



© 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



**DESAIN *CERAMIC BAND HEATER*  
PADA *BARREL INJECTION MOLDING MACHINE*  
GUNA MEMAKSIMALKAN PROSES INJEKSI  
DI PT XYZ**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Oleh:  
**Nurul Hidayah Septianingrum**  
**NIM. 2202311048**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
2025**



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



**DESAIN *CERAMIC BAND HEATER*  
PADA *BARREL INJECTION MOLDING MACHINE*  
GUNA MEMAKSIMALKAN PROSES INJEKSI  
DI PT XYZ**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

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

Oleh:

**Nurul Hidayah Septianingrum**

**NIM. 2202311048**

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

**2025**



**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**

**DESAIN CERAMIC BAND HEATER  
PADA BARREL INJECTION MOLDING MACHINE  
GUNA MEMAKSIMALKAN PROSES INJEKSI  
DI PT XYZ**

Oleh:

Nurul Hidayah Septianingrum

NIM. 2202311048

Program Studi Diploma Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir sudah disetujui oleh pembimbing.

Pembimbing 1

Budi Yuwono, S.T.  
NIP. 196306191990031002

Pembimbing 2

Dhea Tisane Ardhan, S.Hum., M.Hum.  
NIP. 199703082022032018

Kepala Program Studi  
Diploma Teknik Mesin

Budi Yuwono, S.T.  
NIP. 196306191990031002





**Hak Cipta :**

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

**HALAMAN PENGESAHAN  
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**DESAIN CERAMIC BAND HEATER  
PADA BARREL INJECTION MOLDING MACHINE  
GUNA MEMAKSIMALKAN PROSES INJEKSI  
DI PT XYZ**

Oleh:

Nurul Hidayah Septianingrum

NIM. 2202311048

Program Studi Diploma Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 04 Juli 2025 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Diploma Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin.

**DEWAN PENGUJI**

| No. | Nama                                                                       | Posisi Penguji | Tanda Tangan | Tanggal |
|-----|----------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------|---------|
| 1   | Ir. Agus Sukandi, M.T.<br>NIP. 196006041998021001                          | Penguji I      |              | 4/7/25  |
| 2   | Drs. Nugroho Eko Setijogiarto,<br>Dipl.Ing. MT.<br>NIP. 196512131992031001 | Penguji II     |              | 4/7/25  |
| 3   | Budi Yuwono, S.T.<br>NIP. 196306191990031002                               | Penguji III    |              | 4/7/25  |

Depok, 04 Juli 2025

Disahkan oleh:  
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Ir., Muslimin, S.T., M.T., IWE.  
NIP. 197707142008121005



**Hak Cipta :**

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

**LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurul Hidayah Septianingrum

NIM : 2202311048

Program Studi : Diploma Teknik Mesin

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas 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, 01 Juni 2025



Nurul Hidayah Septianingrum

NIM. 2202311048



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

# DESAIN *CERAMIC BAND HEATER* PADA *BARREL INJECTION MOLDING MACHINE* GUNA MEMAKSIMALKAN PROSES INJEKSI DI PT XYZ

Nurul Hidayah Septianingrum<sup>1)</sup>, Budi Yuwono<sup>1)</sup>, Dhea Tisanie Ardhan<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> PT XYZ, JL. Pajajaran Raya, No. 160 (KP IV), Husen Sastranegara, Cicendo, Bandung, 40175.

<sup>2)</sup> Program Studi Diploma Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI, Depok, 16424.

Email: [nurul.hidayah.septianingrum.tn22@mhsw.pnj.ac.id](mailto:nurul.hidayah.septianingrum.tn22@mhsw.pnj.ac.id)

## ABSTRAK

Sebagai produsen komponen otomotif, PT XYZ dilengkapi berbagai macam fasilitas permesinan untuk menunjang produksi, salah satunya adalah *Injection Molding*. *Injection Molding* adalah metode utama manufaktur *plastic* di PT XYZ, dengan *barrel* yang berperan penting dalam mencairkan material sebelum injeksi. Efisiensi pemanasan *barrel* sangat bergantung pada *Ceramic Band Heater*, namun masalah ketidakstabilan suhu, waktu pemanasan yang lama, dan konsumsi energi tinggi sering terjadi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang *Ceramic Band Heater* yang lebih efisien guna meningkatkan kestabilan suhu dan mengurangi konsumsi energi. Metode yang digunakan mencakup analisis permasalahan, desain ulang, simulasi termal, serta pengujian pada *Injection Molding Machine* di PT XYZ. Analisis dilakukan dengan mempertimbangkan kesesuaian ukuran luasan *Band Heater* terhadap dimensi *barrel*, memastikan distribusi panas yang merata, serta membandingkan performa desain ini dengan sistem pemanas *barrel* lainnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa desain *Ceramic Band Heater* memiliki keunggulan dalam retensi panas yang lebih baik, mengurangi kehilangan energi, serta meningkatkan efisiensi proses *Injection Molding* secara keseluruhan. Dengan penerapan desain yang tepat, sistem pemanas ini dapat mengurangi waktu pemanasan, menjaga kestabilan suhu, dan meningkatkan umur pakai mesin.

