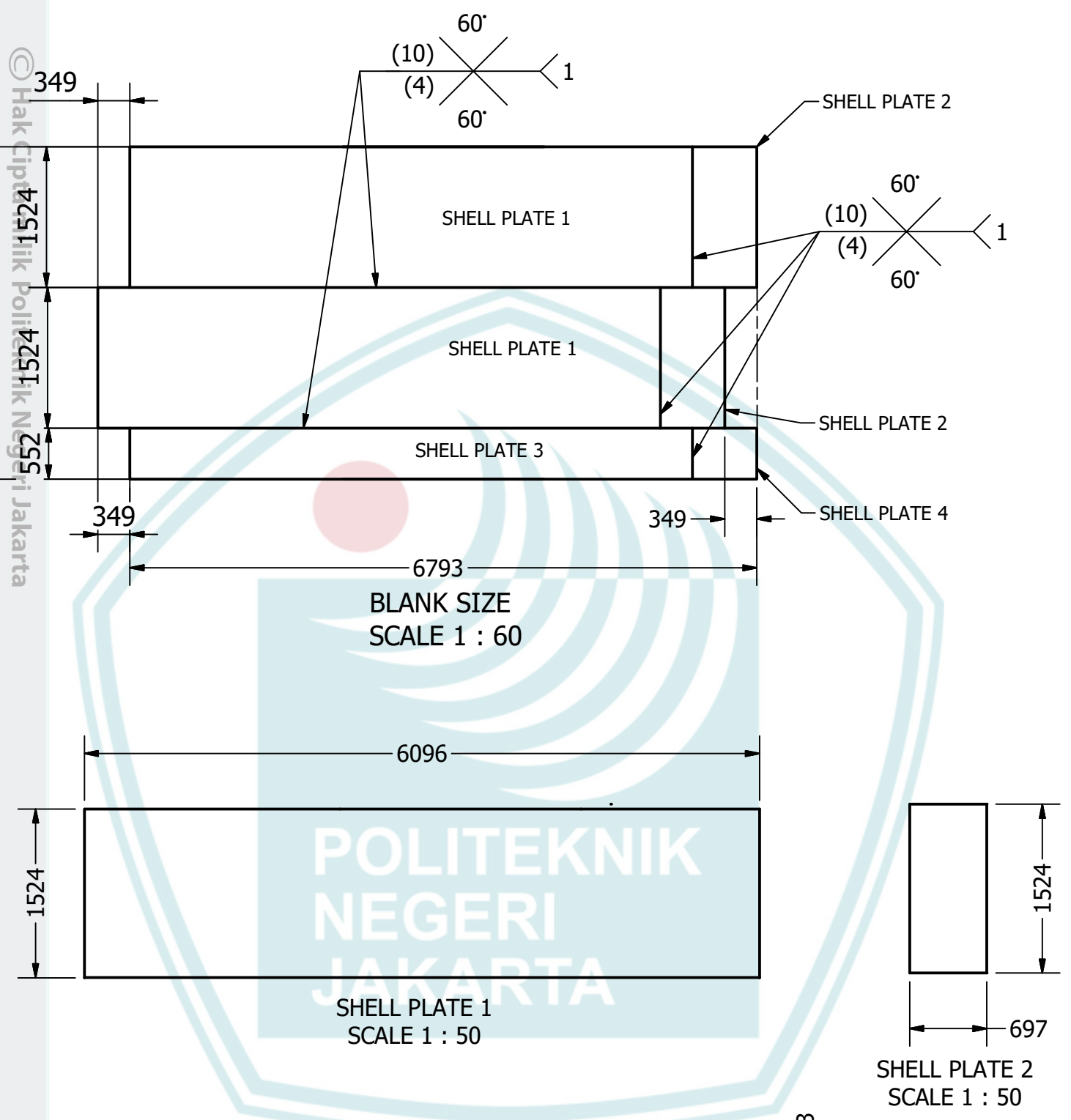
PARTS LIST			
NO.	PART NAME	MATERIAL	QTY
1	ASME B16.11 Coupling Threaded - Class 3000 1 x 1	SA-105	1
2	ASME B16.11 Coupling Threaded - Class 6000 1/2 x 1/2	SA-105	1
3	Bracket Ladder	ASTM A 516 Gr. 70	4



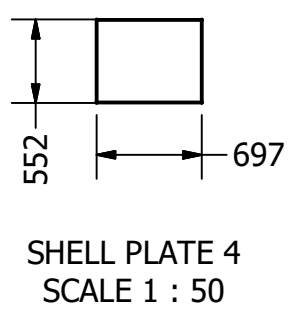
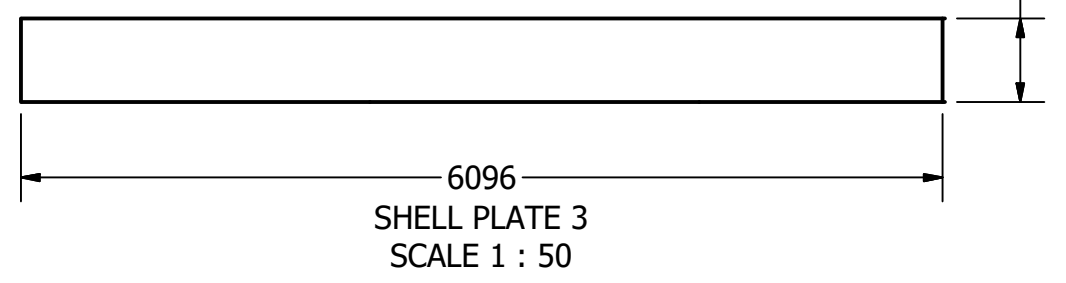
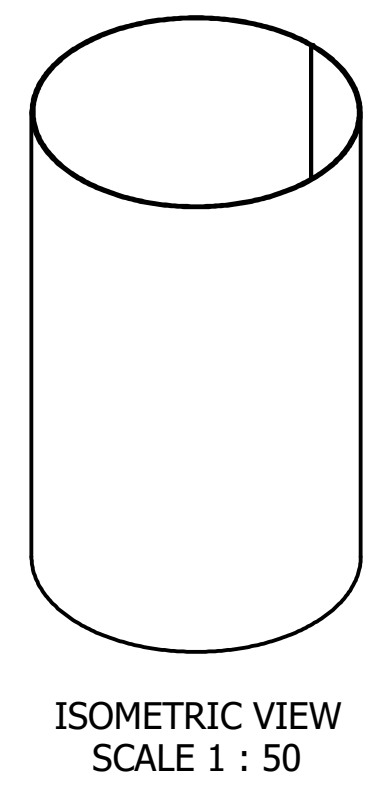
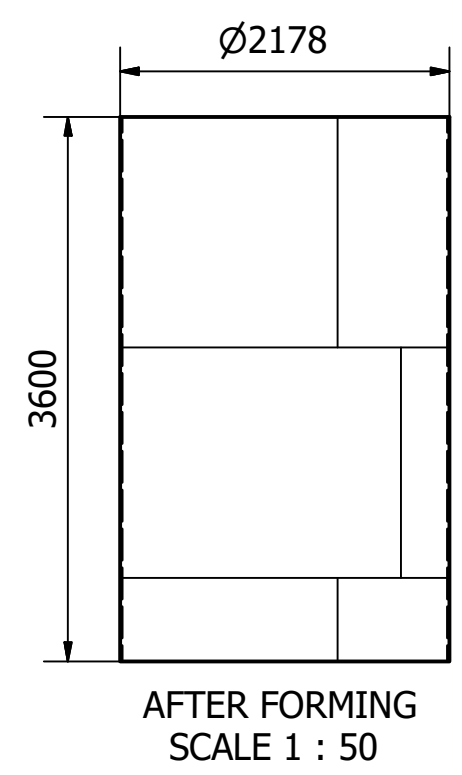
Quantity	Part Name	Part No	Material	Size	Remark
III	II	I	Revision		
				A3	
	AIR RECEIVER TANK 2150 mm I.D X 3600 mm W.L to W.L - SHELL ASSEMBLY NOZZLE POSITION			Scale AS SHOWN	Drawn 300821 Check Rio
State Polythecnic of Jakarta				No:3 /T.Manufaktur/8Q	



Hak Cipta © Politeknik Negeri Jakarta
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 2. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



SHELL PARTS			
NO.	PART NAME	MATERIAL	QTY
1	SHELL PLATE 1 - PLATE 14mm THK.	ASTM A 516 Gr.70	2
2	SHELL PLATE 1 - PLATE 14mm THK.	ASTM A 516 Gr.70	2
3	SHELL PLATE 1 - PLATE 14mm THK.	ASTM A 516 Gr.70	1
4	SHELL PLATE 1 - PLATE 14mm THK.	ASTM A 516 Gr.70	1



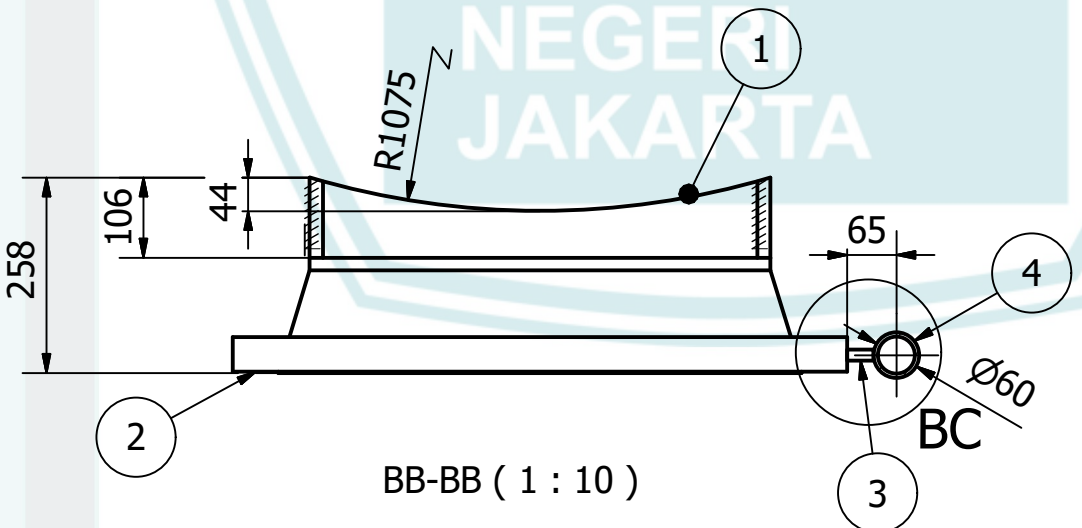
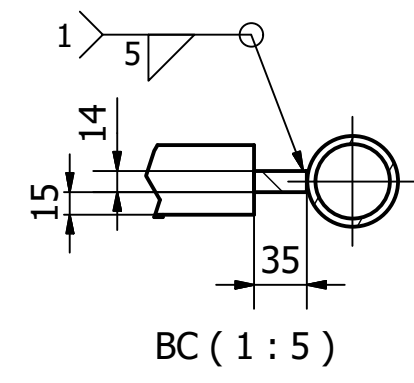
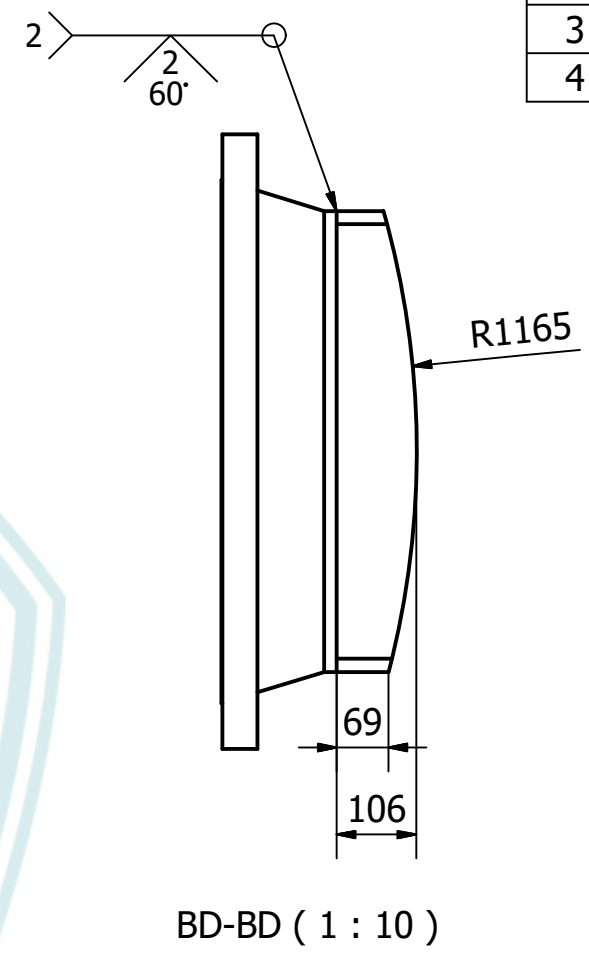
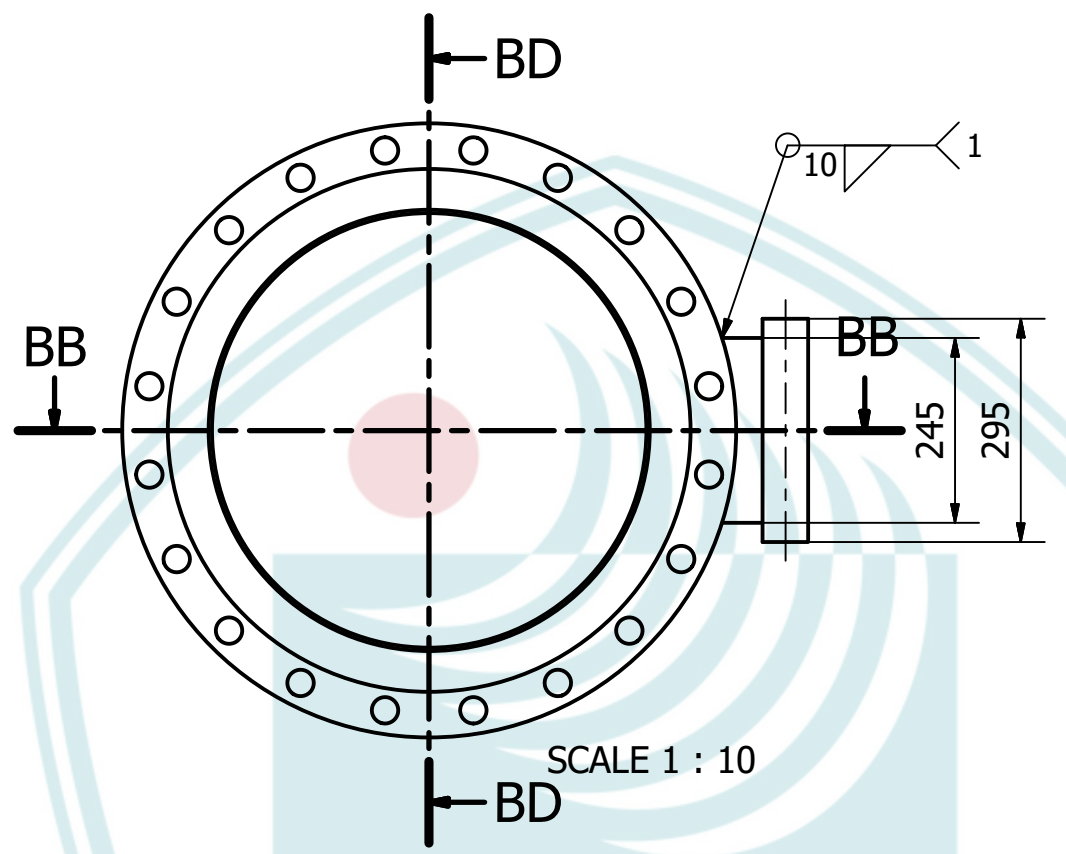
NOTE :
 1. ALL DIMENSION IN mm, UNLESS STATED
 2. ALL WELDING SHALL REFER TO THIS TABLE BELOW:

