



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



RE-DESIGN OVEN TENAGA LISTRIK UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI DAN CARA KERJA

LAPORAN TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

Gayatri Aryo Rini NIM. 1802311097

**PROGRAM STUDI D-III 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 suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

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

**HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**RE-DESIGN OVEN TENAGA LISTRIK UNTUK MENINGKATKAN
EFISIENSI DAN TENAGA KERJA**

Oleh:

Gayatri Aryo Rini NIM. 1802311097

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Pembimbing 2



Seto Tjahyono, S.T., M.T.

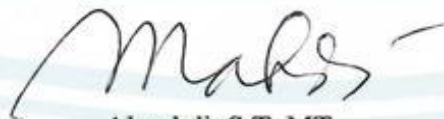
Budi Yuwono, S.T.

NIP. 195810301988031001

NIP. 196306191990031002

Ketua Program Studi

Diploma III Teknik Mesin



Almahdi, S.T, 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 menjual dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun.

**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**RE-DESIGN OVEN TENAGA LISTRIK UNTUK MENINGKATKAN
EFISIENSI DAN CARA KERJA**

Oleh:

Gayatri Aryo Rini NIM. 1802311097

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 27 Agustus 2021 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi D-III Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Seto Tjahyono, S.T., M.T. NIP. 195810301988031001	Ketua		27 Agustus 2021
2.	Drs. Nugroho Eko S, Dipl.Ing., M.T NIP. 196512131992031001	Anggota		27 Agustus 2021
3.	Drs. R. Sugeng Mulyono, S.T., M.Kom NIP. 196010301986031001	Anggota		27 Agustus 2021

Depok, 27 Agustus 2021

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Muslimin, ST, MT
NIP. 197707142008121005

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Gayatri Aryo Rini

NIM : 1802311097

Program Studi : Diploma III Teknik Mesin

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri dan 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.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Depok, 27 Agustus 2021



Gayatri Aryo Rini

NIM. 1802311097

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



REDESIGN OVEN TENAGA LISTRIK UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI DAN CARA KERJA

Gayatri Aryo Rini¹⁾, Seto Tjahyono¹⁾, Budi Yuwono¹⁾

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

Email: gayatri.aryorini.tm18@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRAK

Industri rumahan memiliki berbagai jenis oven yang berbeda dan inovatif. Perbedaan inilah yang mendorong penulis untuk meneliti oven dengan isolator asbes. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan efisiensi dari oven tersebut dengan tidak mengurangi cara kerja oven. Hasil evaluasi dari penelitian pada oven didapatkan bahwa oven tersebut memiliki heat loss yang cukup besar, bobot oven yang cukup berat, dan suhu lapisan luar yang hangat. Dari analisa tersebut, penulis memutuskan untuk mengganti isolator. Dengan mengganti isolator dengan angka konduktivitas termal yang lebih rendah, heat loss dari oven akan semakin kecil sehingga suhu luar oven juga akan lebih dingin dan mempertimbangkan bobot oven yang juga berat, maka glass wool digunakan penulis sebagai pengganti asbes sebagai isolator. Dari hasil perhitungan, efisiensi dari oven dengan isolator asbes sebesar 74,629% sedangkan oven dengan isolator glass wool dapat mencapai 95,4606%.

Kata-kata kunci: Oven, Asbes, Glass wool, Perpindahan Panas

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



REDESIGN OVEN TENAGA LISTRIK UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI DAN CARA KERJA

Gayatri Aryo Rini¹⁾, Seto Tjahyono¹⁾, Budi Yuwono¹⁾

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

Email: gayatri.aryorini.tm18@mhs.wpnj.ac.id

ABSTRACT

Home industries have many kinds of unique and innovative ovens. These differences encourage the writer to do the research of oven with asbestos as the isolator. The purpose of this research is to increase the efficiency without decreasing the work of the oven. After this research, the writer found out that this oven has a large heat loss, kind of heavy, and the outer layer of this oven is a bit warm. From this analysis, the writer decided to replace the isolator. By replacing with smaller thermal conductivity, heat loss will be smaller with the result that the outer layer of the oven will be colder and considering the weigh, glass wool will be the replacement of asbestos as the isolator. From the calculation, efficiency oven with asbestos as the isolator is 74,462% while oven with glass wool as the isolator reach 95,4606% in efficiency.

Keywords: Oven, Asbestos, Glass wool, Heat Transfer

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 mengummumkan 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 “*Redesign Oven Tenaga Listrik Untuk Meningkatkan Efisiensi dan Cara Kerja*”. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Diploma III Program Studi D-III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

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

1. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Seto Tjahyono, S.T., M.T. dan Bapak Budi Yuwono, S.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini
3. Bapak Almahti, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi D-III Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan bantuan dalam mengarahkan dalam pelaksanaan skripsi ini
4. Kepada Beyond the Scene, selaku teman dan inspirasi penulis ketika sedang berada di titik terendah, dan musiknya yang selalu menginspirasi penulis.
5. Tri Family, yaitu Kurnia Putri Oktaviani dan Triany Chandra Mega yang menemani saya disaat luang dan teman stress bersama, dan juga sumber cuan penulis.
6. Kepada ibu saya tercinta yang telah memberikan doa kepada penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan, serta kakak-kakak saya Anggoro Aryo Sunu dan Diandra Aryo Rini yang saya sayangi.
7. Kepada Alm. Ayahanda saya, yang menginginkan penulis untuk dapat berkuliah selama hidupnya.
8. Kepada Almh. Eyang saya, yang berpulang pada saat proses pengerjaan tugas akhir ini, dan telah membesarkan penulis selama 20 tahun.
9. *Mutuals* dari akun pribadi penulis, privgays. Terima kasih telah rela menjadi tempat penulis mencurahkan aib.

Hak Cipta :

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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

10. Rekan-rekan M18.

Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak terutama pada bidang peternakan.

Salam Hormat,

Gayatri Aryo Rini





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.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penulisan Laporan Tugas Akhir	1
1.2 Tujuan Penulisan Tugas Akhir.....	2
1.2.1 Tujuan Umum	2
1.2.2 Tujuan Khusus	2
1.3 Manfaat Penulisan Tugas Akhir.....	2
1.4 Metode Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	2
1.4.1 Jenis data yang digunakan.....	2
1.4.2 Cara pengumpulan data.....	3
1.5 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
2.1 Oven	5
2.1.1 Konstruksi Oven.....	5
2.1.2 Cara kerja Oven.....	7
2.1.3 Panel Kontrol Temperatur.....	7
2.2 Perpindahan Panas	7
2.3.1 Daya	9
2.3.2 Heat loss	9
2.3 Efisiensi.....	9
2.4 Pengeringan.....	10
BAB III METODOLOGI Pengerjaan Tugas Akhir	11
3.1 Studi Literatur	12
3.2 Pengujian awal	12
3.3 Penyusunan data pengujian	12
3.4 Evaluasi kekurangan oven.....	12
3.5 Pembongkaran oven	12
3.6 <i>Redesign</i> oven	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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.7	Proses manufaktur.....	13
3.8	Proses perakitan	13
3.9	Pengujian akhir.....	13
3.10	Perhitungan dan penyusunan data.....	13
BAB IV PEMBAHASAN.....		14
4.1.	Desain oven.....	14
4.2.	Pengujian oven	15
4.2.1	Pengujian oven dengan isolator asbes.....	15
4.2.2	Pengujian oven dengan isolator <i>glass wool</i>	16
4.3.	Perpindahan panas oven dengan asbes.....	16
4.3.1	Tahanan termal yang dialami oleh oven dengan isolator asbes	17
4.3.2	Kehilangan panas (<i>heat loss</i>) yang dialami oleh oven asbes	19
4.4.	Perpindahan panas oven dengan isolator <i>glass wool</i>	20
4.4.1	Tahanan termal oven dengan isolator <i>glass wool</i>	21
4.4.2	Kehilangan panas (<i>heat loss</i>) yang dialami oven <i>glass wool</i>	23
4.5	Efisiensi oven.....	24
4.5.1	Efisiensi oven dengan isolator asbes.....	24
4.5.2	Efisiensi oven dengan isolator <i>glass wool</i>	24
BAB V KESIMPULAN.....		25
5.1	Kesimpulan	25
5.2	Saran.....	25
DAFTAR PUSTAKA		26
LAMPIRAN.....		27