*Kata kunci:* *Injection Molding, Ceramic Band Heater, Stabilitas Suhu, Efisiensi Pemanasan, Barrel Heater.*





**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

# DESIGN OF CERAMIC BAND HEATER ON BARREL INJECTION MOLDING MACHINE TO MAXIMIZE INJECTION PROCESS AT PT XYZ

Nurul Hidayah Septianingrum<sup>1)</sup>, Budi Yuwono<sup>1)</sup>, Dhea Tisanie Ardhan<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> PT XYZ, Pajajaran Raya Street, No. 160 (KP IV), Husen Sastranegara, Cicendo, Bandung, 40175.

<sup>2)</sup> Mechanical Engineering Diploma Study Program, Mechanical Engineering Major, Jakarta State Polytechnic, University of Indonesia, Depok, 16424.

Email: [nurul.hidayah.septianingrum.tn22@mhsw.pnj.ac.id](mailto:nurul.hidayah.septianingrum.tn22@mhsw.pnj.ac.id)

## ABSTRACT

*As an automotive component manufacturer, PT Bakrie Autoparts is equipped with various kinds of machining facilities to support production, one of which is Ferrous Foundry. At Ferrous Foundry there is a process, namely Pouring. Pouring is the process of pouring Cast Iron that has been melted in a Furnace, into a Molding that has been molded using Greensand. After the pouring is done, the next process is the Cooling Line process using Cooling Tower media. Cooling Tower has many components to maximize its role as a Heat Exchanger, including the drive motor and fan blower. The position of the driving motor in the cooling tower is very high, sometimes an additional platform is needed to make it easier for technicians to carry out maintenance and repairs on the driving motor so that it functions optimally. A safe platform for technicians must be calculate and simulation first before the installation, to maintain work safety and long-term use. Also, the condition around the cooling tower must be considered too. Platform calculations include calculating the maximum load that can be supported by platform and the strength of the welding.*

*Keywords: Injection Molding, Ceramic Band Heater, Heat Stabilization, Heating Efficiency, Barrel Heater.*



**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

## KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Desain *Ceramic Band Heater* Pada *Barrel Injection Molding Machine* Guna Memaksimalkan Proses Injeksi di PT XYZ.” Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Dipoma III Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.

Penulisan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang tiada terhingga kepada:

- 1) Bapak, Ibu, Keluarga, Riska, dan kekasih saya yang telah memberikan doa dan semangat kepada penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.
- 2) Bapak Dr. Eng. Ir., Muslimin, S.T., M.T., IWE. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.
- 3) Bapak Budi Yuwono, S.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta, sekaligus dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, bantuan dan mengarahkan dalam pelaksanaan dan penyelesaian Tugas Akhir.
- 4) Ibu Dhea Tisanie Ardhan, S.Hum., M.Hum. selaku dosen pembimbing yang juga telah memberikan bimbingan, bantuan dan mengarahkan dalam pelaksanaan dan penyelesaian Tugas Akhir.
- 5) Bapak Choirul Solichin selaku Mentor Industri yang sudah membimbing penulis untuk berbagi ilmu dan motivasi selama berada di perusahaan.
- 6) Bapak Robert Gorevi Sanjaya selaku Koordinator Departemen yang sudah berbagi ilmu dan arahan.





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

- 7) Seluruh karyawan PT XYZ terkhusus di Departemen *Engineering* baik di kantor ataupun di lapangan yang telah berbagi ilmu dan pengalaman.
- 8) Teman-teman TM-1C dan MPRO-6B yang telah memberikan hiburan, candaan, dan bantuan baik dikampus maupun diluar kampus.
- 9) Kepada semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah banyak membantu dalam penyusunan Tugas Akhir saya.

Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak terutama pada Bidang Teknik Mesin.