Quantity	Part Name	Part No	Material	Size	Remark
III	II	I	Revision	A3	
	AIR RECEIVER TANK 2150 mm I.D X 3600 mm W.L to W.L - DETAIL SHELL PART			Scale AS SHOWN	Drawn 300821 Check Rio
State Polytechnic of Jakarta				No:4 /T.Manufaktur/8Q	



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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



MANWAY ASSEMBLY			
NO.	PART NAME	MATERIAL	QTY
1	Pipe 24 in Sch 40	ASTM A 106 Gr.B	1
2	ASME B16.5 Flange Welding Neck - Class 150 24	SA-105	1
3	Gusset Davit Arm	ASTM A 516 Gr. 70	1
4	Pipe 2 in Sch 80	ASTM A 53 Gr.B	1

Quantity	Part Name	Part No	Material	Size	Remark
III	II	I	Revision		
				A3	
			AIR RECEIVER TANK 2150 mm I.D X 3600 mm W.L to W.L - DETAIL ASSEMBLY NOZZLE MANWAY	Scale AS SHOWN	Drawn 300821 Check Rio
			State Polytechnic of Jakarta	No:5 /T.Manufaktur/8Q	

NOTE :
 1. ALL DIMENSION IN mm, UNLESS STATED
 2. ALL WELDING SHALL REFER TO THIS TABLE BELOW:

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

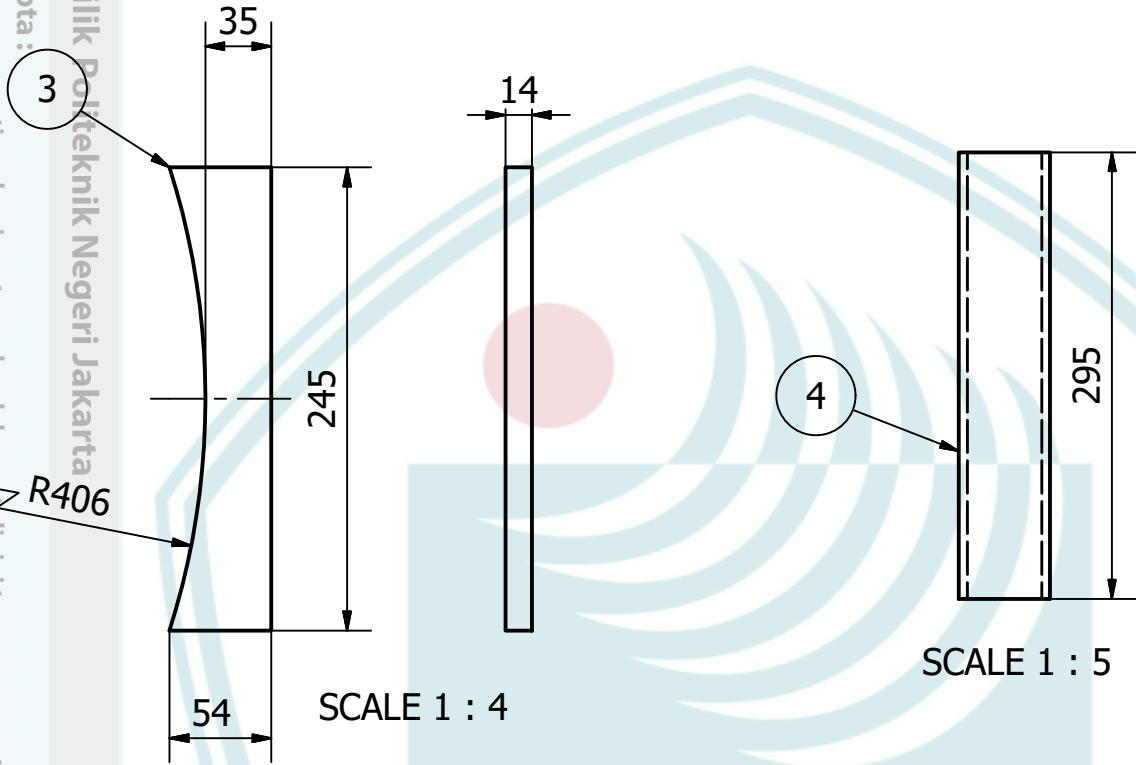


Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

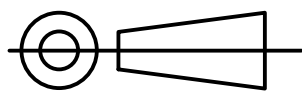
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kitab, atau di bidang lain.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

GUSSET DAVIT			
NO.	PART NAME	MATERIAL	QTY
3	Gusset Davit Arm	ASTM A 516 Gr. 70	1
PIPE DAVIT			
NO.	PART NAME	MATERIAL	QTY
4	Pipe 2 in Sch 80	ASTM A 53 Gr.B	1



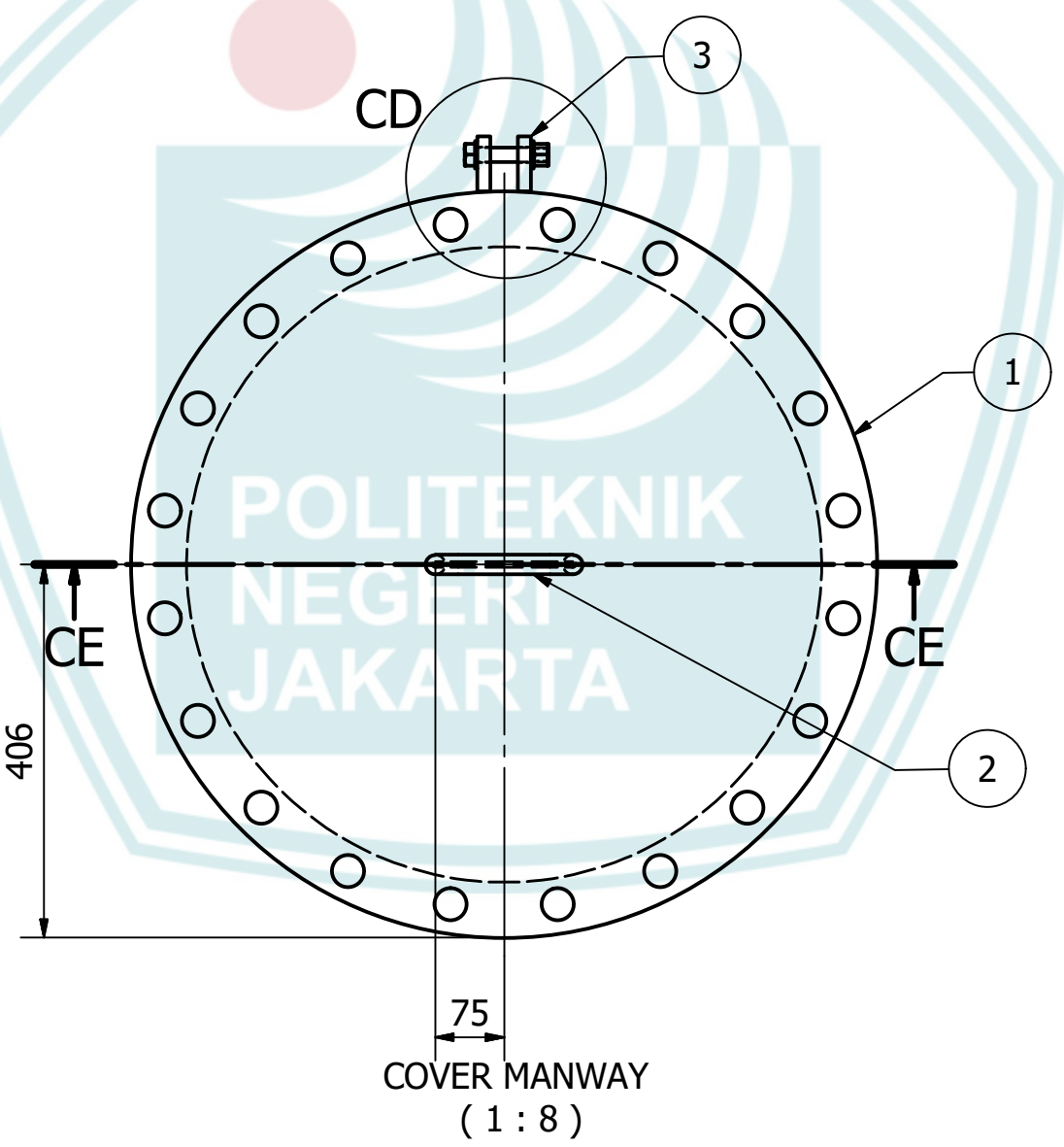
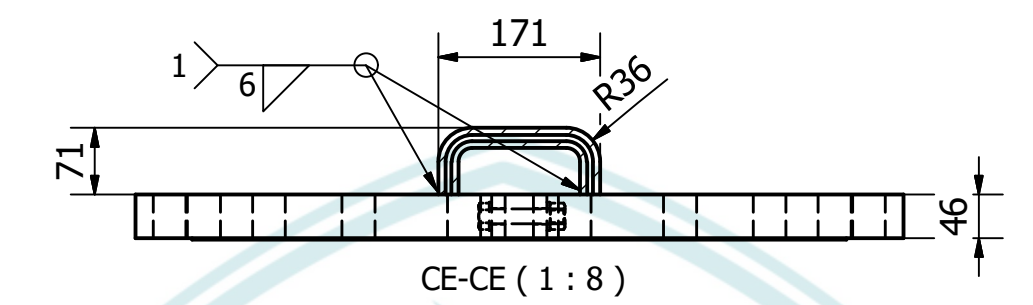
NOTE :
1. ALL DIMENSION IN mm, UNLESS STATED

