



© 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 mengumumkannya 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 PERMESINAN DAN PERAKITAN  
PROTOTIPE *SHELL AND TUBE*  
*HEAT EXCHANGER***

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

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

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

Oleh :

**Elia Alexander**

**NIM. 1802311094**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**AGUSTUS, 2020**



**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 PERMESINAN DAN PERAKITAN PROTOTYPE *SHELL AND TUBE HEAT EXCHANGER***

Oleh:

Elia Alexander  
NIM. 1802311094

Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan 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 suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**LEMBAR PERNYATAAN ORISINILITAS**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Elia Alexander

NIM : 1802311094

Program Studi : Diploma III Teknik Mesin

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, Agustus 2021



Elia Alexander

NIM.1802311094

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**





## PROSES PERMESINAN DAN PERAKITAN PROTOTYPE SHELL AND TUBE HEAT EXCHANGER

Elia Alexander<sup>1</sup> , Hamdi<sup>2</sup> , Haolia Rahman<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program 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

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

Email : elia.alexander.tm18@mhs.w.pnj.ac.id

### Abstrak

Laporan tugas akhir ini membahas tentang proses permesinan dan perakitan prototipe *shell and tube heat exchangers*. Perakitan prototipe *heat exchanger shell and tube* diawali dengan adanya tahap observasi saat meneliti kondisi thermal pada heat exchanger. Perakitan dimulai dengan proses permesinan berupa pemotongan sesuai dengan ukuran yaitu berupa pipa akrilik dan tutup pipa *inlet outlet*, pelubangan pipa akrilik, dan pencetakan komponen *heat exchngers* yaitu *baffle, tubesheet, flange cover plate, dan tutup cross section*. Proses permesinan menggunakan mesin gerinda, pelubangan menggunakan mesin gurdi, dan pencetakan menggunakan mesin *laser cutting*. Dilanjutkan dengan perakitan komponen. Tahapan perakitan yang pertama adalah *flange cover plate* pada kedua ujung sisi, tahapan kedua adalah perakitan bagian *tubesheet* berjumlah 2 dan *baffle* berjumlah 5 dengan jarak yang sudah disesuaikan, tahapan ketiga adalah perakitan bagian *tube* berjumlah 25 pada *tubesheet* dan *baffle*, selanjutnya perakitan bagian *inlet* dan *outlet* berjumlah 4, lalu diakhiri dengan perakitan tutup *cross section*.

Kata Kunci : *Shell and tube heat exchangers*, Perakitan, Permesinan

### Hak Cipta :

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





**Hak Cipta :**

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

**ABSTRACT**

*This final project report discusses the machining process and assembling of prototype shell and tube heat exchangers. The assembly of the shell and tube heat exchanger prototype begins with an observation phase when examining the thermal conditions of the heat exchanger. Assembly begins with a machining process in the form of cutting according to size, namely in the form of acrylic pipe and inlet outlet pipe caps, perforating acrylic pipes, and printing heat exchangers components, namely baffles, tubesheets, flange cover plates, and cross section covers. The machining process uses a grinding machine, punching using a drilling machine, and printing using an acrylic CNC machine. Proceed with component assembly. The first assembly stage is the flange cover plate on both sides, the second stage is the assembly of 2 tubesheet parts and 5 baffles with adjusted distances, the third stage is the assembly of 25 tube parts on the tubesheet and baffle, then assembly of the inlet and outlet parts totaling 4, then ending with the assembly of the cross section cover.*

*Key Words : shell and tube heat exchangers, assembly, machining*

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



## KATA PENGANTAR

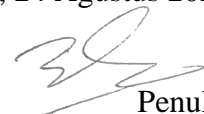
Puji syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan berkat kasih dan rahmatnya sehingga laporan Tugas Akhir yang berjudul **“PROSES PERMESINAN DAN PERAKITAN PROTOTIPE SHELL AND TUBE HEAT EXCHANGER”** dapat terselesaikan tepat pada waktunya. Laporan ini dibuat dengan tujuan sebagai syarat kelulusan dari Program Studi DII Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Pada kesempatan ini dengan rendah hati diucapkan Terima Kasih pada pihak yang telah terlibat dalam penyusunan Tugas Akhir ini, diantaranya:

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

Akhir kata saya ucapkan mohon maaf jika ada kesalahan. Oleh karena itu diharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca agar kami dapat mengevaluasi laporan 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 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 ORISINILITAS.....	v
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Manfaat.....	2
1.4 Metodologi Penulisan Tugas Akhir.....	2
1.5 Sistematika Pembahasan .....	2
BAB II.....	4
2.1 <i>Heat Exchanger</i> .....	4
2.2 Konsep Prototipe <i>Shell and Tube Heat Exchanger</i> .....	4
2.2.1 Prototipe <i>Shell and Tube Heat Exchangers</i> .....	4
2.2.2 Komponen Prototipe <i>Shell and Tube Heat Exchanger</i> .....	6
2.3 Proses Permesinan .....	10
2.4.1 Mesin Gerinda ( <i>Grinding Machine</i> ) .....	11
2.4.2 Mesin gurdi ( <i>Boring Machine</i> ) .....	12
2.4 Mesin Laser Cutting .....	14
2.5 Perekatan .....	15
BAB III.....	18
3.1 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir.....	18
3.2 Penjelasan Langkah Kerja .....	18
3.3 Metode Pemecahan Masalah .....	20
BAB IV.....	22
4.1 Alur Perwujudan Prototipe <i>Shell and Tube Heat Exchanger</i> .....	22
4.2 Proses Pembuatan Bagian Prototipe <i>Shell and Tube Heat Exchangers</i> ..	22
4.2.1 Pembuatan bagian <i>Shell</i> .....	22





## © 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

4.2.2	Pembuatan bagian <i>inlet dan outlet (nozzle)</i> .....	27
4.2.3	Pembuatan bagian <i>tube</i> .....	31
4.2.4	Pembuatan bagian <i>Tubesheet</i> .....	32
4.2.5	Pembuatan bagian <i>baffle</i> .....	34
4.2.6	Pembuatan bagian <i>flange cover plate</i> .....	35
4.2.7	Pembuatan bagian <i>section cover plate</i> .....	37
4.3	Proses Perakitan Bagian <i>Shell and Tube Heat Exchangers</i> .....	38
BAB V	.....	45
5.1	Kesimpulan.....	45
5.2	Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	.....	46
LAMPIRAN	.....	47

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 arah aliran dan distribusi *thermal parallel flow* .....5

Gambar 2.2 Ilustrasi *fixed tubesheet* .....5

Gambar 2.3 Konsep prototipe *shell and tube heat exchanger* .....6

Gambar 2.4 Komponen prototipe *shell and tube heat exchanger* .....6

Gambar 2.5 Standar bentuk *shell* dan *front and rear head* .....7

Gambar 2.6 bentuk dan konfigurasi *baffle* .....9

Gambar 2.7 posisi penempatan *tube* .....10

Gambar 2.8 Tipe – tipe tegangan pada perekatan (a) tarik, (b) geser, (c) pembelahan, (d) pengelupasan .....16

Gambar 3.1 Diagram alir pengerjaan Tugas Akhir .....18

Gambar 4.1 Geometri ukuran bagian *shell* .....23

Gambar 4.2 Proses *drilling inlet* dan *outlet (nozzle)* .....25

Gambar 4.3 Proses pemotongan dan hasil pemotongan *shel* .....26

Gambar 4.4 Geometri ukuran pipa *inlet* dan *outlet (nozzle)* .....27

Gambar 4.6 Proses pemotong tutup pipa *inlet* dan *outlet* .....31

Gambar 4.8 Proses pemotongan *tube* .....32

Gambar 4.9 Hasi pemotongan *tube* .....32

Gambar 4.10 geometri ukuran bagian *tubesheet* .....32

Gambar 4.11 Proses simulasi pemotongan *tubesheet* pada *laserworks* .....33

Gambar 4.12 Hasil pemotongan bagian *tubesheet* .....34

Gambar 4.13 Geometri ukuran bagian *baffle* .....34

Gambar 4.14 Proses simulasi pemotongan *baffle* pada *laserworks* .....35

Gambar 4.15 Hasil pemotongan bagian *baffle* .....35

Gambar 4.16 Geometri ukuran *flange cover plate* .....35

Gambar 4.17 Desain *flange cover plate* dalam bentuk cdr .....36

Gambar 4.18 Hasil pemotongan bagian *flange cover plate* .....37

Gambar 4.19 Geometri ukuran *section cover plate* .....37

Gambar 4.20 Proses simulasi pemotongan *section cover plate* pada *laserworks* ..38

Gambar 4.21 Hasil pemotongan *section cover plate* .....38

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 milik Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.22 Urutan perakitan prototipe <i>shell and tube heat exchanger</i> .....	39
Gambar 4.23 Proses perakitan <i>tubesheet</i> .....	40
Gambar 4.24 Proses perakitan <i>baffle</i> .....	41
Gambar 4.25 Proses perakitan <i>tube</i> .....	41
Gambar 4.26 Proses perakitan <i>flange cover plate</i> .....	42
Gambar 4.27 Proses perakitan pipa <i>inlet</i> dan <i>outlet (nozzle)</i> .....	43
Gambar 4.28 Proses perakitan bagian tutup <i>cross section</i> .....	44
Gambar 4.29 Hasil perakitan prototipe <i>shell and tube heat exchanger</i> .....	44



### Hak Cipta :

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





Hak Cipta :

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 standar kecepatan potong gerinda yang disarankan .....	12
Tabel 2.2 Standar Kecepatan potong mata gurdi .....	14
Tabel 2.3 Klasifikasi jenis perekat <i>synthetic adhesives</i> .....	17
Tabel 3.1 tabel material dan bahan .....	19



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

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Alat penukar kalor (APK) *shell and tube* atau biasa disebut dengan *shell and tube 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 exchanger*, *spiral tube heat exchanger*, *gasketed plate heat exchanger*, dan *lamella heat exchanger*.