Depok, 1 Juni 2024

Nurul Hidayah Septianingrum

NIM. 2202311048

**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 SAMPUL .....                                 | i                            |
| HALAMAN JUDUL.....                                   | ii                           |
| HALAMAN PERSETUJUAN .....                            | Error! Bookmark not defined. |
| HALAMAN PENGESAHAN .....                             | iv                           |
| LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS.....                  | Error! Bookmark not defined. |
| ABSTRAK.....                                         | vi                           |
| ABSTRACT .....                                       | vii                          |
| KATA PENGANTAR.....                                  | viii                         |
| DAFTAR ISI .....                                     | x                            |
| DAFTAR TABEL .....                                   | xii                          |
| DAFTAR GAMBAR .....                                  | xiii                         |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                                | xiv                          |
| <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>                       | <b>1</b>                     |
| 1.1 Latar Belakang.....                              | 1                            |
| 1.2 Rumusan Masalah.....                             | 2                            |
| 1.3 Batasan Masalah .....                            | 4                            |
| 1.4 Tujuan Penulisan.....                            | 2                            |
| 1.5 Manfaat Penulisan.....                           | 3                            |
| 1.6 Sistematika Penulisan .....                      | 4                            |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>                 | <b>5</b>                     |
| 2.1 Material <i>Plastic</i> .....                    | 5                            |
| 2.2 Macam-Macam Proses Produksi <i>Plastic</i> ..... | 7                            |
| 2.3 <i>Injection Molding Machine</i> .....           | 9                            |
| 2.4 Desain 3D .....                                  | 11                           |
| 2.5 <i>Deffect Product</i> .....                     | 12                           |
| 2.6 <i>Barrel Injection Molding</i> .....            | 14                           |
| 2.7 <i>Ceramic Band Heater</i> .....                 | 15                           |
| 2.8 Pedoman Simulasi Perpindahan Suhu.....           | 18                           |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>                | <b>21</b>                    |



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

|                                                     |                                                                                        |           |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.1                                                 | Diagram Alir Pengerjaan.....                                                           | 21        |
| 3.2                                                 | Metode Penelitian .....                                                                | 22        |
| 3.3                                                 | Penjelasan Langkah Kerja.....                                                          | 23        |
| 3.4                                                 | Metode Pemecahan Masalah.....                                                          | 24        |
| <b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b> |                                                                                        | <b>26</b> |
| 4.1                                                 | Indikasi Kendala .....                                                                 | 26        |
| 4.2                                                 | Rancangan Model 3D Dan Simulasi Perpindahan Suhu Pada <i>Ceramic Band Heater</i> ..... | 27        |
| 4.3                                                 | Estimasi Biaya <i>Ceramic Band Heater</i> .....                                        | 41        |
| <b>BAB V PENUTUP .....</b>                          |                                                                                        | <b>43</b> |
| 5.1                                                 | Kesimpulan .....                                                                       | 43        |
| 5.2                                                 | Saran .....                                                                            | 43        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                          |                                                                                        | <b>45</b> |
| <b>LAMPIRAN .....</b>                               |                                                                                        | <b>46</b> |

**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

## DAFTAR TABEL

|                                                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 3.1 Gambaran kondisi sebelum dan sesudah improvisasi <i>Ceramic Band Heater</i> .....                     | 24 |
| Tabel 3.2 Desain Alternatif <i>Cover Barrel Ceramic Band Heater</i> pada <i>Injection Molding Machine</i> ..... | 25 |
| Tabel 4.1 Estimasi Biaya Material dan Komponen .....                                                            | 41 |
| Tabel 4.2 Estimasi Biaya Instalasi.....                                                                         | 42 |





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

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 <i>Flow Chart Process Plastic Injection</i> .....                | 6  |
| Gambar 2.2 <i>Injection Molding Machine</i> .....                           | 9  |
| Gambar 2.3 <i>Injection Molding Machine Proccess</i> .....                  | 11 |
| Gambar 2.4 <i>Desain 3D</i> .....                                           | 12 |
| Gambar 2.5 <i>Deffect Product</i> .....                                     | 14 |
| Gambar 2.6 <i>Barrel Injection Molding</i> .....                            | 15 |
| Gambar 2.7 <i>Ceramic Band Heater</i> .....                                 | 16 |
| Gambar 2.8 <i>Komponen Ceramic Band Heater</i> .....                        | 16 |
| Gambar 2.9 <i>Thermal Simulation Fusion 360</i> .....                       | 19 |
| Gambar 3.1 <i>Flow Chart Laporan Tugas Akhir</i> .....                      | 21 |
| Gambar 3.3 <i>Skema dampak plastic tidak meleleh secara sempurna</i> .....  | 23 |
| Gambar 3.3 <i>Design 3D Clamp 1 baut</i> .....                              | 25 |
| Gambar 3.4 <i>Design 3D Clamp 2 baut</i> .....                              | 25 |
| Gambar 3.5 <i>Design 3D Clamp Auto Lock</i> .....                           | 25 |
| Gambar 4.1 <i>Barrel di sekitar Injection Molding Machine</i> .....         | 26 |
| Gambar 4.2 <i>Design 3D Clamp 1 baut</i> .....                              | 27 |
| Gambar 4.3 <i>Design 3D Clamp 2 baut</i> .....                              | 28 |
| Gambar 4.4 <i>Design 3D Clamp Auto Lock</i> .....                           | 29 |
| Gambar 4.5 <i>Barrel dengan Ceramic Band Heater</i> .....                   | 29 |
| Gambar 4.6 <i>Elemen Heater pada Barrel Injection Molding Machine</i> ..... | 30 |
| Gambar 4.7 <i>Pemilihan Beban Thermal</i> .....                             | 32 |
| Gambar 4.8 <i>Indikator Suhu</i> .....                                      | 33 |
| Gambar 4.9 <i>Simulasi Barrel dengan Ceramic Band Heater</i> .....          | 34 |
| Gambar 4.10 <i>Simulasi Barrel Non Cover</i> .....                          | 35 |