Quantity	Part Name	Part No	Material	Size	Remark
III	II	I	Revision		
			AIR RECEIVER TANK 2150 mm I.D X 3600 mm W.L to W.L - DETAIL ASSEMBLY MANWAY 24"	A4 Scale AS SHOWN	 Drawn: 300821 Check: Rio
State Polytechnic of Jakarta				No:6 /T.Manufaktur/8Q	

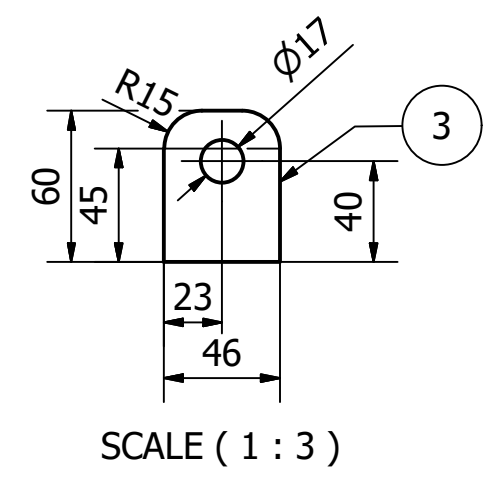
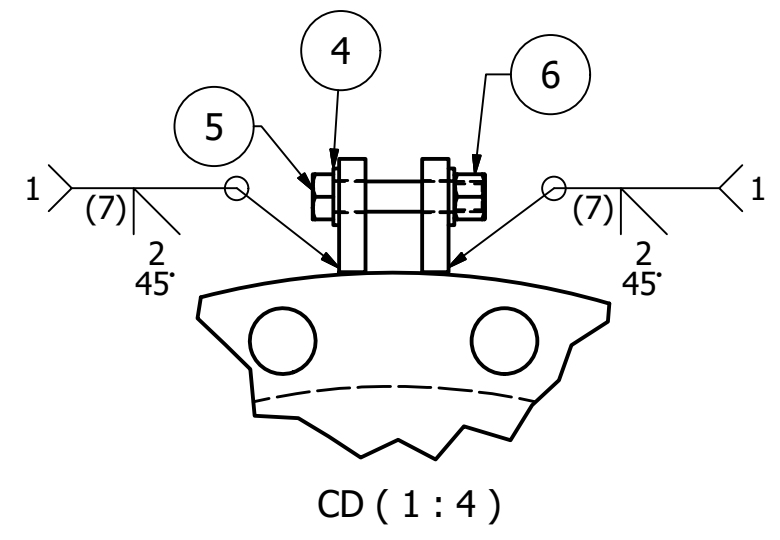


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



MANWAY COVER			
NO.	PART NAME	MATERIAL	QTY
1	ASME B16.5 Flange Blind - Class 150 24	SA-105	1
2	Handle Cover - Pipe 1/2" Sch XXS	ASTM A 106 Gr. B	1
3	Pad Eye Davit - PLATE 14mm THK.	ASTM A 516 Gr.70	2
4	Washer M16	Gr 8.8	2
5	Bolt M16 x 2 x 80	Gr 8.8	1
6	Nut M16	Gr 8.8	1



NOTE :
 1. ALL DIMENSION IN mm, UNLESS STATED
 2. ALL WELDING SHALL REFER TO THIS TABLE BELOW:

Quantity	Part Name	Part No	Material	Size	Remark
III	II	I	Revision		
				A3	
			AIR RECEIVER TANK 2150 mm I.D X 3600 mm W.L to W.L - DETAIL ASSEMBLY COVER MANWAY	Scale AS SHOWN	Drawn 300821 Check Rio
			State Polytechnic of Jakarta	No:7 /T.Manufaktur/8Q	

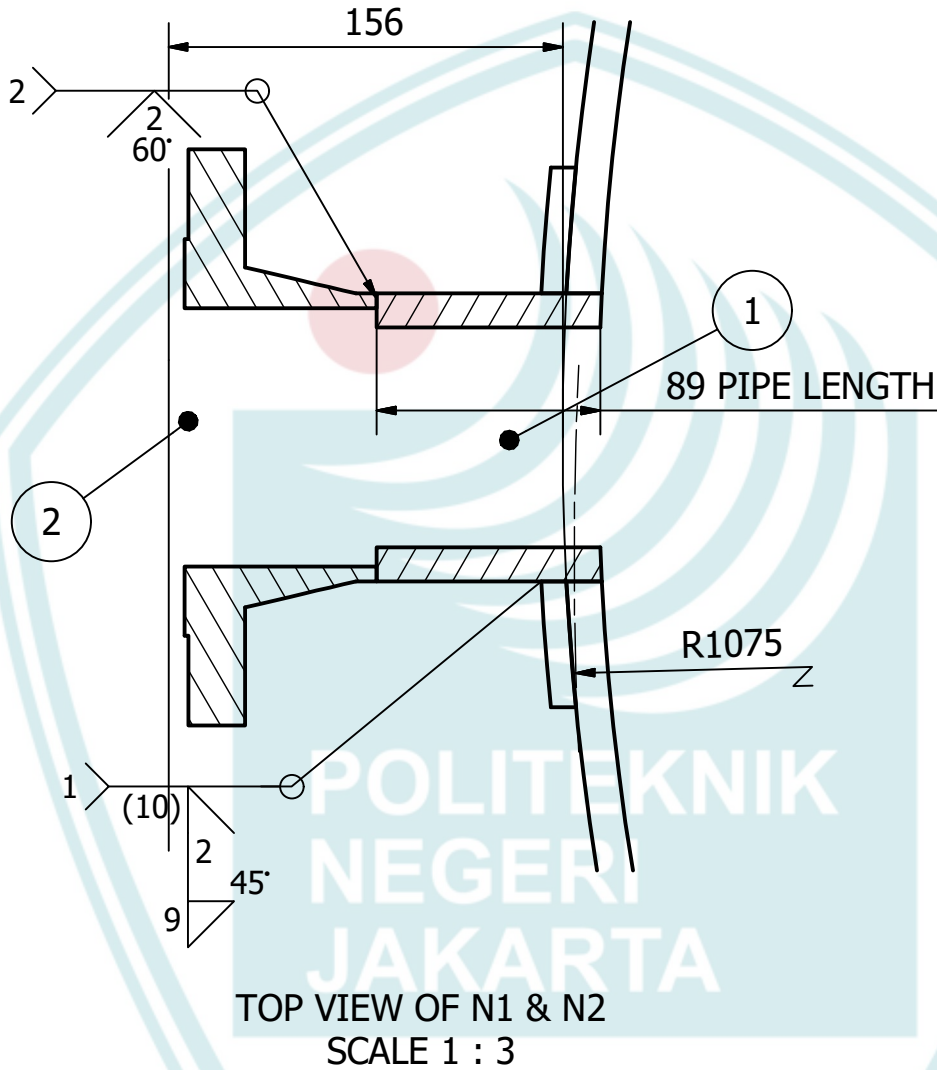


Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

- Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 2. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

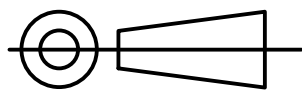
NOZZLE N1 & N2 ASSEMBLY

NO.	PART NUMBER	MATERIAL	QTY
1	Pipe N1 & N2 - Pipe 4" Sch. 160	ASTM A 106 Gr.B	1
2	Flange N1 & N2 - Flange 4" Weld Neck #150	SA-105	1



NOTE :

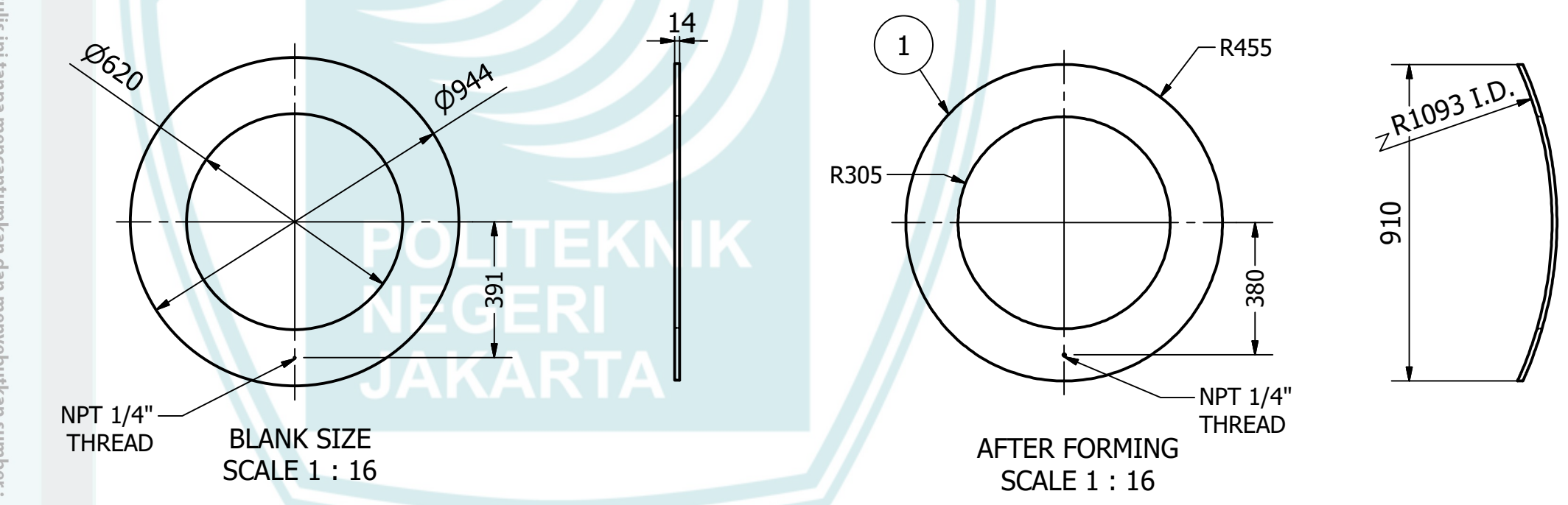
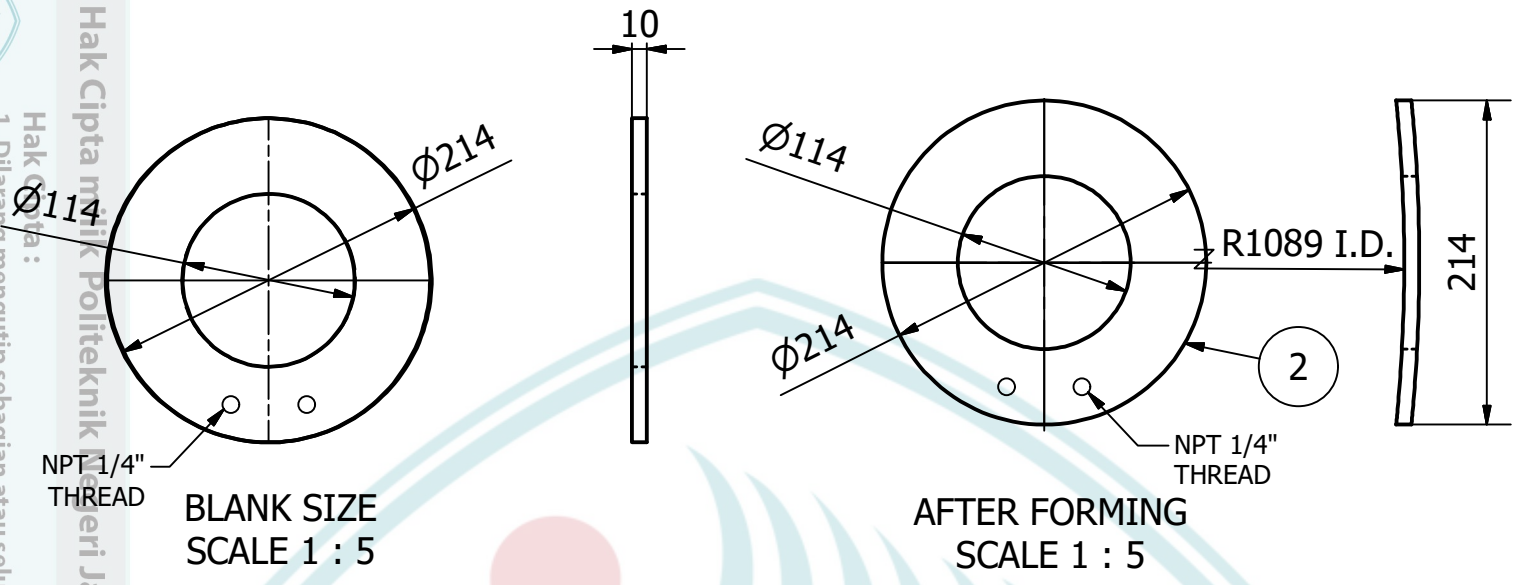
1. ALL DIMENSION IN mm, UNLESS STATED
2. ALL WELDING SHALL REFER TO THIS TABLE BELOW:

Quantity	Part Name	Part No	Material	Size	Remark
III	II	I	Revision		
			AIR RECEIVER TANK 2150 mm I.D X 3600 mm W.L to W.L - DETAIL CUTTING PIPE NOZZLE N1 & N2	A4	 Scale AS SHOWN Drawn 300821 Check Rio
State Polytechnic of Jakarta				No:8 /T.Manufaktur/8Q	



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



PARTS LIST			
NO.	PART NAME	MATERIAL	QTY
1	Pad MANWAY - PLATE 14mm THK.	ASTM A 516 Gr.70	1

PARTS LIST			
NO.	PART NAME	MATERIAL	QTY
2	Pad N1 & N2 - PLATE 10mm THK.	ASTM A 36	2

NOTE :
 1. ALL DIMENSION IN mm, UNLESS STATED

Quantity	Part Name	Part No	Material	Size	Remark
III	II	I	Revision		
				A3	
	AIR RECEIVER TANK 2150 mm I.D X 3600 mm W.L to W.L - DETAIL REINFORCEMENT NOZZLE PAD N1, N2 & MANWAY			Scale AS SHOWN	Drawn 300821 Check Rio
State Polytechnic of Jakarta				No:9 /T.Manufaktur/8Q	

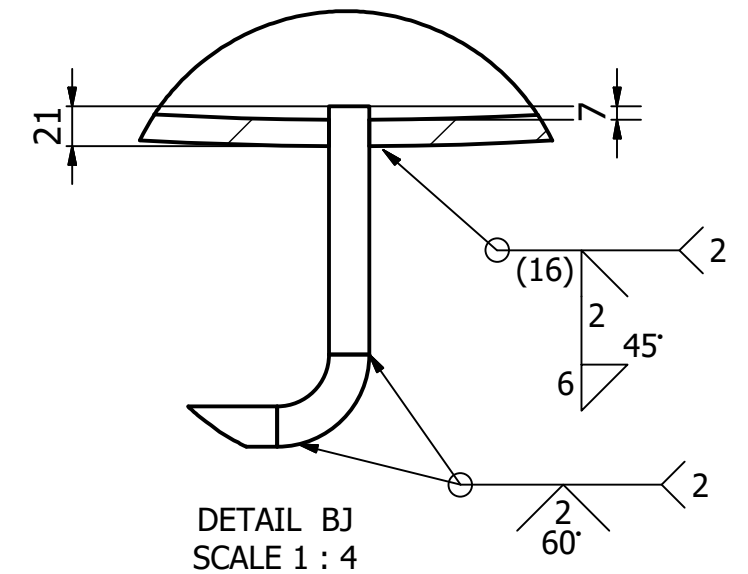
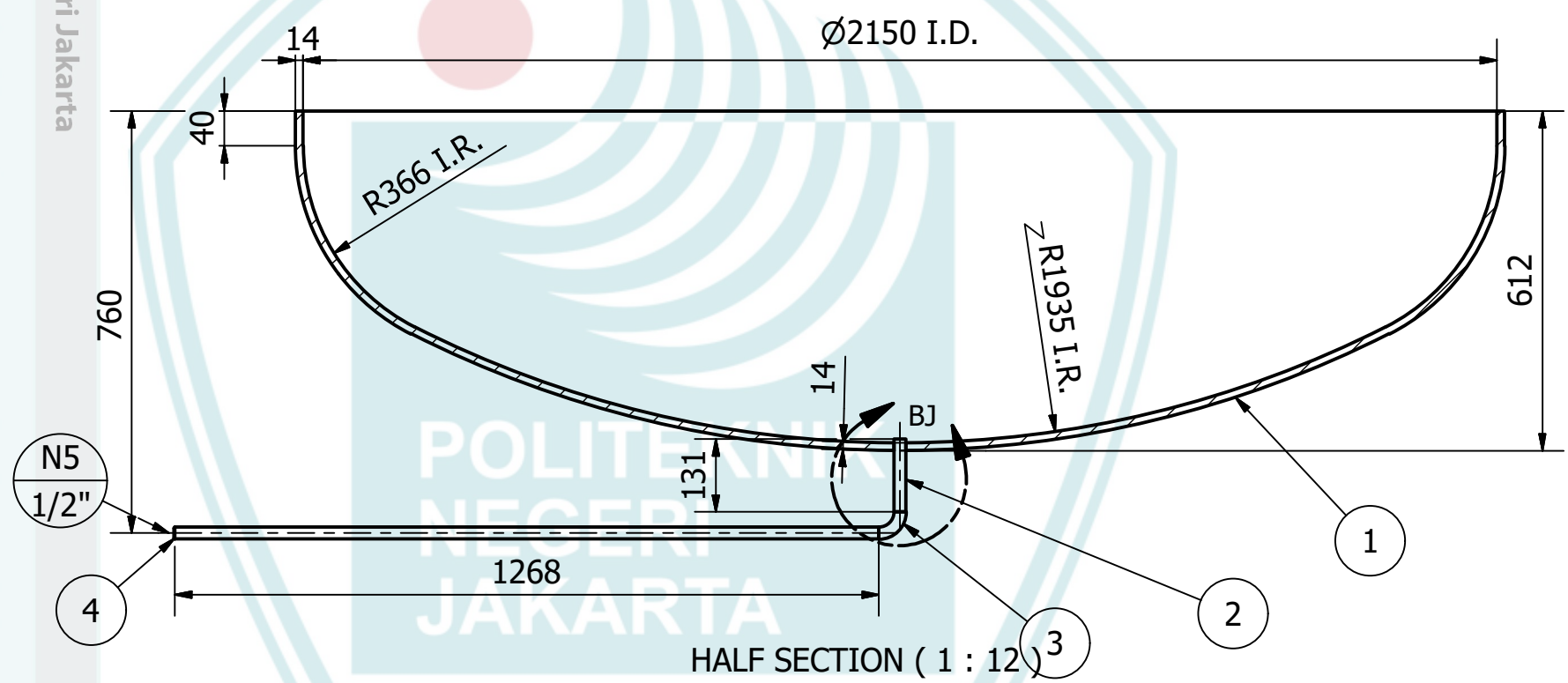


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BOTTOM HEAD ASSEMBLY

NO.	PART NAME	MATERIAL	QTY
1	Semi Ellipsoidal Head	ASTM A 516 Gr. 70	1
2	Pipe 1/2 in Sch XXS -131 mm Length	ASTM A 106 Gr. B	1
3	Elbow Pipe 1/2 in Sch XXS	ASTM A 234 WPB	1
4	Pipe 1/2 in Sch XXS MNPT- 1270 mm Length	ASTM A 106 Gr. B	1



TYPICAL DISH HEAD TO TOP DISH HEAD

NOTE :
 1. ALL DIMENSION IN mm, UNLESS STATED
 2. ALL WELDING SHALL REFER TO THIS TABLE BELOW:

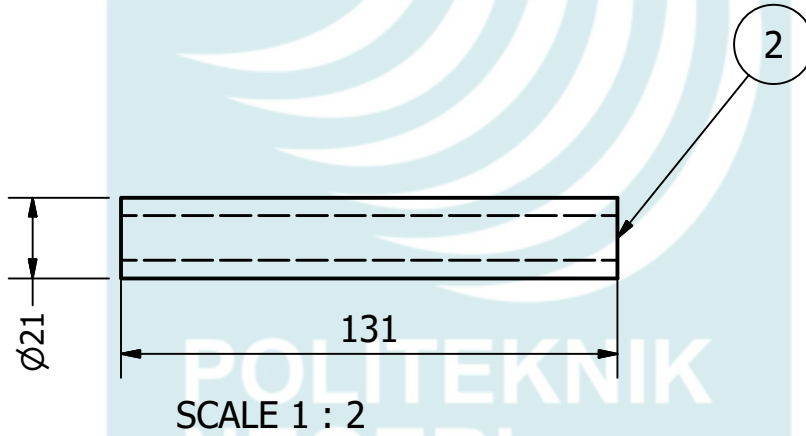
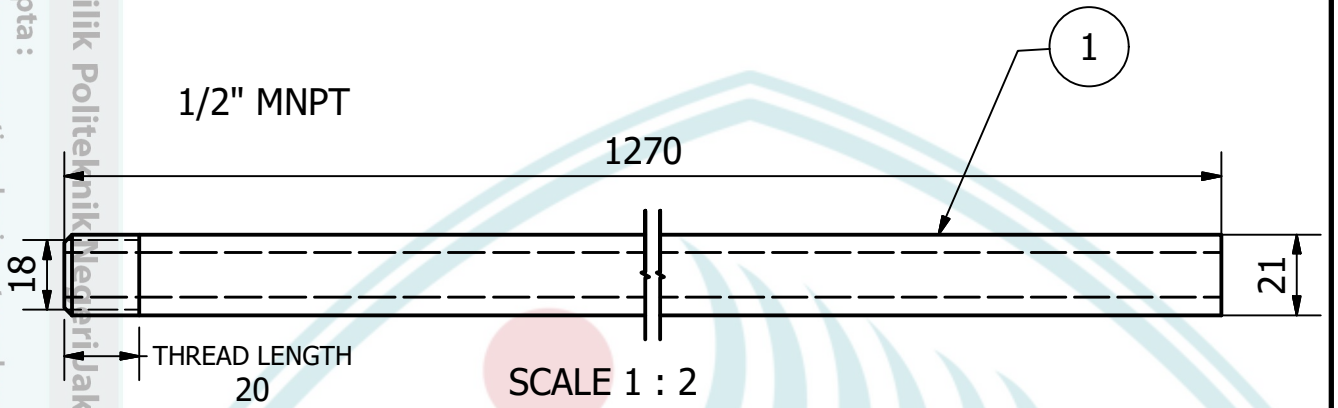
Quantity	Part Name	Part No	Material	Size	Remark
III	II	I	Revision		
				A3	
			AIR RECEIVER TANK 2150 mm I.D X 3600 mm W.L to W.L - DETAIL BOTTOM HEAD ASSEMBLY	Scale AS SHOWN	Drawn 300821 Check Rio
			State Polytechnic of Jakarta	No:10 /T.Manufaktur/8Q	

MATERIAL			
NO.	PART NAME	MATERIAL	QTY.
1.	Pipe 1/2 in Sch XXS	ASTM A 106 Gr. B	1
2.	Pipe 1/2 in Sch XXS	ASTM A 106 Gr. B	1

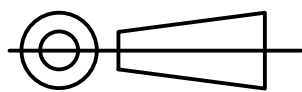
Hak Cipta :