Hak Cipta :

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Oven Listrik.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2 Konduksi	8
Gambar 3.1 Diagram alir redesign oven	11
Gambar 4. 1 Desain oven listrik.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.2 Laju perpindahan panas dengan isolator asbes.....	16
Gambar 4.3 Laju perpindahan panas melewati lapisan pertama stainless steel	17
Gambar 4.4 Laju perpindahan panas melewati lapisan asbes	18
Gambar 4.5 Laju perpindahan panas melewati lapisan kedua stainless steel	19
Gambar 4.6 Tahanan termal yang dialami oven berisolator asbes.....	20
Gambar 4.7 Laju perpindahan panas oven dengan isolator glass wool	21
Gambar 4.8 Laju perpindahan panas melewati lapisan pertama stainless steel	21
Gambar 4.9 Laju perpindahan panas melewati lapisan glass wool.....	22
Gambar 4.10 Laju perpindahan panas melewati lapisan kedua stainless steel	22
Gambar 4.11 Tahanan termal yang dialami oven dengan isolator glass wool.....	23



Hak Cipta :

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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Uji coba pengeringan pada kunyit	28
Lampiran 2 Uji coba pengeringan ikan nila	29
Lampiran 3 Tabel angka konduktivitas termal pada logam dan paduan.....	30
Lampiran 4 Tabel konduktivitas termal pada bahan isolator	31





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 Penulisan Laporan Tugas Akhir

Pada masa kini, ternak lele telah menjadi jenis usaha yang menjanjikan dan juga menguntungkan. Bukan hanya karena banyak digemari, tetapi juga mudah dirawat. Kebutuhan konsumsi ikan lele di wilayah Jabodetabek adalah 150 ton/hari, sedangkan Yogyakarta kebutuhannya mencapai 30 ton/hari. Menurut Soares (2011) permintaan terhadap ikan lele masih terbilang minim. Potensi pasar masih terbuka sehingga usaha budidaya lele memiliki prospek untuk dikembangkan sebagai salah satu sumber mata pencarian.

Biaya penyediaan pakan buatan dalam budidaya ikan lele mencapai 50%-60% dari total biaya produksi (Abidin et al, 2015, p.33). Harga pakan yang semakin meningkat akibat penggunaan bahan baku impor. Oleh sebab itu para peternak berinisiatif untuk membuat pakan lele sendiri. Proses pembuatan pakan lele terdiri dari pengumpulan bahan, pengeringan bahan, penghalusan bahan, pengadukan bahan, dan pencetakan pakan.

Pengeringan bahan secara konvensional memiliki kendala cuaca yang tidak menentu. Hal ini memengaruhi kapasitas menjadi naik turun dan tidak menentu. Ketidak pastian kapasitas akan berakhir dengan tidak menentunya hasil akhir produk.

Oven merupakan salah satu sarana untuk mendapatkan hasil pengeringan tanpa memerlukan sinar matahari. Dengan berbagai macam oven yang tersedia di pasaran, oven menjadi populer karena suhu yang stabil dan dapat diatur. Sehingga hasil yang didapatkan menjadi optimal.

Berbagai jenis oven telah tersedia di pasaran. Salah satunya merupakan oven listrik. Untuk mengeringkan secara optimal, dibutuhkan daya hantar panas yang besar. Daya hantar panas yang besar didapatkan dari sirkulasi panas yang tetap berada didalam oven, sehingga dibutuhkan isolator yang tepat bagi oven agar panas tersebut tidak keluar dari dalam oven.



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

Dalam tugas akhir yang disusun oleh penulis ini, penulis mendesain ulang oven tenaga listrik dengan tujuan meningkatkan efisiensi dan cara kerja. Oven ini didukung dengan sirkulasi pengeringan merata dan berbetuk tabung dengan pipa pemanas sentral berada ditengah-tengah tabung. Oven ini memiliki drainase air yang terdapat di bawah untuk membuang kondensat. Oven ini akan beroperasi ketika memasukkan bahan pellet dan mengatur hingga suhu tertentu dan akan stabil pada suhu yang ditentukan.

2. Tujuan Penulisan Tugas Akhir

2.1 Tujuan Umum

1. Memahami cara mendesain ulang dan penerapannya di dunia industri.
2. Memahami tahap-tahap *reverse engineering* dengan penerapan di dunia industri.

1.2.2 Tujuan Khusus

1. Membangun ulang oven bertenaga listrik dengan nilai efisiensi yang lebih besar.
2. Meningkatkan cara kerja oven tenaga listrik yang telah tersedia menjadi lebih optimal.

1.3 Manfaat Penulisan Tugas Akhir

Dengan dibuatnya tugas akhir ini, penulis berharap oven tenaga listrik yang dihasilkan bermanfaat bagi para peternak ikan lele serta lebih menghemat waktu juga biaya.

1.4 Metode Penulisan Laporan Tugas Akhir

1.4.1 Jenis data yang digunakan

Dalam penulisan Tugas Akhir ini memiliki beberapa data sebagai berikut:

1. Data primer

Data ini adalah data yang telah dimiliki oleh oven sebelum di *re-engineering*, meliputi suhu maksimal oven, waktu yang dibutuhkan untuk



Hak Cipta :

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

mencapai suhu tertentu, material oven, insulator yang digunakan oven, dimensi serta kekurangan dan kelebihan oven.

2. Data sekunder

Merupakan data-data pendukung yang didapat selama proses *re-engineering*.

4.2 Cara pengumpulan data

1. Observasi

Yaitu mengamati secara langsung cara kerja oven tenaga listrik yang akan di *revers* dan survey pellet pakan ikan lele yang telah ada di lapangan.

2. Identifikasi

Yaitu mengidentifikasi kekurangan dari oven sehingga dapat diperbaiki menjadi lebih baik.

3. Studi Pustaka

Yaitu dengan mencari literatur terkait dengan cara kerja oven untuk mendapatkan data-data utama dalam memperbaiki cara kerja oven.

1.5 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir

Sistematika penulisan dalam laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang, tujuan penulisan, manfaat penulisan, metode penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang landasan-landasan teori dan pembahasan terkait dengan penelitian dan digunakan sebagai kajian dalam penulisan.