**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

**DAFTAR LAMPIRAN**

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| Lampiran 1.1 <i>Activity Plan</i> PT XYZ.....                       | 46 |
| Lampiran 1.1 <i>Drawing Barrel Injection</i> .....                  | 46 |
| Lampiran 1.3 <i>Drawing Stainless Steel Cover</i> .....             | 47 |
| Lampiran 1.4 <i>Drawing Nickel Wire</i> .....                       | 47 |
| Lampiran 1.5 <i>Drawing Ceramic Bricks</i> .....                    | 48 |
| Lampiran 1.6 <i>Drawing Ceramic Insulator</i> .....                 | 48 |
| Lampiran 1.7 <i>Drawing Simulasi Pada Autodesk Fusion 360</i> ..... | 49 |





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

PT XYZ adalah salah satu perusahaan manufaktur di Indonesia, PT ini berkomitmen pada inovasi, termasuk pengembangan kendaraan roda dua dan juga aktif dalam program-program keberlanjutan dan tanggung jawab sosial, termasuk keselamatan berkendara dan pelestarian lingkungan. Dengan reputasi yang kuat dan komitmen terhadap kualitas, PT XYZ terus mempertahankan posisinya sebagai salah satu pemain utama dalam industri otomotif Indonesia.

Di PT XYZ mempunyai banyak departemen untuk menopang proses produksi, salah satunya adalah Departemen *Polymer*. Departemen *Polymer* memiliki peran strategis dalam memastikan kualitas material *plastic* yang digunakan dalam proses manufaktur, khususnya pada produk kendaraan. Departemen ini bertanggung jawab atas pemilihan, pengujian, dan pengolahan berbagai jenis material untuk menghasilkan produk yang berkualitas, serta memastikan kompatibilitasnya dengan spesifikasi teknis dan kebutuhan desain produk. Departemen *Polymer* berperan penting dalam proses *Injection Molding*.

Salah satu komponen utama *Injection Molding* yang digunakan adalah *Barrel Injection Machine* yang berfungsi untuk melelehkan dan menginjeksikan material *plastic* ke dalam cetakan. Kinerja *barrel* sangat mempengaruhi kualitas produk dan efisiensi produksi. Namun, berbagai permasalahan sering muncul yang dapat menghambat proses manufaktur.

Permasalahan utamanya adalah ketidakseimbangan suhu yang dapat menyebabkan degradasi material *plastic* dan *defect product*. Selain itu, keausan *barrel* akibat gesekan terus-menerus dengan material *plastic* dan baut dapat menurunkan efisiensi pencampuran dan pelelehan. Penyumbatan akibat residu *plastic* yang tidak terlebur sempurna juga sering terjadi, menyebabkan ketidaklancaran aliran material. Permasalahan ini dapat menyebabkan



**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

ketidakmerataan suhu, sehingga memengaruhi efisiensi pelelehan dan homogenisasi material. Akibatnya, proses produksi menjadi tidak stabil, meningkatkan jumlah produk cacat, serta menambah beban kerja tim pemeliharaan dan *downtime* mesin.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan Latar Belakang, maka Rumusan Masalah Laporan Tugas Akhir adalah sebagai berikut:

- 1) Apa saja indikator kendala dan pengaruh dalam proses pencairan material pada *Injection Molding Machine*?
- 2) Bagaimana rancangan model 3D dan simulasi perpindahan suhu pada *Ceramic Band Heater* yang sesuai dengan efektivitas dan efisiensi daya pada *Injection Molding Machine*?
- 3) Berapa estimasi total biaya dalam pembuatan *Ceramic Band Heater*?