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

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

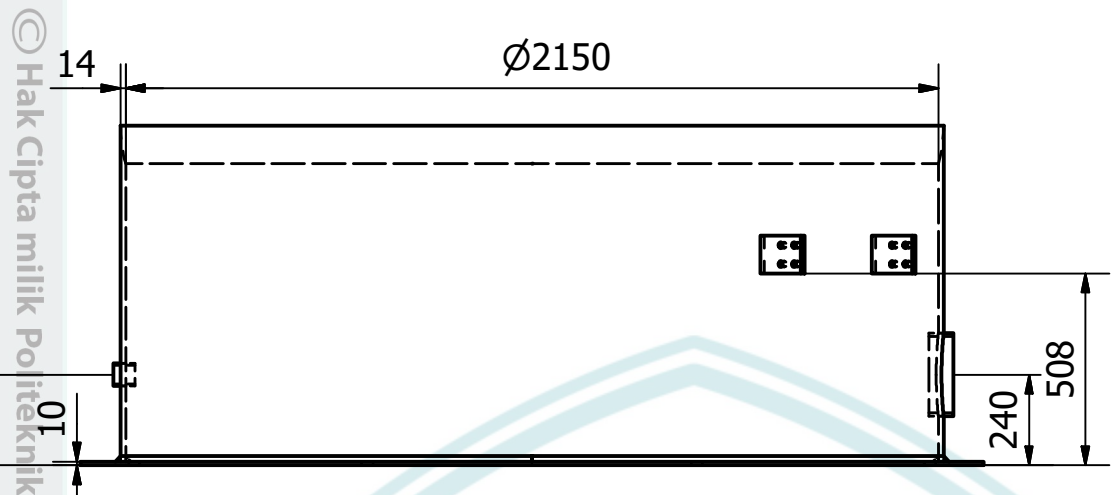


NOTE :
1. ALL DIMENSION IN mm, UNLESS STATED

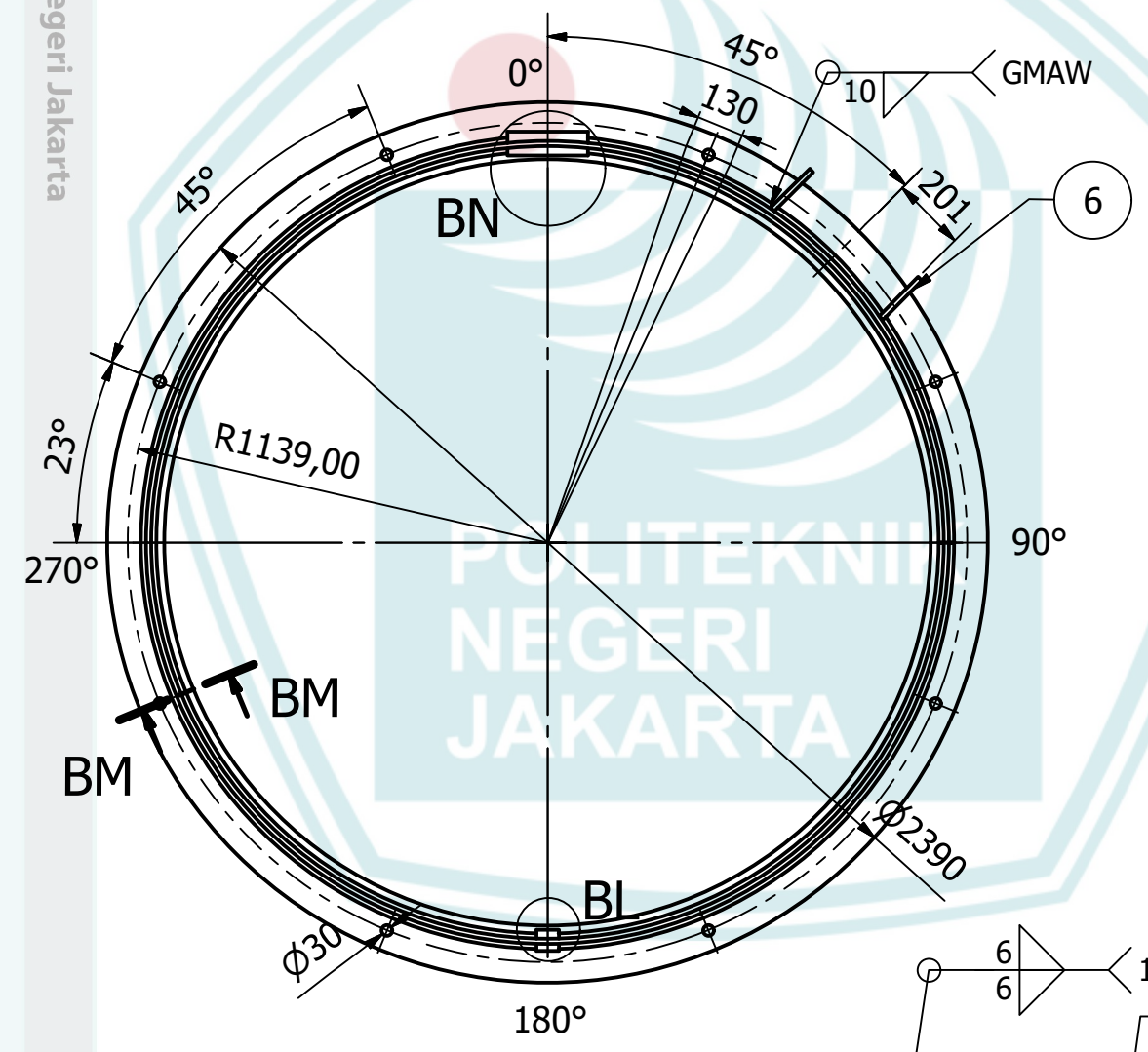
Quantity	Part Name	Part No	Material	Size	Remark
III	II	I	Revision		
			AIR RECEIVER TANK 2150 mm I.D X 3600 mm W.L to W.L - DETAIL PIPE BOTTOM HEAD	A4	 Scale Drawn 300821 Rio AS SHOWN Check
State Polytechnic of Jakarta				No:11 /T.Manufaktur/8Q	



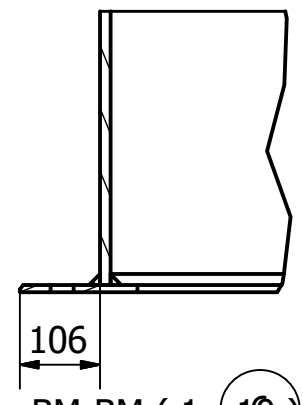
Hak Cipta :
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



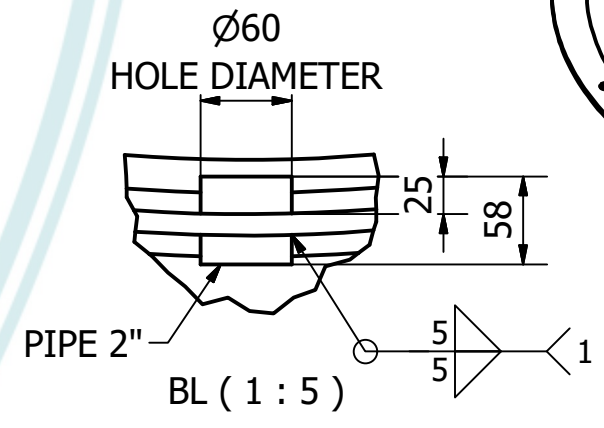
SCALE (1 : 20)



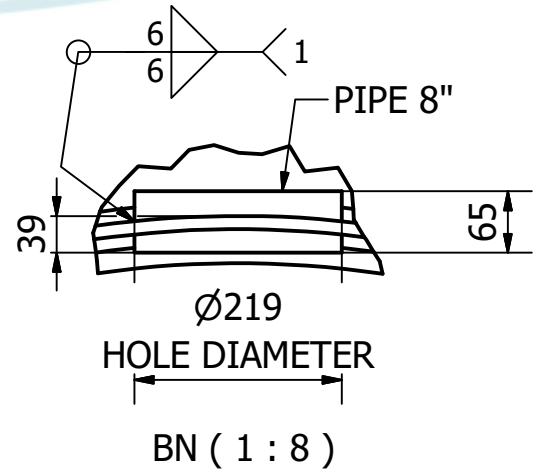
SCALE 1 : 20



BM-BM (1 : 10)

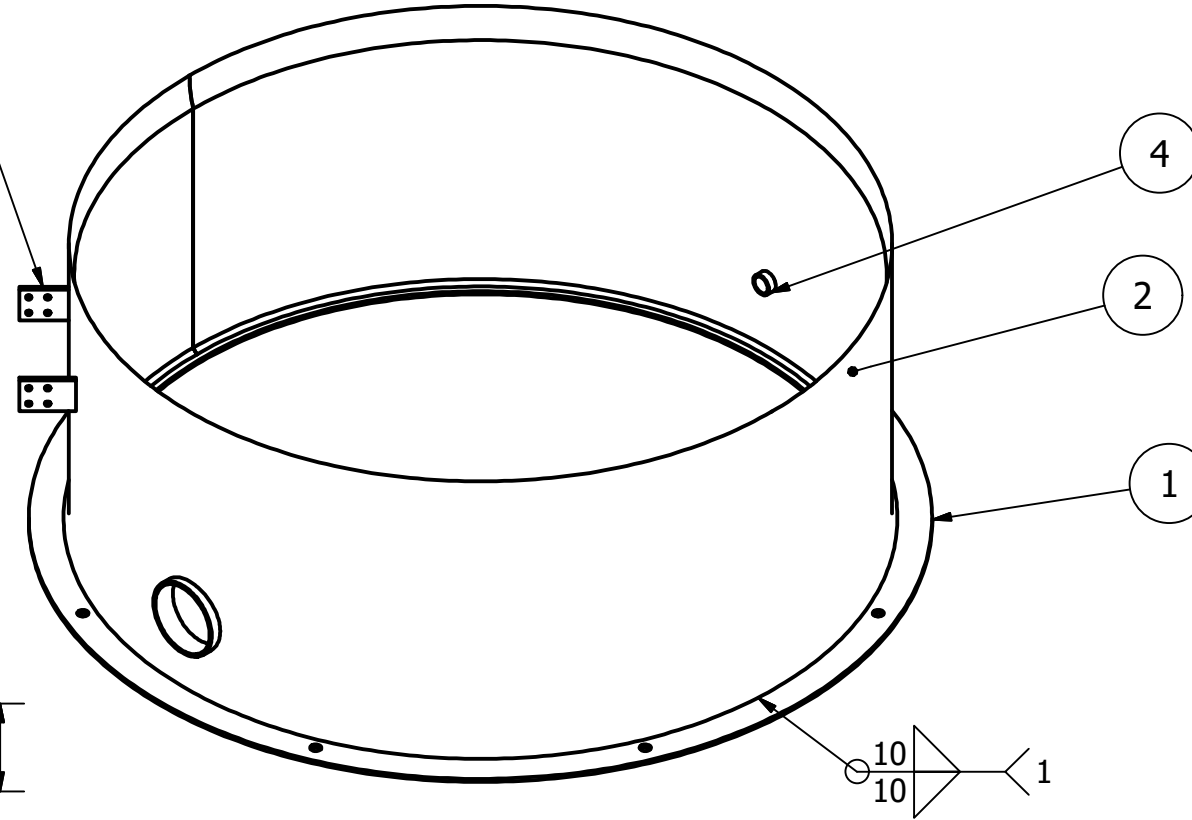


PIPE 2" BL (1 : 5)



PIPE 8" BN (1 : 8)

SUPPORT ASSEMBLY			
ITEM	PART NUMBER	MATERIAL	QTY
1	Base Plate - PLATE 10mm THK.	ASTM A 36	1
2	Skirt - PLATE 14mm THK.	ASTM A 516 Gr.70	1
4	Skirt Opening 1 - Pipe 2" Sch. 80	ASTM A 53 Gr. B	1
5	Skirt Opening 2 - Pipe 8" Sch. 40	ASTM A 53 Gr. B	1
6	Bracket Ladder - PLATE 14 mm THK.	ASTM A 516 Gr.70	2



SCALE 1 : 20

NOTE :
 1. ALL DIMENSION IN mm, UNLESS STATED
 2. ALL WELDING SHALL REFER TO THIS TABLE BELOW:

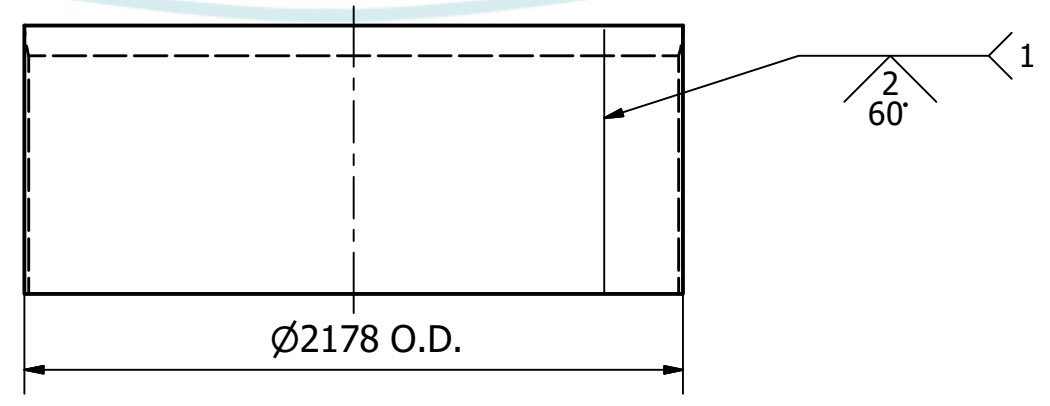
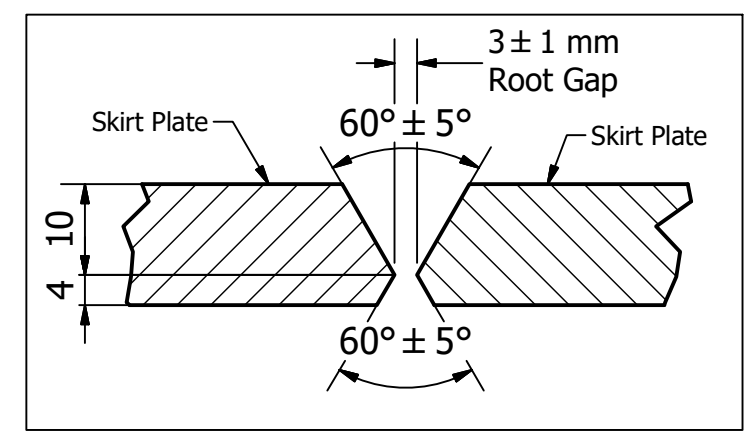
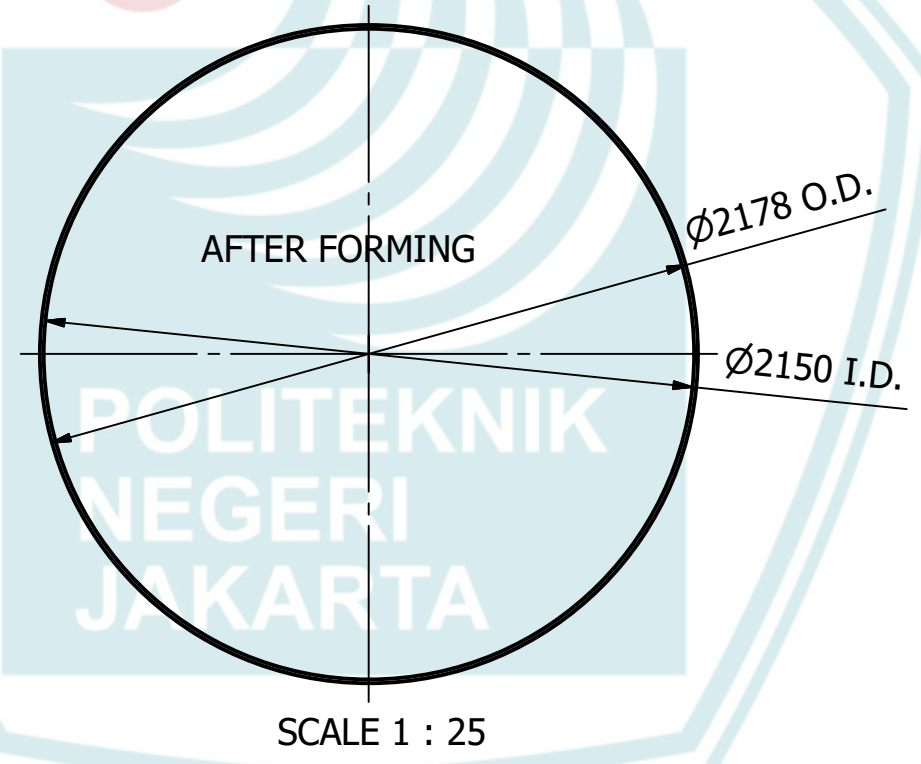
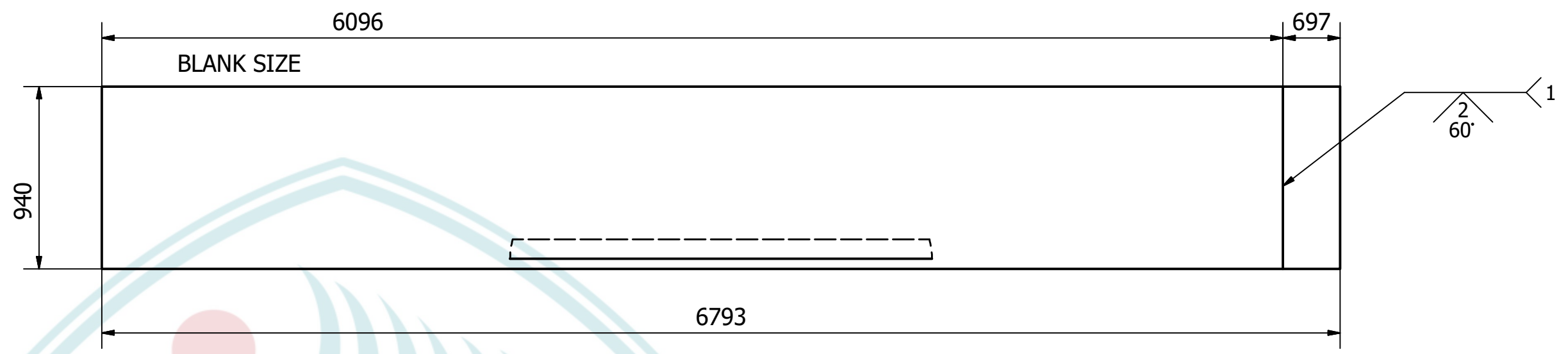
Quantity	Part Name	Part No	Material	Size	Remark
III	II	I	Revision		
				A3	
	AIR RECEIVER TANK 2150 mm I.D X 3600 mm W.L to W.L - DETAIL VESSEL SUPPORT ASSEMBLY			Scale AS SHOWN	Drawn 300821 Check Rio
State Polytechnic of Jakarta				No:12/T.Manufaktur/8Q	



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SKIRT			
NO.	PART NAME	MATERIAL	QTY
1	Skirt - PLATE 14mm THK.	ASTM A 516 Gr. 70	1



NOTE :
 1. ALL DIMENSION IN mm, UNLESS STATED
 2. ALL WELDING SHALL REFER TO THIS TABLE BELOW:

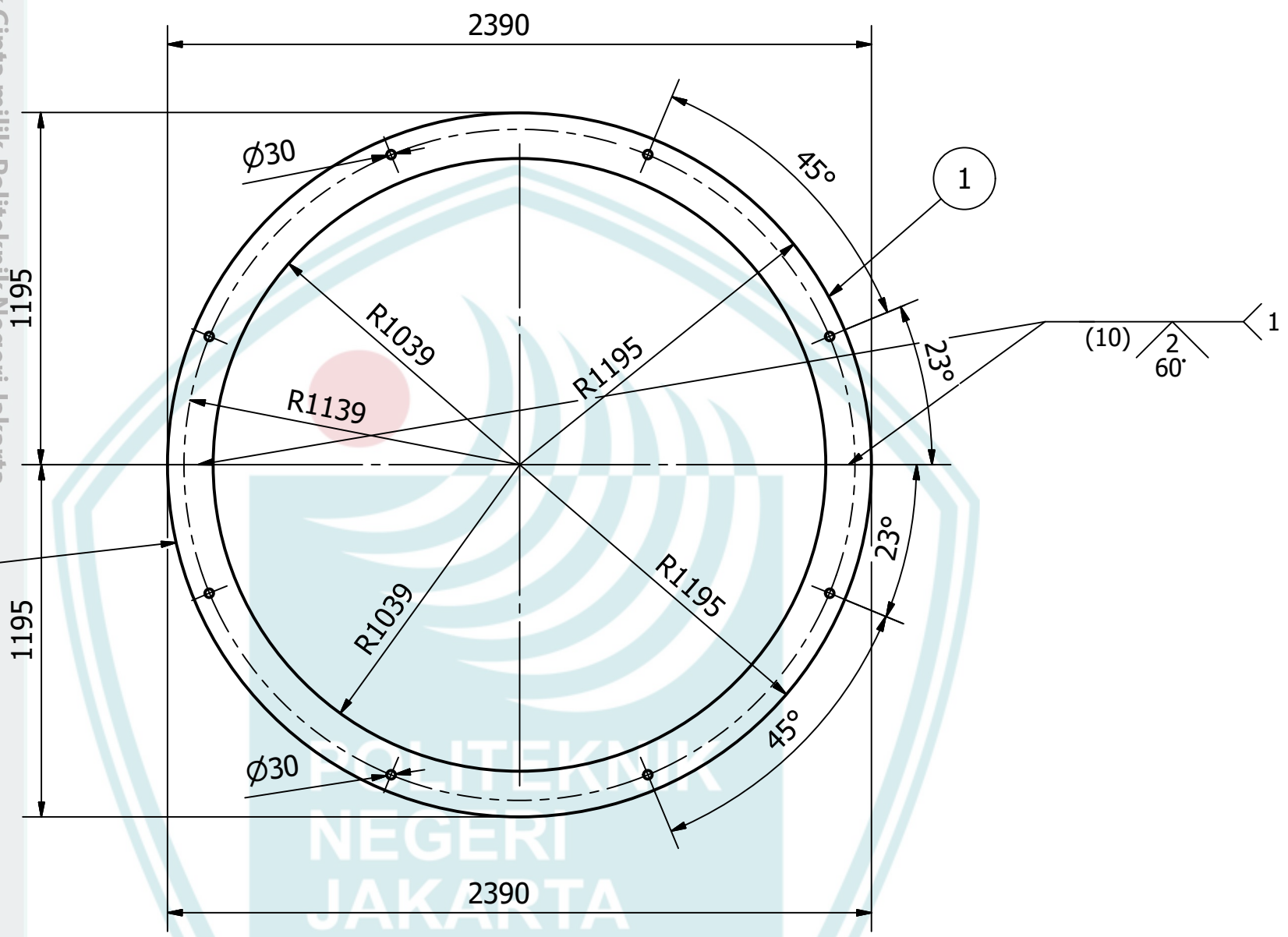
Quantity	Part Name	Part No	Material	Size	Remark
III	II	I	Revision		
				A3	
	AIR RECEIVER TANK 2150 mm I.D X 3600 mm W.L to W.L - DETAIL VESSEL SUPPORT SKIRT PLATE			Scale AS SHOWN	Drawn 300821 Check Rio
State Polytechnic of Jakarta				No:13/T.Manufaktur/8Q	



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

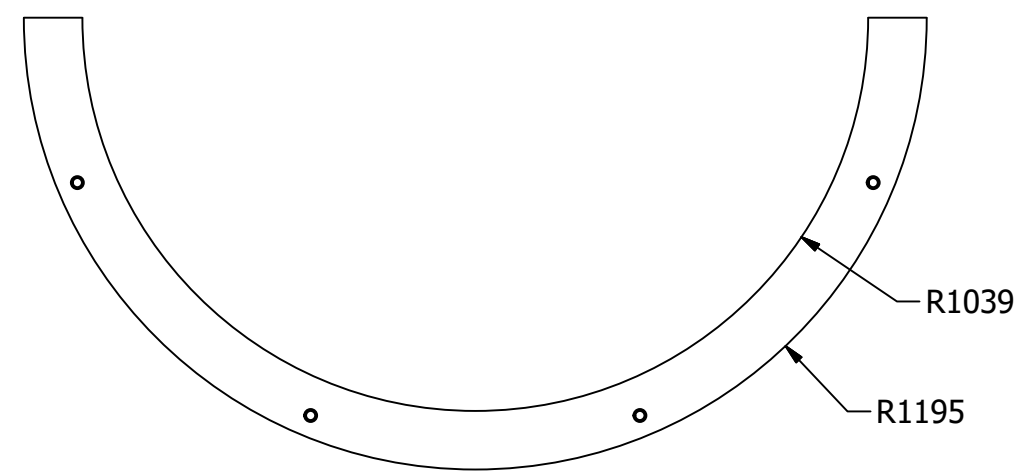
Hak Cipta :
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PART LIST			
NO.	PART NAME	MATERIAL	QTY.
1	BASE PLATE - PLATE 10mm THK.	ASTM A 36	1
2	GUSSET - PLATE 10mm THK.	ASTM A 36	16



BLANK SIZE OF BASE PLATE

SCALE 1 : 20



BLANK SIZE OF BASE PLATE

SCALE 1 : 20

NOTE :
 1. ALL DIMENSION IN mm, UNLESS STATED

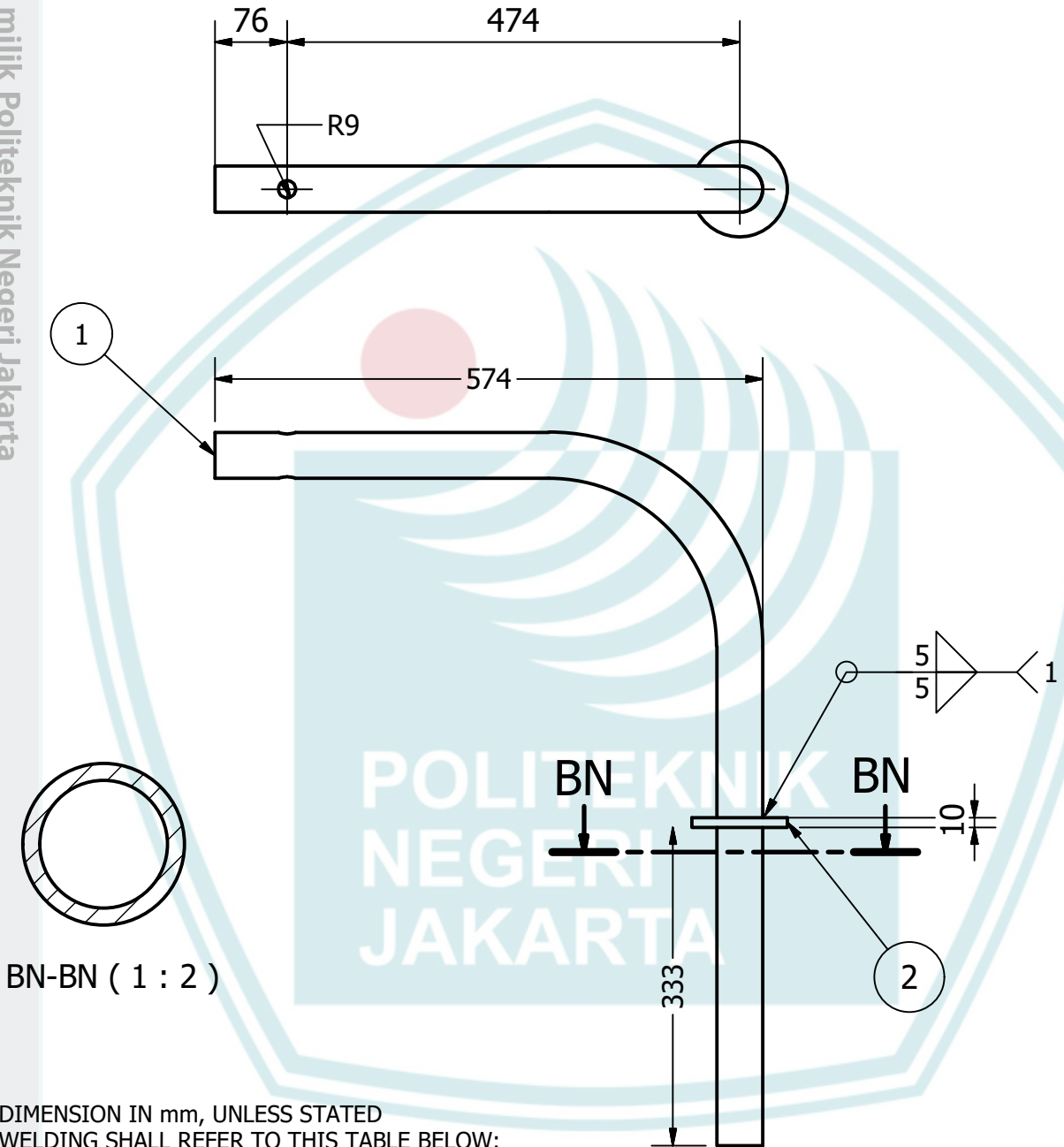
Quantity	Part Name	Part No	Material	Size	Remark
III	II	I	Revision		
				A3	
	AIR RECEIVER TANK 2150 mm I.D X 3600 mm W.L to W.L - DETAIL CUTTING PART GUSSET & BASE PLATE SKIRT			Scale AS SHOWN	Drawn 300821 Check Rio
State Polytechnic of Jakarta				No:14/T.Manufaktur/8Q	



