



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



RANCANG BANGUN REKAYASA PROTOTIPE *SHELL AND TUBE HEAT EXCHANGER*

SUB JUDUL :

PROSES PERANCANGAN DAN PENENTUAN DIMENSI PROTOTIPE *SHELL AND TUBE HEAT EXCHANGER*

LAPORAN TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

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

Oleh:

Samuel Triprasetyo Efrain

NIM. 1802311065

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



© 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 satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

“Tugas akhir ini saya dedikasikan untuk Tuhan Yesus Kristus yang selalu menyertai dan kedua orang tua yang senantiasa mendukung“

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



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

HALAMAN PERSETUJUAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

PROSES PERANCANGAN DAN PENENTUAN DIMENSI PROTOTYPE SHELL AND TUBE HEAT EXCHANGER

Oleh :

Samuel Triprasetyo Efrain

NIM. 1802311065

Program Studi D III Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Hamdi, S.T., M.Kom.
NIP. 195810301988031001

Haolia Rahman, M.T., PhD.
NIP. 199403092019031013

Kepala Program Studi
D3 Teknik Mesin

Drs. Almahdi ST, MT
NIP. 196001221987031002



Hak Cipta :

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

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

PROSES PERANCANGAN DAN PENENTUAN DIMENSI PROTOTYPE SHELL AND TUBE HEAT EXCHANGER

Oleh :

Samuel Triprasetyo Efraim

NIM. 1802311065

Program Studi DIII Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir dihadapan Dewan Penguji pada tanggal 24 Agustus 2021 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Hamdi, S.T., M.Kom. NIP. 195810301988031001	Ketua		07-09-2021
2	Dr. Belyamin, M.Sc.Eng, B.Eng(Hons) NIP. 196301161993031001	Anggota		07-09-2021
3	Dr.Eng. Pribadi Mumpuni Adhi, S.Si., M.Eng. NIP. 198901312019031009	Anggota		08-09-2021

Depok, 9 September 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 satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

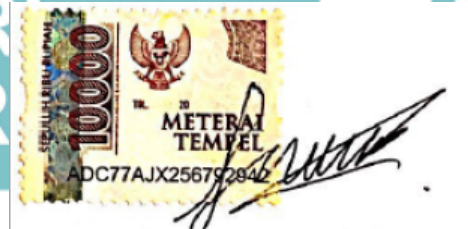
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Samuel Triprasetyo Efraim
NIM : 1802311065
Program Studi : D III Teknik Mesin

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

Depok, 24 Agustus 2021



Samuel Triprasetyo Efraim

NIM. 1802311065



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

PROSES PERANCANGAN DAN PENENTUAN DIMENSI PROTOTYPE SHELL AND TUBE HEAT EXCHANGER

Samuel Triprasetyo Efraim¹, Hamdi², Haolia Rahman²

¹Program Studi D III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. Dr. G.A Siwabesy, Kampus Baru UI, Beji, Kukusan, Kota Depok, Jawa Barat 16424

²Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. Dr. G.A Siwabesy, Kampus Baru UI, Beji, Kukusan, Kota Depok, Jawa Barat 16424

Email : samuel.triprasetyoefraim.tm18@mhs.w.pnj.ac.id

Abstrak

Tujuan utama dari pembuatan *prototype shell and tube heat exchanger* (STHE) adalah sebagai alat peraga pembelajaran mahasiswa D3 Teknik Mesin. Bahan dasar dari alat ini terbuat dari akrilik guna memberi visual pada fenomena aliran air dan perpindahan panas yang terjadi. *Prototype heat exchanger* ini terdiri dari *shell, head, pipa inlet, pipa outlet, tube, baffle, tubesheet, flange cover plate* dan rangka. Hasil perhitungan yang didapatkan ukuran panjang *shell* 432 mm, tebal *shell* 3 mm, diameter luar *shell* 100 mm, diameter dalam *shell* 94 mm, panjang *head* 7,9 mm, diameter luar pipa *inlet* dan *outlet* 25 mm, tebal pipa *inlet* dan *outlet* 3 mm, jarak pipa *hot* 39,1 mm, jarak pipa *cold* dengan pipa *hot* 91,1 mm, panjang *tube* 432 mm, tebal *tube* 0,5 mm, jarak *pitch* 11,4 mm, jumlah lubang pada *tubesheet* 25 buah, konfigurasi lubang *rotated square*, bentuk *tubesheet* setengah lingkaran, bentuk *baffle* $\frac{3}{4}$ setengah lingkaran, bentuk *flange cover plate* setengah lingkaran. Untuk dimensi rangka memiliki ukuran panjang 600 mm, lebar 400 mm, dan tinggi 800 mm.