### 1.3 Tujuan Penulisan

Berdasarkan Rumusan Masalah, maka Tujuan Laporan Tugas Akhir adalah sebagai berikut:

- 1) Mengidentifikasi indikator kendala dan pengaruh dalam proses pencairan material pada *Injection Molding Machine*.
- 2) Mengetahui rancangan model 3D dan simulasi perpindahan suhu pada *Ceramic Band Heater* di *Injection Molding Machine* guna memastikan efektivitas dan efisiensi daya yang digunakan.
- 3) Mengetahui estimasi biaya yang dibutuhkan dalam pembuatan *Ceramic Band Heater*, termasuk komponen utama, proses produksi, dan biaya operasional.



**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 Manfaat Penulisan

Manfaat penulisan ini dibagi menjadi dua, yaitu manfaat teoritis dan manfaat praktis. Manfaat penulisan Laporan Tugas Akhir adalah sebagai berikut:

- **Secara Teoritis**

- 1) Menambah wawasan dan pengetahuan mengenai proses *Injection Molding*, khususnya terkait kendala pencairan *plastic* dan optimasi sistem pemanas (*Ceramic Band Heater*).
- 2) Mendorong pengembangan desain berbasis analisis termal presisi, dengan mengintegrasikan pendekatan simulasi dan model 3D dalam perancangan sistem pemanas industri, khususnya *Ceramic Band Heater*.
- 3) Mendorong integrasi ilmu teknik mesin dan teknik manufaktur melalui pendekatan sistematis dalam merancang komponen mesin (*heater*) yang memenuhi kebutuhan fungsional, keandalan termal, dan efisiensi energi.

- **Secara Praktis**

- 1) Meningkatkan efisiensi *Injection Molding Machine* dengan pemilihan desain dan bentuk *cover* yang tepat serta perancangan *Ceramic Band Heater* yang lebih optimal.
- 2) Meningkatkan produktivitas dan kualitas produk dengan optimalisasi sistem pemanas dan desain komponen *Injection Molding Machine*.
- 3) Membantu teknisi dan bagian pemeliharaan dalam memahami karakteristik termal *heater*, serta peranannya dalam mencegah kerusakan proses akibat ketidaksesuaian suhu.
- 4) Menyediakan data dan dokumentasi teknis awal yang bisa dijadikan tolak ukur untuk standardisasi internal desain *heater* di lini produksi serupa dalam perusahaan.



**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

## 1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada Laporan Tugas Akhir adalah sebagai berikut:

- 1) Pemilihan variasi baut pengencang *Ceramic Band Heater* terbatas hanya 3 alternatif.
- 2) Tidak menggunakan perhitungan manual perpindahan suhu dikarenakan penulis memfokuskan hanya pada simulasinya saja.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

### 1) BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang masalah, rumusan dan batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat dan sistematika laporan.

### 2) BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Mendeskripsikan teori, konsep, dan penelitian terdahulu yang relevan dengan topik penelitian.

### 3) BAB III METODE PENELITIAN

Menjelaskan secara detail metode yang digunakan dalam penelitian, termasuk pendekatan, desain, sampel, dan teknik analisis data.

### 4) BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Menguraikan hasil penelitian dan analisisnya, dengan pembahasan terhadap temuan yang didapatkan.

### 5) BAB V PENUTUP

Memberikan kesimpulan dari temuan penelitian serta saran untuk pengembangan selanjutnya, dan rekomendasi kebijakan.

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 V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan perhitungan yang sudah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Perbaikan pada *Barrel Injection Molding Machine* dengan menambahkan *cover Ceramic Band Heater*, mampu menstabilkan suhu panas sehingga *plastic* dapat meleleh secara sempurna dan menghasilkan produk yang berkualitas. Sebelumnya, *barrel* tanpa *cover*, energi panas tidak stabil dan menyebabkan cacat pada produk. Selain itu, desain baru ini juga menjaga agar panas tidak menyebar ke lingkungan kerja, sehingga efisiensi energi meningkat dan kondisi kerja menjadi lebih baik.
- 2) Hasil desain dan simulasi menunjukkan bahwa dengan adanya *Ceramic Band Heater*, improvisasi dapat berjalan dengan baik dalam berbagai hal, mudah di lepas pasang saat digunakan karena menggunakan system *clamp auto lock*. Selain itu, dari segi efisiensi konsumsi daya menghemat sebesar 83,71% dan penurunan waktu hingga 76%, sedangkan dalam hasil produksi meningkat sebesar 2,83%.
- 3) Dengan perhitungan estimasi biaya yang sudah dijelaskan, sangat layak untuk dilakukan instalasi *Ceramic Band Heater* pada *Barrel Injection Molding Machine*, dikarenakan berbagai dampak positifnya, dibandingkan dengan tidak mengeluarkan biaya dan tetao mempertahankan *Barrel Injection Molding Machine* tanpa *cover*.