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

- Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber
 2. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

DAVIT ARM PARTS			
NO.	PART NAME	MATERIAL	QTY
1	Davit Boom - Pipe 1-1/2" Sch. 80	ASTM A 53 Gr.B	1
2	Support Davit - PLATE 10 mm THK.	ASTM A 36	1



NOTE :
 1. ALL DIMENSION IN mm, UNLESS STATED
 2. ALL WELDING SHALL REFER TO THIS TABLE BELOW:

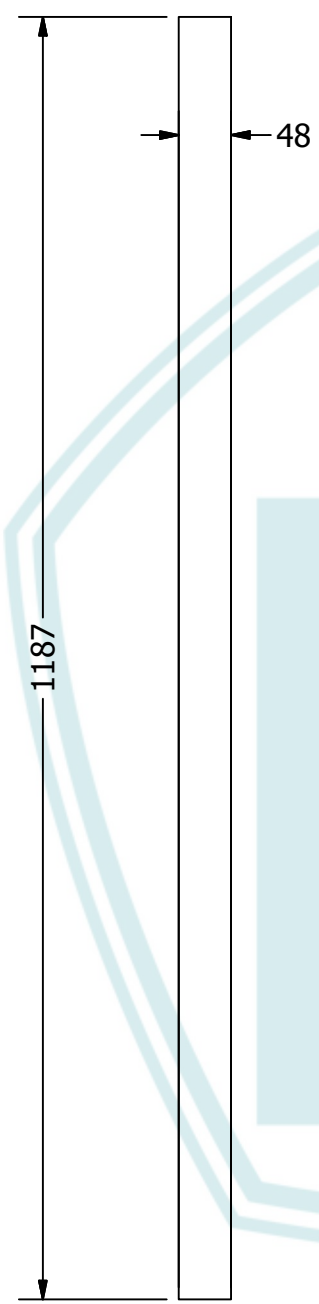
Quantity		Part Name	Part No	Material	Size	Remark
III	II	I	Revision			
AIR RECEIVER TANK 2150 mm I.D X 3600 mm W.L to W.L - DETAIL ASSEMBLY DAVIT ARM					Scale AS SHOWN	Drawn 300821 Check Rio
State Polytechnic of Jakarta					No:15 / T.Manufaktur / 8Q	



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

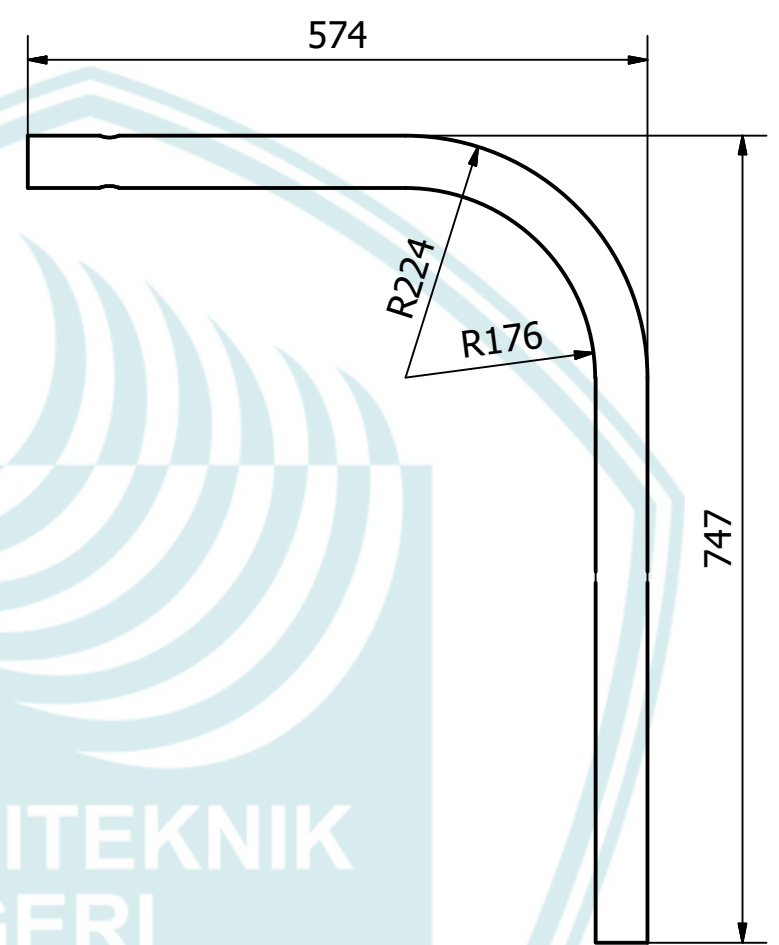
Hak Cipta :
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 2. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BLANK SIZE OF DAVIT BOOM

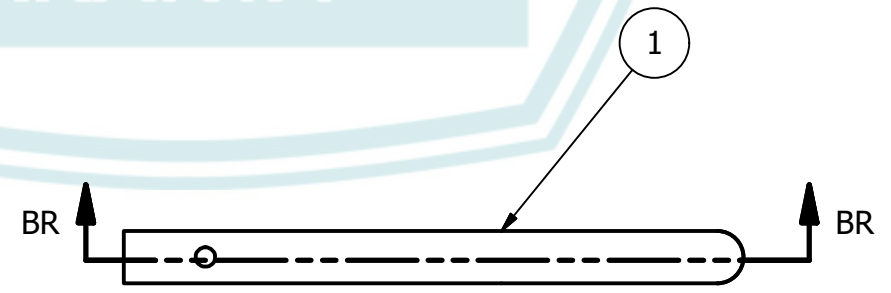


VIEW BP-BP
SCALE 1 : 7

AFTER FORMING

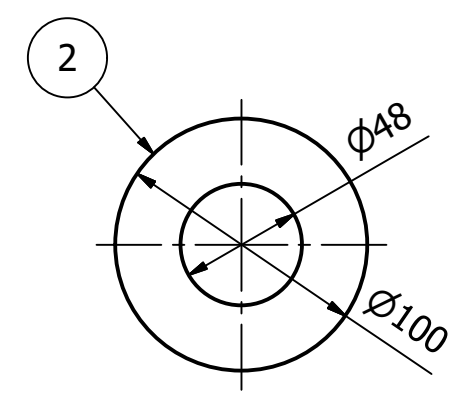


VIEW BR-BR
SCALE (1 : 7)

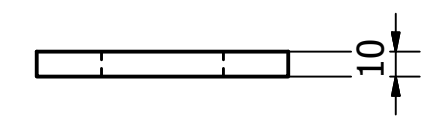


SCALE 1:7

DAVIT ARM PARTS			
NO.	PART NAME	MATERIAL	QTY
1	Davit Boom - Pipe 1-1/2" Sch. 80	ASTM A 53 Gr.B	1
2	Support Davit - PLATE 10 mm THK.	ASTM A 36	1



SCALE 1:3



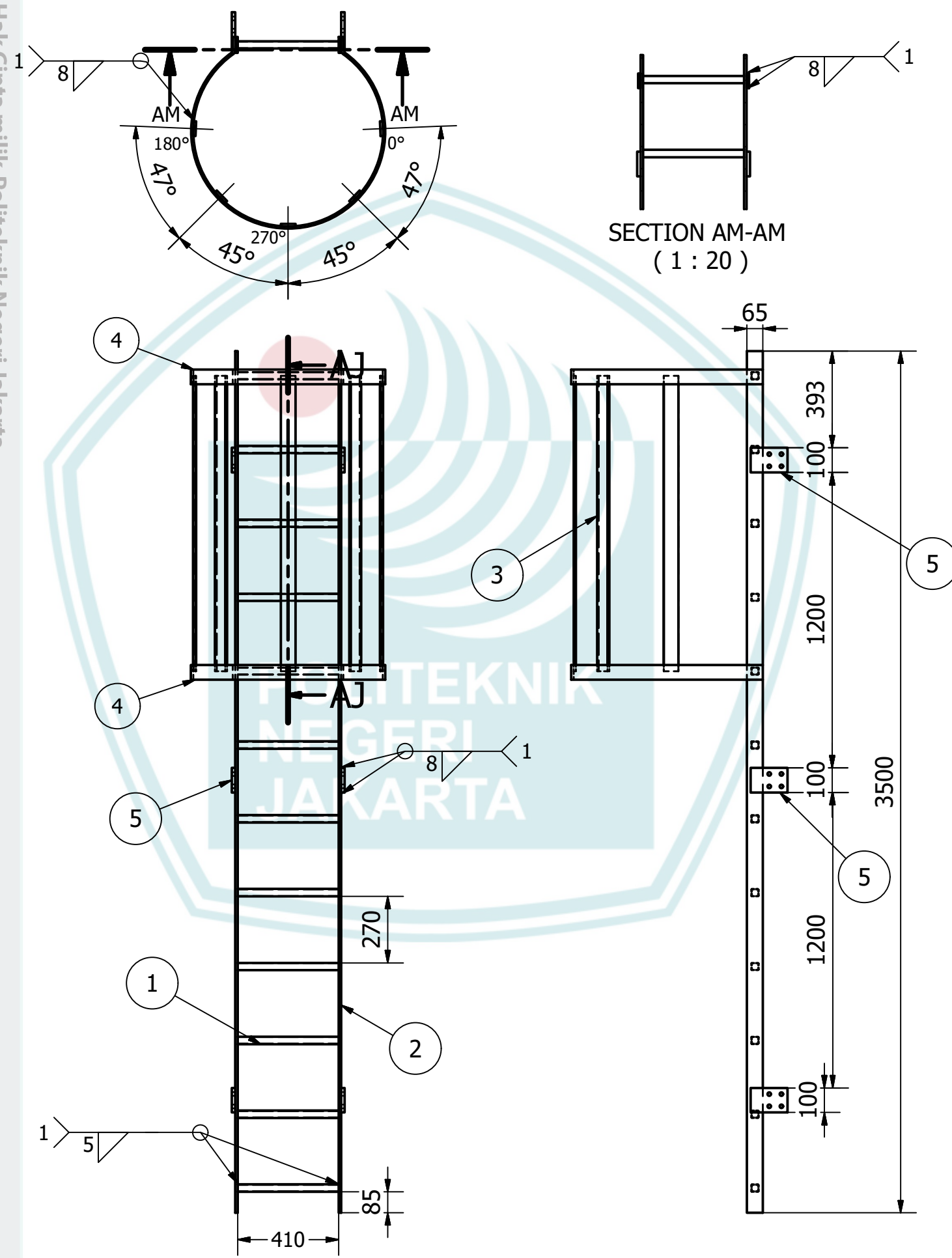
Quantity	Part Name	Part No	Material	Size	Remark
III	II	I	Revision	A3	
	AIR RECEIVER TANK 2150 mm I.D X 3600 mm W.L to W.L - DETAIL CUTTING PART DAVIT ARM			Scale AS SHOWN	Drawn 300821 Check Rio
State Polytechnic of Jakarta				No:16 /T.Manufaktur/8Q	