Kata kunci : *Heat Exchanger, Shell and Tube, Dimensi.*



Hak Cipta :

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

ABSTRACT

The main purpose of making a prototype of shell and tube heat exchanger (STHE) is as a teaching aid for D3 Mechanical Engineering collegger. The basic material of this tool is made of acrylic in order to provide a visual on the water flow and heat transfer phenomenon. The prototype of heat exchanger consists of a shell, head, inlet pipe, outlet pipe, tube, baffle, tubesheet, flange cover plate and frame. The calculation results obtained that the shell length is 432 mm, shell thickness is 3 mm, shell outer diameter is 100 mm, shell inside diameter is 94 mm, head length is 7.9 mm, inlet and outlet pipe outer diameter is 25 mm, inlet and outlet pipe thickness is 3 mm, hot pipe distance is 39.1 mm, cold pipe distance to hot pipe is 91.1 mm, tube length is 432 mm, tube thickness is 0.5 mm, pitch distance is 11.4 mm, number of holes in tubesheet is 25 pieces, rotated square hole configuration, semicircle tubesheet shape, $\frac{3}{4}$ semicircle baffle shape, semicircle flange cover plate shape. For the dimensions of the frame, it has a length of 600 mm, a width of 400 mm, and a height of 800 mm.

Keywords : Heat Exchanger, Shell and Tube, Dimensions.



KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat kasih dan rahmatnya yang diberikan sehingga laporan Tugas Akhir yang berjudul **“PROSES PERANCANGAN DAN PENENTUAN DIMENSI PROTOTYPE SHELL AND TUBE HEAT EXCHANGER “** dapat terselesaikan tepat pada waktunya. Laporan ini dibuat dengan tujuan sebagai syarat kelulusan dari Program Studi DIII Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta. Dalam menjalani Tugas Akhir dan penyusunan laporan ini saya juga banyak menerima bantuan, pengarahannya serta bimbingan dari pihak – pihak lain. Pada kesempatan ini dengan rendah hati saya ingin mengucapkan Terima Kasih pada pihak yang telah terlibat dalam penyusunan makalah ini, diantaranya:

1. Tuhan Yesus, yang selalu memberkati dan selalu memberi kesehatan baik jasmani dan rohani dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Orang tua saya yang selalu memberi dukungan baik secara moril maupun materil dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini
3. Bapak Dr. sc. H. Zainal Nur Arifin, Dipl-Ing. HTL., M.T. Selaku Direktur Politeknik Negeri Jakarta.
4. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T, M.T. Selaku Kepala Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.
5. Bapak Drs. Almahti, M.T. Selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.
6. Bapak Hamdi, S.T., M.Kom. Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan pengajaran dan pengarahannya selama proses pembuatan Laporan Tugas Akhir ini.
7. Bapak Haolia Rahman, M.T., PhD. Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan pengajaran dan pengarahannya selama proses pembuatan Laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata saya ucapkan mohon maaf jika ada kesalahan kata maupun kalimat karena saya jauh dari kesempurnaan. Segala kesalahan maupun kekurangan disebabkan karena keterbatasan kemampuan, pengetahuan maupun pengalaman



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

dalam menyusun laporan ini dengan baik. Oleh karena itu saya mengharapkn kritik dan saran yang membangun dari para pembaca agar kami dapat mengevaluasi makalah ini dengan baik.

Depok, 24 Agustus 2021

Penulis



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 satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

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

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	v
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang Penulisan Laporan Tugas Akhir	1
1.2 Tujuan Penulisan Laporan Tugas Akhir	2
1.3 Manfaat Penulisan Laporan Tugas Akhir	2
1.3.1 Bagi Mahasiswa	2
1.3.2 Bagi Dunia Pendidikan	2
1.3.3 Bagi Dunia industri	2
1.4 Metodologi Penyelesaian Masalah.....	3
1.5 Sistematika Pembahasan	3
BAB II.....	5
2.1 <i>Shell and Tube Heat Exchangers</i>	5
2.1.1 Komponen STHE (<i>Shell and tube Heat exchanger</i>)	6
2.2 Proses Penentuan Dimensi	9
2.2.1 <i>Shell dan Head</i>	9
2.2.2 <i>Pipa Inlet dan Outlet</i>	11
2.2.3 <i>Tube</i>	12
2.2.4 <i>Baffle, Tubesheet, dan Flange Cover Plate</i>	13
BAB III	15
3.1 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir	15
3.2 Penjelasan Langkah Kerja.....	16
3.3 Metode Pemecahan Masalah.....	16