*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 exchanger*, *plate type heat exchanger*, *extended surface heat exchanger*, dan *regenerator*. 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 exchanger* dapat mengetahui fenomena thermal dan proses laju aliran yang terjadi selama proses perpindahan panas berlangsung.

Melihat hal ini proses permesinan dan perakitan merupakan hal penting pada hal merancang dan membangun. Pada proses permesinan hal-hal yang perlu diperhatikan adalah proses pembuatan tiap-tiap bagian



## © 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

melihat pada prototipe *shell and tube heat exchanger* menggunakan jenis bahan yang tidak biasa yaitu akrilik lalu dilanjutkan oleh proses perakitan tiap bagian hingga menjadi satu kesatuan.

### 1.2 Tujuan

1. Dapat membuat tiap bagian prototipe *shell and tube heat exchanger* sesuai referensi ukuran perancang dengan proses permesinan.
2. Dapat merakit tiap bagian hingga menjadi prototipe *shell and tube heat exchanger*.

### 1.3 Manfaat

1. Rancang bangun prototipe *shell and tube heat exchanger* dapat menjadi bahan pembelajaran bagaimana proses perpindahan panas berlangsung.
2. Hasil tugas akhir dapat digunakan pada di Lab Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta sebagai alat peraga.

### 1.4 Metodologi Penulisan Tugas Akhir

Metode yang digunakan dalam penulisan tugas akhir adalah sebagai berikut:

1. Menganalisa dan mengobservasi kekurangan dari visualisasi *heat exchanger shell and tube*.
2. Mencari sumber, data dan jurnal ilmiah yang berhubungan dengan *heat exchanger shell and tube*.
3. Merancang konsep awal hingga akhir
4. Mengumpulkan material yang diperlukan untuk membangun prototipe *shell and tube heat exchanger*
5. Melakukan pembuatan bagian menggunakan proses permesinan pada tiap bagian.
6. Melakukan tahapan perakitan antar bagian sehingga menjadi satu kesatuan.

### 1.5 Sistematika Pembahasan

Sistematika pembahasan dari laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :





**Hak Cipta :**

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

**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 : STUDI PUSTAKA**

Bab ini membahas tentang landasan teori terkait proyek penelitian tugas akhir yang digunakan sebagai penunjang Rancang Bangun Prototipe *Heat Exchanger Shell and Tube*.

**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 proses permesinan yang terjadi saat membangun, parameter perhitungan permesinan, dan tahap perakitan antar bagian.

**BAB V : KESIMPULAN**

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

**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

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

1. Bagian – bagian prototipe *shell and tube heat exchanger* telah selesai dibuat menggunakan tiga proses permesinan yaitu mesin gerinda *portable*, mesin gurdi *portable* dan mesin *laser cutting* sesuai dengan referensi ukuran perancangan.
2. Prototipe *shell and tube heat exchanger* telah selesai dirakit menggunakan empat jenis perekat yaitu lem akrilik, lem besi serbaguna, lem tembak dan *sealant* sesuai dengan konsep.

### 5.2 Saran

1. Perlu dilakukan pemeriksaan secara berulang guna menghindari kebocoran saat merakit antar bagian.
2. Dalam perakitan diperlukan kepresisian dimensi antar bagian agar tidak terjadi kebocoran saat dilakukannya uji coba alat.
3. Pemilihan jenis perekat sangat berpengaruh pada hasil akhir dari alat yang dirakit.
4. Sesudah tiap bagian selesai dibuat menggunakan proses permesinan, hasil permesinan perlu ditinjau ulang secara teliti sudah sesuai ukuran perancangan atau belum.



**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 Exchanger*. John Wiley & Sons, Inc.
- [2] Richard C. 2019. *Standards of The Tubular Exchanger Manufactures Association*. Tubular Exchanger Manufacturers Association, Inc.
- [3] Widarto. 2008. Teknik Pemesinan. Departemen Pendidikan Nasional
- [4] Mikel P. 2010. *Fundamentals of Modern Manufacturing Materials, Processes, and Systems*. Wiley
- [5] Maria M. 2015. Aplikasi *Laser Cutting* pada Produk Fesyen. UNS



**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



## LAMPIRAN



### © 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