#### 5.2 Saran



Berikut terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan setelah analisa dan desain:

- 1) Rekomendasi desain *heater* ini dapat diimplementasikan secara bertahap di industri, terutama pada lini produksi dengan pemakaian *heater* intensif, guna menekan biaya operasional dan meningkatkan efisiensi energi.
- 2) Menggunakan simulasi di 2 perangkat lunak yang berbeda, agar hasil simulasi bisa lebih akurat.
- 3) Melakukan perawatan berkala dan *inspeksi visual* terhadap *heater* perlu dijadwalkan secara rutin untuk mencegah kerusakan dini seperti korosi.

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

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Hadi Wijaya, "*Process Injection Molding*," Jurnal Universitas Indonesia, 1998.
- [2] S.-J. E. H. B.V., "*Band Heaters*," 2015.
- [3] S. Jevi, "*Band Heaters*," 1-22.
- [4] I. S. Munthe, "Analisis Pemilihan Jenis Limbah Plastik Untuk," pp. 1-46, 2023.
- [5] A. Haslindah, "Analisis Tingkat Kecacatan (*Deffect*) Pada Produk Hallow," *Journal Industrial Engineering And Management* , pp. 1-8, 2021.
- [6] D. H. Giarno, "Investigasi Kinerja *Ceramic Band Heater* Pada *Heating Tank*," Jurnal ilmiah teknik mesin, pp. 64-72, 2023.
- [7] Strong, "*Plastics: Materials and Processing*," 2006.
- [8] Throne, "*Thermoforming of Single and Multilayer Laminates*," 2015.
- [9] G. J. e. al., *Extrusion: The Definitive Processing Guide and Handbook*, 2005.
- [10] M. Firdaus, "Desain Dan Implementasi 3d Pada Osteologi Ikan," pp. 1-69, 2023.
- [11] . A. K. Dewi, "Analisis Proses Pengujian Mesin *Plastic*," Skripsi Analisis Proses Pengujian Mesin Plastic Injection, pp. 1-113, 2 Mei 2024.
- [12] K. Kusramadhani, "Kajian Visual Keramik Kebon Jayanti Kiaracandong Kota Bandung," pp. 1-5, 2018.
- [13] P. XYZ, TATA TERTIB PRAKTEK KERJA LAPANGAN (PKL) & PENGAMBILAN DATA, Jakarta, 2024.
- [12] Omega Engineering, Inc. ( n.d.). *NHL & NHW Ceramic Band Heaters*.
- [13] Backer Marathon (2021). *What Types of Heaters Are Used in Plastic Injection Molding?*.
- [14] Khairin Amalia Cholis, "*Comparative Analysis of the use of Band Heaters and Infrared Heaters to Save Energy on Injection Molding Machines Type Borche Bi 320T*," Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro dan Informatika, 2024.
- [15] Dedy Haryanto, "*Investigasi Kinerja Ceramic Band Heater Pada Heating Tank Section Untai Fassip-03 NT*," Jurnal ilmiah Teknik Mesin, 2023.