NOTE :
 1. ALL DIMENSION IN mm, UNLESS STATED

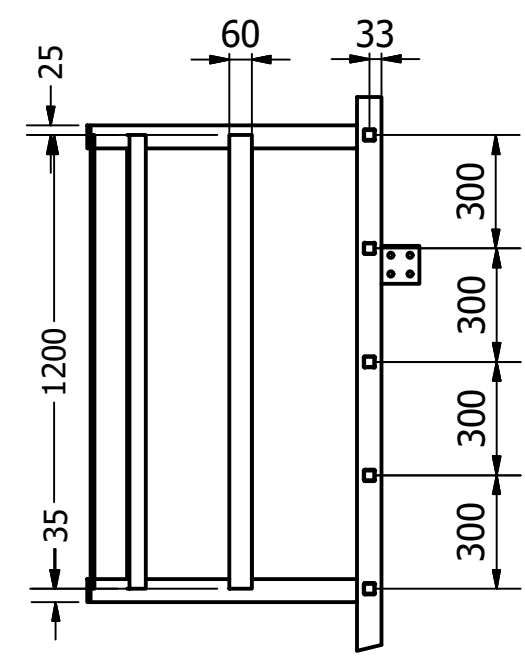


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 2. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



PARTS LIST			
NO.	PART NAME	MATERIAL	QTY
1	Rung - SHS 30x30x4	JIS SS400	12
2	Side Rails - PLATE 65 x 10 - 3600 mm	ASTM A 36	2
3	Cage - PLATE 60 x 10 - 1200 mm	ASTM A 36	5
4	Horizontal Safety Hoop - PLATE 60 x 10 mm	ASTM A 36	2
5	Bracket Ladder - PLATE 150 x 100 x14 mm	ASTM A 516 Gr. 70	4



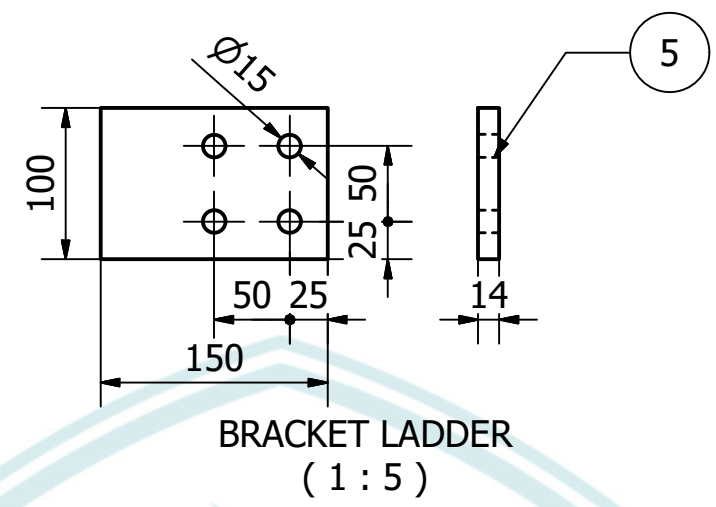
Quantity	Part Name	Part No	Material	Size	Remark
III	II	I	Revision		
				A3	
AIR RECEIVER TANK 2150 mm I.D X 3600 mm W.L to W.L - DETAIL ASSEMBLY MONKEY LADDER				Scale AS SHOWN	Drawn 300821 Check Rio
State Polythecnic of Jakarta				No:17/T.Manufaktur/8Q	

NOTE :
 1. ALL DIMENSION IN mm UNLESS STATED
 2. ALL WELDING SHALL REFER TO THIS TABLE BELOW:

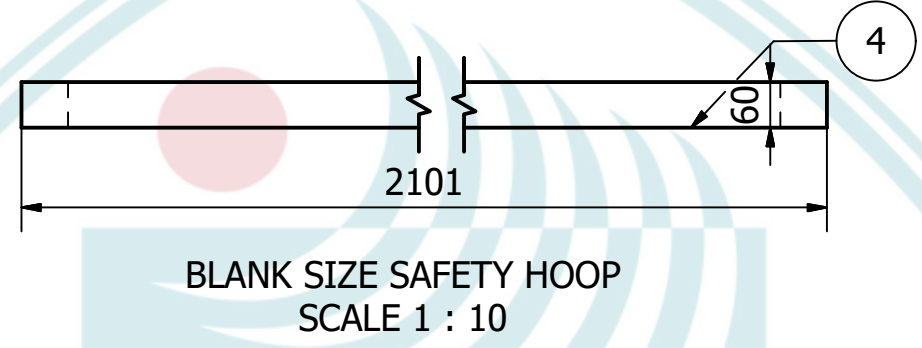


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

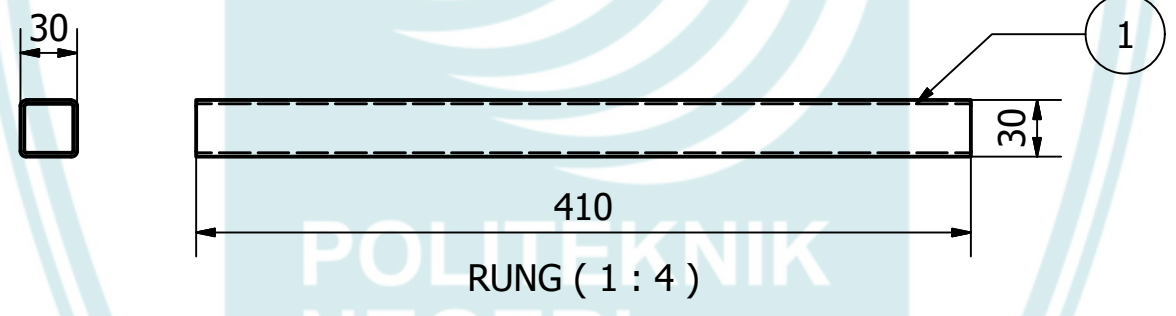
Hak Cipta :
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



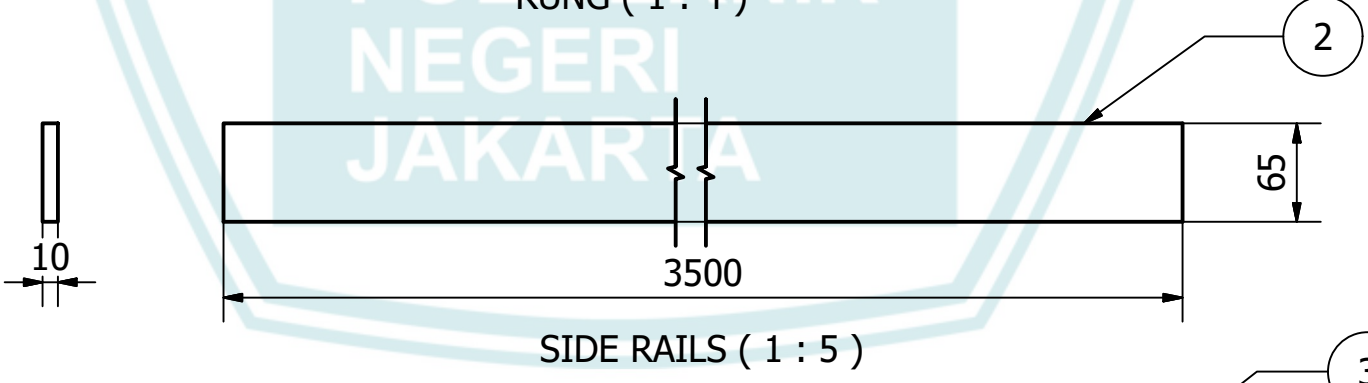
BRACKET LADDER
(1 : 5)



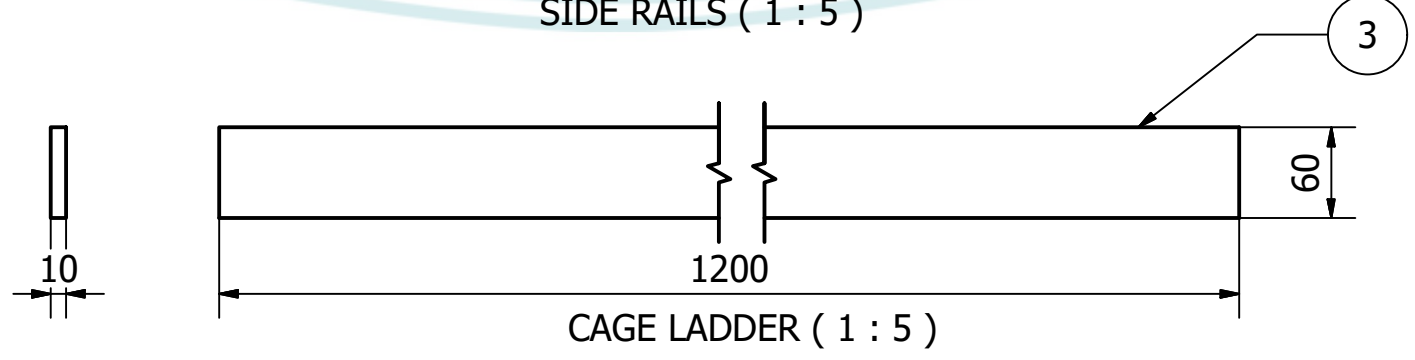
BLANK SIZE SAFETY HOOP
SCALE 1 : 10



RUNG (1 : 4)



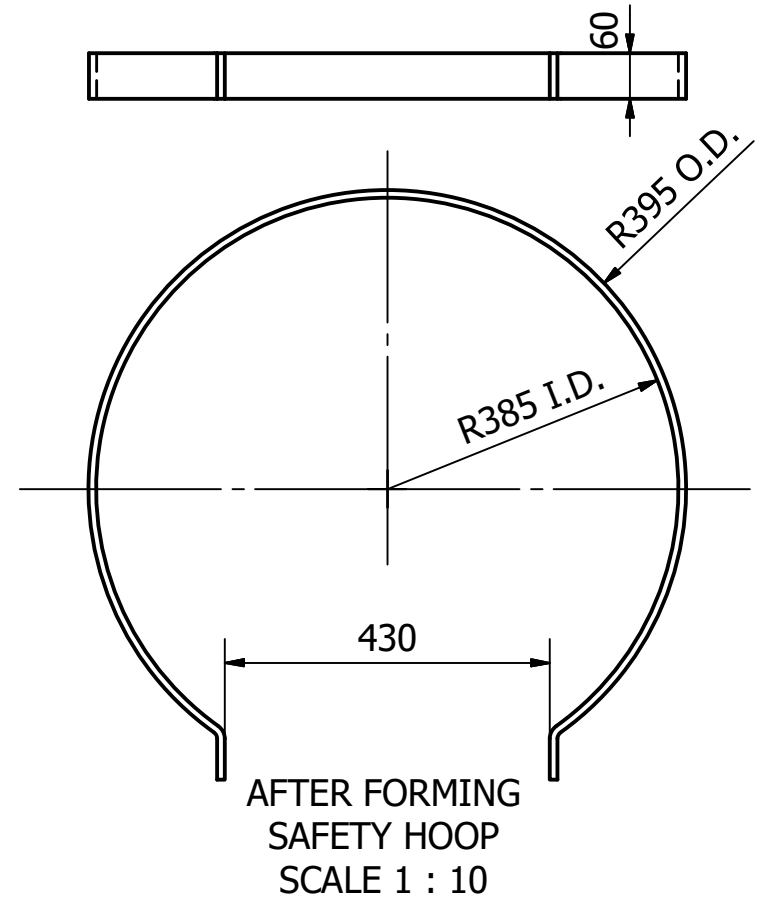
SIDE RAILS (1 : 5)



CAGE LADDER (1 : 5)

NOTE :
 1. ALL DIMENSION IN mm, UNLESS STATED

PARTS LIST			
NO.	PART NAME	MATERIAL	QTY
1	Rung - SHS 30x30x4	JIS SS400	12
2	Side Rails - PLATE 65 x 10 - 3600 mm	ASTM A 36	2
3	Cage - PLATE 60 x 10 - 1200 mm	ASTM A 36	5
4	Horizontal Safety Hoop - PLATE 60 x 10 mm	ASTM A 36	2
5	Bracket Ladder - PLATE 150 x 100 x14 mm	ASTM A 516 Gr. 70	4



Quantity	Part Name	Part No	Material	Size	Remark
III	II	I	Revision		
				A3	
	AIR RECEIVER TANK 2150 mm I.D X 3600 mm W.L to W.L - DETAIL CUTTING PART MONKEY LADDER			Scale AS SHOWN	Drawn 300821 Check Rio
State Polytechnic of Jakarta				No:18 /T.Manufaktur/8Q	