© 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 satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.3.1	Pengumpulan Data dan Informasi.....	16
3.3.2	Pengolahan Data	17
3.3.3	Pengambilan Kesimpulan	17
BAB IV	18
4.1	Proses Perancangan <i>Heat Exchanger</i>	18
4.1.1	<i>Heat Exchanger</i>	18
4.1.2	Rangka	28
4.2	Hasil rancangan.....	29
4.2.1	<i>Shell and Tube Heat Exchanger</i>	29
4.2.2	Rangka	30
BAB V	31
5.1	Kesimpulan	31
5.2	Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	33

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Komponen Utama <i>Shell and Tube Heat Exchanger</i> [2].....	6
Gambar 2. 2 Standar Bentuk <i>Shell and Front Rear Head</i> [2].....	6
Gambar 2. 3 Konfigurasi <i>Tube</i> Pada <i>Baffle</i> [2].....	7
Gambar 2. 4 Bentuk <i>Baffle</i> [2]	8
Gambar 2.5 Peletakan pipa <i>inlet</i> dan <i>outlet</i>	12
Gambar 3.1 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir.....	15
Gambar 4.1 Dimensi Pada Pipa <i>Inlet</i> dan <i>Outlet</i>	21
Gambar 4.2 Dimensi Yang Terdapat Pada <i>Shell</i> dan <i>Head</i>	21
Gambar 4.3 Dimensi Section Cover Plate	22
Gambar 4.4 Dimensi Yang Terdapat Pada <i>Tube</i>	23
Gambar 4.5 Penentuan Jumlah <i>Tube</i> Berdasarkan Luas Permukaan <i>Tubesheet</i>	24
Gambar 4.6 <i>Tubesheet</i> Dengan Jumlah 27 Lubang	25
Gambar 4.7 Dimensi Yang Terdapat Pada <i>Tubesheet</i>	25
Gambar 4.8 Dimensi Yang Terdapat Pada <i>Tubesheet</i>	26
Gambar 4.9 Dimensi Yang Terdapat Pada <i>Baffle</i>	27
Gambar 4.10 Dimensi Yang Terdapat Pada <i>Flange Cover Plate</i>	27
Gambar 4.12 Desain 3D <i>Shell and Tube Heat Exchanger</i>	29
Gambar 4.13 Desain 3D Rangka <i>Heat Exchanger</i>	30



Hak Cipta :

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

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Minimum Shell Thickness Dimensions in Inches (mm) [2]	10
Tabel 2.2 Characteristics of Tubing [2]	12



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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penulisan Laporan Tugas Akhir

Alat penukar kalor (APK) atau biasa disebut dengan *heat exchanger* merupakan alat penukar kalor yang banyak digunakan di industri disaat sekarang ini. *Heat exchanger shell and tube* terkenal akan efisiensinya, Selain efisiensinya yang tinggi, alat penukar kalor jenis ini mempunyai beberapa keuntungan diantaranya dapat mengakomodasi ekspansi termal, mudah untuk dibersihkan, dan konstruksinya juga paling murah diantara alat penukar kalor yang lain. Adapun jenis lainnya yaitu *double pipe heat exchangers, spiral tube heat exchangers, gasketed plate heat exchangers, lamella heat exchangers*.

Heat exchangers dikonsep agar dapat memindahkan panas dari satu fluida ke fluida lain dengan atau tanpa perantara. Berdasarkan bentuk terdapat 4 jenis *Heat exchangers* yaitu, *tubular heat exchangers, plate type heat exchangers, extended surface heat exchangers, dan regenerators*. Kesulitan pada setiap tipe *Heat exchangers* adalah tidak dapat mengetahui fenomena thermal yang terdapat pada bagian dalam dari *Heat exchangers* tersebut, sehingga pemakai *Heat exchangers* tidak mengetahui suhu aktual yang terjadi selama proses pemindahan / pertukaran panas terjadi.

Melihat hal tersebut kami memiliki ide untuk melakukan inovasi yaitu dengan merancang dan membangun prototipe *heat exchanger shell and tube* transparan berbahan dasar akrilik dan dipotong simetris secara melintang *cross section*. Dengan adanya inovasi ini penguji / pemakai *Heat exchangers* dapat mengetahui fenomena thermal dan proses laju aliran yang terjadi selama proses perpindahan panas berlangsung.