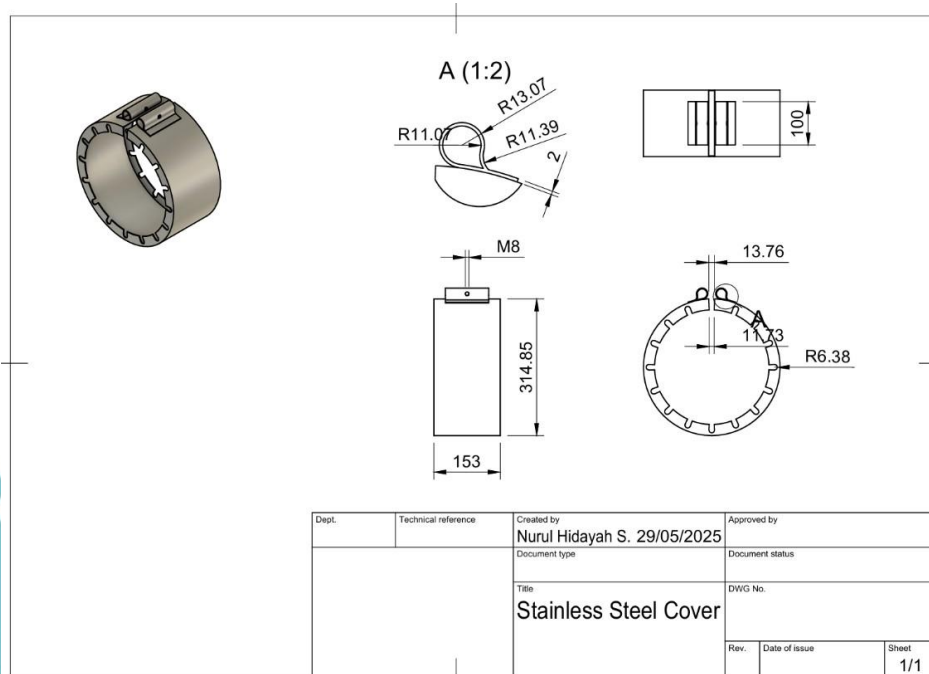




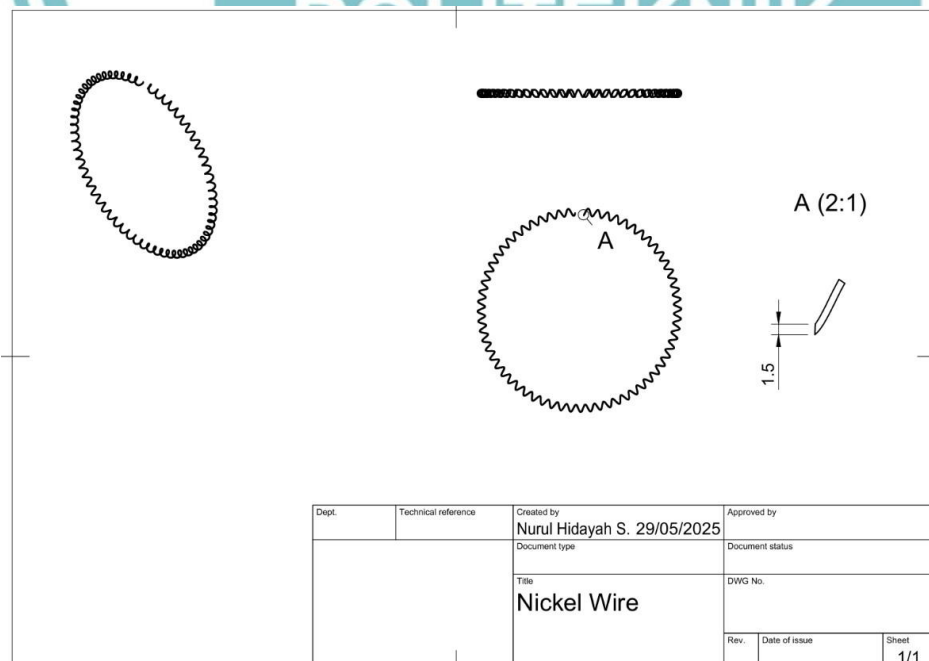
## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### 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