BAB III : METODOLOGI Pengerjaan Tugas Akhir

Bab ini membahas tentang diagram alir penelitian, penjelasan langkah kerja penelitian, dan metode pemecahan masalah penelitian tugas akhir.

BAB IV : PEMBAHASAN



© 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

Bab ini membahas proses dan hasil dari penelitian yang dilakukan, serta sesuai dengan tujuan tugas akhir.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas kesimpulan dalam penelitian yang telah dilakukan dan saran terkait selama penelitian.





Hak Cipta :

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

BAB V KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan penulis, dapat disimpulkan bahwa:

1. Oven tenaga listrik berisolator *glass wool* beroperasi dengan nilai efisiensi 92,6489%. Lebih efisien jika dibandingkan dengan oven listrik berisolator asbes, dengan nilai efisiensi 87,311%.
2. Oven tenaga listrik berisolator *glass wool* memiliki bobot yang lebih ringan, menjadikan oven ini lebih mudah diangkat dan dipindahkan.
3. Oven dengan saluran pembuangan kondensat mencegah korosi pada oven

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran dari penulis adalah;

1. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk meningkatkan efisiensi oven tenaga listrik tanpa meningkatkan beban dari oven itu sendiri.
2. Dibutuhkan penelitian lebih lanjut untuk memaksimalkan saluran pembuangan kondensat.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR PUSTAKA

Keith, F. and Prijono, A., 1986. *Prinsip-Prinsip Perpindahan Panas*. 3rd ed. Jakarta: Erlangga.

Lienhard, J. H., & Lienhard, J. H. (2020). *A heat transfer textbook*. Dover Publications.

Pitts, D. and Sissom, L., 2011. *Schaum's Outlines Perpindahan Panas*. 2nd ed. Jakarta: Erlangga.

Muhammad, W. and Andriyanto, S., 2013. MANAJEMEN BUDIDAYA IKAN LELE DUMBO (*Clarias gariepinus*) DI KAMPUNG LELE, KABUPATEN BOYOLALI, JAWA TENGAH. *Media Akuakultur*, 8(1), p.63.

Childs, G., Ericks, L. and Powell, R., 1973. *Thermal conductivity of solids at room temperature and below*. Washington, D.C.: National Bureau of Standards.

McGoodwin, M. (2016). *Engineering Thermodynamics Summary of topics from University of Washington course ME323: Engineering Thermodynamics taught Winter 2016 by Prof. Dayong Gao (DXG)*. Mcgoodwin.net. Retrieved 1 August 2021, from <https://www.mcgoodwin.net/pages/thermodynamics.pdf>.

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



© 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



ampiran 1 Uji coba pengeringan pada kunyit



Hak Cipta :

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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

ampiran 2 Uji coba pengeringan ikan nila



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

lampiran 3 Tabel angka konduktivitas termal pada logam dan paduan

TABLE 4g-9. THERMAL CONDUCTIVITY OF SELECTED COMMERCIAL ALLOYS
(In watts/meter · kelvin)

Alloy*†	Ref.	4.2 K	20 K	77 K	194 K	273 K	373 K	573 K	973 K
Aluminum:									
1100.....	45	50	240	270	220	220			
2024.....	45	3.2	17	56	95	130			
3003.....	45	11	58	140	150	160			
5052.....	45	4.8	25	77	120	140			
5083, 5086.....	45	3.0	17	55	95	120			
Duralumin.....	72	5.5	30	91	140	160	180		
Bismuth:									
Rose metal.....	46		5.5	8.3	14	16			
Wood's metal.....	72	4	17	23					
Copper:									
Electrolytic tough pitch....	45	330	1,300	550	400	390	380	370	350
Free cutting, leaded.....	45	200	800	460	380	380			
Phosphorus deoxidized....	45	7.5	42	120	190	220			
Brass, leaded....	45	2.3	12	39	70	120			
Beryllium.....	72	2.0	17	36	70	90	113	172	
German silver....	46, 72	0.75	7.5	17	20	23	25	30	40
Silicon bronze, A.	45		3.4	11	23	30			
Manganin.....	46	0.48	3.2	14	17	22			
Constantan.....	46	0.9	8.6	17	19	22			
Ferrous:									
Commercial									
pure iron.....	46, 48	15	72	106	82	76	66	54	34
SAE 1020.....	46	13	20	58	65	65			
SAE 1095.....	46		8.5	31	41	45			
3 Ni, 0.7 Cr, 0.6 Mo.....	48		6	22		33	35	36	30
4 Si.....	48					20	24	28	26
Stainless.....	11	0.3	2	8	13	14	16	19	25
27 Ni, 15 Cr.....	48		1.7	55		11	12	16	21
Gold:									
Gold-cobalt thermo- couple.....	45	1.2	8.6	20					
Lead:									
60 Pb, 40 Sn....	72		28	44					
Nickel:									
80 Ni, 20 Cr....	48					12	14	17	23
Contraacid.....	40	0.2	2	7.3	9.5	13			
Inconel.....	27, 48	0.5	4.2	12.5	13	15	16	19	26
Monel.....	46	0.9	7.1	15	20	21	24	30	43
Platinum:									
10 Ir.....	46					81	81.1		
10 Rh.....	46					30.1	30.5		
Silver:									
Silver solder....	46		12	34	58				
Normal Ag thermo- couple.....	46	48	230	310					
Tin (60 Sn, 40 Pb)...	72	16	55	51					
Titanium:									
5.5 Al, 2.5 Sn, 0.2 Fe.....	27		1.8	4.3	6.4	7.8	8.4	10.8	
4.7 Mn, 3.99 Al, 0.14 C.....	46		1.7	4.5	6.5	8.5			

* Commercial alloys of the same nominal composition may vary in conductivity from 5 to 25% because of differences in heat treatment and uncontrolled impurities. Contraacid, Inconel, and Monel are registered trade names for nickel alloys. See ref. 46 for additional data.

† When composition is given, it is by weight percent.

Sumber: Thermal Conductivity, Robert E. Powell dan Gregg E. Childs



lampiran 4 Tabel konduktivitas termal pada bahan isolator

TABLE 4g-12. THERMAL CONDUCTIVITY OF DISORDERED DIELECTRICS, CERAMICS, REFRACTORY OXIDES, AND INSULATING MATERIALS (In watts/meter · kelvin)

Material	Density g/cc	t, °C	Conductivity	Material	Density g/cc	t, °C	Conductivity
Alumina.....	3.8	100	30	Magnesium oxide.....		100	36
		400	13			400	18
		1,300	6			1,300	5.8
		1,800	7.4			1,700	9.2
Alumina + MgO.....	3.5	100	17	Magnesium + SiO ₂		100	5.3
		800	7.6			400	3.5
		100	15			1,500	2.3
		400	10	Mica, muscovite.....		100	0.79
Asbestos.....	0.4	1,000	5.6			300	0.65
		-100	0.07			600	0.69
		0	0.09	Phlogopite.....		100	0.66
Asbestos + 85% MgO.....	0.3	100	0.1	Canadian.....		300	0.19
Barium titanate.....		30	0.08			600	0.20
		50	3	Micaelite.....		30	0.3
Beryllia.....	2.8	100	2.8	Mineral wool.....	0.15	30	0.04
		150	2.6	Paper, fiber glass and Al foil layers.....	0.1	-200	0.0001
		200	2.4			to 20	
		400	2.0	Perlite, expanded.....	0.1	-200	0.002
		1,000	20			to 20	
		1,800	15	Plastic:			
Brick, dry.....	1.54	50	64	Celluloid.....	1.4	30	0.02
Brick refractory:		200	40	Polystyrene foam.....	0.05	-200	0.033
Aloxite.....		600	23			to 20	
Aluminous.....	1.00	0	0.04	Aluminized Mylar foil.....	0.05	-200	0.0001
Diatomaceous.....	0.77	1,000	1.3			to 20	
		100	1.2	Porcelain.....		90	1
		500	0.20	Rock basalt.....		20	2
		100	0.24	Chalk.....		20	0.92
Fireclay.....	2.0	1,000	0.08	Granite.....	2.8	20	2.2
		400	0.10	Limestone.....	2.0	20	1
Silicon carbide.....	2	500	1	Sandstone.....	2.2	20	1.3
		600	2.4	Slate, L.....		95	1.4
Vermiculite.....	0.77	1,000	1.2	Slate, H.....		95	2.5
		200	2.4	Rubber, I.....	0.2	20	0.05
Calcium oxide.....		600	0.26	Rubber, sponge.....		25	0.16
		100	0.31	Rubber, 92%.....	0.2	30	0.06
		400	9	Sawdust.....		20	0.23
		1,000	7.5	Shellac.....		20	0.003
Cement mortar.....	2.0	90	0.55	Silica aerogel.....	0.1	-200	0.003
Charcoal.....	0.2	20	0.055	Silica aerogel + 50% Al.....	0.1	-200	0.003
Concrete.....	1.6	0	0.8			to 20	
Cork.....	0.05	100	0.04	Snow.....	0.25	0	0.16
		0	0.06	Steel wool.....	0.1	55	0.09
		100	0.08	Thoria.....		100	10
Cotton wool.....	0.08	30	0.04			400	5.8
Diatomite.....	0.2	0	0.05	Titanium dioxide.....		1,500	2.4
		400	0.09			100	6.5
Ebonite.....	1.2	0	0.02			400	9.6
Felt, flax.....	0.3	30	0.16	Uranium dioxide.....		1,200	3.3
		30	0.05			100	9.8
		0.3	0.04			400	5.5
		0.3	0.05	Wood, balsa, L.....	0.11	1,000	3.4
Fuller's earth.....	0.53	30	0.10	Fir, L.....	0.54	30	0.04
Glass wool.....	0.2	0	0.005	Fir, H.....	0.54	20	0.14
		50	0.04	Pine, L.....	0.45	60	0.11
		100	0.05	Pine, H.....	0.45	60	0.26
		300	0.08	Walnut, L.....	0.65	20	0.14
Graphite, 100 mesh.....	0.48	40	0.18	Wool.....	0.09	30	0.04
20-40 mesh.....	0.70	40	1.29	Zinc oxide.....		200	17
Linoleum, cork.....	0.54	20	0.08			800	5.3
				Zirconia.....		100	2
						400	2
						1,500	2.5
				Zirconia + SiO ₂		200	5.6
						600	4.6
						1,500	3.7

Values quoted are from W. D. Kingery et al. (ref. 33), R. W. Powell (ref. 48), and "International Critical Tables" (ref. 42). Various authors differ from 10 to 50% on the experimental results for the conductivities of disordered dielectrics, ceramics, refractory oxides, and insulating materials.

Sumber: Thermal Conductivity, Robert E. Powell dan Gregg E. Childs

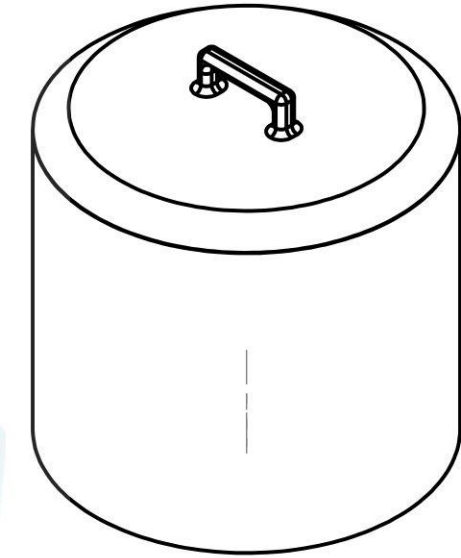
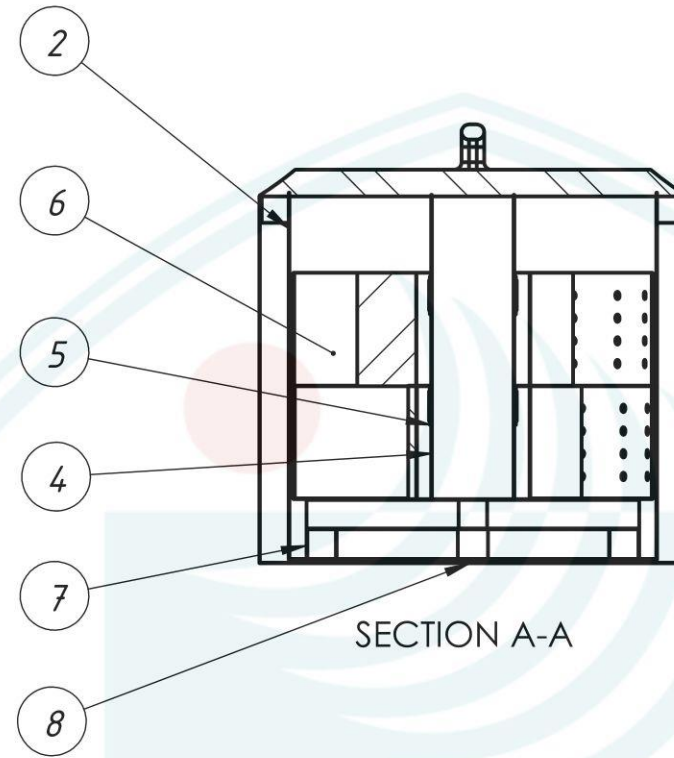
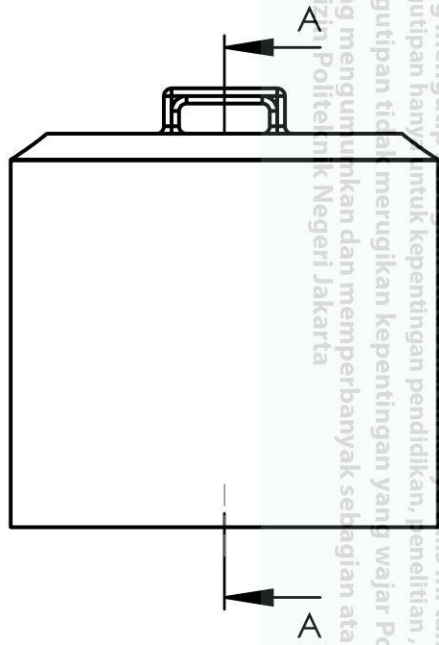
- Hak Cipta:**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip, sebagian atau seluruhnya 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 menguraikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