Maka dari itu perlu desain yang sesuai dengan standar dengan bahan yang tidak biasa yaitu akrilik, sehingga perlu lebih teliti dalam melakukan perhitungan dimensi pada prototipe *shell and tube heat exchanger* ini.



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

1.2 Tujuan Penulisan Laporan Tugas Akhir

Tujuan dari tugas akhir “Proses Perancangan dan Penentuan Dimensi Prototipe *Shell and Tube Heat Exchanger*” adalah:

1. Merancang dan menentukan dimensi *heat exchanger* yang sesuai dengan standar TEMA (Tubular Exchanger Manufacturers Association) berdasarkan ukuran yang sudah ditentukan.
2. Menghasilkan desain yang sesuai supaya bisa dilakukan observasi perpindahan panas dengan cara foto *thermal* dan memberi visual aliran yang terjadi.

1.3 Manfaat Penulisan Laporan Tugas Akhir

1.3.1 Bagi Mahasiswa

1. Sebagai penerapan teori dan kerja praktek yang didapat saat perkuliahan.
2. Menambah ilmu tentang cara merancang dan meningkatkan kreativitas mahasiswa.

1.3.2 Bagi Dunia Pendidikan

1. Menambah inovasi dari alat-alat yang sudah ada.
2. Sebagai pengabdian pada masyarakat yang bisa dijadikan sarana belajar untuk memajukan dunia pendidikan.

1.3.3 Bagi Dunia industri

1. Sebagai inovasi baru yang bisa dikembangkan pada sistem peralatan dan teknologi.
2. Sebagai acuan pabrikan/*manufacturer* pada saat memproduksi.



Hak Cipta :

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

1.4 Metodologi Penyelesaian Masalah

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah adalah sebagai berikut:

1. Mempelajari desain fundamental tentang *heat exchanger shell and tube*.
2. Mengumpulkan data spesifikasi yang dibutuhkan dan menentukan standarisasi yang digunakan untuk mendesain *shell and tube heat exchanger*.
3. Merancang konsep desain, menentukan dimensi sesuai standar untuk setiap bagian *heat exchanger*.
4. Menggabungkan bagian-bagian desain sehingga menjadi satu.

1.5 Sistematika Pembahasan

Sistematika pembahasan dari laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan serta menguraikan gambaran umum dalam tugas akhir ini yaitu meliputi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, metodologi penyelesaian masalah dan sistematika pembahasan

BAB II: TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang landasan teori terkait proyek penelitian tugas akhir yang digunakan sebagai penunjang rancang bangun *shell and tube heat exchanger*.

BAB III : METODOLOGI Pengerjaan Tugas Akhir

Bab ini berisi tentang metode yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir, meliputi diagram alir, penjelasan langkah kerja, dan pemecahan masalah.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang identifikasi kebutuhan, spesifikasi produk, konsep produk, menentukan ukuran dan dimensi perbagian dilengkapi gambar perbagian.

BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari seluruh pembahasan yang menjawab permasalahan dan tujuan, serta berisi saran-saran yang berkaitan dengan tugas akhir.



© 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 satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

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

1. *Heat exchanger* dirancang menggunakan tipe *shell and tube* (Gambar 4.12). Semua perhitungan dimensi mengacu pada standarisasi TEMA (Turbular Exchanger Manufacturers Association). Hasil perhitungan yang didapatkan ukuran panjang *shell* 432 mm, tebal *shell* 3 mm, diameter luar *shell* 100 mm, diameter dalam *shell* 94 mm, panjang *head* 7,9 mm, diameter luar pipa *inlet* dan *outlet* 25 mm, tebal pipa *inlet* dan *outlet* 3 mm, jarak pipa *hot* 39,1 mm, jarak pipa *cold* dengan pipa *hot* 91,1 mm, panjang *tube* 432 mm, tebal *tube* 0,5 mm, jarak *pitch* 11,4 mm, jumlah lubang pada *tubesheet* 25 buah, konfigurasi lubang *rotated square*, bentuk *tubesheet* setengah lingkaran, bentuk *baffle* $\frac{3}{4}$ setengah lingkaran, bentuk *flange cover plate* setengah lingkaran. Untuk dimensi rangka memiliki ukuran panjang 600 mm, lebar 400 mm, dan tinggi 800 mm.
2. Desain yang dihasilkan berbentuk setengah tabung, hal ini supaya dapat dilakukan observasi terhadap perpindahan panas pada *tube*-nya yang akan di foto *thermal* dan dapat memberi visual pada fenomena aliran yang terjadi.

5.2 Saran

1. Pada proses perancangan untuk menentukan dimensi alat harus disesuaikan dengan standardisasi yang ada. Seperti dalam proses perancangan *heat exchanger* yang saya ini buat menggunakan standard berdasarkan TEMA (Turbular Exchanger Manufacturers Association).
2. Dalam mendesain sebuah alat kita perlu memahami konsep atau prinsip kerja alat, agar desain yang telah dibuat dapat diproduksi dan dipergunakan sebagaimana fungsinya.



Hak Cipta :

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

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ramesh K. Shah and Dusan P. Sekulic. 2003. *Fundamentals of Heat Exchange*. John Wiley & Sons, Inc.
- [2] Richard C. 2019. *Standards of The Tubular Exchanger Manufacturers Association*. Tubular Exchanger Manufacturers Association, Inc.
- [3] Jawad Maan H. 2018. *Stress in ASME Pressure Vessels, Boilers, and Nuclear Components*. John Wiley & Sons, Inc.
- [4] ASME committee. 2017. *ASME Boiler and Pressure Vessel Code : an International Code BPVC Section VIII-Rules for Construction of Pressure Vessels*. ASME.





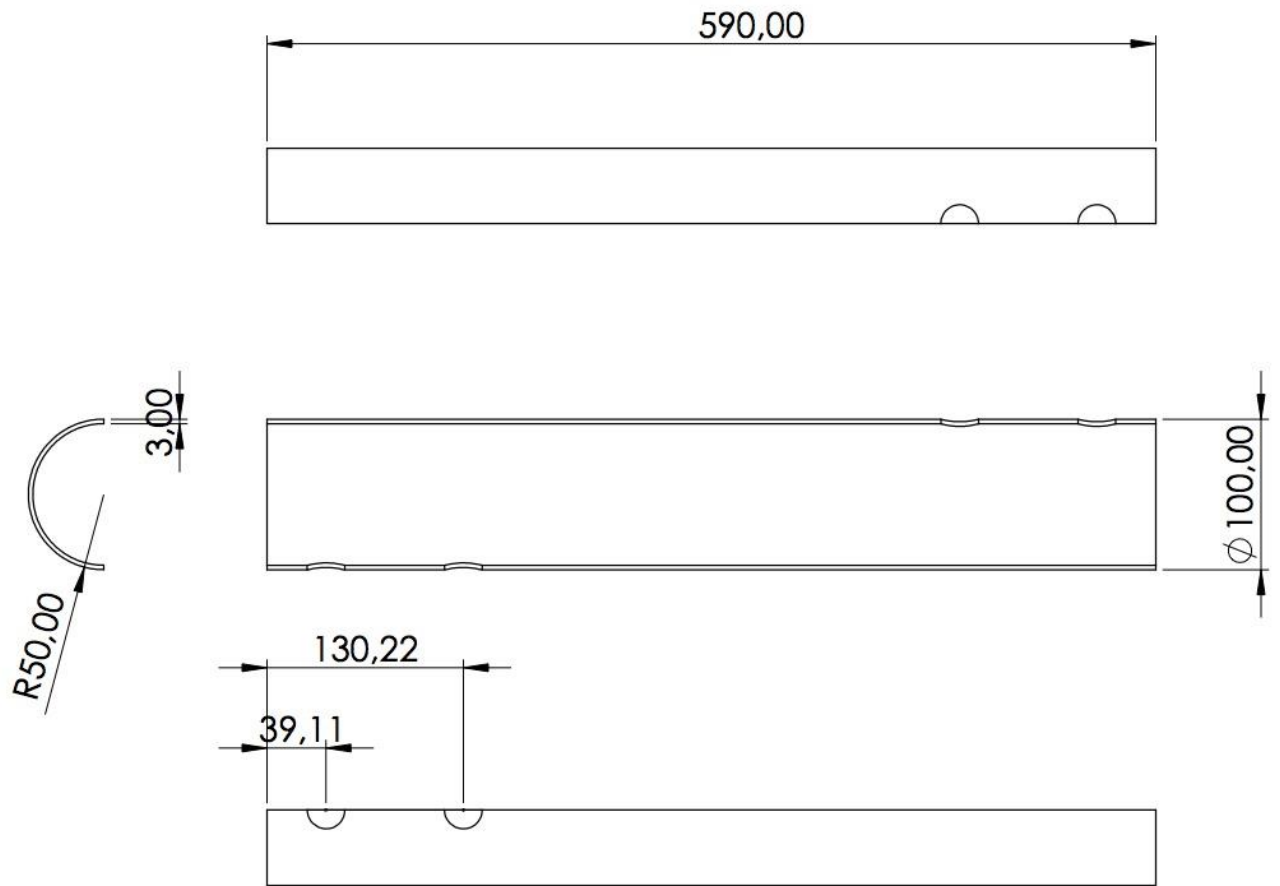
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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 satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

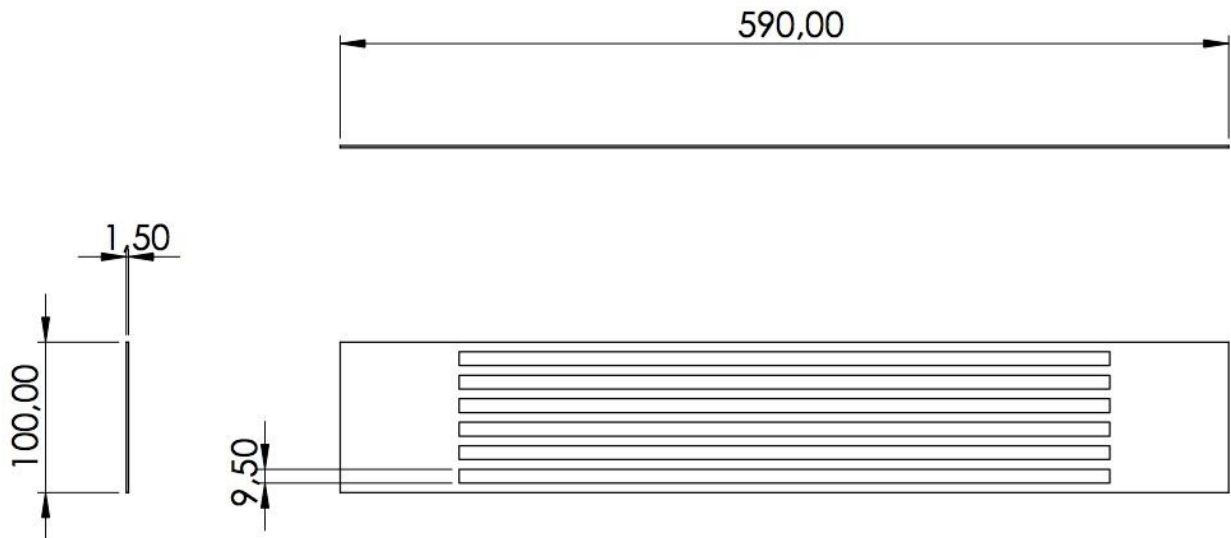


Tol. ± 0,5

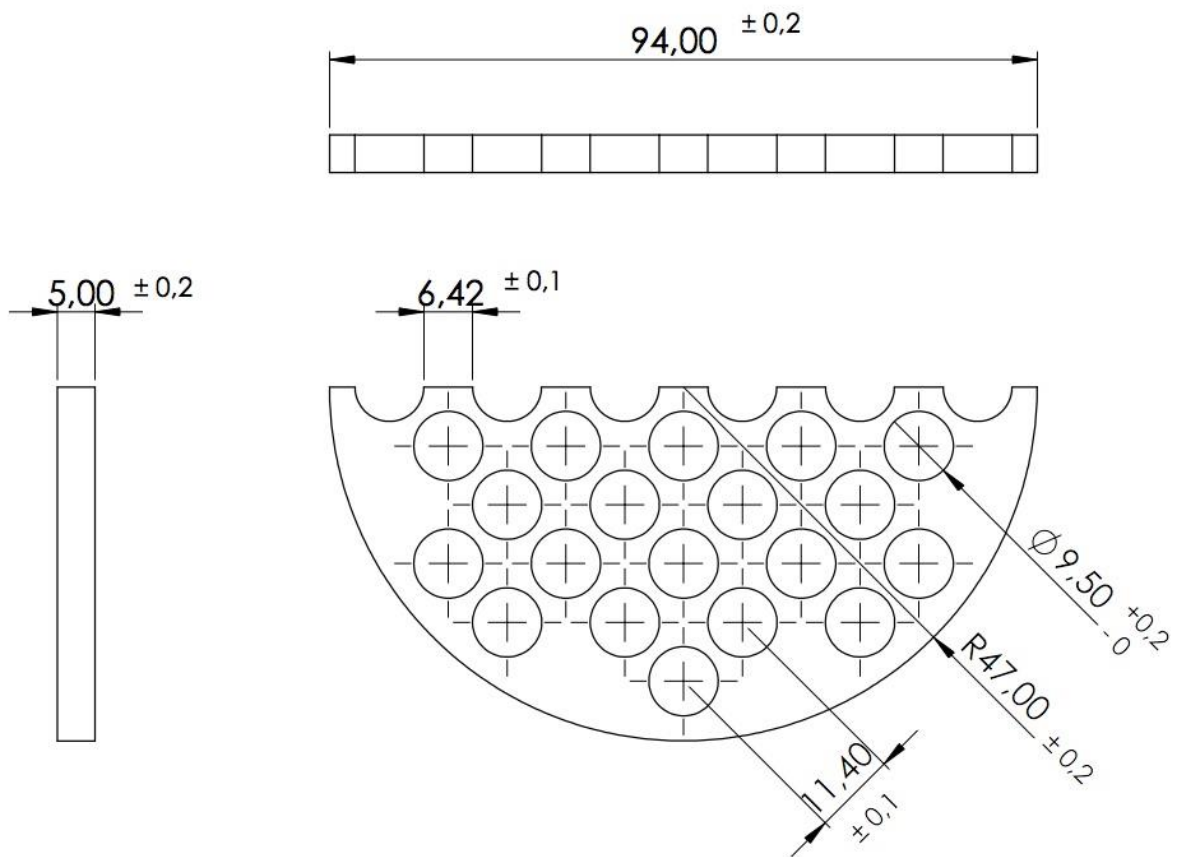


Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
I	II	III	Perubahan :				
Shell				Skala 1 : 5	Digambar	Samuel	05/06/2021
					Diperiksa	Haolia	
Politeknik Negeri Jakarta							A4

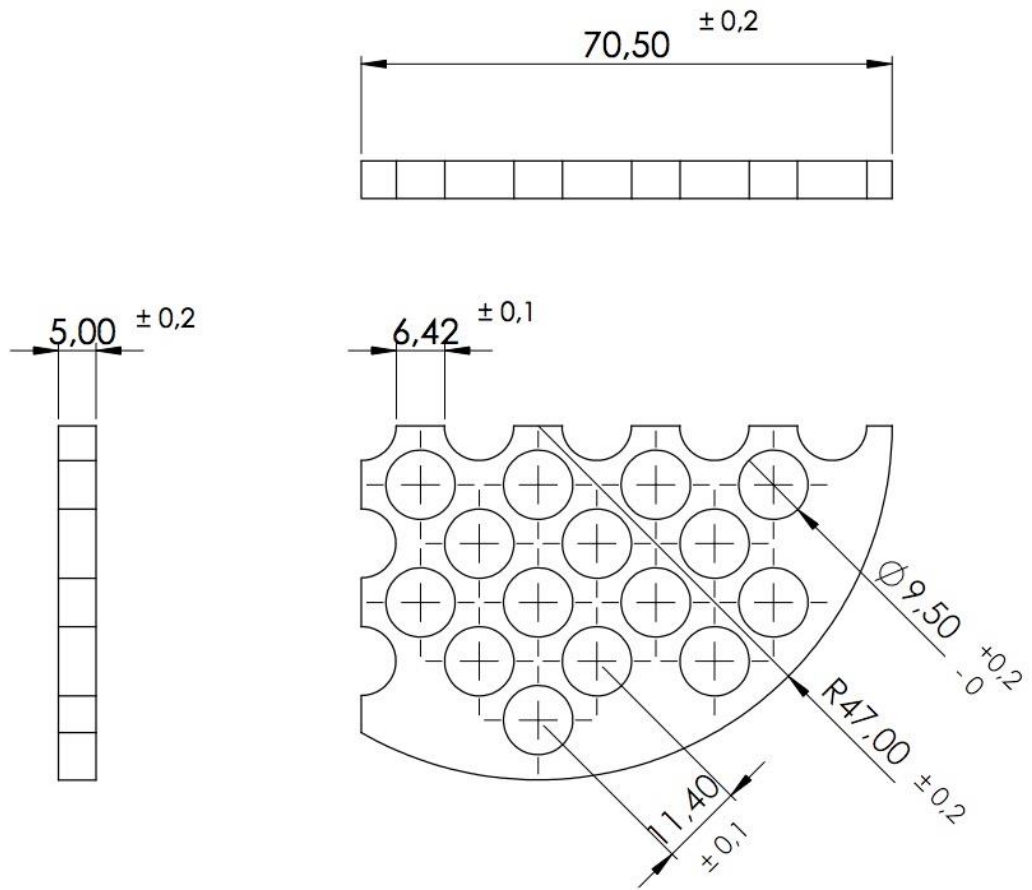
Tol. $\pm 0,2$



Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
I	II	III	Perubahan :					
			Section Cover Plate		Skala 1 : 5	Digambar	Samuel 05/06/2021	
						Diperiksa	Haolia	
			Politeknik Negeri Jakarta					A4

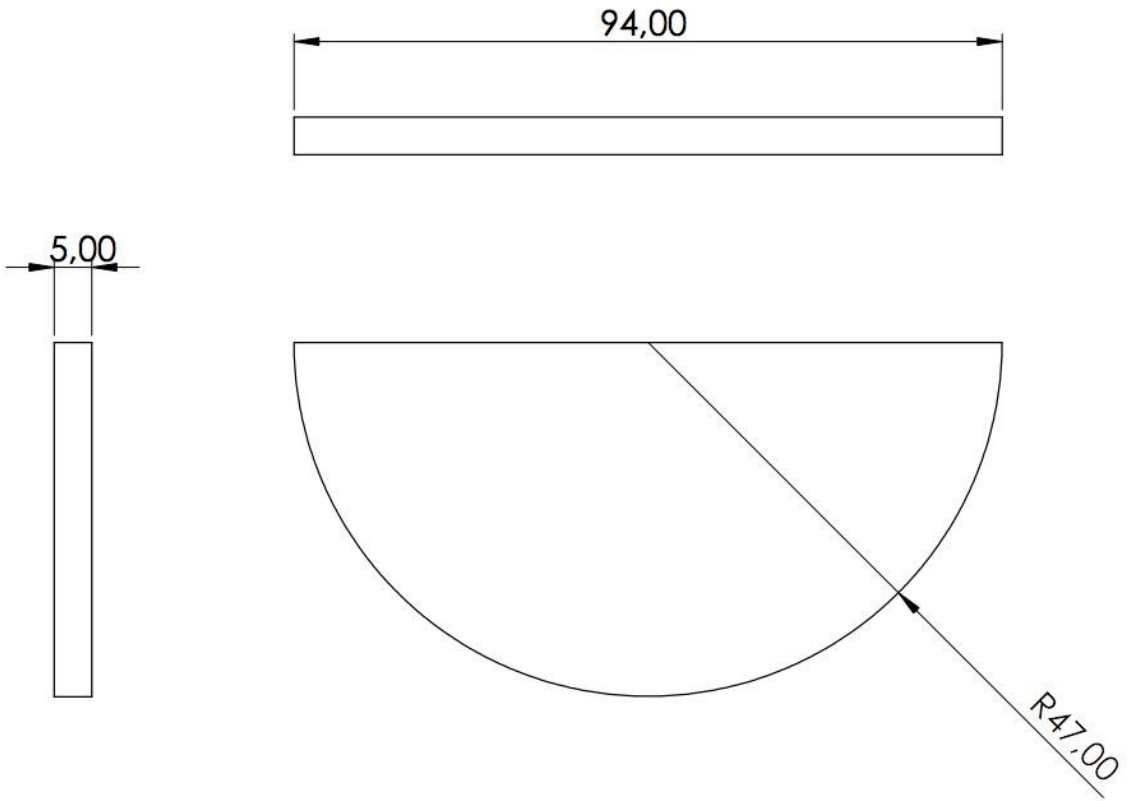


Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
I	II	III	Perubahan :		
			Tubesheet	Skala 1 : 1	Digambar Samuel 05/06/2021
				Diperiksa Haolia	
			Politeknik Negeri Jakarta		
					A4



Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
I	II	III	Perubahan :				
Baffle				Skala 1 : 1	Digambar	Samuel	05/06/2021
					Diperiksa	Haolia	
Politeknik Negeri Jakarta							A4

Tol. $\pm 0,2$



Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
I	II	III	Perubahan :				
			Flange Cover Plate		Skala 1 : 1	Digambar	Samuel 05/06/2021
						Diperiksa	Haolia
			Politeknik Negeri Jakarta				A4