Lampiran 1.3 Drawing Stainless Steel Cover

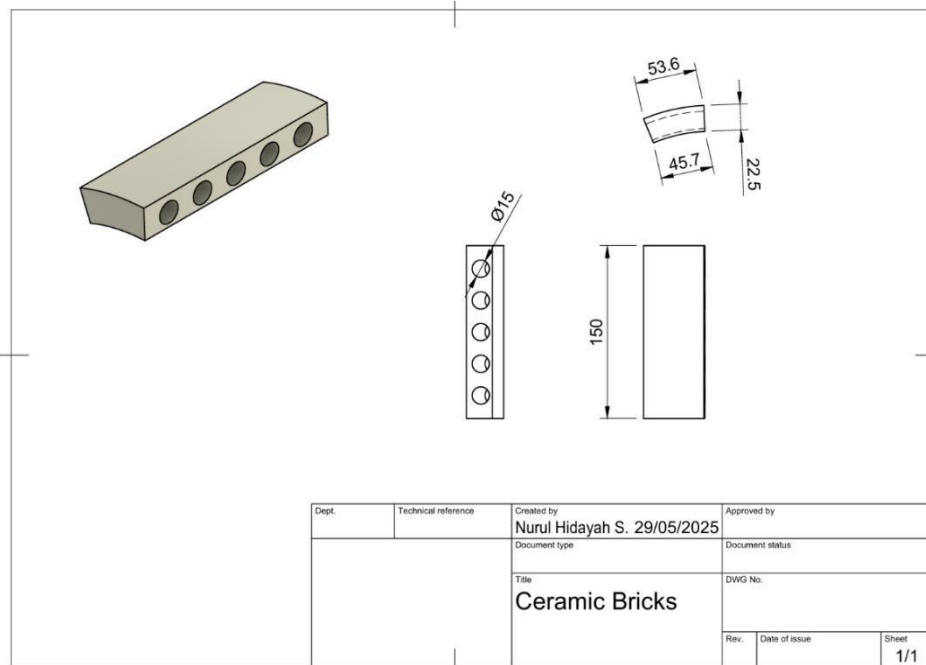


Lampiran 1.4 Drawing Nickel Wire

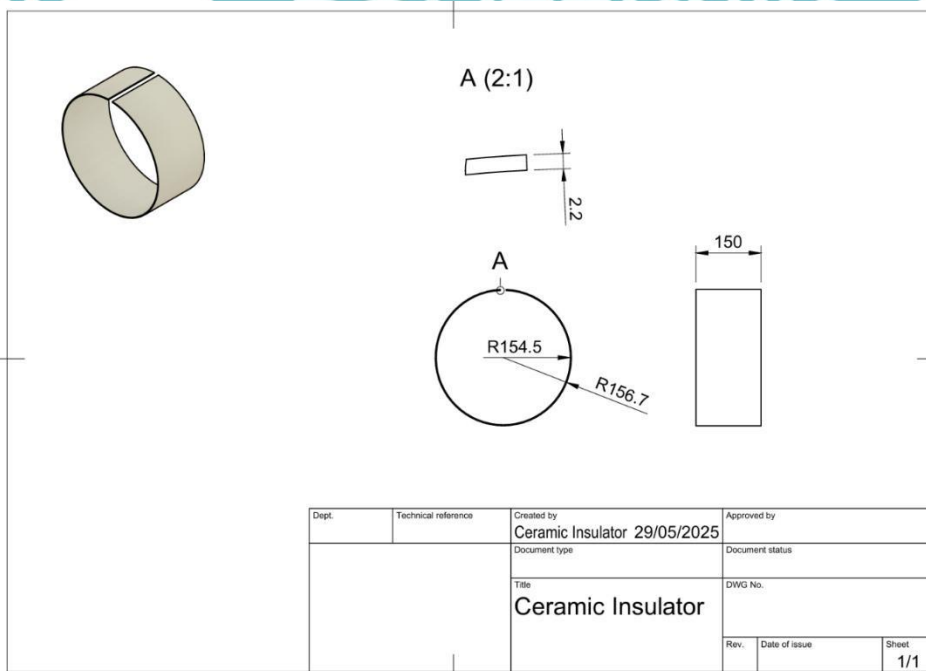


### Hak Cipta :

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



Lampiran 1.5 Drawing Ceramic Bricks



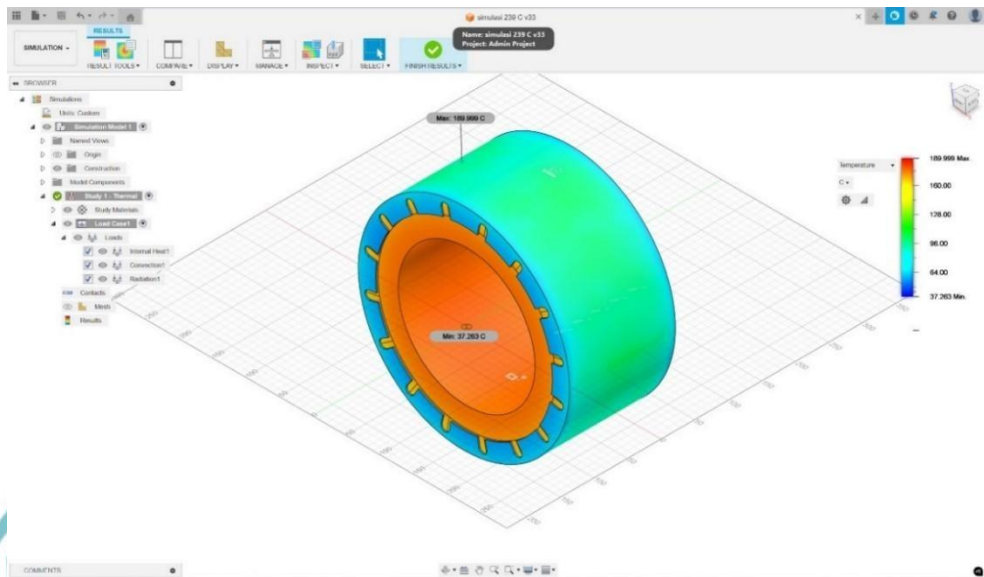
Lampiran 1.6 Drawing Ceramic Insulator



## © 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



Lampiran 1.7 *Drawing* Simulasi Pada Autodesk Fusion 360

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA