



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



RANCANG BANGUN OVEN *SANDCORE PIPE* INTAKE EWO21 PT. WIJAYA KARYA INDUSTRI & KONSTRUKSI

“Sub-Judul: “PERANCANGAN MESIN OVEN *SANDCORE*”

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh :

**Avis Iman Dwi Prakoso
NIM. 1802311102**

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



Hak Cipta :

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

HALAMAN PERSETUJUAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN OVEN SANDCORE PIPE INTAKE EWO21 PT.

WIJAYA KARYA INDUSTRI & KONSTRUKSI

“Sub-Judul: PERANCANGAN MESIN OVEN SANDCORE”

Oleh :

Avis Iman Dwi Prakoso


NIM. 1802311102

Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Laporan tugas akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Pembimbing 2



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


Drs. Sidiq Ruswanto, S.T., M.Si.

NIP 1997707142008121005

NIP 196512131992031001

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**
Ketua Program Studi
Diploma III Teknik Mesin


Drs. Almahdi, M.T.
NIP 196001221987031002



Hak Cipta :

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

HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN OVEN *SANDCORE PIPE INTAKE* EWO21 PT.
 WIJAYA KARYA INDUSTRI & KONSTRUKSI
 “Sub-Judul : PERANCANGAN MESIN OVEN *SANDCORE*”

Oleh :

Avis Iman Dwi Prakoso

NIM. 1802311102

Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang tugas akhir di hadapan dewan penguji pada tanggal xxxx 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.	Dr. Belyamin, M.Sc.Eng, B.Eng(Hons)	Ketua		7 September 2021
2.	Drs. Azwardi, M,Kom	Anggota		7 September 2021
3.	Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T	Anggota		7 September 2021

Depok, 7 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 ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Avis Iman Dwi Prakoso
NIM : 1802311102
Program Studi : Diploma III 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, 7 September 2021



Avis Iman Dwi Prakoso

NIM. 180231102

**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

RANCANG BANGUN OVEN SANDCORE PIPE INTAKE EWO21 DI PT. WIJAYA KARYA INDUSTRI & KONSTRUKSI
“Sub-Bagian : Perancangan Mesin Oven *Sandcore*”

Avis Iman Dwi Prakoso

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

Email: avis.imandwiprakoso.tm18@mhs.wpnj.ac.id

ABSTRAK

Mesin oven sandcore merupakan alat pengering hasil dari sandcasting berupa sandcore dengan memanfaatkan sistem perpindahan panas menggunakan elemen pemanas tubular u-form. Banyaknya product reject pada alumunium casting membuat terhambatnya proses produksi di pabrik PPC PT. Wijaya Karya Industri & Konstruksi. Reject terjadi dikarenakan adanya kadar uap yang terjebak didalam sandcore sehingga membuat hasil cetakan alumunium casting mengalami porositas. Salah satu cara menghilangkan reject porositas tersebut dengan membuat rancang bangun oven sandcore yang dapat menghilangkan kadar uap yang terjebak didalam sandcore. Metode rancang bangun diawali dengan analisa kebutuhan, mekanisme alat, perhitungan kekuatan, pemilihan material, penentuan dimensi, gambar assembly, gambar desain, pembuatan mesin, assembly dan uji coba. Setelah rancang bangun selesai dilakukan pengujian terhadap sandcore, dari pengujian dengan temperature 150 °C selama 20 menit ditemukan sebanyak 4 gr kadar uap yang terkandung didalam sandcore yang dapat menyebabkan porositas pada hasil cetakan alumunium casting. Hasil uji coba tersebut membuktikan bahwa mesin oven sandcore berhasil mengurangi product reject dan meningkatkan laju produksi.

Kata kunci : oven sandcore, perpindahan panas, uap air



Hak Cipta :

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

RANCANG BANGUN OVEN SANDCORE PIPE INTAKE EWO21 DI PT. WIJAYA KARYA INDUSTRI & KONSTRUKSI
“Sub-Bagian : Perancangan mesin oven *sandcore*”

Avis Iman Dwi Prakoso

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

Email: avis.imandwiprakoso.tm18@mhs.wpnj.ac.id

ABSTRACT

Sandcore oven machine is a sandcore dryer that works by utilizing a heat transfer system using a U-form tubular heating element. The number of reject products in aluminum casting has hampered the production process at the PPC factory of PT. Wijaya Karya Industry & Construction. Rejection of aluminum casting products occurs due to the presence of water vapor trapped in the sandcore so that the molds from aluminum casting experience porosity. One way to eliminate the porosity is to design a sandcore oven that can remove the moisture content trapped in the sandcore. The design method begins with a needs analysis and then continues with the tool mechanism, strength calculations, material selection, dimension determination, assembly drawings, design drawings, machine manufacturing, assembly and testing. After the design is complete, testing of the sandcore is done by inserting two sandcores into the sandcore oven. can cause porosity in the aluminum casting results. The test results prove that the sandcore oven machine has succeeded in reducing reject products and increasing production rates

Keywords : *sandcore oven, heat transfer, water vapor*



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “ Rancang Bangun Oven *Sandcore pipe intake* EWO21 PT. Wijaya Karya Industri & Konstruksi”. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi diplomat 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. Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta sekaligus dosen pembimbing 1, bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T, M.T., yang senantiasa meluangkan waktu untuk memberikan dukungan dan arahan dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.
2. Dosen pembimbing 2, bapak Drs. Sidiq Ruswanto, S.T., M.Si., yang senantiasa meluangkan waktu untuk memberikan dukungan dan arahan dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.
3. Ketua Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta, bapak Drs. Almahdi, M.T.
4. Kedua orang tua yang telah memberikan doa, motivasi, dan bantuan secara finansial kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.
5. Bapak Yogi Gandha Purnama dan bapak Iqbal selaku karyawan di PT. Wijaya Karya Industri & Konstruksi yang telah membantu dan memberikan masukan dalam pembuatan tugas akhir ini.
6. Seluruh dosen Prodi Diplomat III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.
7. Teman-teman Program Studi Diplomat III Teknik Mesin 2018, yang telah berjuang bersama dalam masa-masa perkuliahan dan menyelesaikan penyusunan tugas akhir.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan 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

8. Sahabat sahabat semasa SMA yang telah memberikan semangat, doa, dan motivasi kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini belum sempurna, baik dalam teknik penulisan, stuktur bahasa, atau persepsi ilmiah. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk perbaikan dimasa yang akan datang. Harapan penulis dari tugas akhir ini adalah tugas akhir ini dapat memberikan manfaat yang besar bagi diri penulis khususnya, para pembaca dan terutama bagi mahasiswa Program Studi Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta maupun dari mahasiswa luar Politeknik Negeri Jakarta yang ingin mengembangkan pembuatan tugas akhir ini.

Depok, 7 September 2021

Avis Iman Dwi Prakoso

NIM. 1802311102

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Rancang Bangun	2
1.3 Permasalahan.....	2
1.4 Manfaat Rancang Bangun	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Mesin Oven <i>Sandcore</i>	4
2.1.1 Spesifikasi Mesin <i>Oven Sandcore</i>	4
2.2 Material Plat dan Rangka Mesin Oven <i>Sandcore</i>	5
2.2.1 Material Plat	5
2.2.2 Material Rangka	6
2.3 Dasar Perhitungan Komponen Oven <i>Sandcore</i>	7
2.3.1 Rangka	7
2.3.2 Baja Karbon	7
2.3.3 Safety Factor.....	9
2.3.4 Pemilihan Bahan Kolom dan Rangka.....	9
2.3.5 Defleksi	10
2.3.6 Konstruksi Sambungan Baut.....	12
2.4 Pengelasan	15
2.4.1 Jenis – jenis Sambungan Las.....	15
BAB III METODOLOGI	19
3.1 Diagram Alir	19
3.2 Penjelasan diagram alir	20
3.3 Metode Pemecahan Masalah	21
BAB IV PEMBAHASAN.....	22
4.1 Konsep Desain	22
4.1.1 Identifikasi Kebutuhan Konsumen	22
4.1.2 Penentuan Kriteria Rancangan.....	22
4.2 Kajian Perhitungan	23
4.2.1 Berat Komponen	23
4.2.2 Perhitungan Rangka	24
4.2.3 Perhitungan Pengelasan.....	35
4.2.4 Perencanaan Mur dan Baut.....	40
4.3 Pengoperasian dan Perawatan.....	42
4.3.1 Pengoperasian	42
4.3.2 Perawatan	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1 KESIMPULAN	44
5.2 SARAN.....	44
DAFTAR PUSATAKA	45

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 milik Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN	46
.....	47



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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Desain 3D Mesin Oven <i>Sandcore</i>	4
Gambar 2. 2 Plat dalam	5
Gambar 2. 3 Plat lubang	5
Gambar 2. 4 Plat Cover	5
Gambar 2. 5 Rangka Mesin Oven <i>Sandcore</i>	6
Gambar 2. 6 Posisi Permukaan Awal	10
Gambar 2. 7 Posisi Permukaan Setelah Defleksi.....	10
Gambar 2. 8 Istilah yang digunakan dalam sambungan baut.....	13
Gambar 2. 9 Lap atau fillet joint.....	15
Gambar 2. 10 Tipe butt weld	16
Gambar 2. 11 Tipe lain sambungan las.....	16
Gambar 3. 1 Diagram Alir Metodologi Perancangan Oven <i>Sandcore</i>	19
Gambar 4. 1 Momen inersia profil siku ST 37	24
Gambar 4. 2 Properties rangka	24
Gambar 4. 3 Desain rangka	25
Gambar 4. 4 <i>Free Body Diagram</i> rangka AB	25
Gambar 4. 5 <i>Free Body Diagram</i> Potongan Rangka AB.....	27
Gambar 4. 6 <i>Free Body Diagram</i> rangka BD	27
Gambar 4. 7 <i>Free Body Diagram</i> Potongan Rangka BD.....	28
Gambar 4. 8 <i>Stress Simulation</i> Pada Rangka.....	32
Gambar 4. 9 <i>Displacement Simulation</i> Pada Rangka	33
Gambar 4. 10 <i>Factor Of Safety Simulation</i> Pada Rangka.....	34
Gambar 4. 11 <i>Free Body Diagram</i> Las Rangka.....	35
Gambar 4. 12 <i>Free Body Diagram</i> Pengelasan Plat Bagian Dalam.....	38
Gambar 4. 13 <i>Free Body Diagram</i> Sambungan Baut.....	40



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 Modulus Young Bahan.....	8
Tabel 2. 2 Kekuatan Bahan.....	8
Tabel 2. 3 Faktor Keamanan.....	9
Tabel 2. 4 Standard tebal las.....	17





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 Tabel Kekuatan Tarik Elektroda.....47





Hak Cipta :

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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT. Wijaya Karya Industri & Konstruksi merupakan sebuah perusahaan BUMN yang bergerak pada bidang manufaktur. PT. Wijaya Karya Industri & Konstruksi ini memiliki sebuah pabrik yang terletak di kawasan industri WIKA Jl. Narogong KM 26 Cileungsi, Kab. Bogor, Jawa Barat. Pada pabrik ini terdiri dari beberapa *plant* yaitu *Plastic, Pressing, Casting* dan *Anoda*. Dari beberapa *plant* tersebut, *plant casting* merupakan yang paling banyak memproduksi *spare part* otomotif. *Spare part* otomotif yang di produksi pada *plant casting* pabrik ini terbuat dari bahan baku cairan logam aluminium. Sehingga, pada *plant casting* ini banyak sekali produk aluminium *casting*. Karena banyaknya produk yang harus dihasilkan maka tingkat produk gagal atau *reject* harus ditekan sekecil mungkin.

Berdasarkan data dari divisi *Quality Control (QC)* indikator yang menentukan adanya produk *reject* adalah *misrun, scratch*, retak dan porositas. Dari beberapa indikator tersebut, porositas merupakan *reject* yang dominan terjadi pada hasil produk *aluminium casting*. Menurut (Firdaus, 2002) porositas oleh gas dalam bentuk cetakan panduan aluminium *casting* yang di campur dengan silikon akan mengakibatkan pengaruh yang buruk pada kesempurnaan dan kekuatan dari benda tuang tersebut. Cacat ini dapat dihindari dengan mengatur *temperature* bahan *casting* dan mengontrol jumlah gas yang dihasilkan oleh material (pengurangan unsur Si dan P akan sangat membantu). Dari analisa yang dilakukan oleh divisi *quality control* parameter porositas dapat diketahui dari proses *leaking test*.

Metode yang sudah dilakukan oleh divisi *engineering* untuk mengurangi produk *reject* akibat porositas dengan mengganti parameter proses seperti mengubah *temperature holding furnace* dan *mould*, mengubah takaran penggunaan *modifier* dan mempercepat waktu *tilting* mesin. Dari metode yang telah dilakukan tingkat keberhasilan belum maksimal dikarenakan masih adanya produk *aluminium casting* yang mengalami porositas.



© 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

Hasil perubahan parameter proses yang kurang optimal dan masih jauh dari tingkat keberhasilan produk *aluminium casting* yang di inginkan membuat staff pabrik ppc melakukan analisa terhadap hasil cetakan dari *sandcore*. Hasil dari analisa adanya *aluminium* cair yang teroksidasi karena terjebaknya hidrogen pada logam akibat perbedaan *temperature* yang tinggi antara *sand core* dengan *mould gravity casting*. Oleh karena itu penulis membuat tugas akhir yaitu “Rancang Bangun Oven *Sand Core* PT. Wijaya Karya Industri & Konstruksi”.

1.2 Tujuan Rancang Bangun

Tujuan dari perencanaan dan pembuatan mesin oven *sandcore* adalah :

- a. Menentukan besar tegangan yang terjadi pada rangka mesin oven *sandcore* dengan membandingkan dengan tegangan izin material.
- b. Menentukan kekuatan sambungan las dan baut yang terjadi dengan membandingkan dengan kekuatan izin material.

1.3 Permasalahan

Permasalahan topik tugas akhir ini adalah terdapat endapan kadar uap yang terkandung didalam hasil cetakan *sandcore* sehingga menimbulkan porositas pada hasil cetakan *aluminium casting*.

1.4 Manfaat Rancang Bangun

Adapun manfaat dari perencanaan dan pembuatan mesin oven *sandcore* dalam proyek tugas akhir ini adalah:

- a. Bagi Industri

Diharapkan dengan adanya mesin oven *sandcore* ini dapat membantu PT. Wijaya Karya Industri & Konstruksi dalam mengurangi reject produk *casting* sehingga dapat menurunkan cost produksi.

- b. Bagi Mahasiswa

- 1) Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Ahli Madya (D3) Teknik Mesin 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

- 2) Sebagai suatu penerapan teori dan praktik kerja yang didapatkan selama dibangku kuliah.
- 3) Menambah pengetahuan tentang cara merancang dan membuat suatu karya teknologi yang bermanfaat.

c. Bagi Politeknik Negeri Jakarta

- 1) Untuk menunjukkan kompetensi yang dimiliki mahasiswa.
- 2) Sebagai bahan evaluasi atas standar kompetensi yang telah diterapkan kepada mahasiswa



Hak Cipta :

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

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

1. Tegangan yang terjadi pada rangka mesin oven *sandcore* ini adalah tegangan *bending*. Tegangan *bending* yang diterima oleh rangka adalah pada rangka AB dan BD. Nilai tegangan *bending* yang terjadi pada rangka AB adalah sebesar $10,42 \text{ MPa}$, nilai tersebut lebih kecil dibandingkan dengan tegangan izin material sehingga rangka AB dinyatakan aman. Nilai tegangan *bending* yang terjadi pada rangka BD adalah sebesar $4,81 \text{ MPa}$, nilai tersebut lebih kecil dibandingkan dengan tegangan izin material sehingga rangka BD dinyatakan aman.
2. Berdasarkan hasil perhitungan, kekuatan sambungan las yang didapat untuk rangka dan roda oven *sandcore* adalah sebesar $0,3666 \text{ kg/mm}^2$ untuk tegangan geser dan $0,5418 \text{ Kg/mm}^2$ untuk tegangan tarik, nilai tersebut lebih kecil dibandingkan dengan tegangan izin lasan sehingga kekuatan sambungan las dinyatakan aman.
3. Berdasarkan hasil analisa tegangan yang terjadi pada baut cover mesin oven *sandcore* adalah tegangan geser, nilai tegangan geser yang terjadi pada 8 baut adalah sebesar $1,2738 \text{ N/mm}^2$, nilai tersebut lebih kecil dibandingkan tegangan izin material sehingga baut aman digunakan.

5.2 SARAN

1. Untuk pengembangan yang harus dilakukan adalah mekanisme pintu agar dapat digunakan dengan aman dan lebih nyaman untuk operator yang menggunakan.
2. Dimensi oven bisa ditingkatkan agar produk yang dikeringkan bisa lebih banyak dan lebih efisien waktu untuk produksi.

DAFTAR PUSATAKA

- [1] Khurmi, "Machine design," *Handb. Mach. Dyn.*, no. I, pp. 11–28, 2000, doi: 10.1038/042171a0.
- [2] B. Dupen, "Applied Strength of Materials for Engineering Technology," *Appl. Strength Mater. Eng. Technol.*, vol. 6, p. 152, 2014.
- [3] A. Setiawan, "Perencanaan Struktur Baja Dengan Metode LRFD," 2008.
- [4] A. E. Pramono, *Buku Ajar Elemen Mesin I*. 2017.



© 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





© 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 Tabel Kekuatan Tarik Elektroda

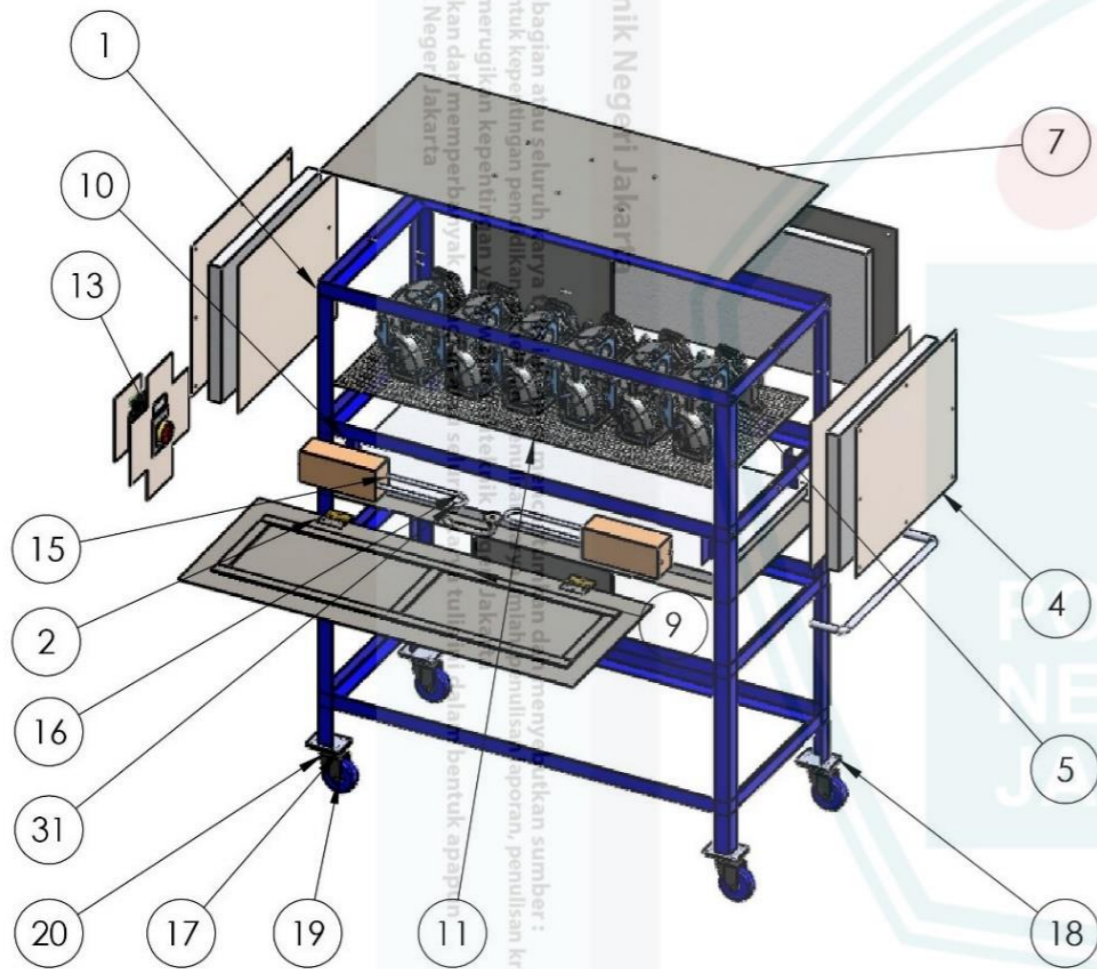
Klasifikasi AWS/ASTM	Jenis Fluks	Posisi	Jenis Listrik	Kekuatan tarik (Kg / mm ²)	Kekuatan luluh (Kg / mm ²)	Perpanjangan (%)
E 6010	Natrium Selulosa tinggi	F, V, OH, H	DC+	43,6	35,2	22
E 6011	Lakium selulosa tinggi	F, V, OH, H	AC / DC+	43,6	35,2	22
E 6012	Natrium titania tinggi	F, V, OH, H	AC / DC-	47,1	38,7	17
E 6013	Kalium titania tinggi	F, V, OH, H	AC / DC±	47,1	38,7	17
E 6020	Oksida besi tinggi	H-S, F	AC / DC- / DC±	43,6	35,2	25
E 6027	Serbuk besi, Oksida tinggi	H-S, F	AC / DC- / DC ±	43,6	35,2	25
E 7014	Serbuk besi titania	F, V, OH, H	AC / DC±	50,6	42,2	17
E 7015	Natrium hidrogen rendah	F, V, OH, H	DC+			22
E 7016	Kalium hidrogen rendah	F, V, OH, H	AC / DC+			22
E 7018	Serbuk besi hidrogen rendah	F, V, OH, H	AC / DC+			22
E 7024	Serbuk besi, titania	H-S, F	AC / DC±			17
E 7028	Serbuk besi, hidrogen rendah	H-S, F	AC / DC+			22

Kekuatan tarik pada kelompok E 60 setelah dilaskan 60.000 PSI atau 42,2 kg/mm²
 Kekuatan tarik pada kelompok E 70 setelah dilaskan 70.000 PSI atau 49,2 kg/mm²

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

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA




Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya ini tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta.
 a. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan artikel, atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak mengimplikasikan persetujuan atau dukungan Politeknik Negeri Jakarta.
 2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak karya ini tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta.

1	Kawool Belakang	22	fiber	1211x439	Dibeli
2	Kawool Samping	21	fiber	594x442	Dibeli
1	Kawool Bawah	20	fiber	1208x554	Dibeli
1	Plat luar belakang	19	SS400	1303x490	Dibeli
6	Sandcore	18	EW021	-	Dibeli
1	Assem Pintu	17	SS400	-	Dibeli
1	Handle rangka	16	-	575x85	Dibeli
4	wheel	15	-	-	Dibeli
4	Plat penghubung roda	14	-	107x86	Dibuat
2	Assem heater	13	-	-	Dibeli
1	Assem control panel	12	-	-	Dibeli
1	Besi behel	11	ST37	1209x554	Dibuat
4	Siku penahan plat behel	10	ST37	45x45x3	Dibuat
1	Plat belakang dalam	9	SS400	1209,55x440,5	Dibeli
2	Plat dalam oven	8	SS400	594x479	Dibuat
2	Plat atas & bawah	7	ST37	1293x593	Dibuat
16	mur	6	A325	M6	Dibeli
24	Baut	5	A325	M6x30x30	Dibeli
1	Plat bagian luar samping	4	SS400	440,5x597	Dibuat
1	Siku Dalam	3	ST37	45x45x3	Dibuat
1	Kaki kaki	4	ST37	45x45x3	Dibuat
1	Siku Luar	1	ST37	45x45x3	Dibuat
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan

Perubahan :

III	II	I	
-----	----	---	--

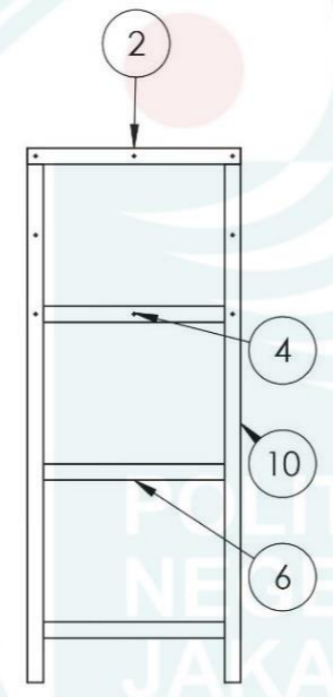
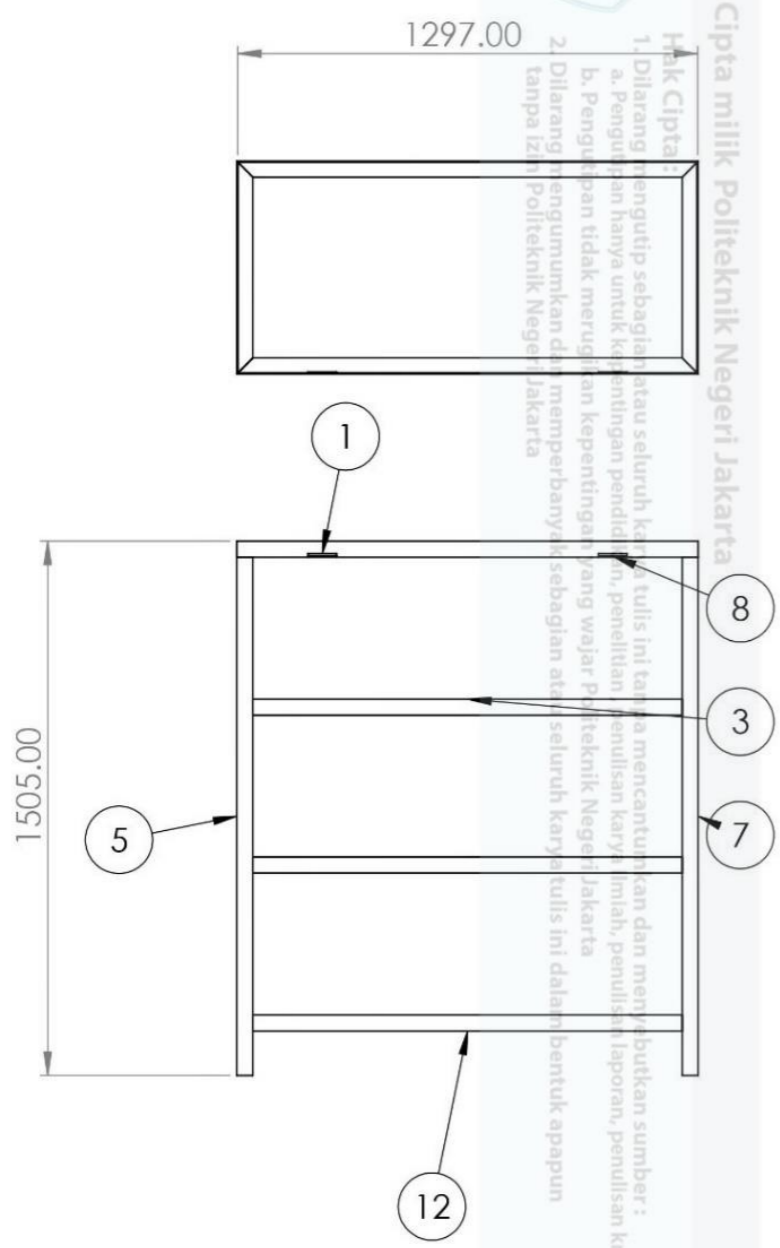
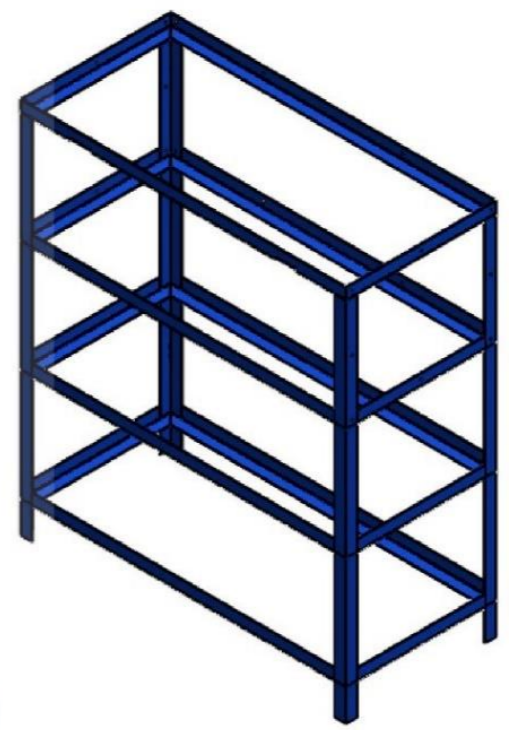

 Skala 1 : 20
 Digambar 26/07/21 Avis
 Diperiksa

Assembly Oven Sandcore
Politeknik Negeri Jakarta
Lembar 1/18 A3

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

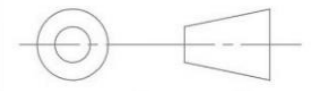


Hak Cipta:
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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	12	L45.00 x 45.00	1295
		1	11	L45.00 x 45.00	1460
		1	10	L45.00 x 45.00	1460
		1	9	L45.00 x 45.00	1295
		1	8	L45.00 x 45.00	1300
		1	7	L45.00 x 45.00	1460
		4	6	L45.00 x 45.00	595
		1	5	L45.00 x 45.00	1460
		2	4	L45.00 x 45.00	595
		1	3	L45.00 x 45.00	1295
		2	2	L45.00 x 45.00	600
		1	1	L45.00 x 45.00	1300

Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan:		
Assem Rangka				Skala	Digambar 26/07/21
				1:1	Diperiksa
Politeknik Negeri Jakarta				No: Lembar 2/18	A3

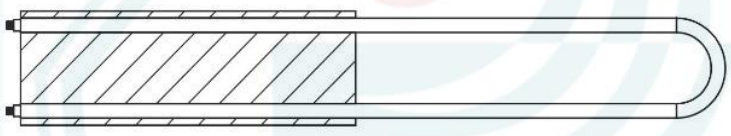
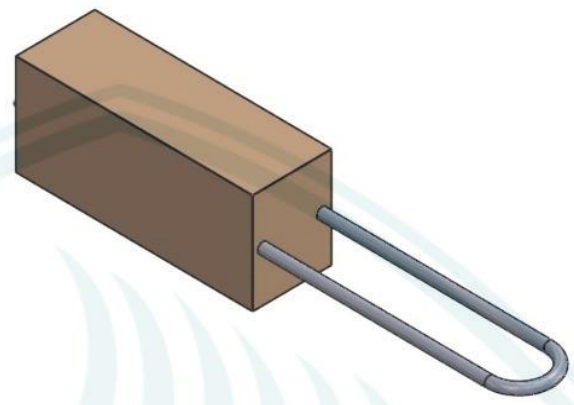


4						3				2				1	
Tingkat dan Nilai Kekasaran (µm)						Toleransi									
N12	50	N8	3.2	N4	0.2	Ukuran Nominal (mm)		0.5-3	3-6	6-30	30-120	120-315	315-1000	1000-2000	
N11	25	N7	1.6	N3	0.1	Tingkat Ketelitian	Halus	0.05	0.05	0.1	0.15	0.2	0.2	0.2	0.2
N10	12.5	N6	0.8	N2	0.05		Sedang	0.1	0.05	0.2	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5
N9	6.3	N5	0.4	N1	0.025		Kasar	-	0.2	0.5	0.8	1.2	1.2	1.2	1.2

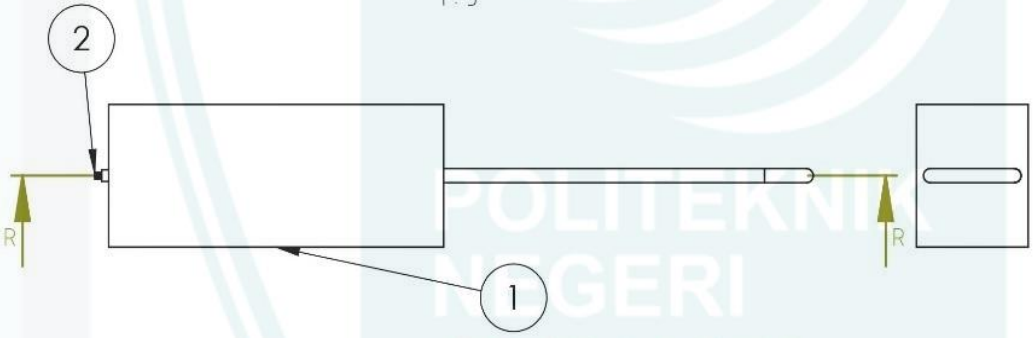
Hak Cipta :

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber;
- Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Politeknik Negeri Jakarta



SECTION R-R
1:5



1	HEATER OVEN	2			
1	BATA TAHAN API HEATER	1			

Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan:		

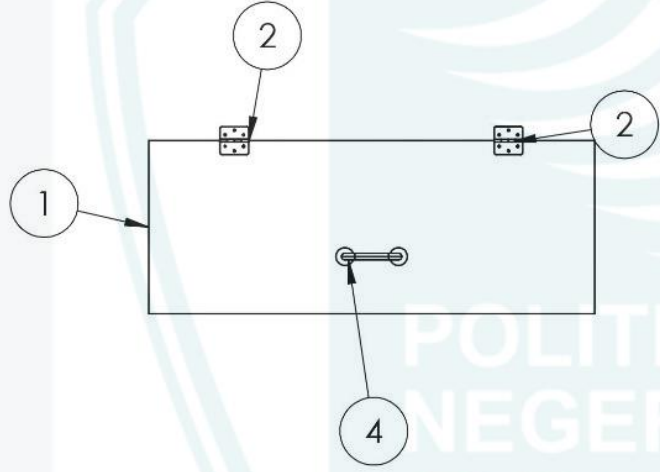
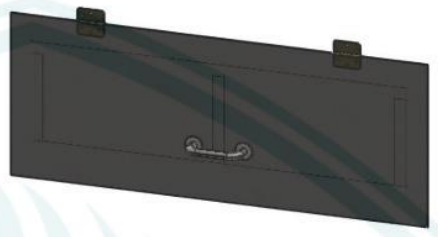
Assem heater	Skala	Digambar	23/06/21	Avis
	1:5	Diperiksa		
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA		No: Lembar 3/18		A4

4						3		2				1		
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	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

Hak Cipta :

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

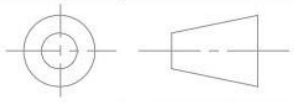
Politeknik Negeri Jakarta



1	Handle Rangka	3			
2	HINGE FINAL	2			
1	Pintu oven final	1			

Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
--------	-------------	--------	-------	--------	------------

Perubahan:



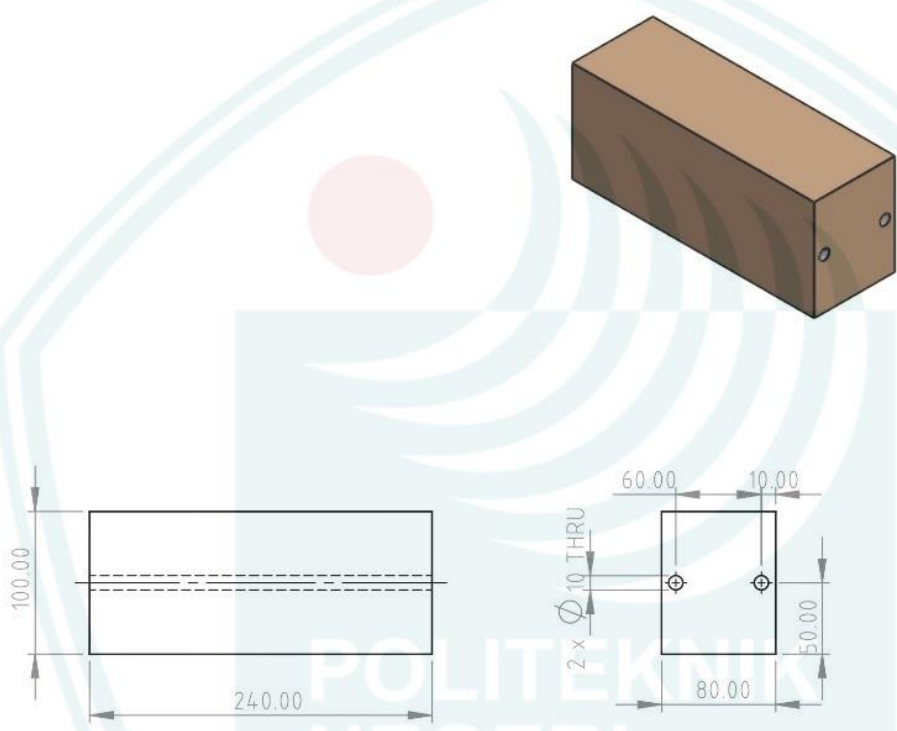
Assem Pintu		Skala	Digambar	Avis	23/06/21
		1:20	Diperiksa		

4						3			2				1		
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	
F	N11	25	N7	1.6	N3	0.1	Tingkat Ketelitian	Halus	0.05	0.05	0.1	0.15	0.2	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

Hak Cipta :

Politeknik Negeri Jakarta

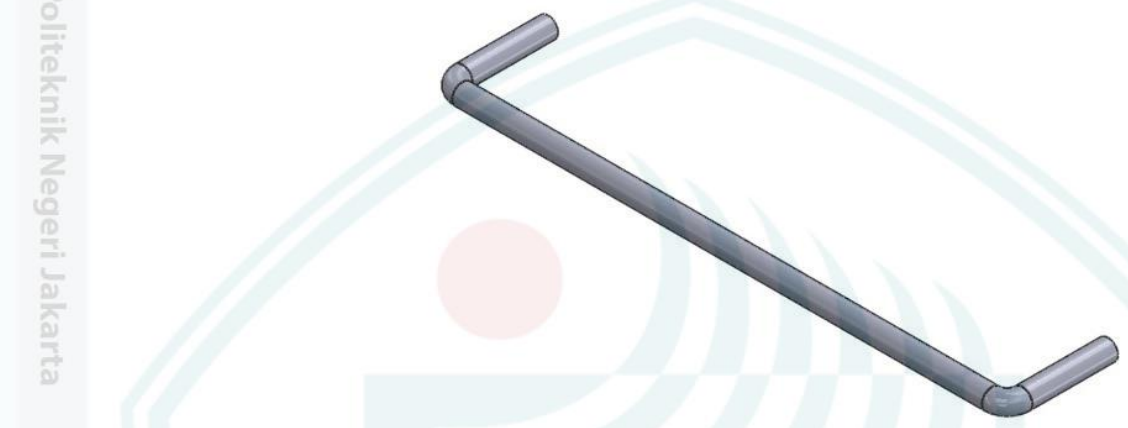
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kitab atau terjemahan satu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang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



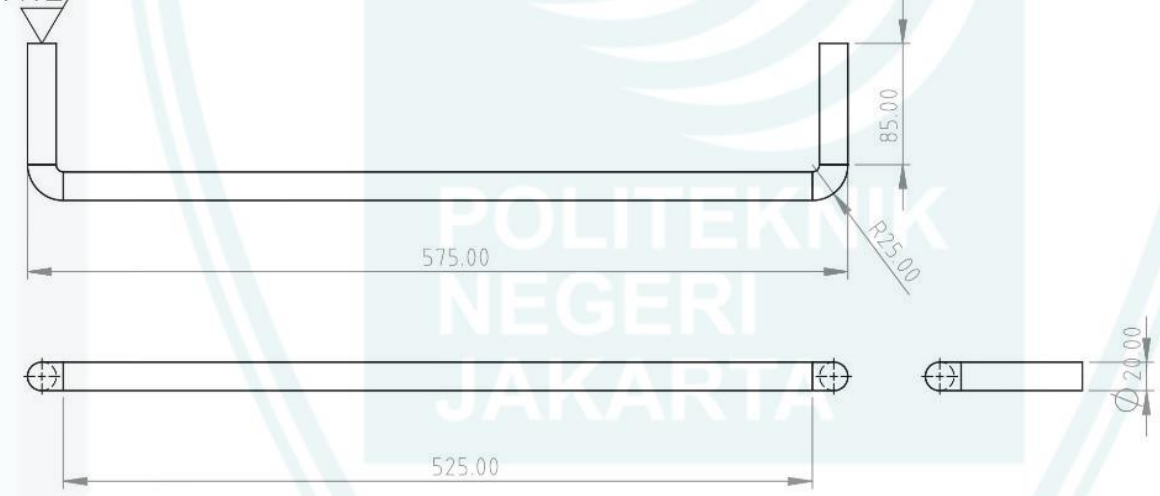
			Batu Bata	-	Batu	-	Dibuat
	Jumlah		Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan:				
Bata Tahan Api Heater						Skala	Digambar 23/06/21
						1:5	Avis
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA						No: Lembar 5/18	A4

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									

Hak Cipta :
 N12 Cutting



N12 Cutting



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

Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan:		
Handle Rangka				Skala	Digambar 23/06/21
				1:5	Diperiksa
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				No: Lembar 6/18	A4

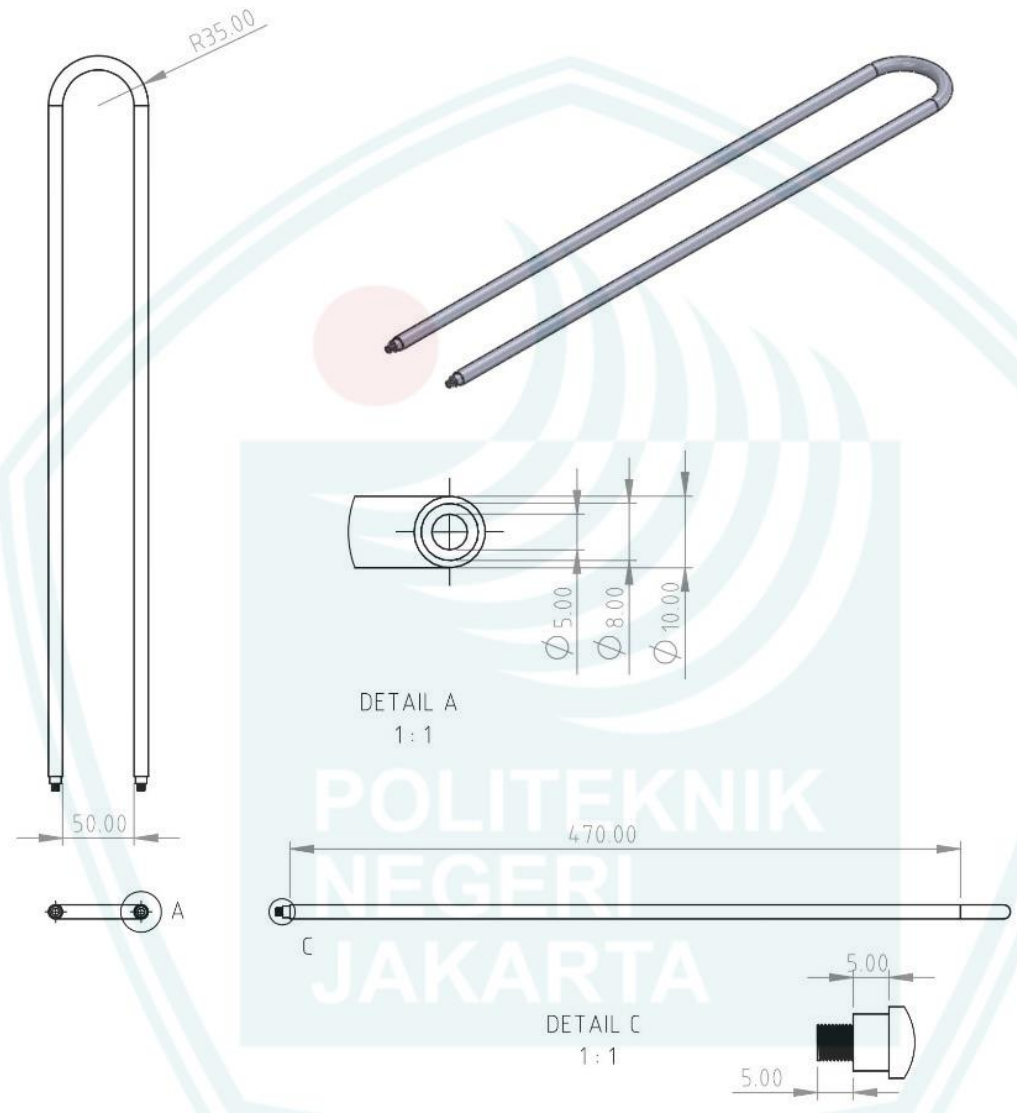
4						3				2				1			
Lingkak dan Nilai Kekasaran (µm)						Toleransi											
N12	50	N8	3.2	N4	0.2	Ukuran Nominal (mm)				0.5-3	3-6	6-30	30-120	120-315	315-1000	1000-2000	
F	N11	25	N7	1.6	N3	0.1	Tingkat Ketelitian		Halus	0.05	0.05	0.1	0.15	0.2	0.2	0.2	
N10	12.5	N6	0.8	N2	0.05	Sedang			0.1	0.05	0.2	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		

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 kitab, atau dijunjuki suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



Jumlah		Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	II	I	Perubahan:				
Heater Oven					Skala	Digambar	23/06/21
					1:5	Diperiksa	
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA					No: Lembar 7/18		A4

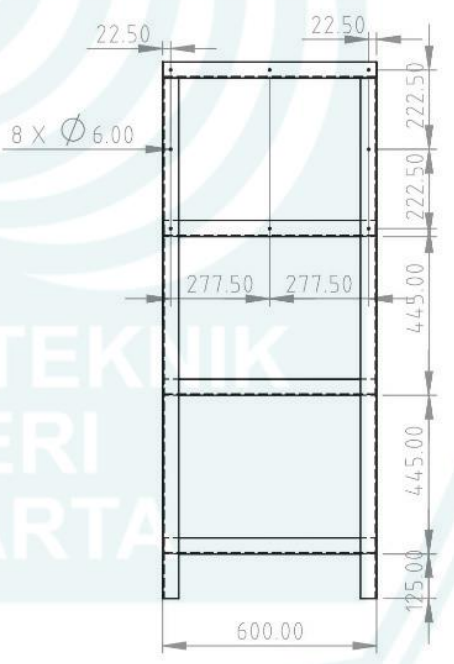
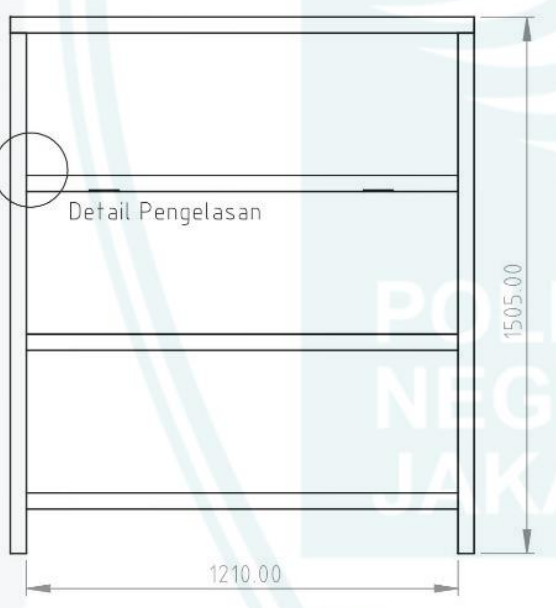
Tingkat dan Nilai Kekasaran (μm)						Toleransi								
						Ukuran Nominal (mm)	0.5-3	3-6	6-30	30-120	120-315	315-1000	1000-2000	
N12	50	N8	3.2	N4	0.2	Tingkat Ketelitian	Halus	0.05	0.05	0.1	0.15	0.2	0.2	0.2
N11	25	N7	1.6	N3	0.1		Sedang	0.1	0.05	0.2	0.3	0.5	0.5	0.5
N10	12.5	N6	0.8	N2	0.05		Kasar	-	0.2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

Hak Cipta :

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

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

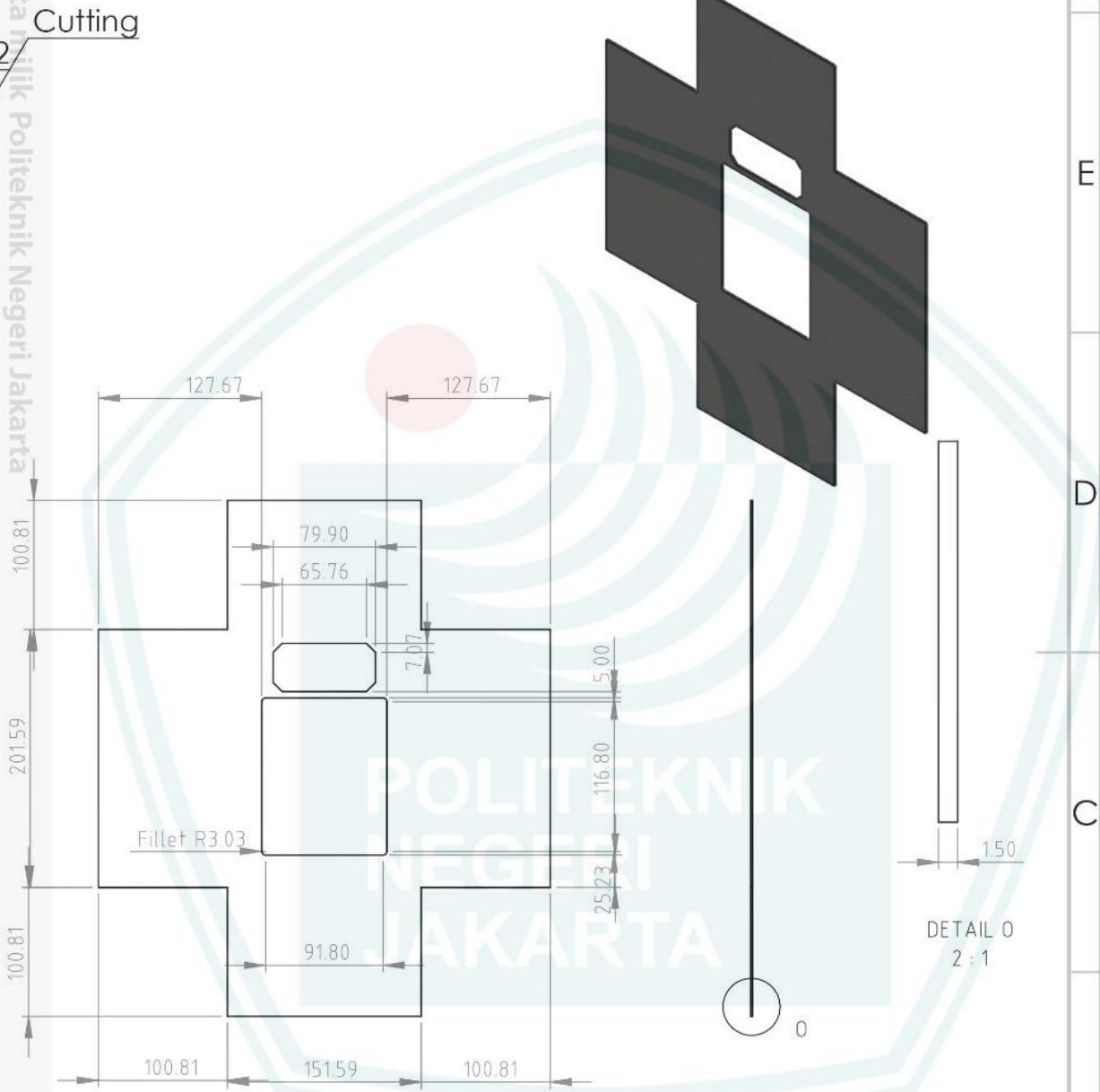
Politeknik Negeri Jakarta



Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III II I	Perubahan:				
	Rangka			Skala 1:20	Digambar 23/06/21 Avis Diperiksa Nama
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				No: Lembar 8/18	A4

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									
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
N9	6.3	N5	0.4	N1	0.025			Kasar	-	0.2	0.5	0.8	1.2	1.2

Cutting
N12

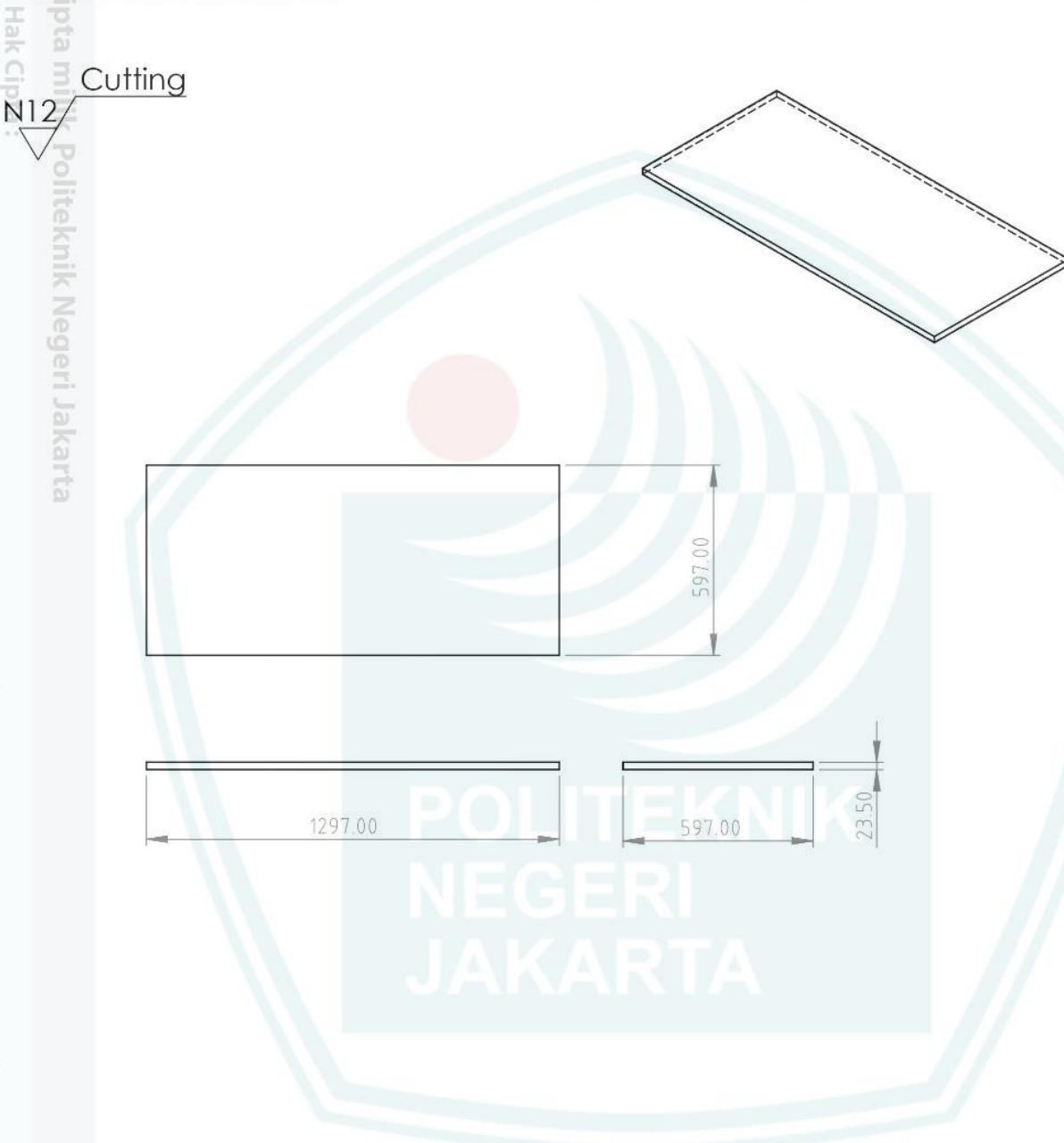


1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 Hak Cipta :
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Perubahan:					
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan:		
Control Panel				Skala	Digambar 23/06/21
				1:2	Avis
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				No: Lembar 9/18	A4

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

4						3			2				1		
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										



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

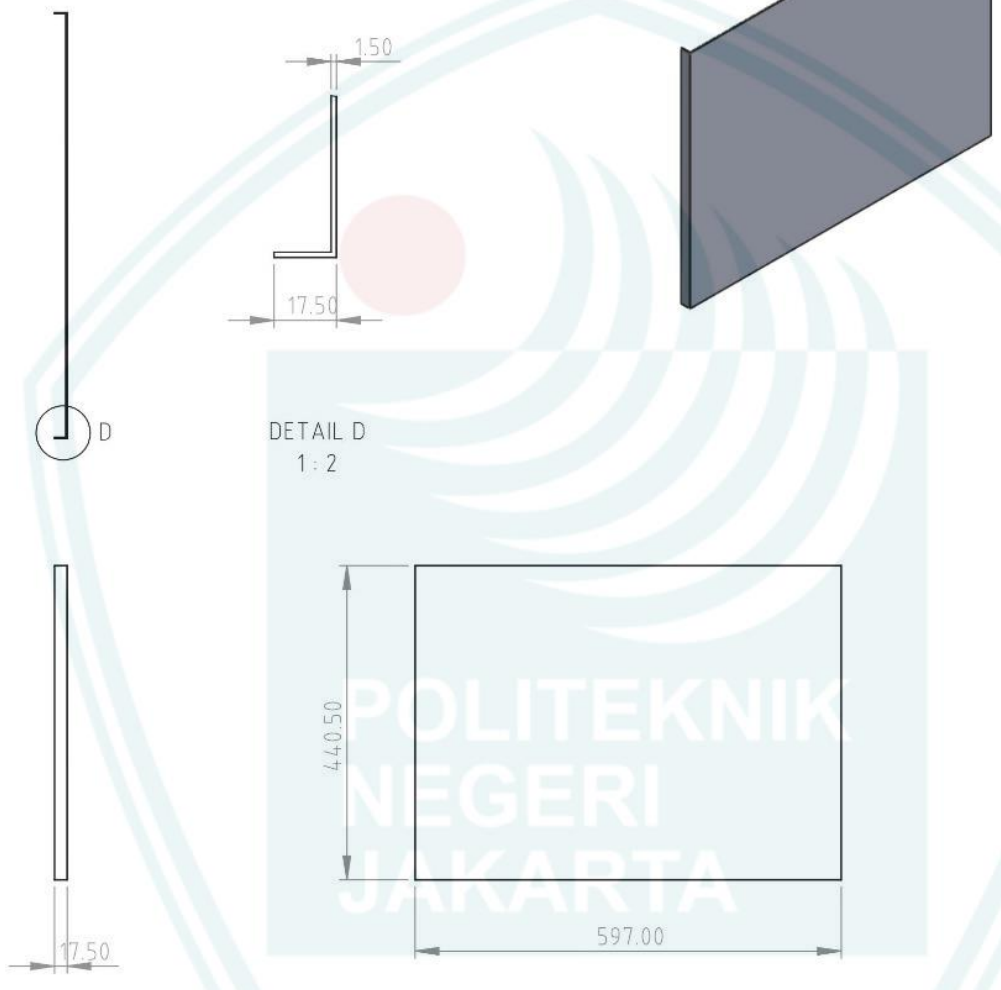
Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan:				
			Plat Bawah			Skala 1:20	Digambar 23/06/21 Diperiksa Avis
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				No: Lembar 10/18		A4	

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									
N11	25	N7	1.6	N3	0.1	Tingkat Ketelitian	Halus	0.05	0.05	0.1	0.15	0.2	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

Hak Peta :
N12 Cutting



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, pembuatan laporan, penulisan karya 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

Politeknik Negeri Jakarta

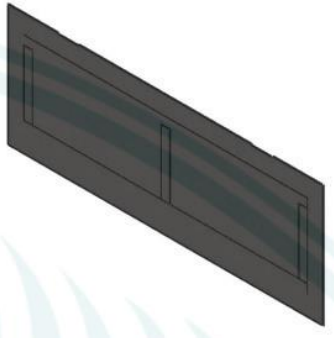
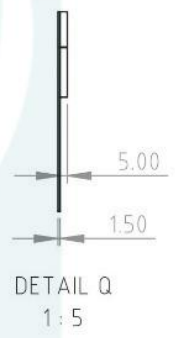
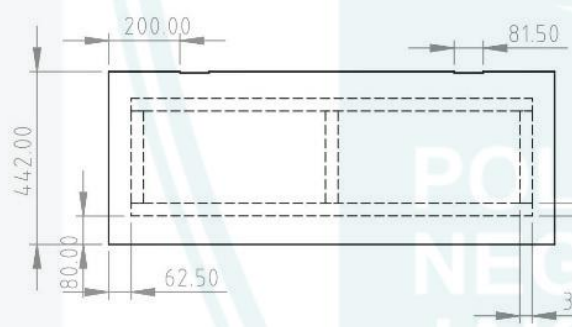
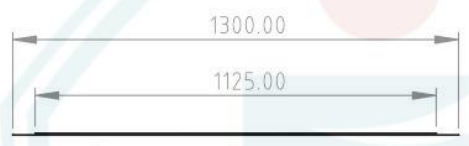
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan:				
Pelat Samping						Skala 1:10	Digambar 23/06/21 Diperiksa Avis
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA						No: Lembar 11/18	A4

Lingkak 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										

Hak Cipta :

Cutting

N12



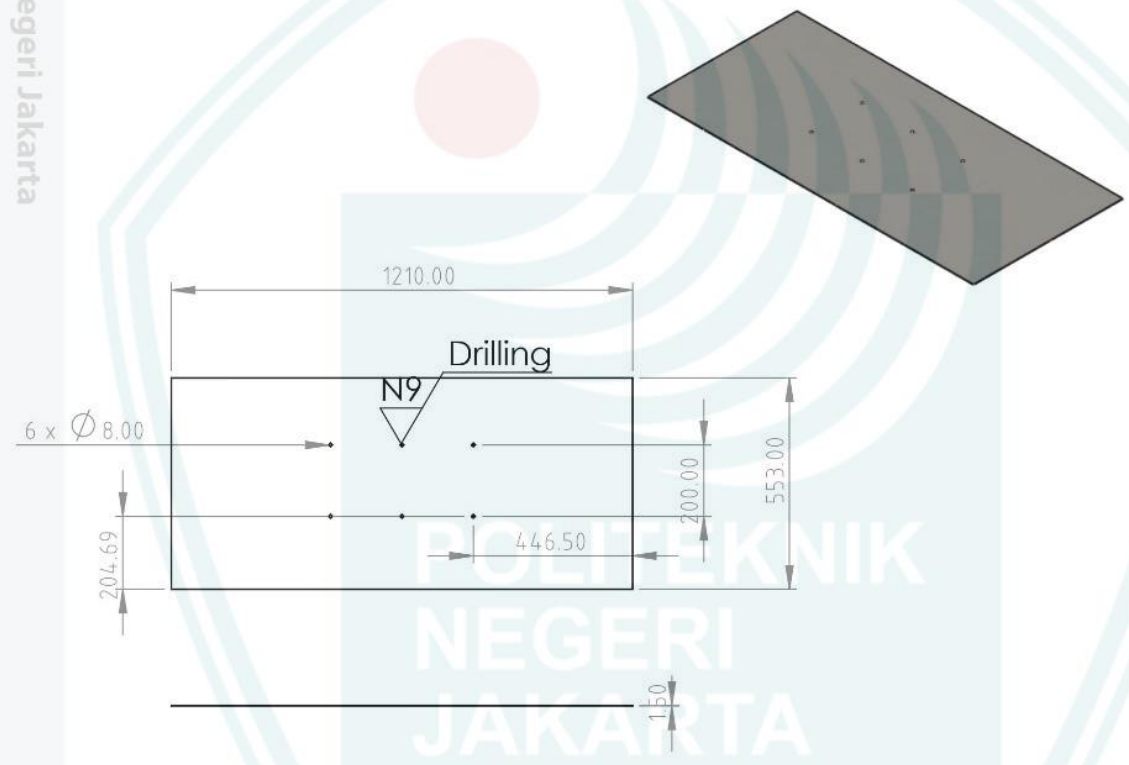
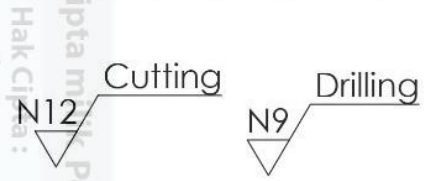
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kitab atau terjemahan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak mengikan kepentingan yang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

Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III II I	Perubahan:				Skala 1:20
	Pintu Oven				
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				No: Lembar 12/18	A4

Lingkut 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									



Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III II I	Perubahan:				
Plat atas & bawah				Skala 1:20	Digambar 23/06/21 Diperiksa Avis
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				No: Lembar 13/18	A4

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

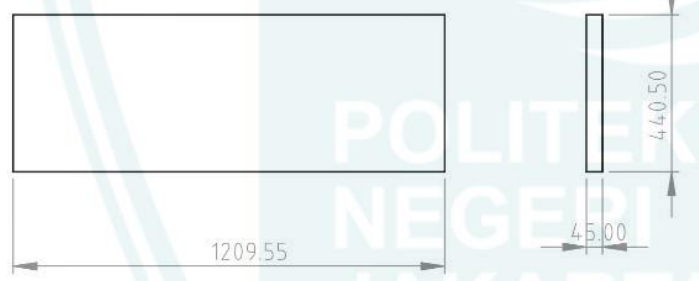
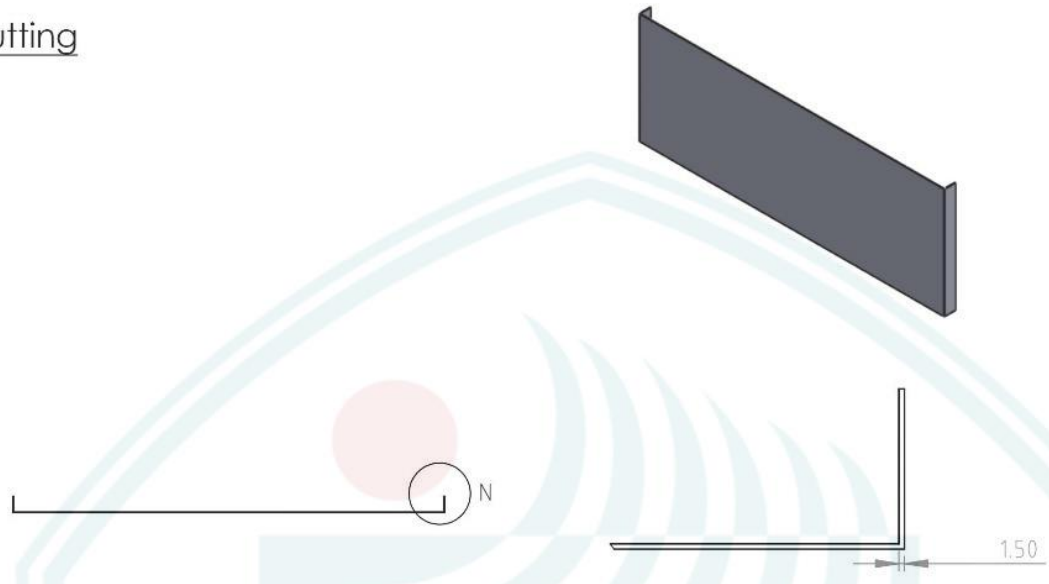
Hak Cipta :
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 3. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar 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									

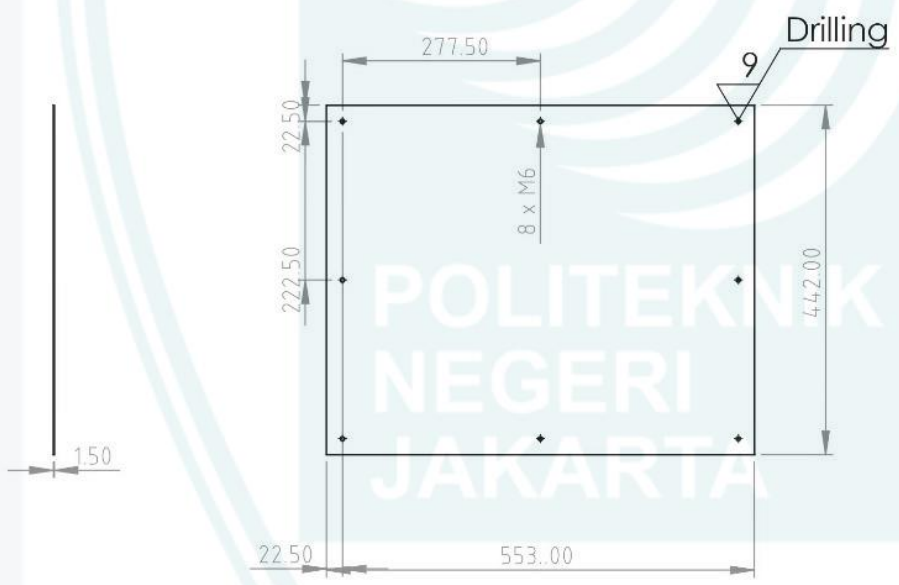
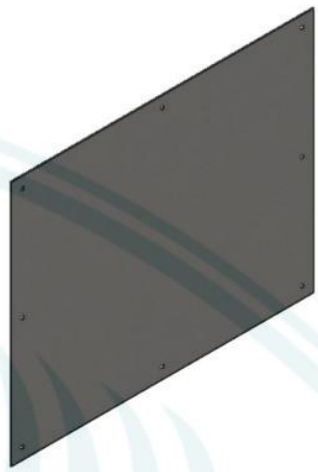
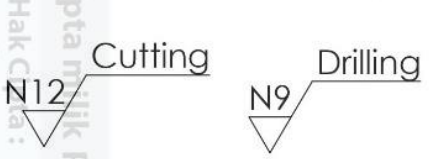
Cutting



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

Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III II I	Perubahan:				
Plat Bagian Belakang				Skala 1:20	Digambar 23/06/21 Avis Diperiksa
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				No: Lembar 14/18	A4

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										



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

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III II I	Perubahan:				
	Plat luar samping			Skala 1:10	Digambar 23/06/21 Diperiksa Avis
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				No: Lembar 15/18	A4

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									

Hak Cipta :

Politeknik Negeri Jakarta

Cutting
N12



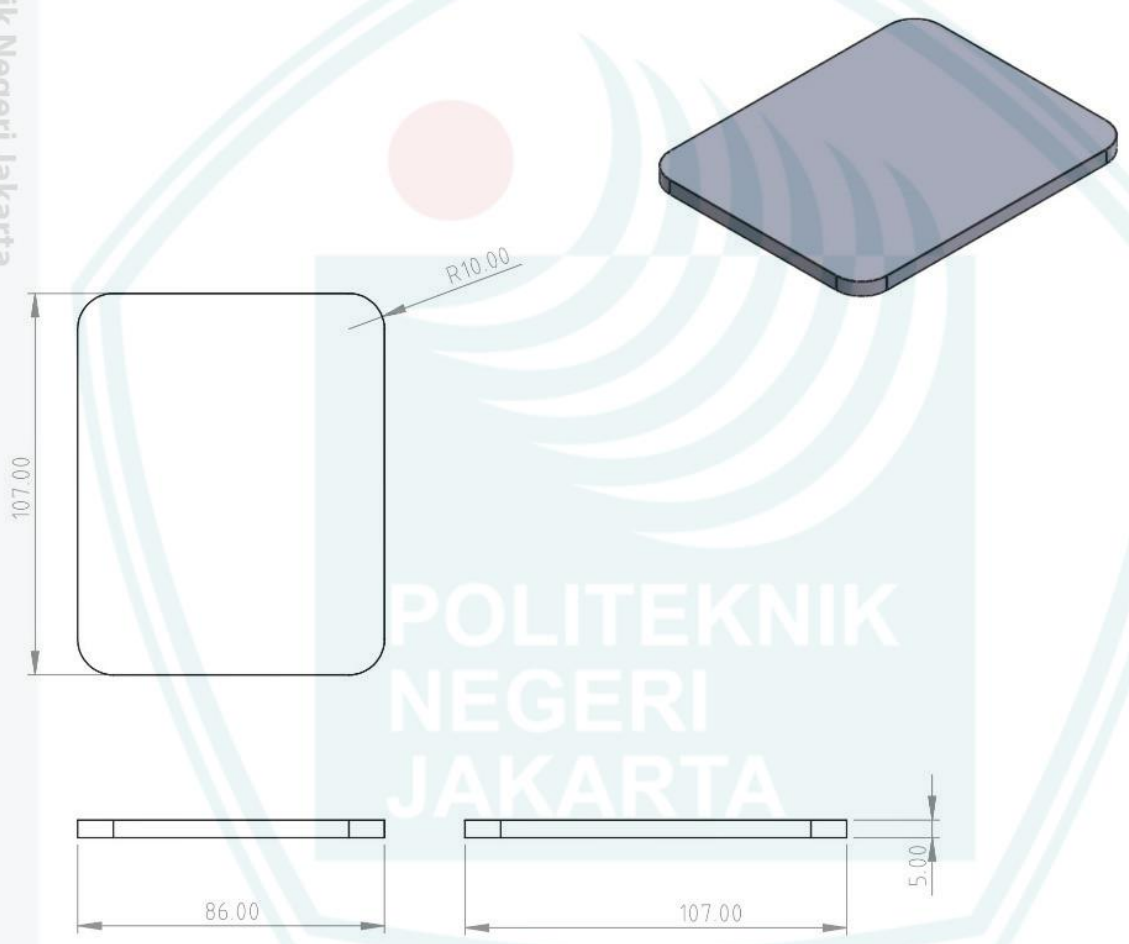
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III II I	Perubahan:				Skala 1:20 Digambar 23/06/21 Diperiksa
	Plat Luar Belakang				
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				No: Lembar 16/18	A4

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									

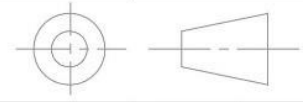
Hak Cipta :

Politeknik Negeri Jakarta



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa rencanakan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau tinjauan atau untuk masalah.
 b. Pengutipan tidak mengizinkan 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

Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan:		
PLAT PENGHUBUNG RODA				Skala	Digambar 23/06/21
				1:2	Diperiksa
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				No: Lembar 17/18	A4



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									



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

Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan:		
Siku penahan plat behel				Skala 1:1	Digambar 23/06/21 Diperiksa Avis
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				No: Lembar 18/18	A4