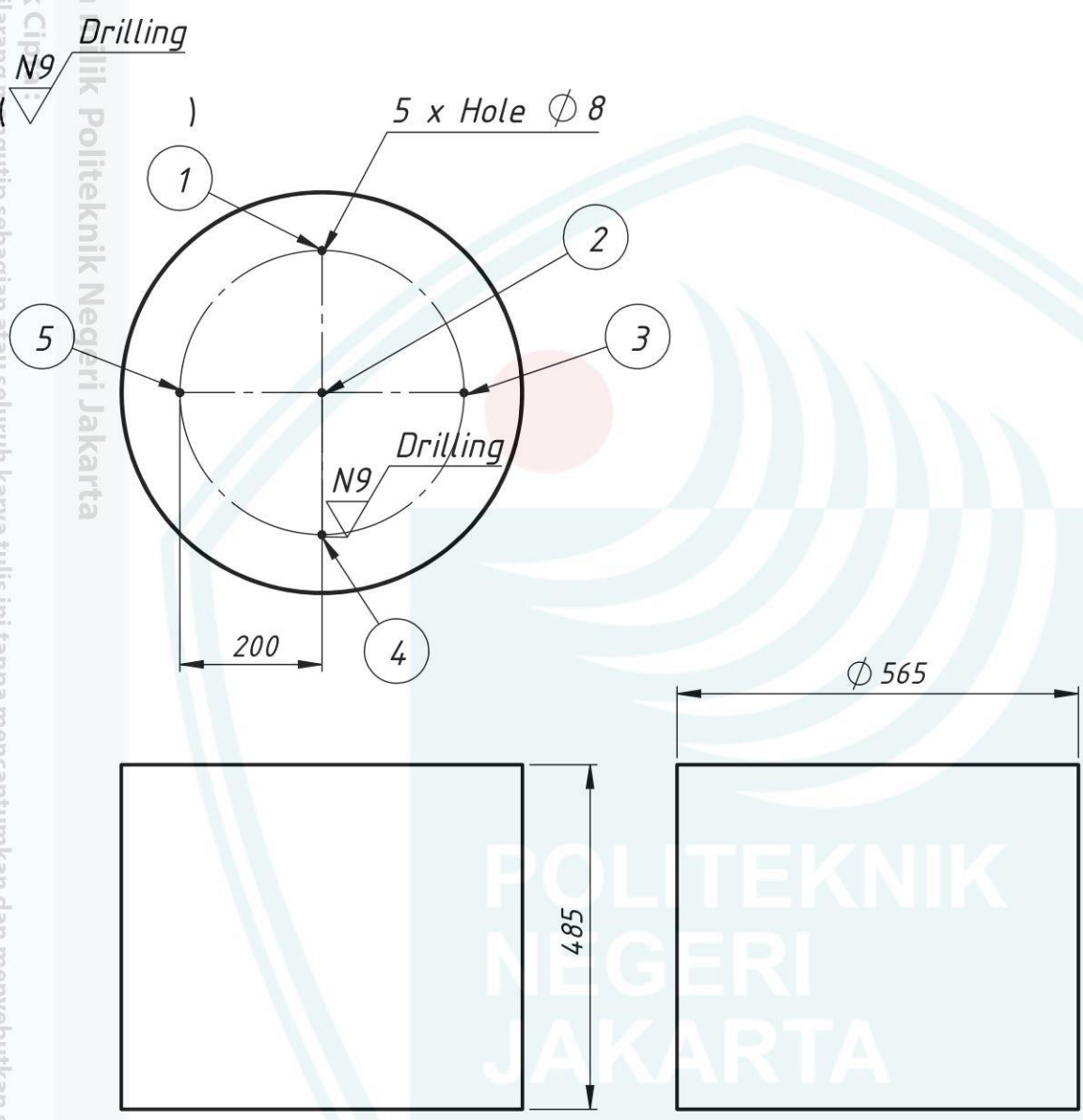


		1	Saluran kondensat	8	-	M8	Dibuat	
		4	Kaki pipa pemanas	7	AISI 304	40x40x40	Dibuat	
		1	Pipa pemanas	6	AISI 304	∅ 110x402	Dibuat	
		2	Loyang	5	AISI 304	∅ 475x150	Dibuat	
		2	Ring pemanas	4	-	∅ 114x40	Dibuat	
		1	Tutup dandang	3	AISI 304	∅ 565	Dibeli	
		1	Dandang dalam	2	AISI 304	∅ 485x485	Dibuat	
		1	Dandang luar	1	AISI 304	∅ 565x485	Dibuat	
		Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	II	I	Perubahan :					
			Oven Listrik				Skala 1 : 10	Digambar 29/08/21 Gayatri
							Diperiksa	
			Politeknik Negeri Jakarta				No. 1	
							A3	



Tingkat dan Nilai Kekasaran (µm)						Toleransi								
						Ukuran Nominal (mm)	0.5-3	3-6	6-30	30-120	120-315	315-1000	1000-2000	
N12	50	N8	3.2	N4	0.2	Tingkat Ketelitian	Halus	0.05	0.05	0.1	0.15	0.2	0.2	0.2
N11	25	N7	1.6	N3	0.1		Sedang	0.1	0.05	0.2	0.3	0.5	0.5	0.5
N10	12.5	N6	0.8	N2	0.05		Kasar	-	0.2	0.5	0.8	1.2	1.2	1.2
N9	6.3	N5	0.4	N1	0.025									

Toleransi sedang



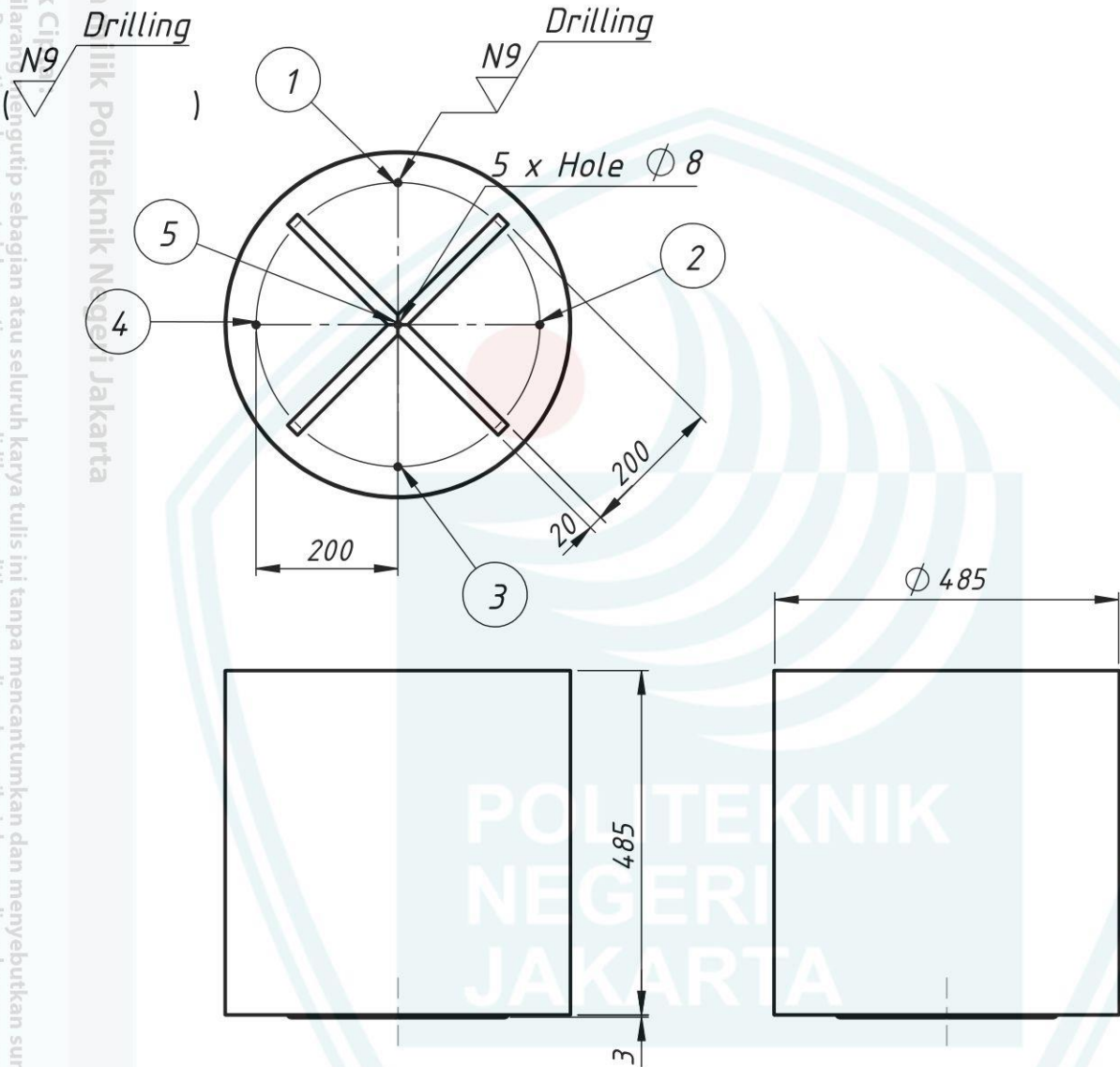
1	Dandang luar	1	AISI304	Ø 565x485	Dibuat
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan :		
			Dandang Luar	Skala 1 : 10	Digambar 29/08/21 Gayatri
				Diperiksa	
			Politeknik Negeri Jakarta	No. 2	A4

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

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 kitab, atau untuk suatu masalah.

Tingkat dan Nilai Kekasaran (μm)						Toleransi								
						Ukuran Nominal (mm)	0.5-3	3-6	6-30	30-120	120-315	315-1000	1000-2000	
N12	50	N8	3.2	N4	0.2	Tingkat Ketelitian	Halus	0.05	0.05	0.1	0.15	0.2	0.2	0.2
N11	25	N7	1.6	N3	0.1		Sedang	0.1	0.05	0.2	0.3	0.5	0.5	0.5
N10	12.5	N6	0.8	N2	0.05		Kasar	-	0.2	0.5	0.8	1.2	1.2	1.2
N9	6.3	N5	0.4	N1	0.025									

Toleransi sedang



1	Dandang dalam	2	AISI 304	ϕ 485 x 485	Dibuat
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan :		
Dandang dalam			Skala 1 : 10	Digambar 29/08/21	Gayatri
			Politeknik Negeri Jakarta		No. 3
					A4

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

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kitab atau lainnya, asalkan tidak merugikan hak-hak pencipta.

Politeknik Negeri Jakarta

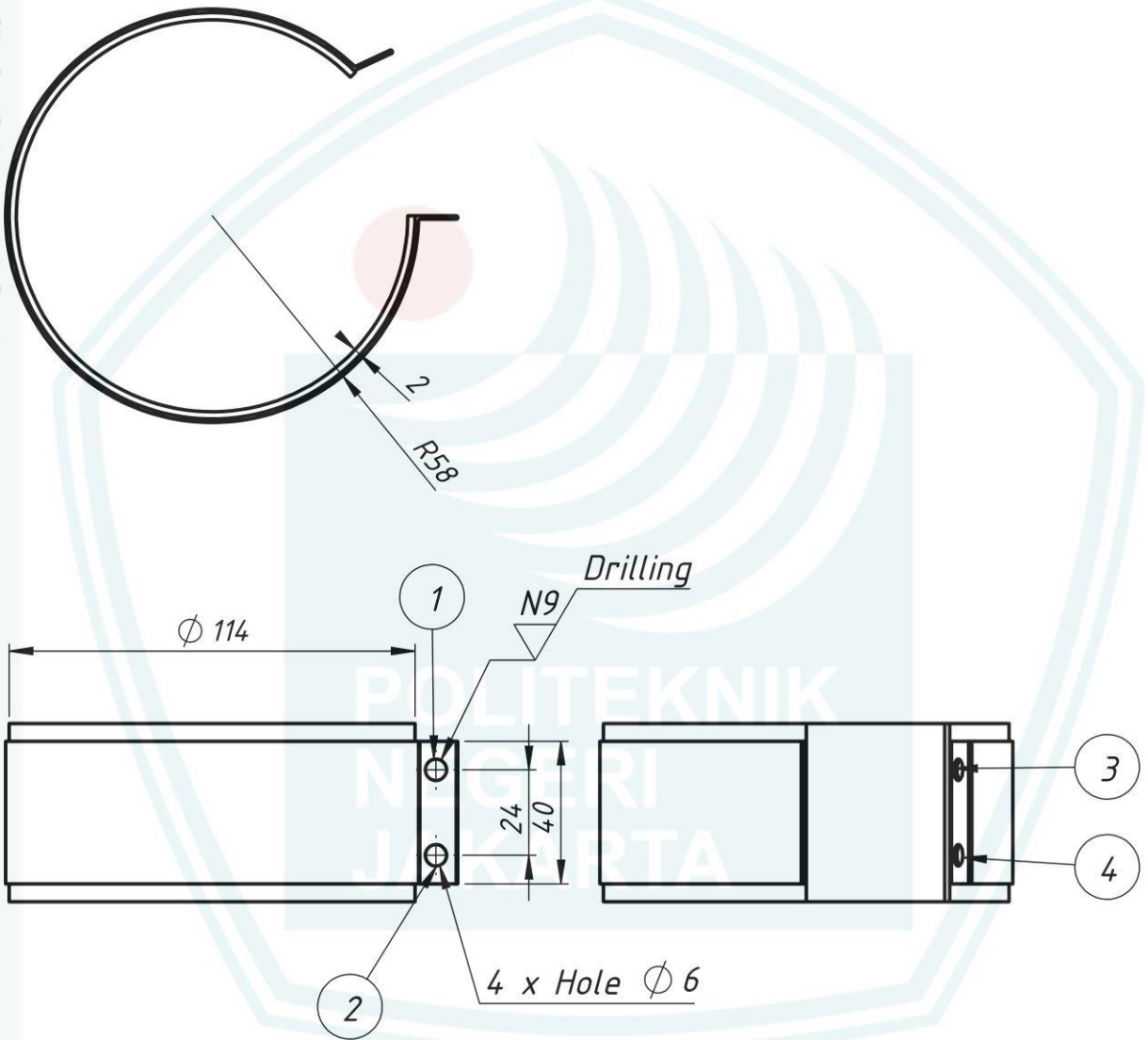
POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Tingkat dan Nilai Kekasaran (μm)						Toleransi								
						Ukuran Nominal (mm)		0.5-3	3-6	6-30	30-120	120-315	315-1000	1000-2000
N12	50	N8	3.2	N4	0.2	Tingkat Ketelitian	Halus	0.05	0.05	0.1	0.15	0.2	0.2	0.2
N11	25	N7	1.6	N3	0.1		Sedang	0.1	0.05	0.2	0.3	0.5	0.5	0.5
N10	12.5	N6	0.8	N2	0.05		Kasar	-	0.2	0.5	0.8	1.2	1.2	1.2
N9	6.3	N5	0.4	N1	0.025									

Toleransi sedang

Drilling

N9

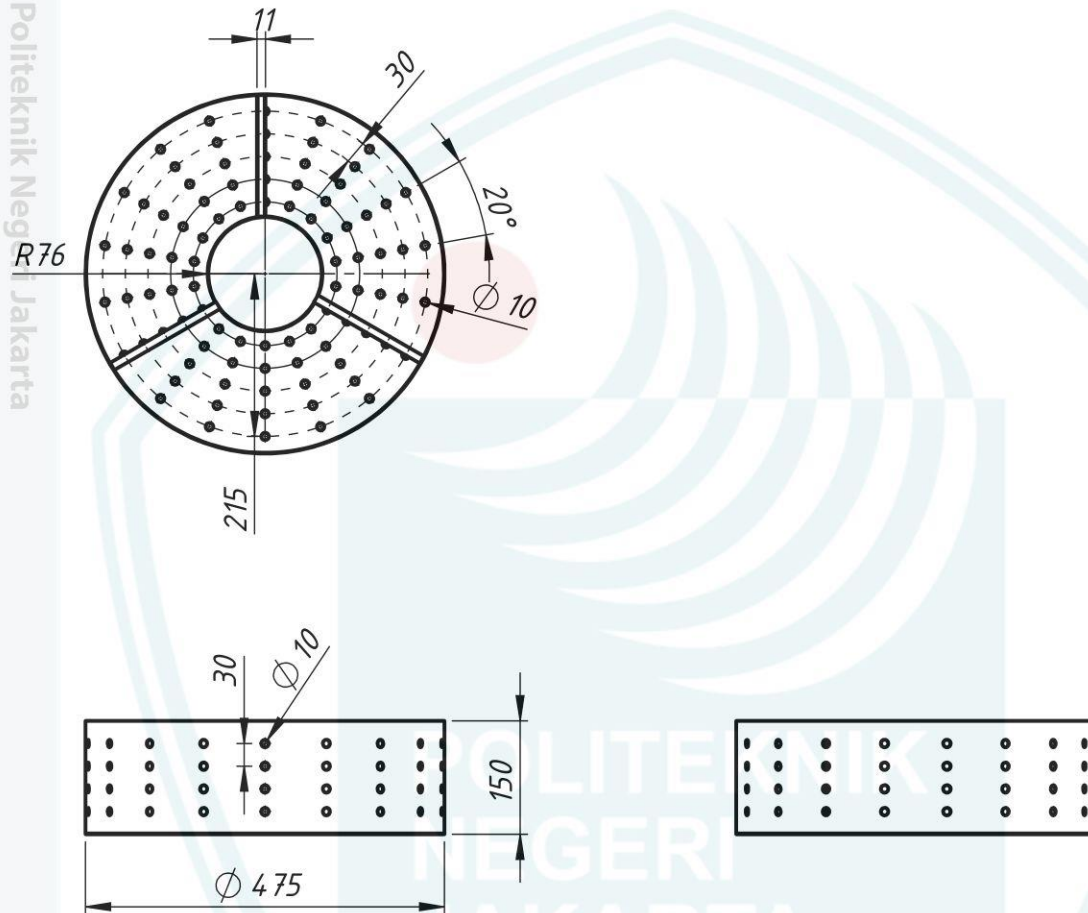


		2	Ring pemanas	4	AISI 304	ϕ 114x40	Dibuat	
		Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	II	I	Perubahan :					
			Ring Pemanas			Skala 1 : 2	Digambar 29/08/21 Gayatri	
						Diperiksa		
			Politeknik Negeri Jakarta			No. 4	A4	

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

Tingkat dan Nilai Kekasaran (μm)						Toleransi								
						Ukuran Nominal (mm)		0.5-3	3-6	6-30	30-120	120-315	315-1000	1000-2000
N12	50	N8	3.2	N4	0.2	Tingkat Ketelitian	Halus	0.05	0.05	0.1	0.15	0.2	0.2	0.2
N11	25	N7	1.6	N3	0.1		Sedang	0.1	0.05	0.2	0.3	0.5	0.5	0.5
N10	12.5	N6	0.8	N2	0.05		Kasar	-	0.2	0.5	0.8	1.2	1.2	1.2
N9	6.3	N5	0.4	N1	0.025									

Toleransi sedang



		2	Loyang	5	AISI 304	ϕ 475x150	Perforated		
	Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
III	II	I	Perubahan :						
			Loyang			Skala 1 : 2	Digambar	28/08/21	Gayatri
									Diperiksa
			Politeknik Negeri Jakarta			No. 5		A4	

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

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Tingkat dan Nilai Kekasaran (μm)						Toleransi								
						Ukuran Nominal (mm)		0.5-3	3-6	6-30	30-120	120-315	315-1000	1000-2000
N12	50	N8	3.2	N4	0.2	Tingkat Ketelitian	Halus	0.05	0.05	0.1	0.15	0.2	0.2	0.2
N11	25	N7	1.6	N3	0.1		Sedang	0.1	0.05	0.2	0.3	0.5	0.5	0.5
N10	12.5	N6	0.8	N2	0.05		Kasar	-	0.2	0.5	0.8	1.2	1.2	1.2
N9	6.3	N5	0.4	N1	0.025									

Toleransi sedang

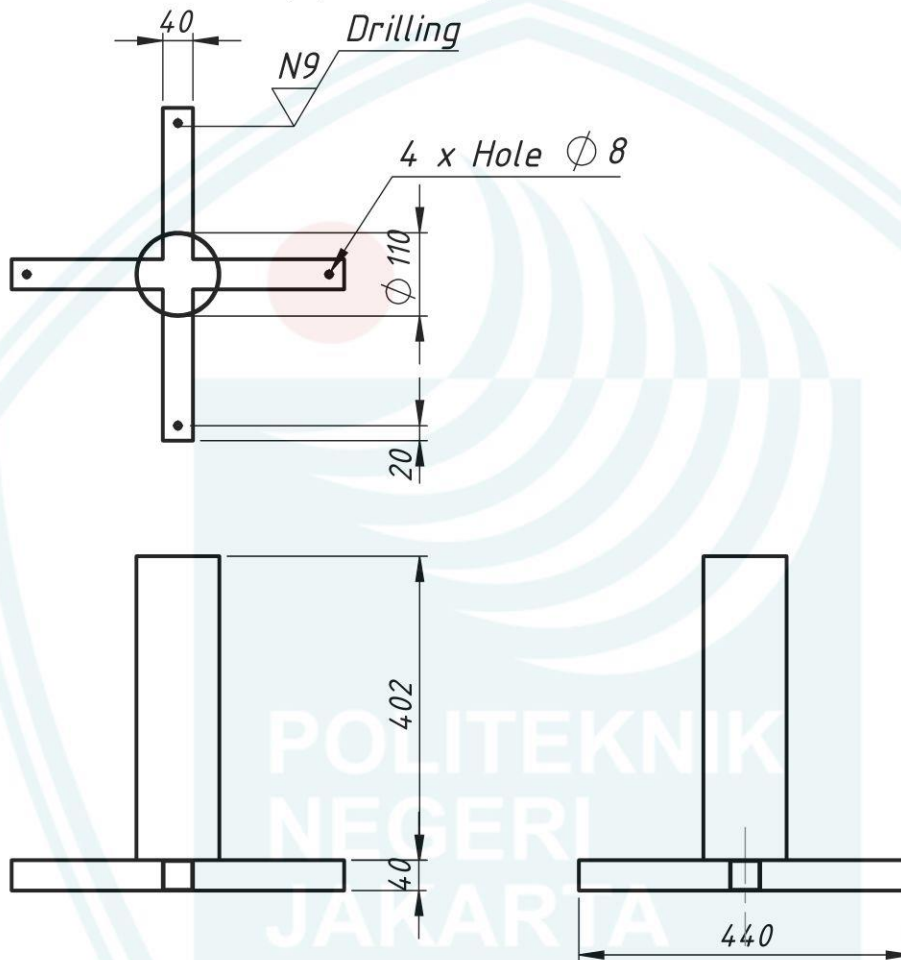
Grinder Cutting Machine

Drilling

N12

N9

Drilling



	1	Pipa pemanas	6	AISI 304	ϕ 110x402	Dibuat
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan :			
					Skala 1 : 10	Digambar 29/08/21 Gayatri
					Diperiksa	
			Politeknik Negeri Jakarta		No. 6	A4

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

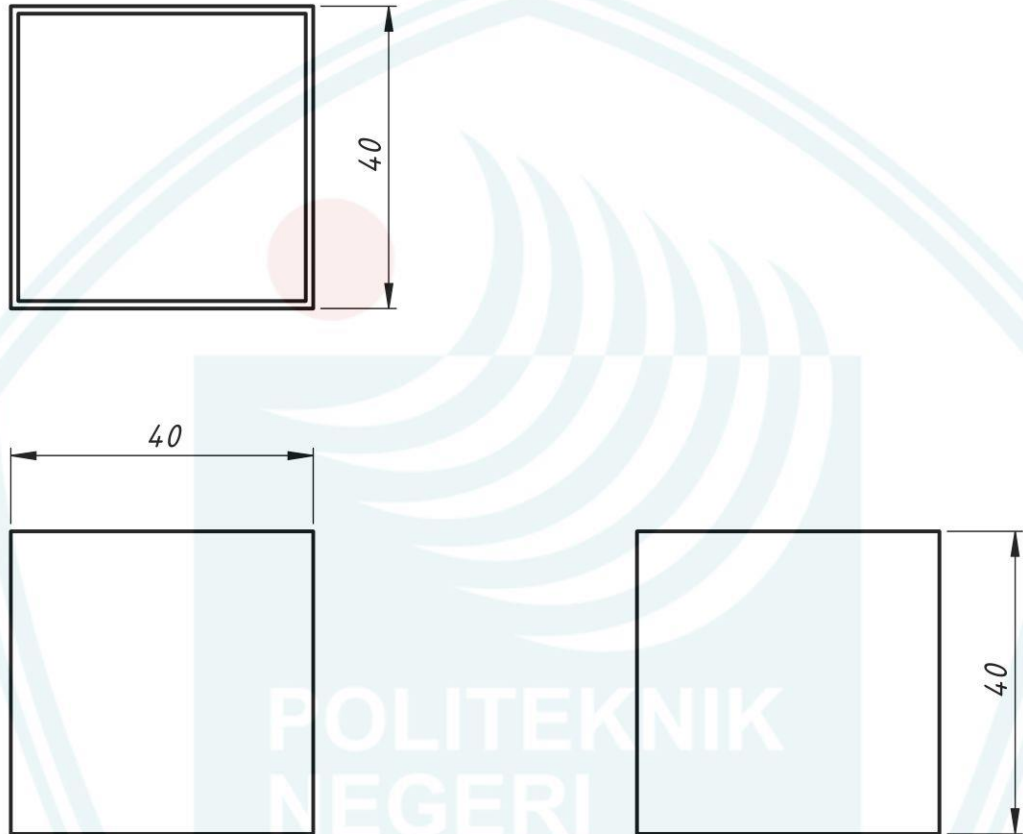


2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tingkat dan Nilai Kekasaran (μm)						Toleransi								
						Ukuran Nominal (mm)		0.5-3	3-6	6-30	30-120	120-315	315-1000	1000-2000
N12	50	N8	3.2	N4	0.2	Tingkat Ketelitian	Halus	0.05	0.05	0.1	0.15	0.2	0.2	0.2
N11	25	N7	1.6	N3	0.1		Sedang	0.1	0.05	0.2	0.3	0.5	0.5	0.5
N10	12.5	N6	0.8	N2	0.05		Kasar	-	0.2	0.5	0.8	1.2	1.2	1.2
N9	6.3	N5	0.4	N1	0.025									

Toleransi sedang

Grinder Cutting Machine



Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
1	Kaki pipa pemanas	7	AISI 304	40x40x40	Dibuat
III	Perubahan :				
	Kaki Pipa Pemanas		Skala 1 : 1	Digambar 29/08/21	Gayatri
	Politeknik Negeri Jakarta		No. 7	A4	



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

Tingkat dan Nilai Kekasaran (μm)

Toleransi

Tingkat dan Nilai Kekasaran (μm)						Toleransi								
N12	50	N8	3.2	N4	0.2	Ukuran Nominal (mm)	0.5-3	3-6	6-30	30-120	120-315	315-1000	1000-2000	
N11	25	N7	1.6	N3	0.1		Tingkat Ketelitian	Halus	0.05	0.05	0.1	0.15	0.2	0.2
N10	12.5	N6	0.8	N2	0.05	Sedang		0.1	0.05	0.2	0.3	0.5	0.5	0.5
N9	6.3	N5	0.4	N1	0.025	Kasar		-	0.2	0.5	0.8	1.2	1.2	1.2

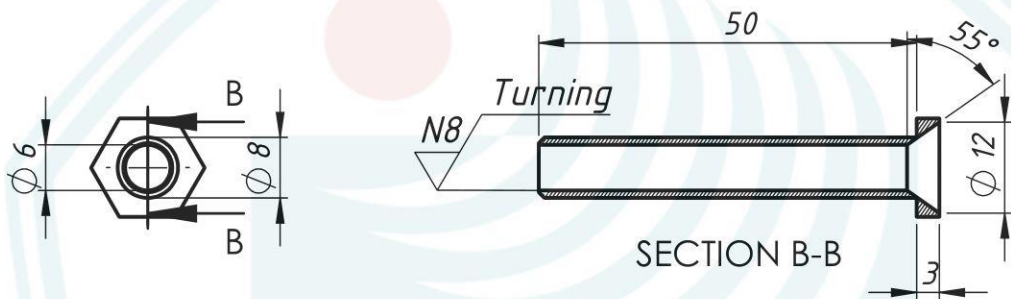
Toleransi sedang

Turning



N8

Politeknik Negeri Jakarta



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

	1	Saluran kondensat	8	AISI 304	M8	Dibuat
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan :			
					Skala 1 : 1	Digambar 29/08/21 Gayatri
					Diperiksa	
			Politeknik Negeri Jakarta		No. 8	A4