

TUGAS AKHIR

PEMBUATAN RING PLASTIK UKURAN M10 BERBAHAN *POLYETHYLENE (PE)* PADA MESIN INJEKSI MOULDING PLASTIK

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh
Gelara Sarjana Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh:

AHMAD ZHARFAN SHIDDIQ
1707230049



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Ahmad Zharfan Shiddiq
NPM : 1707230049
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Pembuatan Ring Plastik Ukuran M10 Berbahan
Polyethylene (PE) Pada Mesin Injeksi *Moulding*
Plastik
Bidang ilmu : Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai penelitian tugas akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 27 Desember 2021

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I



Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T

Dosen Penguji II



Riadini Wanty Lubis, S.T., M.T

Dosen Penguji III



Khairul Umurani, S.T., M.T



Chandra Amirsyah Putra Siregar S.T., M.T

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Ahmad Zharfan Shiddiq
Tempat / Tanggal Lahir : Medan / 25 Juni, 2000
NPM : 1707230049
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul:

**“ PEMBUATAN RING PLASTIK UKURAN M10 BERBAHAN
POLYETHYLENE (PE) PADA MESIN INJEKSI MOULDING
PLASTIK ”**

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinil dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 27 Desember 2021

Saya yang menyatakan,



Ahmad Zharfan Shiddiq

ABSTRAK

Plastik telah mengambil peran sebagai bahan yang sangat penting, hal ini disebabkan oleh sifat-sifatnya yang ringan, tahan terhadap kelembaban dan korosi, mudah di bentuk serta mudah diproses. Ada beberapa proses pengolahan material plastik salah satunya menggunakan metode *injection* moulding. Adapun bahan yang digunakan pada pembuatan *mould* ring plastik pada mesin *injection moulding* plastik adalah alumunium dural 7078, bahan percobaan yang digunakan biji plastik pada suhu penelitian 180,190,200,210,220, lama waktu pendinginan 13 menit ,lama waktu pengisian 33 putaran motor atau 40 detik,suhu pemanasan untuk *mould* diam : 140°C Suhu pemanasan untuk *mould* bergerak 150°C suhu permulaan pembekuan plastik 110°C,ring palstik yang baik dihasilkan di suhu 180,untuk pendinginan yang optimal adalah 13 menit dikarenakan dalam waktu tersebut ring plastik sudah cukup membeku dan mudah untuk keluar dari cetakan. Suhu terbaik pada *heater* untuk hasil ring plastik adalah 180°C. Untuk kedepannya cetakan bergerak dapat dibuat lebih presisi agar lebih meminimalkan terjadinya cacat *flashing*.

Kata Kunci : *Injection Moulding*,Cetakan,,Ring Plastik

ABSTRACT

Plastic has taken on a role as a very important material, this is due to its lightweight properties, resistant to moisture and corrosion, easy to shape and easy to process. There are several plastic material processing processes, one of which uses the injection moulding method. The plastic ring mould on the plastic injection moulding machine is aluminum dural 7078, the experimental material used is PP plastic seeds. Research temperature is 180,190,200,210,220, Cooling time is 13 minutes. Charging time is 33 motor cycles or 40 seconds. Heating temperature for silent mould: 140°C. Heating temperature for mould. moving 150°C Initial freezing temperature of plastic 110°C A good plastic ring is produced at 180° For optimal cooling is 13 minutes because during that time the plastic ring has frozen enough and is easy to get out of the mould. The best temperature on the heater for the plastic ring is 180°C For the future the mould moves The pat is made more precise in order to further minimize the occurrence of flashing defects.

Keywords: Injection Moulding, Mould, Plastic Ring

KATA PENGANTAR

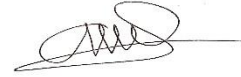
Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan Tugas akhir ini yang berjudul “Pembuatan Ring Plastik Ukuran M10 Berbahan *Polyethylene (PE)* Pada Mesin Injeksi *Moulding* Plastik” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan Tugas akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak Khairul Umurani, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing dan Penguji III yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas akhir ini.
2. Bapak Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T . Selaku Dosen Pembimbing I dan sekaligus Sekretaris Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Riadini Wanty Lubis, S.T., M.T Selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T, M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknikmesinan kepada penulis.
6. Orang tua penulis: Suriyanto dan Nurnilawati, yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
7. Sahabat-sahabat penulis: Rahmad Arjun, Mhd Rusdi Nursidik, M Syarifudin, Habib Kurniawan, Tedi Prabowo, Fadlu Rohman, dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu per satu.

Tugas akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga Tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu keteknik-mesinan.

Medan, 27 Desember 2021



Ahmad Zharfan Shiddiq

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan masalah	2
1.3. Ruang lingkup	2
1.4. Tujuan Perancangan	2
1.5. Manfaat	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Mesin <i>Injection Moulding</i>	4
2.2. Cetakan Plastik	5
2.3. Desain Cetakan Injeksi	6
2.4. Pemilihan Bahan <i>Mould</i>	7
2.5.. Standart <i>Mould</i>	8
2.6. Cacat Produk	9
2.7. Jenis Plastik <i>Polyethylene</i>	10
2.7.1 Bahan Plastik	11
BAB 3 METODE PENELITIAN	12
3.1 Tempat dan Waktu	12
3.1.1 Tempat	
3.1.2 Waktu	12
3.2 Bahan dan Alat	12
3.2.1 Bahan	12
3.2.2 Alat	13
3.3 Diagram Alir Pembuatan	17
3.4 Prosedur Pembuatan	18
BAB 4 PEMBUATAN DAN HASIL	19
4.1 Proses Pembuatan Ring Plastik	19
4.2 Proses Pengujian	24
4.3 Data Hasil Pengujian Ring Plastik Pada Suhu 180°C	27

4.3.1 Hasil Pengujian Pendinginan Cetakan Ring Pada suhu 180°	27
4.3.2 Hasil Pengujian Cetakan Ring Plastik Pada suhu 180°C	32
4.4 Data Hasil Pengujian Ring Plastik Pada Suhu 190°C	32
4.4.1 Hasil Pengujian Pendinginan Cetakan Ring Pada Suhu 190°C	33
4.4.2 Hasil Pengujian Cetakan Ring Plastik Pada suhu 190°C	35
4.5 Data Hasil Pengujian Ring Plastik Pada Suhu 200°C	36
4.5.1 Hasil Pengujian Pendinginan Cetakan Ring Pada Suhu 200°C	37
4.5.2 Hasil Pengujian Cetakan Ring Plastik Pada suhu 200°C	39
4.6 Data Hasil Pengujian Ring Plastik Pada Suhu 210°C	40
4.6.1 Hasil Pengujian Pendinginan Cetakan Ring Pada Suhu 210°C	40
4.6.2 Hasil Pengujian Cetakan Ring Plastik Pada suhu 210°C	42
4.7 Data Hasil Pengujian Ring Plastik Pada Suhu 220°C	43
4.7.1 Hasil Pengujian Pendinginan Cetakan Ring Pada Suhu 220°C	44
4.7.2 Hasil Pengujian Cetakan Ring Plastik Pada suhu 220°C	46
4.8 Hasil Perancangan	47
4.8.1. Hasil <i>Design</i> Cetakan (<i>Mould</i>) Ring Plastik	47
4.8.2. Hasil Pembuatan Cetakan (<i>mould</i>) <i>Core</i> dan <i>Cavity</i> Ring	47
4.8.3. Hasil Dari Proses Pencetakan	48
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	
LEMBAR ASISTENSI	
SK PEMBIMBINGAN	
BERITA ACARA SEMINAR HASIL	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat Fisik <i>High Density Polyethylene</i> (HDPE)	11
Tabel 3.1 <i>Timeline</i> Kegiatan	12

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin <i>Injection Moulding</i>	5
Gambar 2.2 Cetakan (<i>mould</i>)	5
Gambar 2.3 Gambar Komponen yang Umum Digunakan Pada Desain <i>Mould</i>	7
Gambar 2.4 Aluminium <i>dural</i> 7075	7
Gambar 2.5 <i>Standard Mould</i>	10
Gambar 3.1 Alumunium. <i>dural</i> 7075	13
Gambar 3.2 Biji Plastik <i>polyethylene</i> .	13
Gambar 3.3 <i>Vernier calipers</i> (jangka sorong)	14
Gambar 3.4 Mesin <i>frais</i> (Milling)	14
Gambar 3.5 Baut, mur dan ganjal mesin milling	15
Gambar 3.6 Meja pembagi	15
Gambar 3.7 Mesin Bubut	16
Gambar 3.8 Mesin CNC	16
Gambar 3.9 Diagram Alir	17
Gambar 4.1 Alumunium <i>dural</i> 7075	19
Gambar 4.2 Desain <i>mould</i> (cetakan) <i>core</i> ring plastik	19
Gambar 4.3 Desain <i>mould</i> (cetakan) <i>cavity</i> ring plastik	20
Gambar 4.4 Gambar benda produk ring plastik	20
Gambar 4.5 Melakukan pemakanan dengan ukuran yang telah di tentukan	21
Gambar 4.6 <i>G-code</i> untuk di aplikasikan di mesin CNC	21
Gambar 4.7 Melakukan proses <i>facing</i> menggunakan mesin CNC	21
Gambar 4.8 Proses pembentukan awal <i>mould cavity</i> ring plastik	22
Gambar 4.9 Proses pembentukan akhir <i>mould cavity</i> ring plastik	22
Gambar 4.10 Proses pembentukan awal cetakan <i>core</i> ring plastik	22
Gambar 4.11 Proses pembentukan akhir cetakan <i>core</i> ring plastik	23
Gambar 4.12 Melakukan pengujian terhadap <i>mould</i> (cetakan)	23
Gambar 4.13 <i>Polyethylene</i> (PE)	24
Gambar 4.14 Penyetelan suhu pada PID	24
Gambar 4.15 Melakukan pemanasan kepada cetakan (<i>mold</i>)	25
Gambar 4.16 Mengukur suhu <i>mould</i> yang sudah di panaskan	25

Gambar 4.17 Memasukan biji plastik <i>polyethylene (PE)</i> kedalam <i>hopper</i>	26
Gambar 4.18 Menekan tombol saklar	26
Gambar 4.19 Plastik yang sudah masuk penuh kedalam <i>mould</i>	27
Gambar 4.20 Pengujian pendinginan 5 menit	28
Gambar 4.21 <i>Stopwatch</i>	28
Gambar 4.22 Pengujian pendinginan 7 menit	29
Gambar 4.23 <i>Stopwatch</i>	29
Gambar 4.24 Pengujian pendinginan 10 menit	30
Gambar 4.25 <i>Stopwatch</i>	30
Gambar 4.26 Pengujian pendinginan 13 menit	31
Gambar 4.27 <i>Stopwatch</i>	31
Gambar 4.28 Hasil Pendinginan 13 menit pada suhu pemanas 180°C	32
Gambar 4.29 <i>Suhu pemanas pada 180°C</i>	32
Gambar 4.30 Pengujian pendinginan 5 menit	33
Gambar 4.31 Pengujian pendinginan 7 menit	34
Gambar 4.32 Pengujian pendinginan 10 menit	34
Gambar 4.33 Pengujian pendinginan 13 menit	35
Gambar 4.34 Hasil Pendinginan 13 menit pada suhu pemanas 190°C	35
Gambar 4.35 Suhu pemanas pada 190°C	36
Gambar 4.36 Pengujian pendinginan 5 menit	37
Gambar 4.37 Pengujian pendinginan 7 menit	37
Gambar 4.38 Pengujian pendinginan 10 menit	38
Gambar 4.39 Pengujian pendinginan 13 menit	38
Gambar 4.40 Hasil Pendinginan 13 menit pada suhu pemanas 200°C	39
Gambar 4.41 Suhu pemanas pada 200°C	39
Gambar 4.42 Pengujian pendinginan 5 menit	40
Gambar 4.43 Pengujian pendinginan 7 menit	41
Gambar 4.44 Pengujian pendinginan 10 menit	41
Gambar 4.45 Pengujian pendinginan 13 menit	42
Gambar 4.46 Hasil Pendinginan 13 menit pada suhu pemanas 210°C	42
Gambar 4.47 Suhu pemanas pada 210°C	43
Gambar 4.48 Pengujian pendinginan 5 menit	44

Gambar 4.49 Pengujian pendinginan 7 menit	44
Gambar 4.50 Pengujian pendinginan 10 menit	45
Gambar 4.51 Pengujian pendinginan 13 menit	45
Gambar 4.52 Hasil Pendinginan 13 menit pada suhu pemanas 220°C	46
Gambar 4.53 Suhu pemanas pada 220°C	46
Gambar 4.54 <i>Design</i> Ring Plastik	47
Gambar 4.55 <i>Design Core</i> Dan <i>Cavity</i> Ring Plastik	47
Gambar 4.56 Hasil Pembuatan Cetakan (<i>mould</i>) <i>Core</i> dan <i>Cavity</i>	47
Gambar 4.57 Hasil Dari Proses Pencetakan	48

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Plastik telah mengambil peran sebagai bahan yang sangat penting, hal ini disebabkan oleh sifat-sifatnya yang ringan, tahan terhadap kelembaban dan korosi, mudah di bentuk serta mudah diproses. Oleh karena itu, tidak salah jika setiap orang selalu mencari kebutuhan yang sifatnya praktis yaitu mengalihkan sebagian besar bahan pengolahan logam, kaca, dan kayu.

Perkembangan produk plastik cukup baik dari segi mutu maupun penganekaragaman produknya. Hal ini dapat dilihat dari berbagai macam jenis produk plastik yang diproduksi di Indonesia seperti alat-alat rumah tangga, alat-alat elektronik serta komponen-komponen *automotif* dan masih banyak lain yang juga terbuat dari plastik.

Adapun jenis-jenis cetakan adalah cetakan tiup (*blow moulding*), cetakan alir (*extrusion moulding*), cetakan tekan (*compression moulding*), dan cetakan injeksi (*injection moulding*). Namun yang banyak di gunakan pada saat ini adalah jenis cetakan injeksi.(Saifuddin et al., 2018)

Ada beberapa proses pengolahan material plastik salah satunya menggunakan metode *injection moulding*, yaitu sebuah metode dimana material plastik yang telah meleleh akibat panas dan gesekan di dalam barel yang kemudian di injeksikan ke dalam *moulding* atau cetakan. Berbagai bentuk produk yang dibuat ditentukan di dalam *moulding*. Pembuatan *moulding* merupakan proses awal untuk memproduksi suatu produk. Kualitas suatu produk ditentukan di langkah membuat *moulding*.(Mufid et al., 2017)

Adapun membuat cetak plastik ini adalah dapat merencanakan satu unit cetakan *injection moulding* untuk membuat cetakan ring plastik. Mampu memperhitungkan dan mengambil satu keputusan yang menyangkut tentang pemilihan bahan, dimensi/ukuran, serta bentuk rancangan dari alat yang akan direncanakan.(Saifuddin et al., 2018)

Cetakan (*moulding*) adalah salah satu alat yang diperlukan untuk membentuk suatu produk dengan bentuk yang dikehendaki. Dari sinilah mendorong desainer teknik untuk melakukan perancangan serta membuat cetakan yang mampu

menghasilkan produk yang diinginkan tanpa mengesampingkan tingkat koefisienan dan ke efektifan cetakan itu sendiri.

Bahan cetakan yang digunakan adalah bahan aluminium karena logam ringan yang mempunyai ketahanan korosi yang baik dan sifat – sifat yang baik lainnya sebagai sifat logam. Sebagai tambahan terhadap, kekuatan mekaniknya yang sangat meningkat, memberikan juga sifat-sifat baik lainnya seperti ketahanan korosi, ketahanan aus, koefisien pemuaian rendah, mudah diolah serta proses permesinan dalam pengerjaan pembuatan cetakan jauh lebih mudah ketimbang dengan cetakan berbahan pelat baja ST 37 dan ST 42 pada umumnya yang sering digunakan untuk membuat cetakan.(Irawan, 2018)

Dari uraian diatas maka saya mencoba melakukan penelitian sebagai tugas akhir Saya yang berjudul “ Pembuatan Ring Plastik Ukuran M10 Berbahan Polyethylene (Pe) Pada Mesin Injeksi Moulding Plastik ”

1.2 Rumusan Masalah

Sehubungan dengan judul tugas akhir ini maka perumusan masalah yang diperoleh dalam tugas sarjana ini adalah bagaimana Pembuatan Ring Plastik Ukuran M10 Berbahan *Polyethylene (Pe)* Pada Mesin Injeksi *Moulding* Plastik agar menghasilkan ring plastik yang baik.

1.3 Ruang Lingkup

Untuk dapat melakukan pembahasan secara lebih terarah dan sistematis serta mudah dalam pemahaman, maka penelitian ini di berikan batasan-batasan pembahasan, diantaranya:

1. Cetakan hanya untuk produk ring plastik.
2. Membuat *mould* hanya untuk proses *injection moulding*.
3. Membuat *mould* disesuaikan dengan jenis mesin *injection plastic*.

1.4 Tujuan Perancangan

1.4.1. Tujuan Umum

Tujuan umum dari tugas sarjana ini adalah untuk pembuatan ring plastik ukuran m10 berbahan *polyethylene (pe)* pada mesin injeksi *moulding* plastik.

1.4.2 Tujuan khusus

Adapun tujuan khusus pada penelitian ini adalah :

1. Untuk membuat cetakan ring plastik pada mesin injeksi *moulding* plastik.
2. Untuk mengetahui waktu pendinginan yang optimal pada saat pengujian ring plastik.
3. Untuk mengevaluasi hasil dari pembuatan ring plastik ukuran m10.

1.5 Manfaat Penelitian

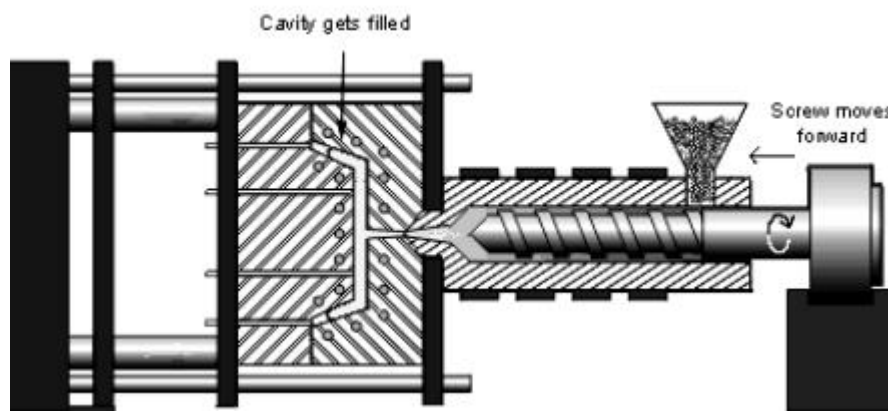
1. Untuk mengetahui aliran cairan plastik pada mesin injeksi *moulding prototype*.
2. Untuk mengembangkan ide dalam pembuatan *mould* pada mesin plastik injeksi *moulding prototype* secara optimal.
3. Untuk menerapkan ilmu yang telah didapat di bangku perkuliahan.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mesin *Injection Moulding*

Injection moulding adalah metode pembentukan material thermoplastik dimana material yang meleleh karena pemanasan diinjeksikan oleh plunger melalui *nozzle* mesin kedalam cetakan yang didinginkan oleh air dimana material plastik tersebut akan menjadi dingin dan mengeras sehingga bisa dikeluarkan dari cetakan dengan mudah, mengenai proses *injection moulding* plastik tersebut seperti pada Gambar 2.1



Gambar 2.1. Mesin *injection moulding* (Fahrizal, 2013)

Mesin cetak injeksi dirancang untuk keperluan pekerjaan laboratorium dengan pertimbangan utama yaitu murah, ukuran kecil, mampu menghasilkan sejumlah kecil produk untuk pengujian prototipe, mampu menampung hingga spesimen ukuran sedang, dan memiliki prosedur operasional yang sama seperti di komersial mesin cetak injeksi besar. Untuk mengakomodasi kendala tersebut, cetakan injeksi mesin dirancang sebagai ukuran benchtop, tipe vertikal dan memiliki empat komponen utama yang dapat dimodifikasi untuk karya eksperimental.(Siregar et al., 2017)

Proses *injection moulding* merupakan proses yang kompleks karena melibatkan beberapa langkah proses yang diawali dengan langkah pengisian material (*mould filling*) yaitu bahan plastik leleh akan mengalir dari unit injeksi melalui *sprue*, *runner*, *gate* dan masuk kedalam *cavity*. Bahan plastik yang ada di dalam *cavity* kemudian ditahan di dalam *mould* dibawah tekanan tertentu untuk menjaga adanya *shrinkage* selama produk mengalami pendinginan. Tekanan

holding biasanya diberikan sampai bahan plastik di daerah *gate* membeku. Langkah penahanan material di dalam *mould* ini biasa disebut *holding*. Bahan plastik tersebut akan mengalami proses pendinginan di dalam *mould* yang disebut dengan *cooling*. Langkah terakhir dari proses adalah pengeluaran produk (*part ejector*) yaitu *mould* membuka dan produk yang sudah membeku tadi didorong keluar dari *cavity* oleh *ejector*.(Predi Arif Nugroho & Prodi., 2014)

2.2 Cetakan Plastik

Cetakan plastik merupakan metode pembentukan plastik menjadi bentuk sesuai dengan cetakan (*mould*) seperti pada Gambar 2.2



Gambar 2.2. cetakan (*mould*) (Hadi et al., 2015)

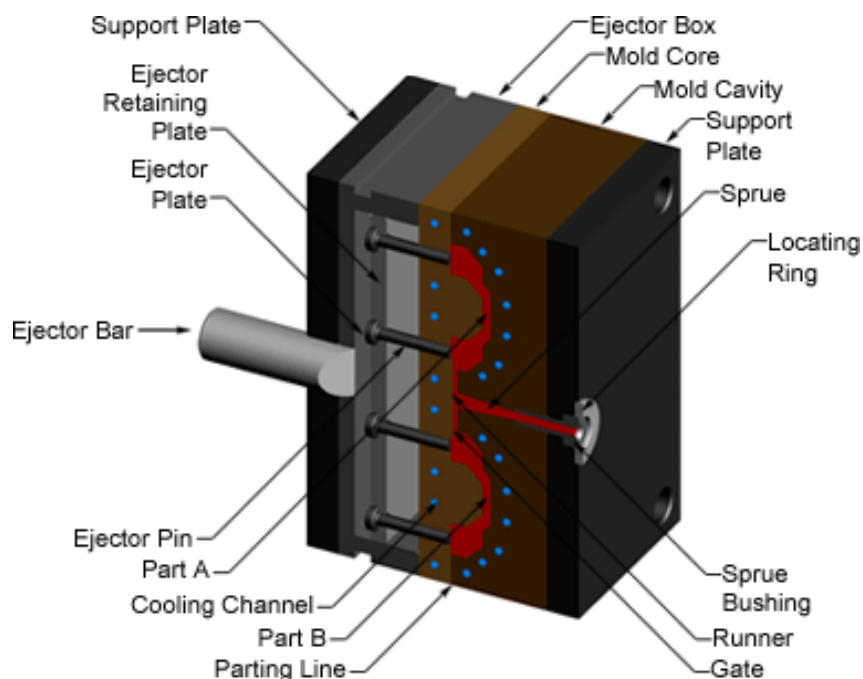
Cetakan adalah alat penting dalam menghasilkan suatu produk dalam teknik cetak plastik sistem injeksi maupun sistem lainnya. Terdapat banyak faktor yang harus dipertimbangkan dalam membuat cetakan yang tepat dan baik, sehingga produk yang dihasilkan memenuhi standar mutu dari segi akurasi dimensi maupun pencetakan. Penentuan jenis konstruksi cetakan injeksi plastik sangat bergantung pada bentuk produk. Faktor ketersediaan mesin injeksi, kapasitas mesin injeksi, biaya, dan jenis bahan plastik yang digunakan juga berpengaruh.

Faktor produk adalah faktor terbesar dalam menentukan konstruksi cetakan, karena pada tiap produk mempunyai karakteristik sendiri seperti *appearance*, dimensi, toleransi, letak *undercut*, bentuk geometri dan fungsi cetakan. Mutu produk dipengaruhi oleh kecepatan produksi yang bergantung pada desain sistem

cetakan dan penentuan jumlah *cavity* (rongga cetak). Ketidaktepatan penentuan posisi saluran dan *cavity* sangat berpengaruh terhadap efektivitas cetakan yang menyebabkan aliran kurang baik dan area cetakan tidak maksimal. Kesesuaian bahan dan perlakuan panas berpengaruh terhadap ketahanan cetakan. Cetakan plastik sistem injeksi satu teknik pada industri manufaktur yang digunakan untuk proses cetak bahan plastik adalah *injection moulding* yang prinsip kerjanya dengan suntikan lelehan plastik ke dalam cetakan.

2.3 Desain Cetakan Injeksi

Injection moulding menggunakan perubahan yang bergantung pada suhu pada sifat material untuk mendapatkan bentuk akhir dari bagian diskrit sampai akhir atau mendekati dimensi akhir melalui penggunaan cetakan. Dalam proses pembuatan jenis ini, bahan cair dipaksa untuk mengisi dan memadat di dalam rongga cetakan. Pertama, pembuatan model cetakan memerlukan model desain dan kotak yang mengandung. Model desain mewakili produk jadi, sedangkan kotak yang mengandung mewakili keseluruhan volume komponen cetakan, seperti pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Gambar Komponen yang Umum Digunakan Pada Desain *Mould*.(Yulianto et al., 2014)

2.4 Pemilihan Bahan Mould

Faktor utama pemilihan bahan cetakan terutama untuk *core* dan *cavity* meliputi:

1. Umur pakai cetakan diukur dari ketahanan pemenuhan jumlah produk,
2. Efisiensi proses dari pemberdayaan fasilitas dan potensi yang dapat dimanfaatkan dalam menerapkan metode pengerjaan secara sederhana dan mampu memenuhi tuntutan waktu penyelesaian, dan
3. Nilai ekonomis yang diukur dari biaya yang dikeluarkan dalam pembuatan. Memenuhi kriteria tuntutan produksi, pemilihan bahan berdasarkan ketahanan pakai (tahan aus, tahan *impact*, tahan tekanan, tahan abrasif, dan keras pada temperatur operasi), karakteristik (kestabilan dimensi dan tahan panas), dan pengerjaan (mudah dikerjakan, mudah dibentuk, dan mudah diperbaiki). Bahan komponen cetakan plastik berdasarkan perhitungan desain ditentukan memakai bahan *machinery steel* ST 42 dan untuk *core plate* dan *cavity plate* berdasarkan desain serta tabel bahan paragon ditentukan memakai *cold work tool steel* SKD 11. (Hadi et al., 2015)

2.4.1 Aluminium

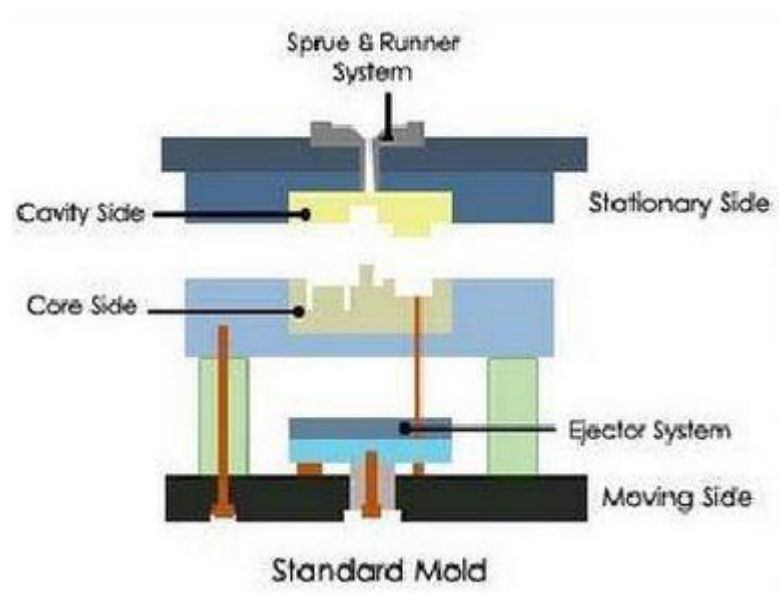
Aluminium merupakan logam ringan yang mempunyai ketahanan korosi yang baik dan hantaran listrik yang baik dan sifat – sifat yang baik lainnya sebagai sifat logam. Sebagai tambahan terhadap, kekuatan mekaniknya yang sangat meningkat dengan penambahan Cu, Mg, Si, Mn, Zn, Ni, dsb, secara satu persatu atau bersama-sama, memberikan juga sifat-sifat baik lainnya seperti ketahanan korosi, ketahanan aus, koefisien pemuaian rendah, seperti pada Gambar 2.4. (Raharjo Fuad; Wanto, Yugohindra, 2011)



Gambar 2.4. Aluminium *dural* 7075

2.5 *Standard mould*

Standard mould adalah tipe mould dasar, dalam tipe mould dasar ini merupakan jenis minimum untuk membuat mould injeksi untuk plastik, *standard mould* terdiri dari *stationary side* (minimal satu plat) atau biasa di sebut *cavity side*, bagian ini adalah bagian yang diam ketika proses injeksi plastik dilakukan, pada bagian ini terdapat *sprue*, yaitu bagian yang bertemu dengan *nozzle* mesin injeksi, bagian inilah yang menerima aliran plastik cair pertama kali seperti pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5. *Standard Mould* (Dwi zulianto, Bambang Waluyo F, ST, MT, Ir Pramuko IP, 2015)

Bagian lain dari *standard mould* adalah *moving plate*, bagian yang bergerak ini minimal terdiri dari, *core side* yaitu kebalikan dari *cavity side*, bagian ini adalah bagian yang membentuk plastik bagian *core*, pada bagian ini terdapat *ejector* yang berfungsi untuk menekan produk dari mould sehingga produk dapat keluar dari mould setelah proses injeksi dilakukan. Terdapat beberapa jenis system *ejector* yang biasa digunakan dalam mould injeksi, misalnya *gas ejector*, *pin system ejector*, *double system ejector* dan sebagainya. *Standard mould* dibuat dengan satu bukaan, *runner* dan produk dilepas dari *mould* secara bersamaan dalam bukaan yang sama karena itulah biasanya untuk *standard mould* digunakan jenis *runner* seperti *side gate*, *submarine gate*, *fan gate*, dan sejenisnya.

2.6 Cacat Produk

Pada proses injection moulding sering ditemukan cacat benda kerja akibat penentuan parameter produksi yang kurang tepat.

1. *Flashing*

Flashing adalah jenis *minor defect* pada material, artinya material masih bisa dikatakan bagus tetapi harus dilakukan pembersihan pada produk. *Flashing* sendiri berarti terdapat material lebih yang ikut membeku di pinggir-pinggir produk.

2. *Short Shot*

Short Shot adalah suatu kondisi dimana, plastik leleh yang akan diinjeksikan kedalam *cavity* tidak mencapai kapasitas yang ideal atau sesuai settingan mesin. Sehingga plastik yang diinjeksikan kedalam *cavity* mengeras terlebih dahulu sebelum memenuhi *cavity*. Hal ini disebabkan oleh :

- a. Pelelehan biji plastik yang tidak sempurna
- b. Injeksi yang lambat
- c. Tekanan injeksi yang lemah
- d. Temperatur peleburan yang rendah
- e. Temperatur mould yang rendah
- f. Udara tidak keluar dari *mould cavity*

3. *Sink or air bubble*

Sink or air bubble adalah keadaan cacat produk berupa bentuk cembung pada permukaan produk sedangkan *air bubble* ditemukannya gelembung udara didalam produk. Hal ini bisa disebabkan oleh:

- a. Perbedaan temperature pada dinding *mould* yang signifikan
- b. Tekanan injeksi yang rendah
- c. Temperatur material yang tinggi
- d. Tidak cukup pendinginan pada cetakan
- e. Lubang keluar angin (air vent) terlalu kecil

4. *Warpage*

Warpage adalah cacat yang ditandai dengan adanya penyimpangan bentuk dari cetakan. Hal ini bisa diakibatkan:

- a. Pendinginan cetakan yang tidak seragam
- b. Perbedaan temperatur yang tinggi disebagian cetakan

c. Tekanan tunggu (holding pressure) yang rendah

5. *Weld mark or flow mark*

Weld mark or flow mark merupakan cacat produk berupa garis di permukaan produk, yang disebabkan oleh :

- a. Injeksi yang lambat
- b. Suhu peleburan yang rendah
- c. Suhu cetakan yang rendah
- d. Permukaan cetakan terkontaminasi minyak
- e. Udara tidak keluar dengan lancar dari cetakan

6. *Discolored moulding*

Discolored moulding merupakan cacat berupa pelunturan warna pada produk. Hal ini bisa disebabkan:

- a. Temperatur peleburan yang tinggi
- b. Proses peleburan material yang terlalu lama
- c. Pencampuran warna yang tidak stabil

7. *Black spot*

Keadaan cacat produk dimana ditemukan seperti bintik hitam pada produk, hal ini dipengaruhi oleh:

- a. Kurang bersih saat penggantian material
- b. Material mengalami pemanasan/pengeringan yang berlebihan
- c. Proses pewarnaan yang tidak stabil (Arif Rahman Hakim, 2014)

2.7 Jenis Plastik *Polyethylene*

Jenis plastik *Polyethylene* pertama kali dibuat di laboratorium *Imperial Chemical Industries Ltd., Inggris*, secara tidak sengaja ketika monomer etilena berada pada tekanan 1400 atm dan temperatur 170 °C. Adanya sisa oksigen pada udara menginisiasi terjadinya polimerisasi. Fenomena ini pertama kali dijelaskan oleh *E.W. Fawcett* pada tahun 1936. (Michael D. Glascock, Robert J. Speakman, 2013)

Ada beberapa jenis *polyethylene* komersial yang umum dikenal yaitu :

- a. *Low Density Polyethylene (LDPE)* atau polietilena yang memiliki struktur rantai bercabang.

- b. *High Density Polyethylene (HDPE)* atau polietilena yang memiliki struktur rantai tinier.
- c. *Linier Low Density Polyethylene (LLDPE)*, yang merupakan kopolimer etilena dengan *α -olefin* (alkena) seperti butena, heksana atau oktana.

2.7.1 Bahan Plastik

High Density Polyethylene (HDPE) merupakan *polyethylene (PE)* linier dengan komposisi $(CH_2)_n$ yang tersusun secara teratur. Molekul-molekul HDPE selalu mengandung sedikit cabang ikatan sebagai hasil samping reaksi. HDPE diproduksi dengan proses reaksi bertekanan rendah antara 5-140 kg/cm dengan temperatur berkisar antara 60-300 °C menggunakan katalis Ziegler-Natta.

High Density Polyethylene (HDPE) terdiri atas lebih dari 90 % bagian kristal, dengan titik leleh diatas 127 °C (biasanya 135 °C), dan densitasnya antara 0,95-0,97 g/cm (Michael D. Glascock, Robert J. Speakman, 2013). *High Density Polyethylene (HDPE)* banyak digunakan g/cm^3 akan untuk aplikasi seperti, pipa-pipa bertekanan, *blow film* maupun *blow moulding*, *injection moulding* dan *monofilament*. Beberapa sifat fisik HDPE dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut ini.

Tabel 2.1 Sifat Fisik *High Density Polyethylene (HDPE)* (Michael D. Glascock, Robert J. Speakman, 2013)

Sifat	Metode ASTM	HDPE
Kerapatan (g/cm)	D792	0,941-0,965
Titik Leleh (°C)		135
Indeks refraktif(n_D^{25})	D542	1,54
Kekuatan Tarik (psi)	D638	3100-5500
Perpanjangan (%)	D638	20-1000
TensileModulus (105 psi)	D638	0,6-1,8
Impact Strenght (ft. lb/in. ofnotch)	D256	0,5-2,0

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan waktu

3.1.1 Tempat

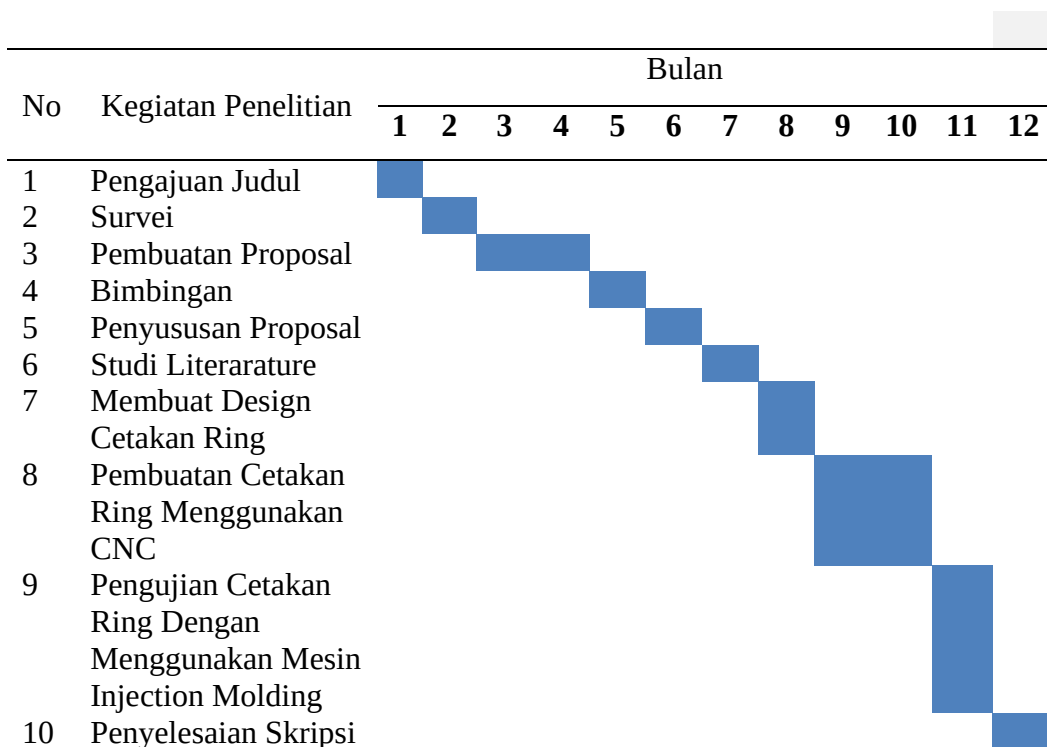
Adapun tempat pelaksanaan penelitian pembuatan ring plastik ukuran m10 berbahan *polyethylene (pe)* pada mesin injeksi *moulding* plastik dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU).

3.1.2 Waktu

Adapun waktu penelitian ini adalah ;

Dilakukan setelah mendapat persetujuan dari pembimbing pada tanggal 16 Desember 2020 hingga selesai-.

Tabel 3.1 Timeline Kegiatan.



3.2 Bahan dan alat

Adapun bahan yang akan digunakan pada pembuatan *mould* ring plastik dan bahan pengujian pada mesin injeksi *moulding* plastik adalah sebagai berikut:

3.2.1 Bahan

1. Plat alumunium

Plat alumunium berfungsi sebagai bahan yang akan digunakan dalam pembuatan *mould* ring plastik pada mesin injeksi *moulding* plastik, dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1. Alumunium *dural* 7075

2. Material Biji Plastik

Plastik *polyethylene* (PE) berguna sebagai bahan yang akan di gunakan sebagai penelitian dengan cara dilelehkan untuk produk yang akan di cetak dengan mould yang telah di buat, seperti pada Gambar 3.2



Gambar 3.2. Biji Plastik *polyethylene* (PE)

3.2.2. Alat

Adapun alat yang digunakan dalam pembuatan *mould* (cetakan) ring plastik ukuran m10 pada mesin injeksi *moulding* plastik adalah sebagai berikut:

1. *Vernier Calipers* (jangka sorong)

Adapun kegunaan *vernier calipers* (jangka sorong) ini adalah untuk mengukur suatu benda dari sisi luar dengan cara dicapit serta mengukur sisi dalam benda yang biasanya berupa lubang (pada pipa, maupun lainnya) dan mengukur kedalaman celah atau lubang pada suatu benda. Untuk lebih jelasnya mengenai jangka sorong dapat dilihat pada Gambar 3.3



Gambar 3.3. *Vernier calipers* (jangka sorong)

2. Mesin Frais (*milling*)

Mesin ini Berfungsi untuk membentuk dimensi benda kerja yang akan di buat dengan cara penyayatan atau pemakanan benda kerja,cara kerja mesin milling ini benda kerja di jepit pada ragum dan pisau pahat berputar melakukan penyayatan, seperti pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4. Mesin *frais* (Milling)

3. Baut, Mur Dan Ganjal Mesin Milling

Baut, mur dan ganjal mesin milling berfungsi sebagai pengikat benda kerja di meja putar agar sewaktu pengerjaan benda kerja tidak bergeser (bergerak) dari meja, seperti pada gambar 3.5.



Gambar 3.5. Baut, mur dan ganjal mesin milling

4. Meja Pembagi

Meja pembagi berfungsi untuk mengerjakan benda yang akan di buat radius atau lingkaran, untuk mesin *frais* tegak atau *vertical* digunakan meja putar sebagai kepala pembaginya. Dalam alat ini digunakan alur T untuk menambatkan atau menjepit benda kerja atau perkakas lain dengan bantuan baut penjepit. Meja putar keliling dapat dikokohkan di atas meja mesin frais dengan bantuan baut penjepit, seperti pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6. Meja pembagi

5. Mesin Bubut

Mesin bubut adalah suatu mesin perkakas yang digunakan untuk memotong benda yang diputar. Bubut sendiri merupakan suatu proses pemakanan benda kerja yang sayatannya dilakukan dengan cara memutar benda kerja kemudian dikenakan pada pahat yang digerakkan secara translasi sejajar dengan sumbu putar dari benda kerja seperti pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7. Mesin Bubut

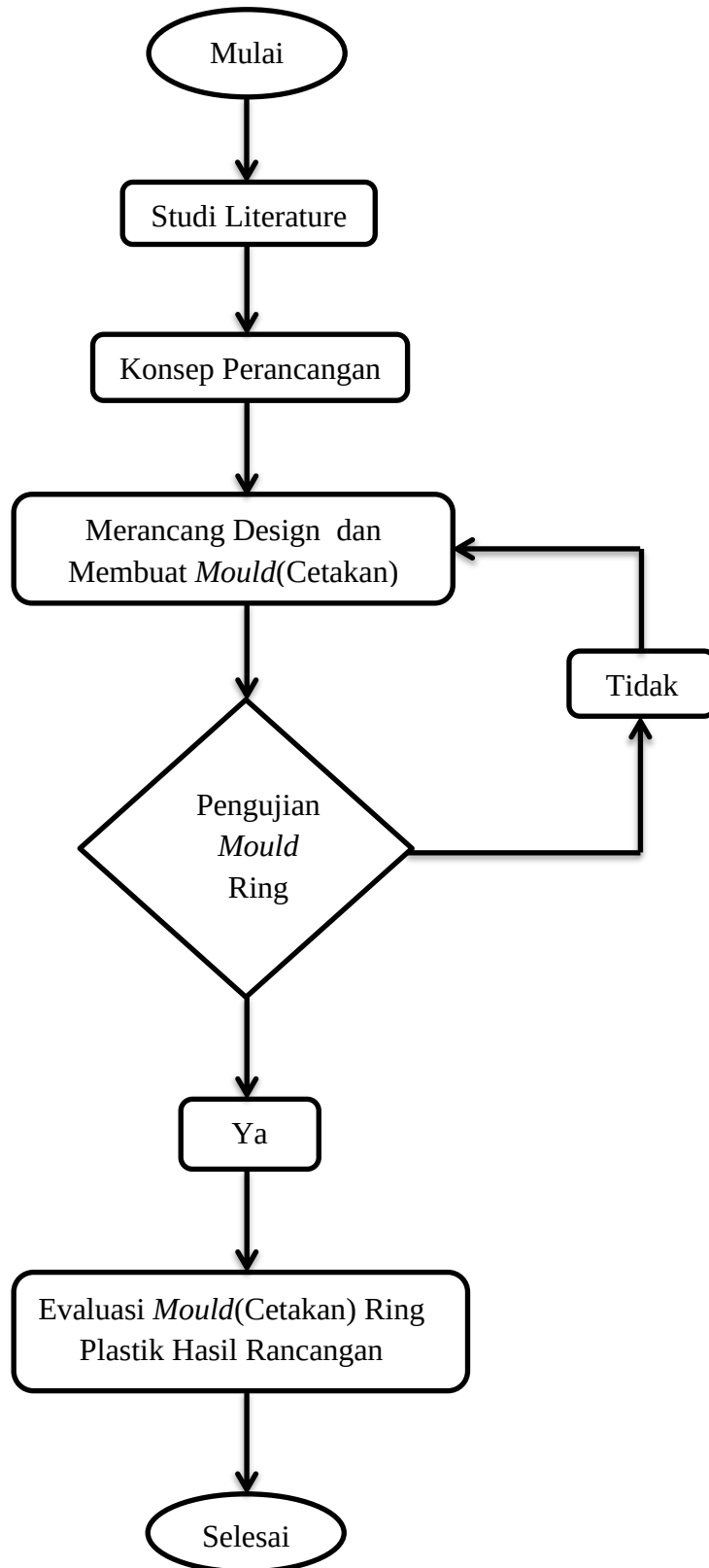
6. Mesin CNC

Mesin CNC (Computer Numerical Control) adalah sebuah mesin yang digunakan dalam Industri Manufaktur untuk menghasilkan komponen untuk Sektor Teknik dalam jumlah besar dengan cepat. Dengan menggunakan mesin CNC, maka komputer akan dengan mudah mengontrol peralatan mesin dalam memotong atau mengebor berbagai material seperti pada gambar 3.8.



Gambar 3.8. Mesin CNC

3.3 Diagram alir



Gambar 3.9 Diagram alir

3.4. Prosedur pembuatan

Adapun prosedur dalam pembuatan *mould* (cetakan) ring plastik ukuran m10 pada mesin injeksi *moulding* plastik sebagai berikut:

1. Dimulai dengan mempersiapkan bahan dan alat penelitian.
2. Menggambar desain *mould* (cetakan) *core* dan *cavity* ring plastik menggunakan *software solidworks* 2020.
3. Pembuatan gambar benda produk ring plastik ukuran m10.
4. Menyiapkan material dan mesin CNC yang akan digunakan untuk membuat cetakan.
5. Membentuk dimensi benda kerja yang akan di buat dengan cara penyayatan atau pemakanan sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan sesuai perencanaan gambar menggunakan mesin *frais* (*milling*).
6. Mempersiapkan G-code untuk di aplikasikan di mesin CNC.
7. Melakukan proses facing menggunakan mesin CNC pada plat alumunium.
8. Proses pembentukan *mould cavity* (betina) ring plastik.
9. Proses pembentukan cetakan *core* (jantan) ring plastik
10. Pembentukan alur masuk dan alur pembuangan angin.
11. Melakukan pengujian terhadap *mould* (cetakan) yang sudah jadi dibuat.
12. Mengevaluasi hasil cetakan yang telah diuji.
12. Menentukan nilai yang telah didapat atau evaluasi dari hasil pengujian cetakan.
13. Selesai.

BAB 4 PEMBUATAN DAN HASIL

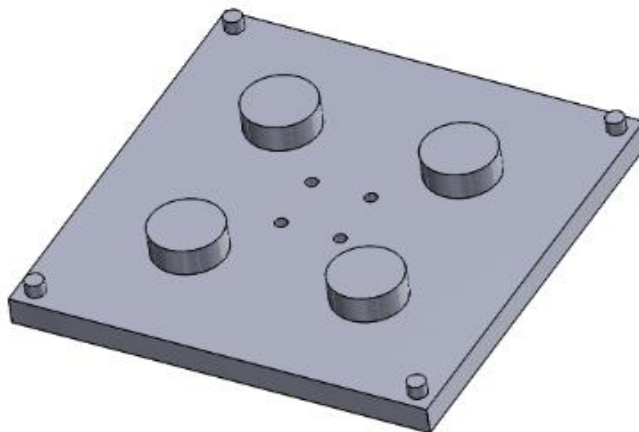
4.1 Proses Pembuatan Ring Plastik

1. Mempersiapkan bahan dan alat penelitian, dapat dilihat pada gambar 4.1

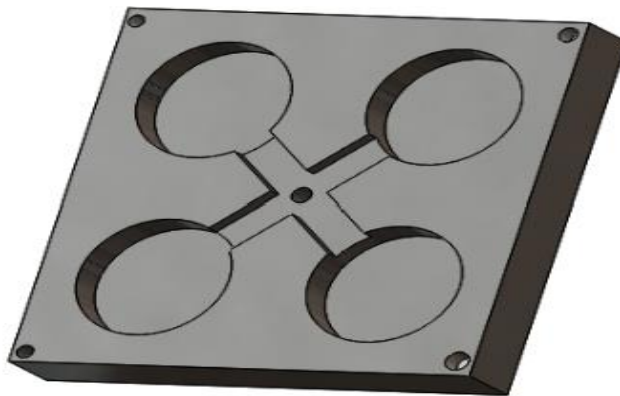


Gambar 4.1 Alumunium *dural* 7075

2. Menggambar desain *mould* (cetakan) *core* dan *cavity* ring plastik menggunakan *software solidworks* 2020, dapat dilihat pada gambar 4.2 dan 4.3



Gambar 4.2 Desain *mould* (cetakan) *core* ring plastik



Gambar 4.3 Desain *mould* (cetakan) *cavity* ring plastik

3. Mendesain gambar benda produk ring plastik ukuran m10, seperti pada gambar 4.4.



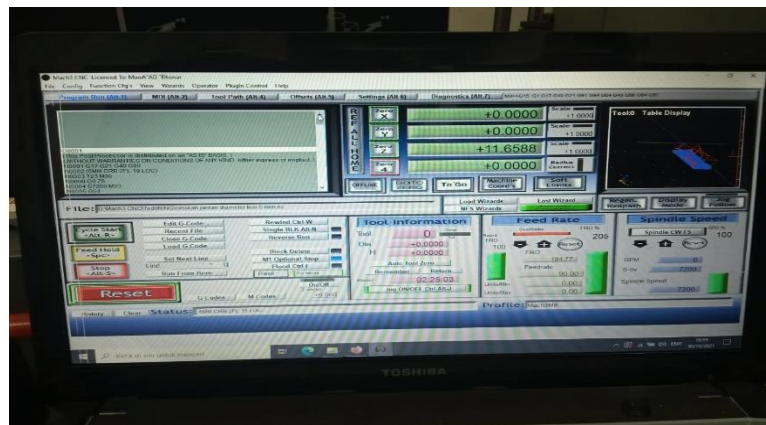
Gambar 4.4. Gambar benda produk ring plastik

4. Menyiapkan material dan mesin CNC yang akan digunakan untuk membuat cetakan.
5. Membentuk dimensi benda kerja yang akan di buat dengan cara penyayatan atau pemakanan sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan sesuai perencanaan gambar menggunakan mesin *frais* (*milling*), seperti pada gambar 4.5.



Gambar 4.5 Melakukan pemakanan dengan ukuran yang telah di tentukan

6. Mempersiapkan G-code untuk di aplikasikan di mesin CNC,seperti pada gambar 4.6.



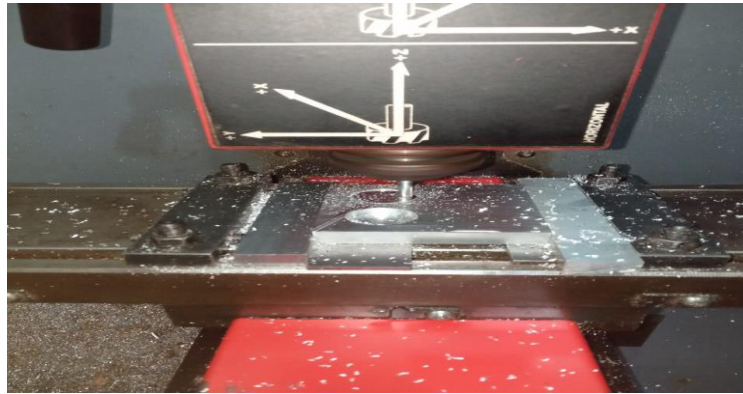
Gambar 4.6 G-code untuk di aplikasikan di mesin CNC

7. Melakukan proses facing menggunakan mesin CNC pada plat alumunium bertujuan untuk menyayat permukaan ujung benda kerja serta mengurangi panjang benda kerja,seperti pada gambar 4.7



Gambar 4.7 Melakukan proses *facing* menggunakan mesin CNC

8. Proses pembentukan *mould cavity* (betina) ring plastik dimana proses pengerjaan dilakukan sesuai prosedur dimensi dari *disaign* gambar dengan ketentuan ukuran ring plastik yang akan dibuat, seperti pada gambar 4.8 dan 4.9

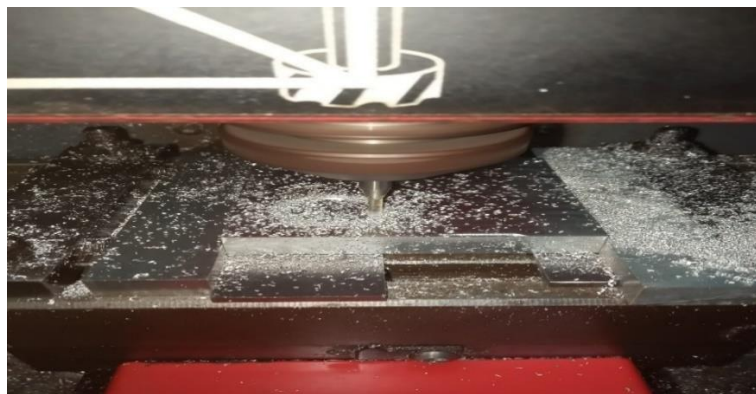


Gambar 4.8 Proses pembentukan awal *mould cavity* ring plastik

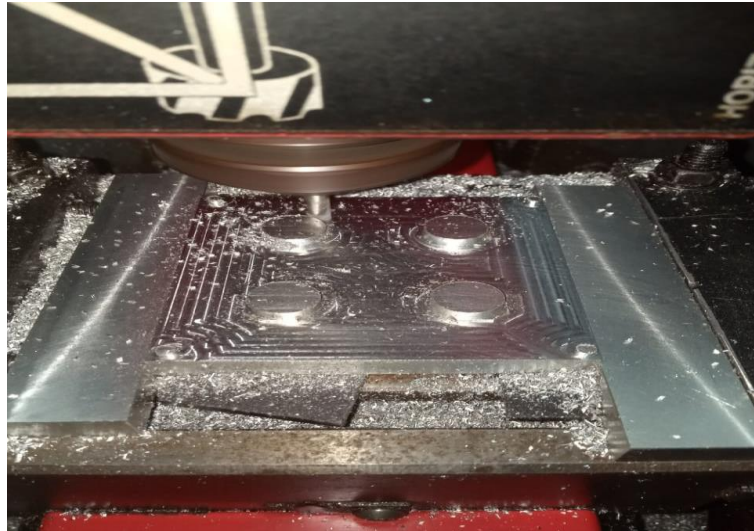


Gambar 4.9 Proses pembentukan akhir *mould cavity* ring plastik

9. Proses pembentukan cetakan core (jantan) ring plastik dimana proses pengerjaan dilakukan sesuai prosedur dimensi dari *disaign* gambar dengan ketentuan ukuran ring plastik yang akan dibuat, seperti pada gambar 4.10 dan 4.11

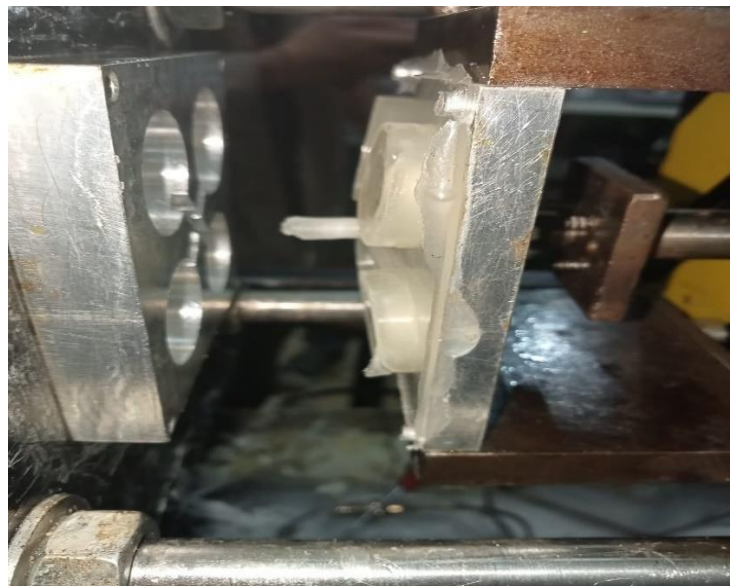


Gambar 4.10. Proses pembentukan awal cetakan core ring plastik



Gambar 4.11 Proses pembentukan akhir cetakan core ring plastik

10. Melakukan pengujian terhadap *mould* (cetakan) yang sudah jadi dibuat, dapat dilihat pada gambar 4.12



Gambar 4.12 Melakukan pengujian terhadap mould (cetakan)

4.2 Proses Pengujian

Sebelum melakukan proses pengujian terlebih dahulu harus mengikuti langkah-langkah sebagai berikut :

1. Persiapkan bahan biji plastik *polyethylene* (PE) dengan berat 20gr, seperti pada gambar 4.13.



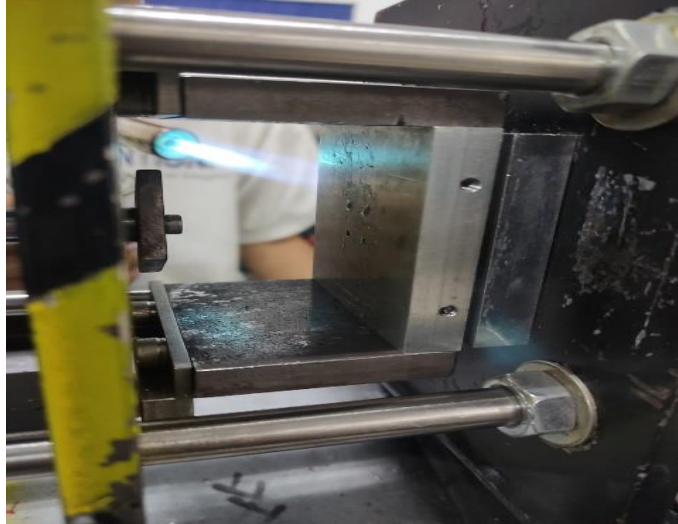
Gambar 4.13 *Polyethylene* (PE)

2. Menyetel suhu pemanasan yang diinginkan pada *proportional integral derivative* (PID) Rex C100 yang berada dipanel control, seperti pada gambar 4.14.



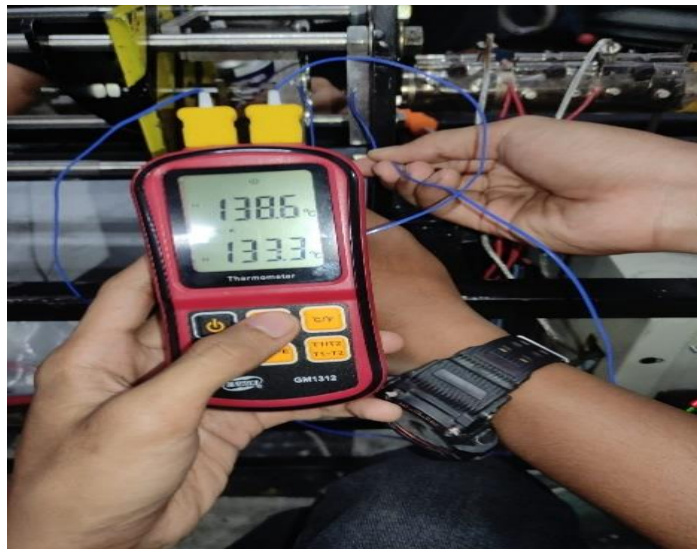
Gambar 4.14 Penyetelan suhu pada *PID*

3. Sembari menunggu *heater* (pemanas) mencapai suhu yang telah ditentukan, dilakukan pemanasan kepada cetakan (*mold*) dengan menggunakan *flame gun*, seperti pada gambar 4.15



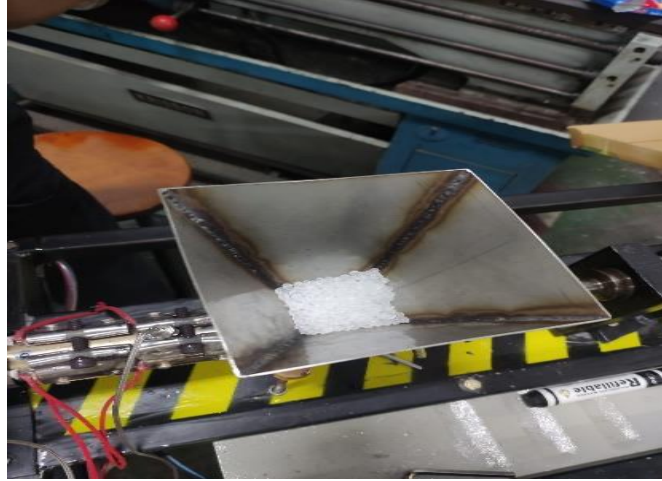
Gambar 4.15 Melakukan pemanasan kepada cetakan (*mold*)

4. Mengukur juga suhu *mold* yang sudah di panaskan dengan *flame gun* menggunakan *thermometer digital*, seperti pada gambar 4.16



Gambar 4.16 Mengukur suhu *mould* yang sudah di panaskan

5. Selanjutnya masukan bahan yaitu biji plastik *polyethylene* (*PE*) dengan berat yang sudah di tentukan kedalam penampung (*hopper*), seperti pada gambar 4.17

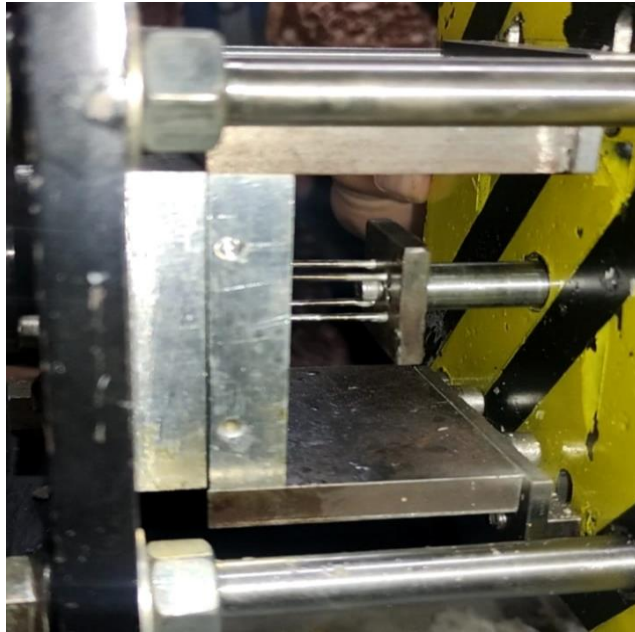


Gambar 4. 17 Memasukan biji plastik *polyethylene* (*PE*) kedalam *hopper* .

6. Menekan tombol saklar yang ada pada panel control untuk menghidupkan motor *stepper* agar biji plastik yang telah masuk kedalam silinder terdorong oleh *screw* yang berputar sambil dipanaskan oleh *heater* dengan suhu yang sudah ditentukan sehingga plastik meleleh yang kemudian akan disemprotkan oleh *nozzle* kedalam *cavity* (cetakan), seperti pada gambar 4..18 dan 4.19



Gambar 4.18 Menekan tombol saklar



Gambar 4.19 Plastik yang sudah masuk penuh kedalam *mould*

4.3 Data Hasil Pengujian Ring Plastik Pada Suhu 180°C

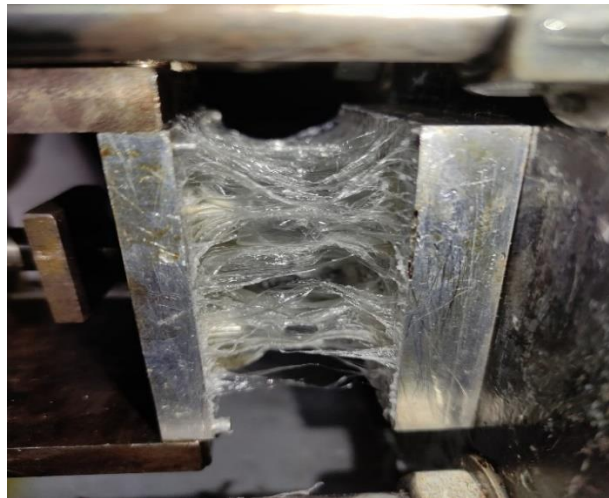
Penelitian ini memerlukan beberapa ukuran dari alat dan bahan yang digunakan sebagai bahan menganalisa kecacatan pada ring plastik, produk hasil dari mesin *injection moulding*.

- | | |
|---|---|
| 1. Suhu pemanasan | : 180°C |
| 2. Bahan | : Biji plastik <i>polyethylene</i> (PE) |
| 3. Lama waktu pendinginan | : 13 menit |
| 4. Lama waktu pengisian | : 33 putaran motor atau 40 detik |
| 5. Daya mesin <i>injection moulding</i> | : 385,2W |
| 6. Energi mesin <i>injection moulding</i> | : 0,704328 kWh |
| 7. Tegangan mesin <i>injection moulding</i> | : 236 V |
| 8. Rpm motor stepper | : 125 rpm |
| 9. Suhu pemanasan untuk mould diam | : 140°C |
| 10. Suhu pemanasan untuk mould bergerak | : 150°C |

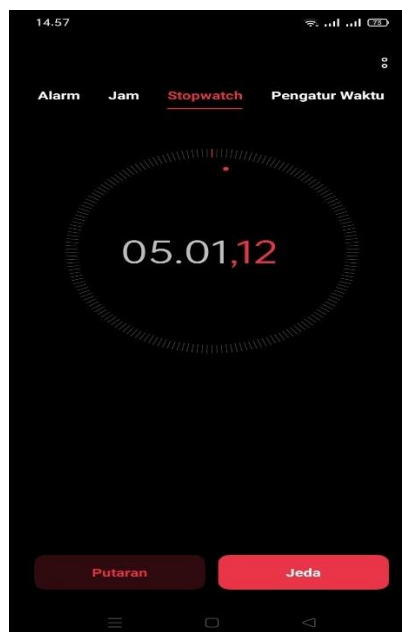
4.3.1 Hasil Pengujian Pendinginan Cetakan Ring Pada suhu 180°C

Sebelum melakukan pengujian terhadap hasil dari ring plastik, terlebih dahulu dilakukan pengujian pendinginan untuk mendapatkan hasil pendinginan yang

optimal, Untuk pengujian pendinginan pertama menggunakan waktu 5 menit dan hasilnya plastik masih terlalu basah dan lengket, seperti pada gambar 4.20 dan 4.21



Gambar 4.20 Pengujian pendinginan 5 menit

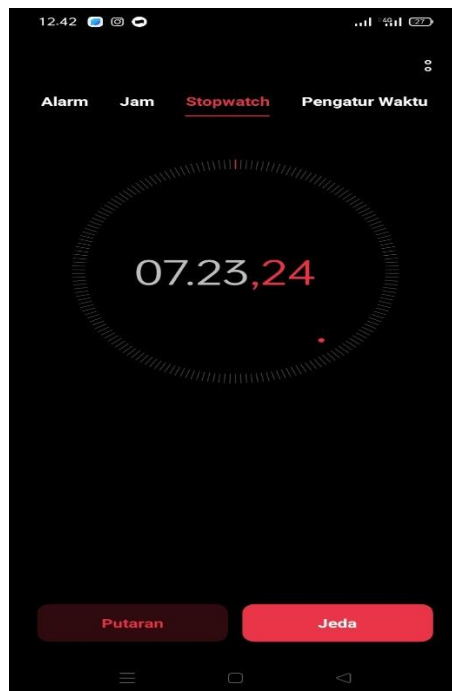


Gambar 4.21 *Stopwatch*

Untuk pengujian pendinginan ke 2 dengan waktu 7 menit hasilnya bagian pinggir ring sudah mulai mengering tetapi bagian tengahnya masih terlalu cair dan lengket, seperti pada gambar 4.22 dan 4.23

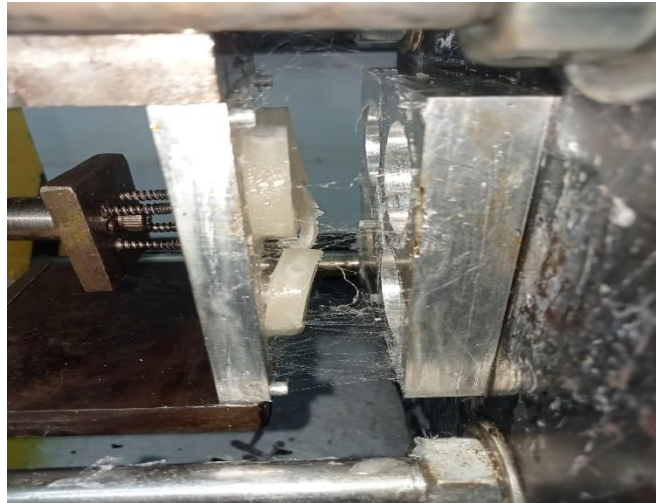


Gambar 4.22 Pengujian pendinginan 7 menit

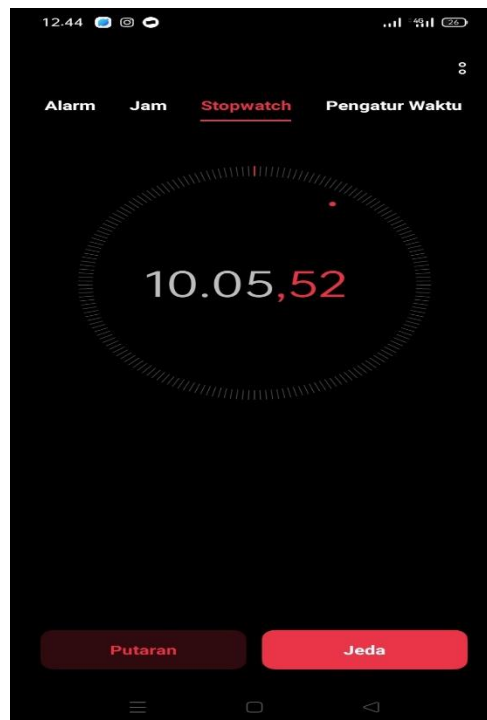


Gambar 4.23 Stopwatch

Untuk pengujian pendinginan ke 3 dengan waktu 10 menit hasilnya bagian pinggir ring sudah lebih mengering tetapi bagian tengah nya masih terlalu cair dan lengket, seperti pada gambar 4.24 dan 4.25

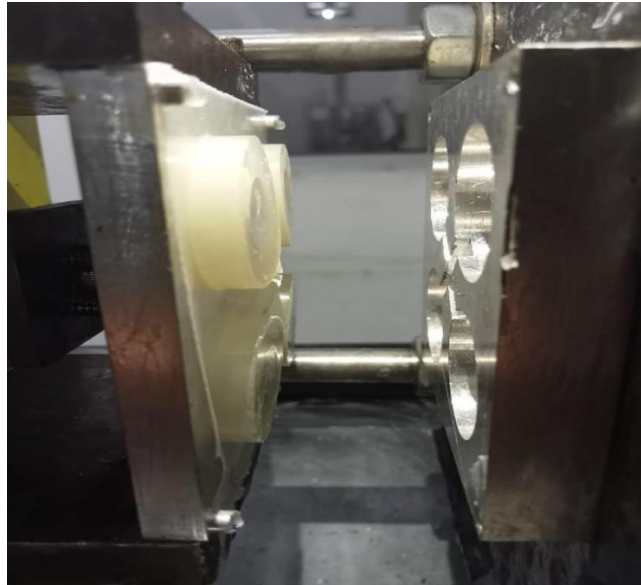


Gambar 4.24 Pengujian pendinginan 10 menit

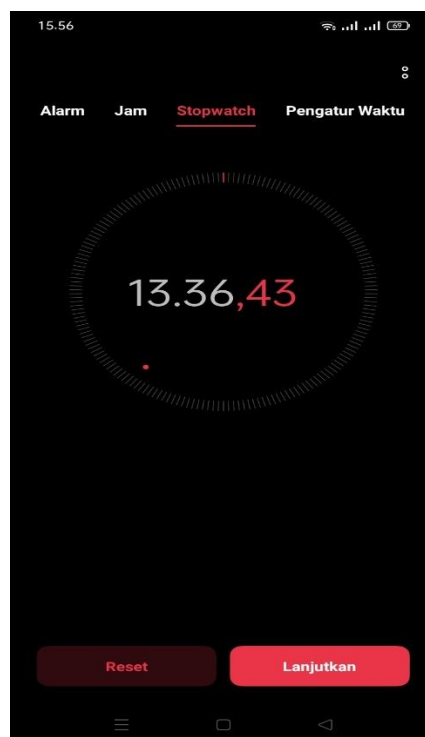


Gambar 4.25 *Stopwatch*

Untuk pengujian pendinginan ke 4 dengan waktu 13 menit hasilnya ring plastik sudah mengering sepenuhnya dan ketika *mould* nya mundur ring plastik dapat terlepas dari *mould*, seperti pada gambar 4.26 dan 4.27



Gambar 4.26 Pengujian pendinginan 13 menit



Gambar 4.27 Stopwatch

4.3.2 Hasil Pengujian Cetakan Ring Plastik Pada suhu 180°C

Sehingga dapat disimpulkan waktu 13 menit adalah waktu yang paling optimal untuk pendinginan pada suhu pemanasan 180°C, seperti pada gambar 4.28 dan 4.29



Gambar 4.28 Hasil Pendinginan 13 menit pada suhu pemanas 180°C



Gambar 4.29 Suhu pemanas pada 180°C

4.4. Data Hasil Pengujian Ring Plastik Pada Suhu 190°C

Penelitian ini memerlukan beberapa ukuran dari alat dan bahan yang digunakan sebagai bahan menganalisa kecacatan pada ring plastik, produk hasil dari mesin *injection moulding*.

- | | |
|---|---|
| 1. Suhu pemanasan | : 190°C |
| 2. Bahan | : Biji plastik <i>polyethylene</i> (PE) |
| 3. Lama waktu pendinginan | : 13 menit |
| 4. Lama waktu pengisian | : 33 putaran motor atau 40 detik |
| 5. Daya mesin <i>injection moulding</i> | : 385,2W |
| 6. Energi mesin <i>injection moulding</i> | : 0,704328 kWh |
| 7. Tegangan mesin <i>injection moulding</i> | : 236 V |
| 8. Rpm motor stepper | : 125 rpm |
| 9. Suhu pemanasan untuk mould diam | : 140°C |
| 10. Suhu pemanasan untuk mould bergerak | : 150°C |
| 11. Suhu permulaan pembekuan plastik | : 110°C |

4.4.1 Hasil Pengujian Pendinginan Cetakan Ring Pada suhu 190°C

Sebelum melakukan pengujian terhadap hasil dari ring plastik, terlebih dahulu dilakukan pengujian pendinginan untuk mendapatkan hasil pendinginan yang optimal, Untuk pengujian pendinginan pertama menggunakan waktu 5 menit dan hasil nya plastik masih terlalu basah dan lengket, seperti pada gambar 4.30



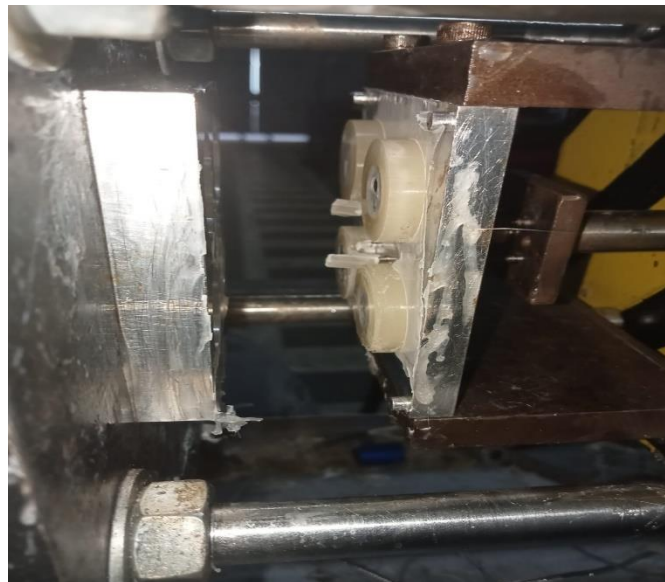
Gambar 4.30 Pengujian pendinginan 5 menit

Untuk pengujian pendinginan ke 2 dengan waktu 7 menit hasilnya bagian pinggir ring sudah mulai mengering tetapi bagian tengah nya masih terlalu cair dan lengket, seperti pada gambar 4.31



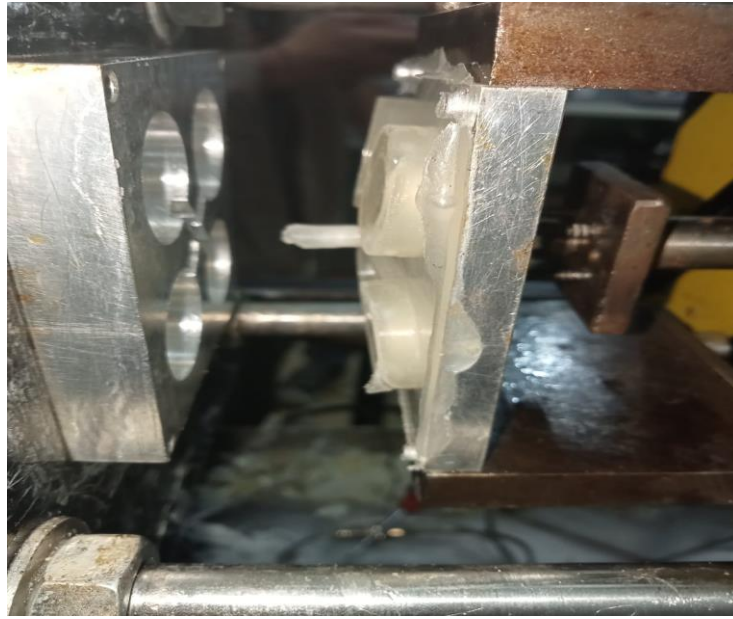
Gambar 4.31 Pengujian pendinginan 7 menit

Untuk pengujian pendinginan ke 3 dengan waktu 10 menit hasilnya bagian pinggir ring sudah lebih mengering tetapi bagian tengah nya masih terlalu cair dan lengket, seperti pada gambar 4.32



Gambar 4.32 Pengujian pendinginan 10 menit

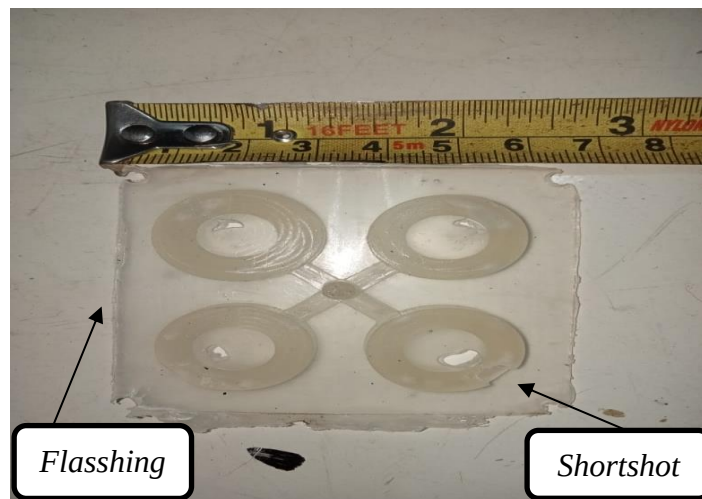
Untuk pengujian pendinginan ke 4 dengan waktu 13 menit hasilnya ring plastik sudah mengering sepenuhnya dan ketika *mould* nya mundur ring plastik dapat terlepas dari *mould*, seperti pada gambar 4.33



Gambar 4.33 Pengujian pendinginan 13 menit

4.4.2 Hasil Pengujian Cetakan Ring Plastik Pada suhu 190°C

Sehingga dapat disimpulkan waktu 13 menit adalah waktu yang paling optimal untuk pendinginan pada suhu pemanasan 190°C, seperti pada gambar 4.34 dan 4.35



Gambar 4.34 Hasil Pendinginan 13 menit pada suhu pemanas 190°C



Gambar 4.35 Suhu pemanas pada 190°C

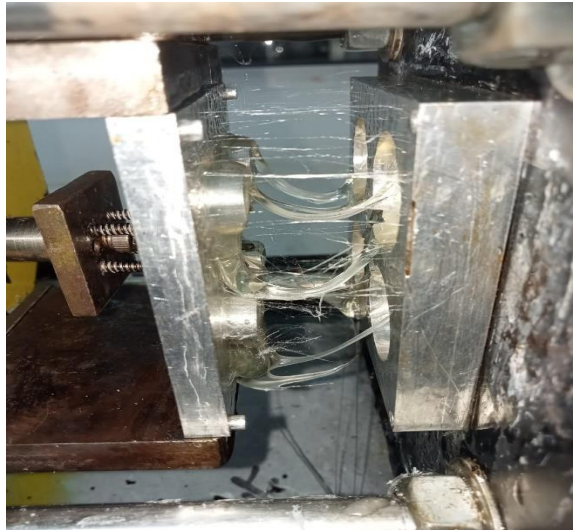
4.5 Data Hasil Pengujian Ring Plastik Pada Suhu 200°C

Penelitian ini memerlukan beberapa ukuran dari alat dan bahan yang digunakan sebagai bahan menganalisa kecacatan pada ring plastik, produk hasil dari mesin *injection moulding*.

- | | |
|---|----------------------------------|
| 1. Suhu pemanasan | : 200°C |
| 2. Bahan | : Biji plastik polyethylene (PE) |
| 2. Lama waktu pendinginan | : 13 menit |
| 3. Lama waktu pengisian | : 33 putaran motor atau 40 detik |
| 4. Daya mesin <i>injection moulding</i> | : 385,2W |
| 5. Energi mesin <i>injection moulding</i> | : 0,704328 kWh |
| 6. Tegangan mesin <i>injection moulding</i> | : 236 V |
| 7. Rpm motor stepper | : 125 rpm |
| 8. Suhu pemanasan untuk mould diam | : 140°C |
| 9. Suhu pemanasan untuk mould bergerak | : 150°C |
| 10. Suhu permulaan pembekuan plastik | : 110°C |

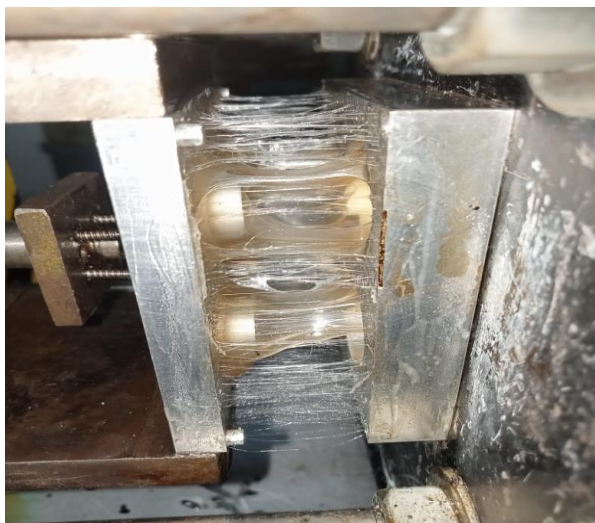
4.5.1 Hasil Pengujian Pendinginan Cetakan Ring Pada Suhu 200°C

Sebelum melakukan pengujian terhadap hasil dari ring plastik, terlebih dahulu dilakukan pengujian pendinginan untuk mendapatkan hasil pendinginan yang optimal, Untuk pengujian pendinginan pertama menggunakan waktu 5 menit dan hasilnya plastik masih terlalu basah dan lengket, seperti pada gambar 4.36



Gambar 4.36 Pengujian pendinginan 5 menit

Untuk pengujian pendinginan ke 2 dengan waktu 7 menit hasilnya bagian pinggir ring sudah mulai mengering tetapi bagian tengah nya masih terlalu cair dan lengket, seperti pada gambar 4.37



Gambar 4.37 Pengujian pendinginan 7 menit

Untuk pengujian pendinginan ke 3 dengan waktu 10 menit hasilnya bagian pinggir ring sudah lebih mengering tetapi bagian tengah nya masih terlalu cair dan lengket, seperti pada gambar 4.38



Gambar 4.38 Pengujian pendinginan 10 menit

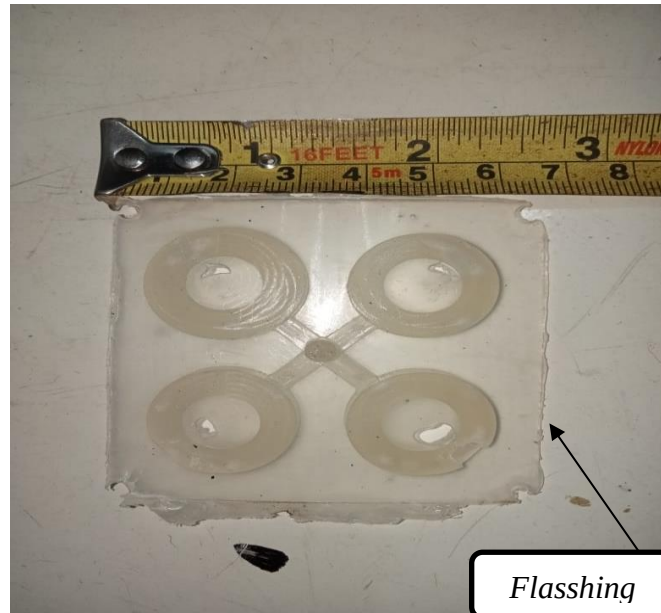
Untuk pengujian pendinginan ke 4 dengan waktu 13 menit hasilnya ring plastik sudah mengering sepenuhnya dan ketika *mould* nya mundur ring plastik dapat terlepas dari *mould*, seperti pada gambar 4.39



Gambar 4.39 Pengujian pendinginan 13 menit

4.5.2 Hasil Pengujian Cetakan Ring Plastik Pada suhu 200°C

Sehingga dapat disimpulkan waktu 13 menit adalah waktu yang paling optimal untuk pendinginan pada suhu pemanasan 200°C, seperti pada gambar 4.40 dan 4.41



Gambar 4.40 Hasil Pendinginan 13 menit pada suhu pemanas 200°C



Gambar 4.41 Suhu pemanas pada 200°C

4.6 Data Hasil Pengujian Ring Plastik Pada Suhu 210°C

Penelitian ini memerlukan beberapa ukuran dari alat dan bahan yang digunakan sebagai bahan menganalisa kecacatan pada ring plastik, produk hasil dari mesin *injection moulding*.

- | | |
|---|---|
| 1. Suhu pemanasan | : 210°C |
| 2. Bahan | : Biji plastik <i>polyethylene</i> (PE) |
| 3. Lama waktu pendinginan | : 13 menit |
| 4. Lama waktu pengisian | : 33 putaran motor atau 40 detik |
| 5. Daya mesin <i>injection moulding</i> | : 385,2W |
| 6. Energi mesin <i>injection moulding</i> | : 0,704328 kWh |
| 7. Tegangan mesin <i>injection moulding</i> | : 236 V |
| 8. Rpm motor stepper | : 125 rpm |
| 9. Suhu pemanasan untuk mould diam | : 140°C |
| 10. Suhu pemanasan untuk mould bergerak | : 150°C |
| 11. Suhu permulaan pembekuan plastik | : 110°C |

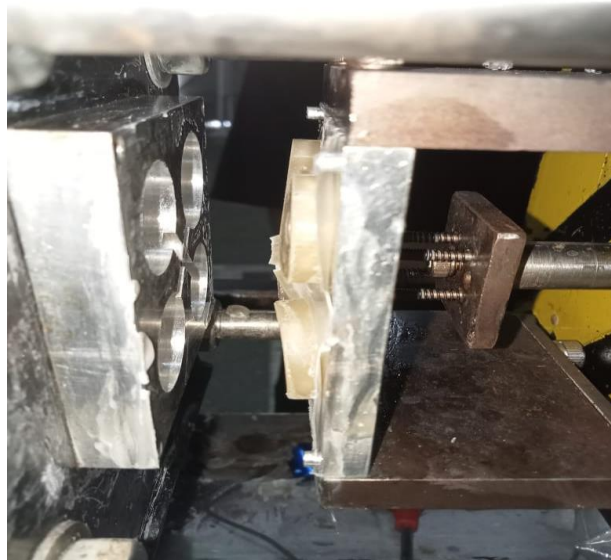
4.6.1 Hasil Pengujian Pendinginan Cetakan Ring Pada Suhu 210°C

Sebelum melakukan pengujian terhadap hasil dari ring plastik, terlebih dahulu dilakukan pengujian pendinginan untuk mendapatkan hasil pendinginan yang optimal, Untuk pengujian pendinginan pertama menggunakan waktu 5 menit dan hasil nya plastik masih terlalu basah dan lengket, seperti pada gambar 4.42



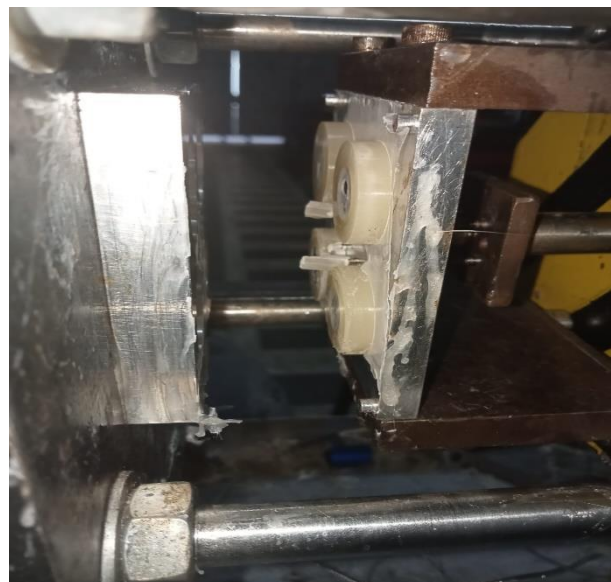
Gambar 4.42 Pengujian pendinginan 5 menit

Untuk pengujian pendinginan ke 2 dengan waktu 7 menit hasilnya bagian pinggir ring sudah mulai mengering tetapi bagian tengah nya masih terlalu cair dan lengket, seperti pada gambar 4.43



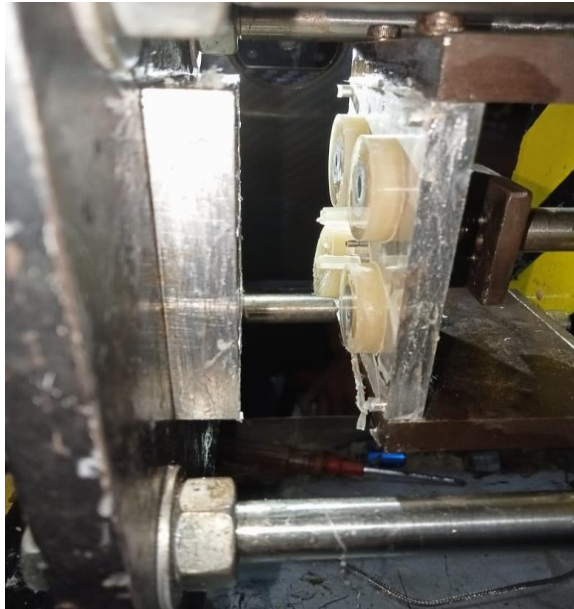
Gambar 4. 43 Pengujian pendinginan 7 menit

Untuk pengujian pendinginan ke 3 dengan waktu 10 menit hasilnya bagian pinggir ring sudah lebih mengering tetapi bagian tengah nya masih terlalu cair dan lengket, seperti pada gambar 4.44



Gambar 4.44 Pengujian pendinginan 10 menit

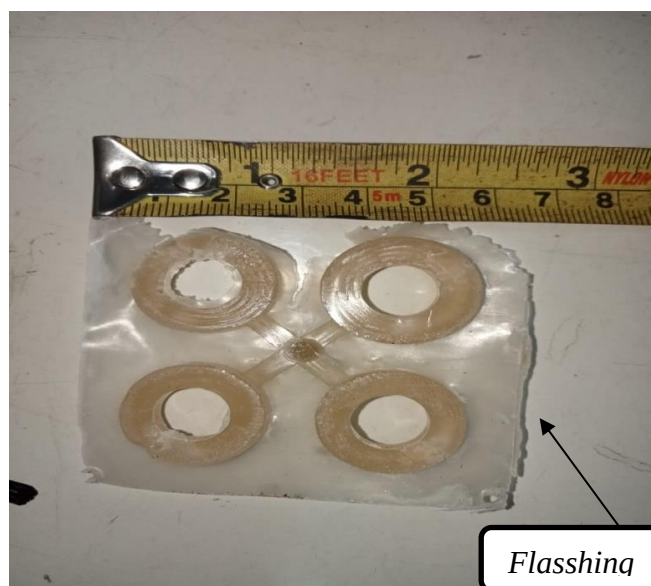
Untuk pengujian pendinginan ke 4 dengan waktu 13 menit hasilnya ring plastik sudah mengering sepenuhnya dan ketika *mould* nya mundur ring plastik dapat terlepas dari *mould*, seperti pada gambar 4.45



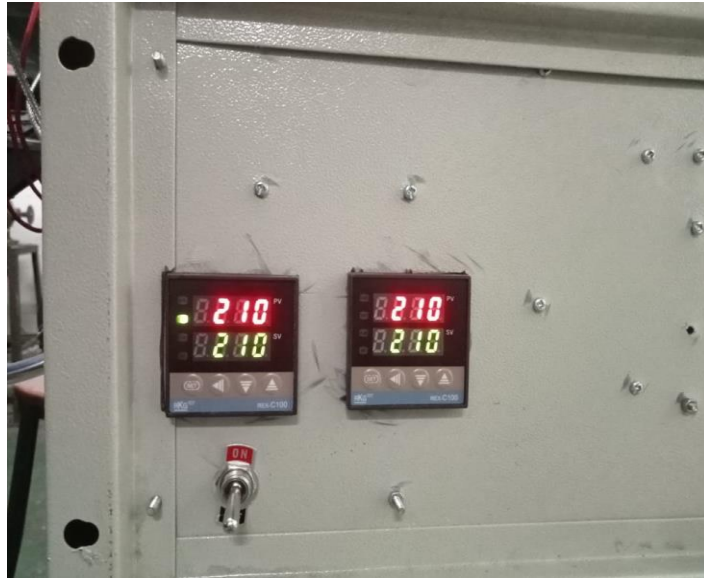
Gambar 4.45 Pengujian pendinginan 13 menit

4.6.2 Hasil Pengujian Cetakan Ring Plastik Pada suhu 210°C

Sehingga dapat disimpulkan waktu 13 menit adalah waktu yang paling optimal untuk pendinginan pada suhu pemanasan 210°C, seperti pada gambar 4.46 dan 4.47



Gambar 4.46 Hasil Pendinginan 13 menit pada suhu pemanas 210°C



Gambar 4.47 Suhu pemanas pada 210°C

4.7 Data Hasil Pengujian Ring Plastik Pada Suhu 220°C

Penelitian ini memerlukan beberapa ukuran dari alat dan bahan yang digunakan sebagai bahan menganalisa kecacatan pada ring plastik, produk hasil dari mesin *injection moulding*.

- | | |
|---|----------------------------------|
| 1. Suhu pemanasan | : 220°C |
| 2. Bahan | : Biji plastik polyethylene (PE) |
| 3. Lama waktu pendinginan | : 13 menit |
| 4. Lama waktu pengisian | : 33 putaran motor atau 40 detik |
| 5. Daya mesin <i>injection moulding</i> | : 385,2W |
| 6. Energi mesin <i>injection moulding</i> | : 0,704328 kWh |
| 7. Tegangan mesin <i>injection moulding</i> | : 236 V |
| 8. Rpm motor stepper | : 125 rpm |
| 9. Suhu pemanasan untuk mould diam | : 140°C |
| 10. Suhu pemanasan untuk mould bergerak | : 150°C |
| 11. Suhu permulaan pembekuan plastik | : 110°C |

4.7.1 Hasil Pengujian Pendinginan Cetakan Ring Pada Suhu 220°C

Sebelum melakukan pengujian terhadap hasil dari ring plastik, terlebih dahulu dilakukan pengujian pendinginan untuk mendapatkan hasil pendinginan yang optimal, Untuk pengujian pendinginan pertama menggunakan waktu 5 menit dan hasilnya plastik masih terlalu basah dan lengket, seperti pada gambar 4.48



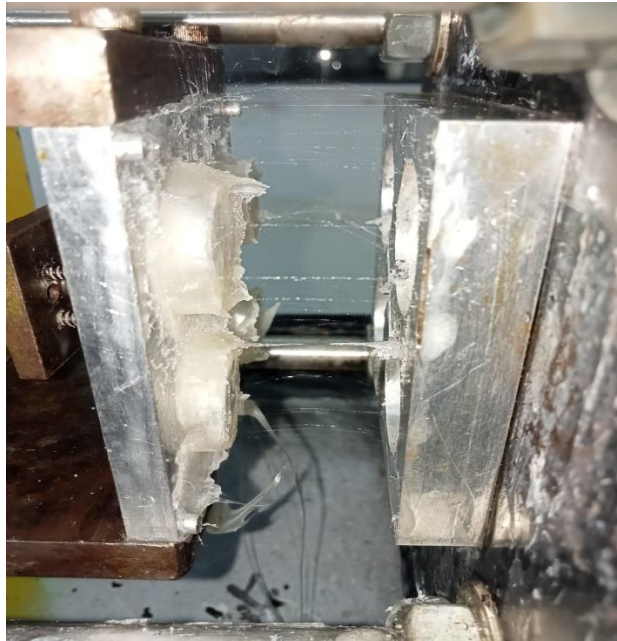
Gambar 4.48 Pengujian pendinginan 5 menit

Untuk pengujian pendinginan ke 2 dengan waktu 7 menit hasilnya bagian pinggir ring sudah mulai mengering tetapi bagian tengahnya masih terlalu cair dan lengket, seperti pada gambar 4.49



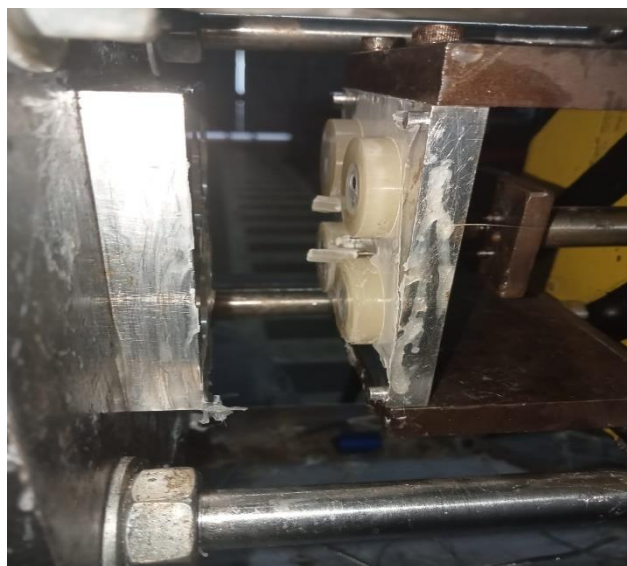
Gambar 4. 49 Pengujian pendinginan 7 menit

Untuk pengujian pendinginan ke 3 dengan waktu 10 menit hasilnya bagian pinggir ring sudah lebih mengering tetapi bagian tengah nya masih terlalu cair dan lengket, seperti pada gambar 4.50



Gambar 4.50 Pengujian pendinginan 10 menit

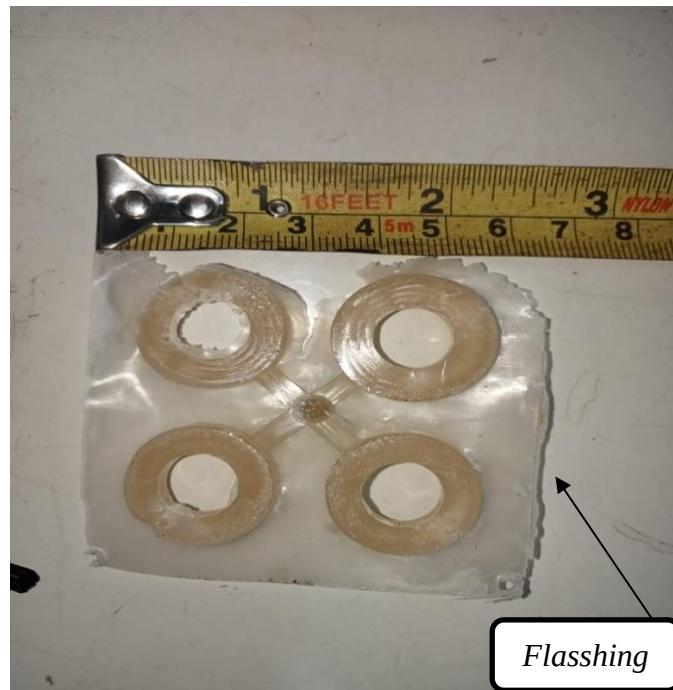
Untuk pengujian pendinginan ke 4 dengan waktu 13 menit hasilnya ring plastik sudah mengering sepenuhnya dan ketika *mould* nya mundur ring plastik dapat terlepas dari *mould*, seperti pada gambar 4.51



Gambar 4.51 Pengujian pendinginan 13 menit

4.7.2 Hasil Pengujian Cetakan Ring Plastik Pada suhu 220°C

Sehingga dapat disimpulkan waktu 13 menit adalah waktu yang paling optimal untuk pendinginan pada suhu pemanasan 220°C, seperti pada gambar 4.52 dan 4.53



Gambar 4.52 Hasil Pendinginan 13 menit pada suhu pemanas 220°C

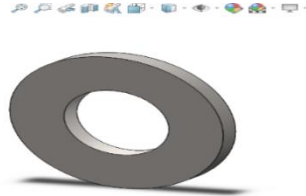


Gambar 4.53 Suhu pemanas pada 220°C

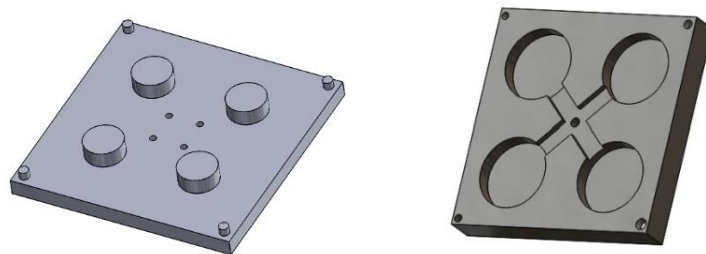
4.8 Hasil Perancangan

4.8.1. Hasil *Design* Cetakan (*Mould*) Ring Plastik

Adapun perancangan *design* cetakan (*Mould*) ring plastik menggunakan software solidworks 2020, Core dan cavity tersebut biasa di sebut dalam dunia industri jantan dan betina seperti pada gambar 4.54 dan 4.55.



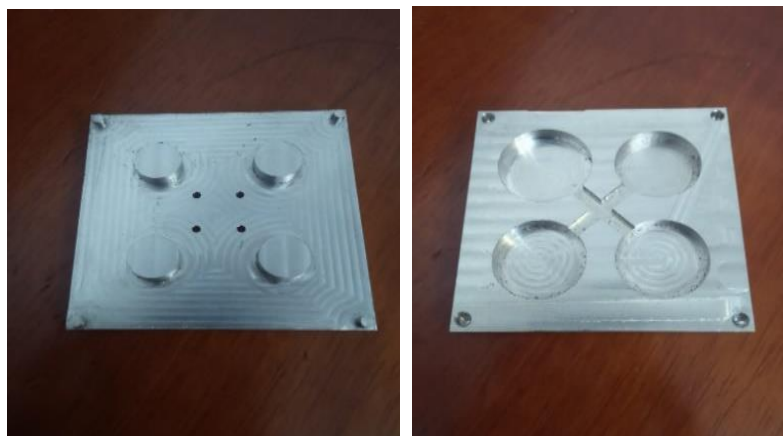
Gambar 4.54 *Design* Ring Plastik



Gambar 4.55 *Design* Core Dan Cavity Ring Plastik

4.8.2. Hasil Pembuatan Cetakan (*mould*) Core dan Cavity Ring

Adapun hasil dari pembuatan cetakan (*mould*) Core dan Cavity ring plastik menggunakan mesin CNC seperti pada gambar 4.56



Gambar 4.56 Hasil Pembuatan Cetakan (*mould*) Core dan Cavity

4.8.3. Hasil Dari Proses Pencetakan

Adapun hasil dari proses cetakan (*mould*) *Core* dan *Cavity* ring plastic dengan menggunakan injection moulding seperti pada gambar 4.57



Gambar 4.57 Hasil Dari Proses Pencetakan

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan pembuatan *mould* (cetakan) ring plastik pada *injection molding* berbahan *polyethylene terephthalate* dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Bahwa cetakan yang telah dibuat belum maksimal seperti yang di tunjukan pada hasil pengujian karna masih terdapat *flashing*.
- b. Suhu terbaik pada *heater* untuk hasil ring plastik adalah 180°C dikarenakan memiliki persentasi kecacatan terendah baik itu cacat *flashing* maupun *short shot*.
- c. Untuk pendinginan yang optimal adalah 13 menit dikarenakan dalam waktu tersebut ring plastik sudah cukup membeku dan mudah untuk keluar dari cetakan.

5.2 Saran

- a. Untuk kedepannya cetakan bergerak dapat dibuat lebih presisi agar lebih meminimalkan terjadinya cacat *flashing*.
- b. Untuk kedepannya pemanasan pada *mould* dapat dibuat dengan menggunakan tambahan *heater* atau elemen pemanas lain agar tidak perlu lagi dipanaskan menggunakan *flame gun*.
- c. Untuk kedepannya proses pendingan *mould* dapat dibuat dengan menambahkan kipas atau jalur air pada *mould* agar proses pendingan menjadi lebih cepat.
- d. Untuk kedepannya harus memiliki lubang angin supaya bisa tau kapan penuh cetakan pada saat melakukan penginjeksian.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif Rahman Hakim. (2014). *Pengaruh Suhu, Tekanan Dan Waktu Pendinginan Terhadap Cacat Warpage Produk Berbahan Plastik* Arif. 2, 1–12.
- Dwi Zulianto, Bambang Waluyo F, St, Mt, Ir Pramuko Ip, M. (2015). *Analisa Pengaruh Variasi Suhu Plastik Terhadap Cacat Warpage Dari Produk Injection Molding Berbahan Polypropylene (Pp)*. 3–19.
- Fahrizal. (2013). Prosedur Pengolahan Plastik Dengan Metode Injection Molding. *Journal Of Chemical Information And Modeling*, 53(9), 1689–1699. <https://doi.org/10.30606/Aptk.V1i1.8>
- Hadi, S., Fimanhadait, A., Kholis, I., Utomo, A., Jurusan, D., Mesin, T., Negeri, P., & Leader, P. M. (2015). Desain Dan Pembuatan Cetakan Plastik Sepatu Kaki Kursi Sisipan Pelat. *Seminar Nasional Teknologi Terapan (Sntt) 2015*, 2013, 17–23.
- Irawan, D. (2018). Pembuatan Cetakan Tekan Untuk Komponen Aksesoris Sepeda Motor Berbahan Plastik Untuk Penggunaan Mesin Cetak Injeksi. *Skripsi*.
- Michael D. Glascock, Robert J. Speakman, And R. S. P.-F. Xi. (2013). Archaeological Chemistry In. In *Africa's Potential For The Ecological Intensification Of Agriculture* (Vol. 53, Issue 9).
- Mufid, A. K., Budiyanoro, C., Budi, M., Rahman, N., Studi, P., Mesin, T., Teknik, F., Yogyakarta, U. M., Lingkar, J., Tamantirto, S., Material, O., In, F., Design, F. M., & Perancangan, B. (2017). Perancangan Injection Molding Dengan Sistem Three Plate Mold Pada Produk Glove Box. *Jmpm: Jurnal Material Dan Proses Manufaktur*, 1(2), 72–81.
- Predi Arif Nugroho, D. S. W. Dan B. H., & Prodi. (2014). *Analisis Produk Spion Ps135 Dengan Pengaturan Parameter Mold Temperature Material Plastik Polipropilene Pada Proses Injection Molding (Studi Kasus Pt. Sinar Agung Selalu Sukses Karanganyar Jawa Tengah)*. 2.
- Raharjo Fuad; Wanto, Yugohindra, S. A. (2011). Analisa Pengaruh Pengecoran Ulang Terhadap Sifat Mekanik Paduan Alumunium Adc 12. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Fakultas Teknik, Vol 1, No 1 (2011): Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi 2 2011*, 106–111.

- Saifuddin, S., Usman, R., & Zuhaimi, Z. (2018). Pembuatan Gelas Dengan Bahan Polypropylene Dengan Menggunakan Cetakan Plastik. *Jurnal Polimesin*, 16(2), 30. <https://doi.org/10.30811/Jpl.V16i2.558>
- Siregar, R. A., Khan, S. F., & Umurani, K. (2017). Design And Development Of Injection Moulding Machine For Manufacturing Maboratory. *Journal Of Physics: Conference Series*, 908(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/908/1/012067>
- Yulianto, I., Rispianda, & Prasetyo, H. (2014). Rancangan Desain Mold Produk Knob Regulator Kompor Gas Pada Proses Injection Molding. *Reka Integra*, 2(3), 140–151.

LAMPIRAN

DRAWRING MOLD



O0001

(This Post Processor is distributed on an "AS IS" BASIS,)

(WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or implied.)

N1 G21	N29 X70. F.5
N2 (10MM CRB 2FL 22 LOC)	N30 X0
N3 G91 G28 X0 Y0 Z0	N31 X-5.5
N4 T02 M06	N32 Y-45.333 F127.
N5 S100 M03	N33 X0 F.5
N6 G90 G00 X-10.5 Y-4.	N34 X70.
N7 G43 Z3. H02 M08	N35 X75.5
N8 G01 Z-.5 F.5	N36 Y-52.222 F127.
N9 G17 X0 F.375	N37 X70. F.5
N10 X70. F.5	N38 X0
N11 X75.5	N39 X-5.5
N12 Y-10.889 F127.	N40 Y-59.111 F127.
N13 X70. F.5	N41 X0 F.5
N14 X0	N42 X70.
N15 X-5.5	N43 X75.5
N16 Y-17.778 F127.	N44 Y-66. F127.
N17 X0 F.5	N45 X70. F.5
N18 X70.	N46 X0
N19 X75.5	N47 X-10.5 F.375
N20 Y-24.667 F127.	N48 G00 Z3.
N21 X70. F.5	N49 Y-4.
N22 X0	N50 Z2.5
N23 X-5.5	N51 G01 Z-1. F.5
N24 Y-31.556 F127.	N52 X0 F.375
N25 X0 F.5	N53 X70. F.5
N26 X70.	N54 X75.5
N27 X75.5	N55 Y-10.889 F127.
N28 Y-38.444 F127.	N56 X70. F.5

N57 X0	N77 X70.
N58 X-5.5	N78 X75.5
N59 Y-17.778 F127.	N79 Y-52.222 F127.
N60 X0 F.5	N80 X70. F.5
N61 X70.	N81 X0
N62 X75.5	N82 X-5.5
N63 Y-24.667 F127.	N83 Y-59.111 F127.
N64 X70. F.5	N84 X0 F.5
N65 X0	N85 X70.
N66 X-5.5	N86 X75.5
N67 Y-31.556 F127.	N87 Y-66. F127.
N68 X0 F.5	N88 X70. F.5
N69 X70.	N89 X0
N70 X75.5	N90 X-10.5 F.375
N71 Y-38.444 F127.	N91 G00 Z3.
N72 X70. F.5	N92 Z25. M09
N73 X0	N93 G91 G28 Z0
N74 X-5.5	N94 G28 X0 Y0
N75 Y-45.333 F127.	N95 M30
N76 X0 F.5	

G-Code Pembuatan Parit

O0001

(This Post Processor is distributed on an "AS IS" BASIS,)

(WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or implied.)

N0001 G17 G21 G40 G80	N0024 G03 X30.448 Y31.031 I.212
N0002 (6MM CRB 2FL 19 LOC)	J-.212
N0003 T01 M06	N0025 G40 G01 X30.177 Y29.495
N0004 S12000 M03	N0026 G00 Z3.
N0005 G54	N0027 X32.709 Y32.026
N0006 G90 G00 X32.709 Y32.026	N0028 Z2.55
N0007 G43 Z3. H01	N0029 G01 Z-.883 F75.
N0008 G01 Z-.45 F75.	N0030 G41 D01 X31.172 Y31.755
N0009 G41 D01 X31.172 Y31.755	N0031 G03 X30.96 Y31.667 I0 J-.3
N0010 G03 X30.96 Y31.667 I0 J-.3	N0032 G01 X27.203 Y27.91 F150.
N0011 G01 X27.203 Y27.91 F150.	N0033 G02 X27.91 Y27.203 I-7.24
N0012 G02 X27.91 Y27.203 I-7.24	J-7.947
J-7.947	N0034 G01 X35. Y34.293
N0013 G01 X35. Y34.293	N0035 X42.09 Y27.203
N0014 X42.09 Y27.203	N0036 G02 X42.797 Y27.91 I7.947
N0015 G02 X42.797 Y27.91 I7.947	J-7.24
J-7.24	N0037 G01 X35.707 Y35.
N0016 G01 X35.707 Y35.	N0038 X42.797 Y42.09
N0017 X42.797 Y42.09	N0039 G02 X42.09 Y42.797 I7.24
N0018 G02 X42.09 Y42.797 I7.24	J7.947
J7.947	N0040 G01 X35. Y35.707
N0019 G01 X35. Y35.707	N0041 X27.91 Y42.797
N0020 X27.91 Y42.797	N0042 G02 X27.203 Y42.09 I-7.947
N0021 G02 X27.203 Y42.09 I-7.947	J7.24
J7.24	N0043 G01 X34.293 Y35.
N0022 G01 X34.293 Y35.	N0044 X30.536 Y31.243
N0023 X30.536 Y31.243	

N0045 G03 X30.448 Y31.031 I.212
 J-.212
 N0046 G40 G01 X30.177 Y29.495
 N0047 G00 Z3.
 N0048 X32.709 Y32.026
 N0049 Z2.117
 N0050 G01 Z-1.317 F75.
 N0051 G41 D01 X31.172 Y31.755
 N0052 G03 X30.96 Y31.667 I0 J-.3
 N0053 G01 X27.203 Y27.91 F150.
 N0054 G02 X27.91 Y27.203 I-7.24
 J-7.947
 N0055 G01 X35. Y34.293
 N0056 X42.09 Y27.203
 N0057 G02 X42.797 Y27.91 I7.947
 J-7.24
 N0058 G01 X35.707 Y35.
 N0059 X42.797 Y42.09
 N0060 G02 X42.09 Y42.797 I7.24
 J7.947
 N0061 G01 X35. Y35.707
 N0062 X27.91 Y42.797
 N0063 G02 X27.203 Y42.09 I-7.947
 J7.24
 N0064 G01 X34.293 Y35.
 N0065 X30.536 Y31.243
 N0066 G03 X30.448 Y31.031 I.212
 J-.212
 N0067 G40 G01 X30.177 Y29.495
 N0068 G00 Z3.
 N0069 X32.709 Y32.026
 N0070 Z1.683

N0071 G01 Z-1.75 F75.
 N0072 G41 D01 X31.172 Y31.755
 N0073 G03 X30.96 Y31.667 I0 J-.3
 N0074 G01 X27.203 Y27.91 F150.
 N0075 G02 X27.91 Y27.203 I-7.24
 J-7.947
 N0076 G01 X35. Y34.293
 N0077 X42.09 Y27.203
 N0078 G02 X42.797 Y27.91 I7.947
 J-7.24
 N0079 G01 X35.707 Y35.
 N0080 X42.797 Y42.09
 N0081 G02 X42.09 Y42.797 I7.24
 J7.947
 N0082 G01 X35. Y35.707
 N0083 X27.91 Y42.797
 N0084 G02 X27.203 Y42.09 I-7.947
 J7.24
 N0085 G01 X34.293 Y35.
 N0086 X30.536 Y31.243
 N0087 G03 X30.448 Y31.031 I.212
 J-.212
 N0088 G40 G01 X30.177 Y29.495
 N0089 G00 Z3.
 N0090 X32.709 Y32.026
 N0091 Z1.25
 N0092 G01 Z-2. F75.
 N0093 G41 D01 X31.172 Y31.755
 N0094 G03 X30.96 Y31.667 I0 J-.3
 N0095 G01 X27.203 Y27.91 F150.
 N0096 G02 X27.91 Y27.203 I-7.24
 J-7.947

N0097 G01 X35. Y34.293
N0098 X42.09 Y27.203
N0099 G02 X42.797 Y27.91 I7.947
J-7.24
N0100 G01 X35.707 Y35.
N0101 X42.797 Y42.09
N0102 G02 X42.09 Y42.797 I7.24
J7.947
N0103 G01 X35. Y35.707
N0104 X27.91 Y42.797
N0105 G02 X27.203 Y42.09 I-7.947
J7.24

N0106 G01 X34.293 Y35.
N0107 X30.536 Y31.243
N0108 G03 X30.448 Y31.031 I.212
J-.212
N0109 G40 G01 X30.177 Y29.495
N0110 G00 Z3.
N0111 Z25.5
N0112 G91 G28 Z0
N0113 G28 X0 Y0
N0114 M30

G- Code Pembuatan Rough Mill 1

O0001

(This Post Processor is distributed on an "AS IS" BASIS,)

(WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or implied.)

N0001 G17 G21 G40 G80	N0028 G01 X19.964
N0002 (6MM CRB 2FL 19 LOC)	N0029 G00 Z2.5
N0003 T01 M06	N0030 Z2.05
N0004 S12000 M03	N0031 G01 Z-.88 F75.
N0005 G54	N0032 X20.364
N0006 G90 G00 X19.964 Y19.964	N0033 G03 I-.4 J0 F150.
N0007 G43 Z2.5 H01	N0034 G01 X21.564
N0008 G01 Z-.45 F75.	N0035 G03 I-1.6 J0
N0009 X20.364	N0036 G01 X22.764
N0010 G03 I-.4 J0 F150.	N0037 G03 I-2.8 J0
N0011 G01 X21.564	N0038 G01 X23.964
N0012 G03 I-1.6 J0	N0039 G03 I-4. J0
N0013 G01 X22.764	N0040 G01 X25.164
N0014 G03 I-2.8 J0	N0041 G03 I-5.2 J0
N0015 G01 X23.964	N0042 G01 X26.364
N0016 G03 I-4. J0	N0043 G03 I-6.4 J0
N0017 G01 X25.164	N0044 G01 X27.564
N0018 G03 I-5.2 J0	N0045 G03 I-7.6 J0
N0019 G01 X26.364	N0046 G01 X28.764
N0020 G03 I-6.4 J0	N0047 G03 I-8.8 J0
N0021 G01 X27.564	N0048 G01 X29.964
N0022 G03 I-7.6 J0	N0049 G03 I-10. J0
N0023 G01 X28.764	N0050 I-10. J0
N0024 G03 I-8.8 J0	N0051 G01 X19.964
N0025 G01 X29.964	N0052 G00 Z2.5
N0026 G03 I-10. J0	N0053 Z1.62
N0027 I-10. J0	N0054 G01 Z-1.31 F75.

N0055 X20.364	N0087 G03 I-5.2 J0
N0056 G03 I-.4 J0 F150.	N0088 G01 X26.364
N0057 G01 X21.564	N0089 G03 I-6.4 J0
N0058 G03 I-1.6 J0	N0090 G01 X27.564
N0059 G01 X22.764	N0091 G03 I-7.6 J0
N0060 G03 I-2.8 J0	N0092 G01 X28.764
N0061 G01 X23.964	N0093 G03 I-8.8 J0
N0062 G03 I-4. J0	N0094 G01 X29.964
N0063 G01 X25.164	N0095 G03 I-10. J0
N0064 G03 I-5.2 J0	N0096 I-10. J0
N0065 G01 X26.364	N0097 G01 X19.964
N0066 G03 I-6.4 J0	N0098 G00 Z2.5
N0067 G01 X27.564	N0099 Z.76
N0068 G03 I-7.6 J0	N0100 G01 Z-2.17 F75.
N0069 G01 X28.764	N0101 X20.364
N0070 G03 I-8.8 J0	N0102 G03 I-.4 J0 F150.
N0071 G01 X29.964	N0103 G01 X21.564
N0072 G03 I-10. J0	N0104 G03 I-1.6 J0
N0073 I-10. J0	N0105 G01 X22.764
N0074 G01 X19.964	N0106 G03 I-2.8 J0
N0075 G00 Z2.5	N0107 G01 X23.964
N0076 Z1.19	N0108 G03 I-4. J0
N0077 G01 Z-1.74 F75.	N0109 G01 X25.164
N0078 X20.364	N0110 G03 I-5.2 J0
N0079 G03 I-.4 J0 F150.	N0111 G01 X26.364
N0080 G01 X21.564	N0112 G03 I-6.4 J0
N0081 G03 I-1.6 J0	N0113 G01 X27.564
N0082 G01 X22.764	N0114 G03 I-7.6 J0
N0083 G03 I-2.8 J0	N0115 G01 X28.764
N0084 G01 X23.964	N0116 G03 I-8.8 J0
N0085 G03 I-4. J0	N0117 G01 X29.964
N0086 G01 X25.164	N0118 G03 I-10. J0

N0119 I-10. J0	N0151 G01 X22.764
N0120 G01 X19.964	N0152 G03 I-2.8 J0
N0121 G00 Z2.5	N0153 G01 X23.964
N0122 Z.33	N0154 G03 I-4. J0
N0123 G01 Z-2.6 F75.	N0155 G01 X25.164
N0124 X20.364	N0156 G03 I-5.2 J0
N0125 G03 I-4 J0 F150.	N0157 G01 X26.364
N0126 G01 X21.564	N0158 G03 I-6.4 J0
N0127 G03 I-1.6 J0	N0159 G01 X27.564
N0128 G01 X22.764	N0160 G03 I-7.6 J0
N0129 G03 I-2.8 J0	N0161 G01 X28.764
N0130 G01 X23.964	N0162 G03 I-8.8 J0
N0131 G03 I-4. J0	N0163 G01 X29.964
N0132 G01 X25.164	N0164 G03 I-10. J0
N0133 G03 I-5.2 J0	N0165 I-10. J0
N0134 G01 X26.364	N0166 G01 X19.964
N0135 G03 I-6.4 J0	N0167 G00 Z2.5
N0136 G01 X27.564	N0168 Z-.53
N0137 G03 I-7.6 J0	N0169 G01 Z-3.46 F75.
N0138 G01 X28.764	N0170 X20.364
N0139 G03 I-8.8 J0	N0171 G03 I-4 J0 F150.
N0140 G01 X29.964	N0172 G01 X21.564
N0141 G03 I-10. J0	N0173 G03 I-1.6 J0
N0142 I-10. J0	N0174 G01 X22.764
N0143 G01 X19.964	N0175 G03 I-2.8 J0
N0144 G00 Z2.5	N0176 G01 X23.964
N0145 Z-.1	N0177 G03 I-4. J0
N0146 G01 Z-3.03 F75.	N0178 G01 X25.164
N0147 X20.364	N0179 G03 I-5.2 J0
N0148 G03 I-4 J0 F150.	N0180 G01 X26.364
N0149 G01 X21.564	N0181 G03 I-6.4 J0
N0150 G03 I-1.6 J0	N0182 G01 X27.564

N0183 G03 I-7.6 J0	N0215 G01 Z-4.32 F75.
N0184 G01 X28.764	N0216 X20.364
N0185 G03 I-8.8 J0	N0217 G03 I-.4 J0 F150.
N0186 G01 X29.964	N0218 G01 X21.564
N0187 G03 I-10. J0	N0219 G03 I-1.6 J0
N0188 I-10. J0	N0220 G01 X22.764
N0189 G01 X19.964	N0221 G03 I-2.8 J0
N0190 G00 Z2.5	N0222 G01 X23.964
N0191 Z-.96	N0223 G03 I-4. J0
N0192 G01 Z-3.89 F75.	N0224 G01 X25.164
N0193 X20.364	N0225 G03 I-5.2 J0
N0194 G03 I-.4 J0 F150.	N0226 G01 X26.364
N0195 G01 X21.564	N0227 G03 I-6.4 J0
N0196 G03 I-1.6 J0	N0228 G01 X27.564
N0197 G01 X22.764	N0229 G03 I-7.6 J0
N0198 G03 I-2.8 J0	N0230 G01 X28.764
N0199 G01 X23.964	N0231 G03 I-8.8 J0
N0200 G03 I-4. J0	N0232 G01 X29.964
N0201 G01 X25.164	N0233 G03 I-10. J0
N0202 G03 I-5.2 J0	N0234 I-10. J0
N0203 G01 X26.364	N0235 G01 X19.964
N0204 G03 I-6.4 J0	N0236 G00 Z2.5
N0205 G01 X27.564	N0237 Z-1.82
N0206 G03 I-7.6 J0	N0238 G01 Z-4.75 F75.
N0207 G01 X28.764	N0239 X20.364
N0208 G03 I-8.8 J0	N0240 G03 I-.4 J0 F150.
N0209 G01 X29.964	N0241 G01 X21.564
N0210 G03 I-10. J0	N0242 G03 I-1.6 J0
N0211 I-10. J0	N0243 G01 X22.764
N0212 G01 X19.964	N0244 G03 I-2.8 J0
N0213 G00 Z2.5	N0245 G01 X23.964
N0214 Z-1.39	N0246 G03 I-4. J0

N0247 G01 X25.164
N0248 G03 I-5.2 J0
N0249 G01 X26.364
N0250 G03 I-6.4 J0
N0251 G01 X27.564
N0252 G03 I-7.6 J0
N0253 G01 X28.764
N0254 G03 I-8.8 J0
N0255 G01 X29.964
N0256 G03 I-10. J0
N0257 I-10. J0
N0258 G01 X19.964
N0259 G00 Z2.5
N0260 Z-2.25
N0261 G01 Z-5. F75.
N0262 X20.364
N0263 G03 I-.4 J0 F150.
N0264 G01 X21.564
N0265 G03 I-1.6 J0
N0266 G01 X22.764

N0267 G03 I-2.8 J0
N0268 G01 X23.964
N0269 G03 I-4. J0
N0270 G01 X25.164
N0271 G03 I-5.2 J0
N0272 G01 X26.364
N0273 G03 I-6.4 J0
N0274 G01 X27.564
N0275 G03 I-7.6 J0
N0276 G01 X28.764
N0277 G03 I-8.8 J0
N0278 G01 X29.964
N0279 G03 I-10. J0
N0280 I-10. J0
N0281 G01 X19.964
N0282 G00 Z2.5
N0283 Z25.5
N0284 G91 G28 Z0
N0285 G28 X0 Y0
N0286 M30

G- Code Pembuatan Rough Mill 2

O0001

(This Post Processor is distributed on an "AS IS" BASIS,)

(WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or implied.)

N0001 G17 G21 G40 G80	N0028 G01 X19.964
N0002 (6MM CRB 2FL 19 LOC)	N0029 G00 Z2.5
N0003 T01 M06	N0030 Z2.05
N0004 S12000 M03	N0031 G01 Z-.88 F75.
N0005 G54	N0032 X20.364
N0006 G90 G00 X19.964 Y50.036	N0033 G03 I-.4 J0 F150.
N0007 G43 Z2.5 H01	N0034 G01 X21.564
N0008 G01 Z-.45 F75.	N0035 G03 I-1.6 J0
N0009 X20.364	N0036 G01 X22.764
N0010 G03 I-.4 J0 F150.	N0037 G03 I-2.8 J0
N0011 G01 X21.564	N0038 G01 X23.964
N0012 G03 I-1.6 J0	N0039 G03 I-4. J0
N0013 G01 X22.764	N0040 G01 X25.164
N0014 G03 I-2.8 J0	N0041 G03 I-5.2 J0
N0015 G01 X23.964	N0042 G01 X26.364
N0016 G03 I-4. J0	N0043 G03 I-6.4 J0
N0017 G01 X25.164	N0044 G01 X27.564
N0018 G03 I-5.2 J0	N0045 G03 I-7.6 J0
N0019 G01 X26.364	N0046 G01 X28.764
N0020 G03 I-6.4 J0	N0047 G03 I-8.8 J0
N0021 G01 X27.564	N0048 G01 X29.964
N0022 G03 I-7.6 J0	N0049 G03 I-10. J0
N0023 G01 X28.764	N0050 I-10. J0
N0024 G03 I-8.8 J0	N0051 G01 X19.964
N0025 G01 X29.964	N0052 G00 Z2.5
N0026 G03 I-10. J0	N0053 Z1.62
N0027 I-10. J0	N0054 G01 Z-1.31 F75.

N0055 X20.364	N0087 G03 I-5.2 J0
N0056 G03 I-.4 J0 F150.	N0088 G01 X26.364
N0057 G01 X21.564	N0089 G03 I-6.4 J0
N0058 G03 I-1.6 J0	N0090 G01 X27.564
N0059 G01 X22.764	N0091 G03 I-7.6 J0
N0060 G03 I-2.8 J0	N0092 G01 X28.764
N0061 G01 X23.964	N0093 G03 I-8.8 J0
N0062 G03 I-4. J0	N0094 G01 X29.964
N0063 G01 X25.164	N0095 G03 I-10. J0
N0064 G03 I-5.2 J0	N0096 I-10. J0
N0065 G01 X26.364	N0097 G01 X19.964
N0066 G03 I-6.4 J0	N0098 G00 Z2.5
N0067 G01 X27.564	N0099 Z.76
N0068 G03 I-7.6 J0	N0100 G01 Z-2.17 F75.
N0069 G01 X28.764	N0101 X20.364
N0070 G03 I-8.8 J0	N0102 G03 I-.4 J0 F150.
N0071 G01 X29.964	N0103 G01 X21.564
N0072 G03 I-10. J0	N0104 G03 I-1.6 J0
N0073 I-10. J0	N0105 G01 X22.764
N0074 G01 X19.964	N0106 G03 I-2.8 J0
N0075 G00 Z2.5	N0107 G01 X23.964
N0076 Z1.19	N0108 G03 I-4. J0
N0077 G01 Z-1.74 F75.	N0109 G01 X25.164
N0078 X20.364	N0110 G03 I-5.2 J0
N0079 G03 I-.4 J0 F150.	N0111 G01 X26.364
N0080 G01 X21.564	N0112 G03 I-6.4 J0
N0081 G03 I-1.6 J0	N0113 G01 X27.564
N0082 G01 X22.764	N0114 G03 I-7.6 J0
N0083 G03 I-2.8 J0	N0115 G01 X28.764
N0084 G01 X23.964	N0116 G03 I-8.8 J0
N0085 G03 I-4. J0	N0117 G01 X29.964
N0086 G01 X25.164	N0118 G03 I-10. J0

N0119 I-10. J0	N0151 G01 X22.764
N0120 G01 X19.964	N0152 G03 I-2.8 J0
N0121 G00 Z2.5	N0153 G01 X23.964
N0122 Z.33	N0154 G03 I-4. J0
N0123 G01 Z-2.6 F75.	N0155 G01 X25.164
N0124 X20.364	N0156 G03 I-5.2 J0
N0125 G03 I-.4 J0 F150.	N0157 G01 X26.364
N0126 G01 X21.564	N0158 G03 I-6.4 J0
N0127 G03 I-1.6 J0	N0159 G01 X27.564
N0128 G01 X22.764	N0160 G03 I-7.6 J0
N0129 G03 I-2.8 J0	N0161 G01 X28.764
N0130 G01 X23.964	N0162 G03 I-8.8 J0
N0131 G03 I-4. J0	N0163 G01 X29.964
N0132 G01 X25.164	N0164 G03 I-10. J0
N0133 G03 I-5.2 J0	N0165 I-10. J0
N0134 G01 X26.364	N0166 G01 X19.964
N0135 G03 I-6.4 J0	N0167 G00 Z2.5
N0136 G01 X27.564	N0168 Z-.53
N0137 G03 I-7.6 J0	N0169 G01 Z-3.46 F75.
N0138 G01 X28.764	N0170 X20.364
N0139 G03 I-8.8 J0	N0171 G03 I-.4 J0 F150.
N0140 G01 X29.964	N0172 G01 X21.564
N0141 G03 I-10. J0	N0173 G03 I-1.6 J0
N0142 I-10. J0	N0174 G01 X22.764
N0143 G01 X19.964	N0175 G03 I-2.8 J0
N0144 G00 Z2.5	N0176 G01 X23.964
N0145 Z-.1	N0177 G03 I-4. J0
N0146 G01 Z-3.03 F75.	N0178 G01 X25.164
N0147 X20.364	N0179 G03 I-5.2 J0
N0148 G03 I-.4 J0 F150.	N0180 G01 X26.364
N0149 G01 X21.564	N0181 G03 I-6.4 J0
N0150 G03 I-1.6 J0	N0182 G01 X27.564

N0183 G03 I-7.6 J0	N0215 G01 Z-4.32 F75.
N0184 G01 X28.764	N0216 X20.364
N0185 G03 I-8.8 J0	N0217 G03 I-.4 J0 F150.
N0186 G01 X29.964	N0218 G01 X21.564
N0187 G03 I-10. J0	N0219 G03 I-1.6 J0
N0188 I-10. J0	N0220 G01 X22.764
N0189 G01 X19.964	N0221 G03 I-2.8 J0
N0190 G00 Z2.5	N0222 G01 X23.964
N0191 Z-.96	N0223 G03 I-4. J0
N0192 G01 Z-3.89 F75.	N0224 G01 X25.164
N0193 X20.364	N0225 G03 I-5.2 J0
N0194 G03 I-.4 J0 F150.	N0226 G01 X26.364
N0195 G01 X21.564	N0227 G03 I-6.4 J0
N0196 G03 I-1.6 J0	N0228 G01 X27.564
N0197 G01 X22.764	N0229 G03 I-7.6 J0
N0198 G03 I-2.8 J0	N0230 G01 X28.764
N0199 G01 X23.964	N0231 G03 I-8.8 J0
N0200 G03 I-4. J0	N0232 G01 X29.964
N0201 G01 X25.164	N0233 G03 I-10. J0
N0202 G03 I-5.2 J0	N0234 I-10. J0
N0203 G01 X26.364	N0235 G01 X19.964
N0204 G03 I-6.4 J0	N0236 G00 Z2.5
N0205 G01 X27.564	N0237 Z-1.82
N0206 G03 I-7.6 J0	N0238 G01 Z-4.75 F75.
N0207 G01 X28.764	N0239 X20.364
N0208 G03 I-8.8 J0	N0240 G03 I-.4 J0 F150.
N0209 G01 X29.964	N0241 G01 X21.564
N0210 G03 I-10. J0	N0242 G03 I-1.6 J0
N0211 I-10. J0	N0243 G01 X22.764
N0212 G01 X19.964	N0244 G03 I-2.8 J0
N0213 G00 Z2.5	N0245 G01 X23.964
N0214 Z-1.39	N0246 G03 I-4. J0

N0247 G01 X25.164
N0248 G03 I-5.2 J0
N0249 G01 X26.364
N0250 G03 I-6.4 J0
N0251 G01 X27.564
N0252 G03 I-7.6 J0
N0253 G01 X28.764
N0254 G03 I-8.8 J0
N0255 G01 X29.964
N0256 G03 I-10. J0
N0257 I-10. J0
N0258 G01 X19.964
N0259 G00 Z2.5
N0260 Z-2.25
N0261 G01 Z-5. F75.
N0262 X20.364
N0263 G03 I-.4 J0 F150.
N0264 G01 X21.564
N0265 G03 I-1.6 J0
N0266 G01 X22.764

N0267 G03 I-2.8 J0
N0268 G01 X23.964
N0269 G03 I-4. J0
N0270 G01 X25.164
N0271 G03 I-5.2 J0
N0272 G01 X26.364
N0273 G03 I-6.4 J0
N0274 G01 X27.564
N0275 G03 I-7.6 J0
N0276 G01 X28.764
N0277 G03 I-8.8 J0
N0278 G01 X29.964
N0279 G03 I-10. J0
N0280 I-10. J0
N0281 G01 X19.964
N0282 G00 Z2.5
N0283 Z25.5
N0284 G91 G28 Z0
N0285 G28 X0 Y0
N0286 M30

G- Code Pembuatan Rough Mill 3

O0001

(This Post Processor is distributed on an "AS IS" BASIS,)

(WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or implied.)

N0001 G17 G21 G40 G80	N0028 G01 X50.036
N0002 (6MM CRB 2FL 19 LOC)	N0029 G00 Z2.5
N0003 T01 M06	N0030 Z2.05
N0004 S12000 M03	N0031 G01 Z-.88 F75.
N0005 G54	N0032 X50.436
N0006 G90 G00 X50.036 Y50.036	N0033 G03 I-.4 J0 F150.
N0007 G43 Z2.5 H01	N0034 G01 X51.636
N0008 G01 Z-.45 F75.	N0035 G03 I-1.6 J0
N0009 X50.436	N0036 G01 X52.836
N0010 G03 I-.4 J0 F150.	N0037 G03 I-2.8 J0
N0011 G01 X51.636	N0038 G01 X54.036
N0012 G03 I-1.6 J0	N0039 G03 I-4. J0
N0013 G01 X52.836	N0040 G01 X55.236
N0014 G03 I-2.8 J0	N0041 G03 I-5.2 J0
N0015 G01 X54.036	N0042 G01 X56.436
N0016 G03 I-4. J0	N0043 G03 I-6.4 J0
N0017 G01 X55.236	N0044 G01 X57.636
N0018 G03 I-5.2 J0	N0045 G03 I-7.6 J0
N0019 G01 X56.436	N0046 G01 X58.836
N0020 G03 I-6.4 J0	N0047 G03 I-8.8 J0
N0021 G01 X57.636	N0048 G01 X60.036
N0022 G03 I-7.6 J0	N0049 G03 I-10. J0
N0023 G01 X58.836	N0050 I-10. J0
N0024 G03 I-8.8 J0	N0051 G01 X50.036
N0025 G01 X60.036	N0052 G00 Z2.5
N0026 G03 I-10. J0	N0053 Z1.62
N0027 I-10. J0	N0054 G01 Z-1.31 F75.

N0055 X50.436	N0087 G03 I-5.2 J0
N0056 G03 I-.4 J0 F150.	N0088 G01 X56.436
N0057 G01 X51.636	N0089 G03 I-6.4 J0
N0058 G03 I-1.6 J0	N0090 G01 X57.636
N0059 G01 X52.836	N0091 G03 I-7.6 J0
N0060 G03 I-2.8 J0	N0092 G01 X58.836
N0061 G01 X54.036	N0093 G03 I-8.8 J0
N0062 G03 I-4. J0	N0094 G01 X60.036
N0063 G01 X55.236	N0095 G03 I-10. J0
N0064 G03 I-5.2 J0	N0096 I-10. J0
N0065 G01 X56.436	N0097 G01 X50.036
N0066 G03 I-6.4 J0	N0098 G00 Z2.5
N0067 G01 X57.636	N0099 Z.76
N0068 G03 I-7.6 J0	N0100 G01 Z-2.17 F75.
N0069 G01 X58.836	N0101 X50.436
N0070 G03 I-8.8 J0	N0102 G03 I-.4 J0 F150.
N0071 G01 X60.036	N0103 G01 X51.636
N0072 G03 I-10. J0	N0104 G03 I-1.6 J0
N0073 I-10. J0	N0105 G01 X52.836
N0074 G01 X50.036	N0106 G03 I-2.8 J0
N0075 G00 Z2.5	N0107 G01 X54.036
N0076 Z1.19	N0108 G03 I-4. J0
N0077 G01 Z-1.74 F75.	N0109 G01 X55.236
N0078 X50.436	N0110 G03 I-5.2 J0
N0079 G03 I-.4 J0 F150.	N0111 G01 X56.436
N0080 G01 X51.636	N0112 G03 I-6.4 J0
N0081 G03 I-1.6 J0	N0113 G01 X57.636
N0082 G01 X52.836	N0114 G03 I-7.6 J0
N0083 G03 I-2.8 J0	N0115 G01 X58.836
N0084 G01 X54.036	N0116 G03 I-8.8 J0
N0085 G03 I-4. J0	N0117 G01 X60.036
N0086 G01 X55.236	N0118 G03 I-10. J0

N0119 I-10. J0	N0151 G01 X52.836
N0120 G01 X50.036	N0152 G03 I-2.8 J0
N0121 G00 Z2.5	N0153 G01 X54.036
N0122 Z.33	N0154 G03 I-4. J0
N0123 G01 Z-2.6 F75.	N0155 G01 X55.236
N0124 X50.436	N0156 G03 I-5.2 J0
N0125 G03 I-.4 J0 F150.	N0157 G01 X56.436
N0126 G01 X51.636	N0158 G03 I-6.4 J0
N0127 G03 I-1.6 J0	N0159 G01 X57.636
N0128 G01 X52.836	N0160 G03 I-7.6 J0
N0129 G03 I-2.8 J0	N0161 G01 X58.836
N0130 G01 X54.036	N0162 G03 I-8.8 J0
N0131 G03 I-4. J0	N0163 G01 X60.036
N0132 G01 X55.236	N0164 G03 I-10. J0
N0133 G03 I-5.2 J0	N0165 I-10. J0
N0134 G01 X56.436	N0166 G01 X50.036
N0135 G03 I-6.4 J0	N0167 G00 Z2.5
N0136 G01 X57.636	N0168 Z-.53
N0137 G03 I-7.6 J0	N0169 G01 Z-3.46 F75.
N0138 G01 X58.836	N0170 X50.436
N0139 G03 I-8.8 J0	N0171 G03 I-.4 J0 F150.
N0140 G01 X60.036	N0172 G01 X51.636
N0141 G03 I-10. J0	N0173 G03 I-1.6 J0
N0142 I-10. J0	N0174 G01 X52.836
N0143 G01 X50.036	N0175 G03 I-2.8 J0
N0144 G00 Z2.5	N0176 G01 X54.036
N0145 Z-.1	N0177 G03 I-4. J0
N0146 G01 Z-3.03 F75.	N0178 G01 X55.236
N0147 X50.436	N0179 G03 I-5.2 J0
N0148 G03 I-.4 J0 F150.	N0180 G01 X56.436
N0149 G01 X51.636	N0181 G03 I-6.4 J0
N0150 G03 I-1.6 J0	N0182 G01 X57.636

N0183 G03 I-7.6 J0	N0215 G01 Z-4.32 F75.
N0184 G01 X58.836	N0216 X50.436
N0185 G03 I-8.8 J0	N0217 G03 I-.4 J0 F150.
N0186 G01 X60.036	N0218 G01 X51.636
N0187 G03 I-10. J0	N0219 G03 I-1.6 J0
N0188 I-10. J0	N0220 G01 X52.836
N0189 G01 X50.036	N0221 G03 I-2.8 J0
N0190 G00 Z2.5	N0222 G01 X54.036
N0191 Z-.96	N0223 G03 I-4. J0
N0192 G01 Z-3.89 F75.	N0224 G01 X55.236
N0193 X50.436	N0225 G03 I-5.2 J0
N0194 G03 I-.4 J0 F150.	N0226 G01 X56.436
N0195 G01 X51.636	N0227 G03 I-6.4 J0
N0196 G03 I-1.6 J0	N0228 G01 X57.636
N0197 G01 X52.836	N0229 G03 I-7.6 J0
N0198 G03 I-2.8 J0	N0230 G01 X58.836
N0199 G01 X54.036	N0231 G03 I-8.8 J0
N0200 G03 I-4. J0	N0232 G01 X60.036
N0201 G01 X55.236	N0233 G03 I-10. J0
N0202 G03 I-5.2 J0	N0234 I-10. J0
N0203 G01 X56.436	N0235 G01 X50.036
N0204 G03 I-6.4 J0	N0236 G00 Z2.5
N0205 G01 X57.636	N0237 Z-1.82
N0206 G03 I-7.6 J0	N0238 G01 Z-4.75 F75.
N0207 G01 X58.836	N0239 X50.436
N0208 G03 I-8.8 J0	N0240 G03 I-.4 J0 F150.
N0209 G01 X60.036	N0241 G01 X51.636
N0210 G03 I-10. J0	N0242 G03 I-1.6 J0
N0211 I-10. J0	N0243 G01 X52.836
N0212 G01 X50.036	N0244 G03 I-2.8 J0
N0213 G00 Z2.5	N0245 G01 X54.036
N0214 Z-1.39	N0246 G03 I-4. J0

N0247 G01 X55.236
N0248 G03 I-5.2 J0
N0249 G01 X56.436
N0250 G03 I-6.4 J0
N0251 G01 X57.636
N0252 G03 I-7.6 J0
N0253 G01 X58.836
N0254 G03 I-8.8 J0
N0255 G01 X60.036
N0256 G03 I-10. J0
N0257 I-10. J0
N0258 G01 X50.036
N0259 G00 Z2.5
N0260 Z-2.25
N0261 G01 Z-5. F75.
N0262 X50.436
N0263 G03 I-.4 J0 F150.
N0264 G01 X51.636
N0265 G03 I-1.6 J0
N0266 G01 X52.836

N0267 G03 I-2.8 J0
N0268 G01 X54.036
N0269 G03 I-4. J0
N0270 G01 X55.236
N0271 G03 I-5.2 J0
N0272 G01 X56.436
N0273 G03 I-6.4 J0
N0274 G01 X57.636
N0275 G03 I-7.6 J0
N0276 G01 X58.836
N0277 G03 I-8.8 J0
N0278 G01 X60.036
N0279 G03 I-10. J0
N0280 I-10. J0
N0281 G01 X50.036
N0282 G00 Z2.5
N0283 Z25.5
N0284 G91 G28 Z0
N0285 G28 X0 Y0
N0286 M30

G- Code Pembuatan Rough Mill 4

O0001

(This Post Processor is distributed on an "AS IS" BASIS,)

(WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or implied.)

N0001 G17 G21 G40 G80	N0028 G01 X50.036
N0002 (6MM CRB 2FL 19 LOC)	N0029 G00 Z2.5
N0003 T01 M06	N0030 Z2.05
N0004 S12000 M03	N0031 G01 Z-.88 F75.
N0005 G54	N0032 X50.436
N0006 G90 G00 X50.036 Y19.964	N0033 G03 I-.4 J0 F150.
N0007 G43 Z2.5 H01	N0034 G01 X51.636
N0008 G01 Z-.45 F75.	N0035 G03 I-1.6 J0
N0009 X50.436	N0036 G01 X52.836
N0010 G03 I-.4 J0 F150.	N0037 G03 I-2.8 J0
N0011 G01 X51.636	N0038 G01 X54.036
N0012 G03 I-1.6 J0	N0039 G03 I-4. J0
N0013 G01 X52.836	N0040 G01 X55.236
N0014 G03 I-2.8 J0	N0041 G03 I-5.2 J0
N0015 G01 X54.036	N0042 G01 X56.436
N0016 G03 I-4. J0	N0043 G03 I-6.4 J0
N0017 G01 X55.236	N0044 G01 X57.636
N0018 G03 I-5.2 J0	N0045 G03 I-7.6 J0
N0019 G01 X56.436	N0046 G01 X58.836
N0020 G03 I-6.4 J0	N0047 G03 I-8.8 J0
N0021 G01 X57.636	N0048 G01 X60.036
N0022 G03 I-7.6 J0	N0049 G03 I-10. J0
N0023 G01 X58.836	N0050 I-10. J0
N0024 G03 I-8.8 J0	N0051 G01 X50.036
N0025 G01 X60.036	N0052 G00 Z2.5
N0026 G03 I-10. J0	N0053 Z1.62
N0027 I-10. J0	N0054 G01 Z-1.31 F75.

N0055 X50.436	N0087 G03 I-5.2 J0
N0056 G03 I-.4 J0 F150.	N0088 G01 X56.436
N0057 G01 X51.636	N0089 G03 I-6.4 J0
N0058 G03 I-1.6 J0	N0090 G01 X57.636
N0059 G01 X52.836	N0091 G03 I-7.6 J0
N0060 G03 I-2.8 J0	N0092 G01 X58.836
N0061 G01 X54.036	N0093 G03 I-8.8 J0
N0062 G03 I-4. J0	N0094 G01 X60.036
N0063 G01 X55.236	N0095 G03 I-10. J0
N0064 G03 I-5.2 J0	N0096 I-10. J0
N0065 G01 X56.436	N0097 G01 X50.036
N0066 G03 I-6.4 J0	N0098 G00 Z2.5
N0067 G01 X57.636	N0099 Z.76
N0068 G03 I-7.6 J0	N0100 G01 Z-2.17 F75.
N0069 G01 X58.836	N0101 X50.436
N0070 G03 I-8.8 J0	N0102 G03 I-.4 J0 F150.
N0071 G01 X60.036	N0103 G01 X51.636
N0072 G03 I-10. J0	N0104 G03 I-1.6 J0
N0073 I-10. J0	N0105 G01 X52.836
N0074 G01 X50.036	N0106 G03 I-2.8 J0
N0075 G00 Z2.5	N0107 G01 X54.036
N0076 Z1.19	N0108 G03 I-4. J0
N0077 G01 Z-1.74 F75.	N0109 G01 X55.236
N0078 X50.436	N0110 G03 I-5.2 J0
N0079 G03 I-.4 J0 F150.	N0111 G01 X56.436
N0080 G01 X51.636	N0112 G03 I-6.4 J0
N0081 G03 I-1.6 J0	N0113 G01 X57.636
N0082 G01 X52.836	N0114 G03 I-7.6 J0
N0083 G03 I-2.8 J0	N0115 G01 X58.836
N0084 G01 X54.036	N0116 G03 I-8.8 J0
N0085 G03 I-4. J0	N0117 G01 X60.036
N0086 G01 X55.236	N0118 G03 I-10. J0

N0119 I-10. J0	N0151 G01 X52.836
N0120 G01 X50.036	N0152 G03 I-2.8 J0
N0121 G00 Z2.5	N0153 G01 X54.036
N0122 Z.33	N0154 G03 I-4. J0
N0123 G01 Z-2.6 F75.	N0155 G01 X55.236
N0124 X50.436	N0156 G03 I-5.2 J0
N0125 G03 I-.4 J0 F150.	N0157 G01 X56.436
N0126 G01 X51.636	N0158 G03 I-6.4 J0
N0127 G03 I-1.6 J0	N0159 G01 X57.636
N0128 G01 X52.836	N0160 G03 I-7.6 J0
N0129 G03 I-2.8 J0	N0161 G01 X58.836
N0130 G01 X54.036	N0162 G03 I-8.8 J0
N0131 G03 I-4. J0	N0163 G01 X60.036
N0132 G01 X55.236	N0164 G03 I-10. J0
N0133 G03 I-5.2 J0	N0165 I-10. J0
N0134 G01 X56.436	N0166 G01 X50.036
N0135 G03 I-6.4 J0	N0167 G00 Z2.5
N0136 G01 X57.636	N0168 Z-.53
N0137 G03 I-7.6 J0	N0169 G01 Z-3.46 F75.
N0138 G01 X58.836	N0170 X50.436
N0139 G03 I-8.8 J0	N0171 G03 I-.4 J0 F150.
N0140 G01 X60.036	N0172 G01 X51.636
N0141 G03 I-10. J0	N0173 G03 I-1.6 J0
N0142 I-10. J0	N0174 G01 X52.836
N0143 G01 X50.036	N0175 G03 I-2.8 J0
N0144 G00 Z2.5	N0176 G01 X54.036
N0145 Z-.1	N0177 G03 I-4. J0
N0146 G01 Z-3.03 F75.	N0178 G01 X55.236
N0147 X50.436	N0179 G03 I-5.2 J0
N0148 G03 I-.4 J0 F150.	N0180 G01 X56.436
N0149 G01 X51.636	N0181 G03 I-6.4 J0
N0150 G03 I-1.6 J0	N0182 G01 X57.636

N0183 G03 I-7.6 J0	N0215 G01 Z-4.32 F75.
N0184 G01 X58.836	N0216 X50.436
N0185 G03 I-8.8 J0	N0217 G03 I-.4 J0 F150.
N0186 G01 X60.036	N0218 G01 X51.636
N0187 G03 I-10. J0	N0219 G03 I-1.6 J0
N0188 I-10. J0	N0220 G01 X52.836
N0189 G01 X50.036	N0221 G03 I-2.8 J0
N0190 G00 Z2.5	N0222 G01 X54.036
N0191 Z-.96	N0223 G03 I-4. J0
N0192 G01 Z-3.89 F75.	N0224 G01 X55.236
N0193 X50.436	N0225 G03 I-5.2 J0
N0194 G03 I-.4 J0 F150.	N0226 G01 X56.436
N0195 G01 X51.636	N0227 G03 I-6.4 J0
N0196 G03 I-1.6 J0	N0228 G01 X57.636
N0197 G01 X52.836	N0229 G03 I-7.6 J0
N0198 G03 I-2.8 J0	N0230 G01 X58.836
N0199 G01 X54.036	N0231 G03 I-8.8 J0
N0200 G03 I-4. J0	N0232 G01 X60.036
N0201 G01 X55.236	N0233 G03 I-10. J0
N0202 G03 I-5.2 J0	N0234 I-10. J0
N0203 G01 X56.436	N0235 G01 X50.036
N0204 G03 I-6.4 J0	N0236 G00 Z2.5
N0205 G01 X57.636	N0237 Z-1.82
N0206 G03 I-7.6 J0	N0238 G01 Z-4.75 F75.
N0207 G01 X58.836	N0239 X50.436
N0208 G03 I-8.8 J0	N0240 G03 I-.4 J0 F150.
N0209 G01 X60.036	N0241 G01 X51.636
N0210 G03 I-10. J0	N0242 G03 I-1.6 J0
N0211 I-10. J0	N0243 G01 X52.836
N0212 G01 X50.036	N0244 G03 I-2.8 J0
N0213 G00 Z2.5	N0245 G01 X54.036
N0214 Z-1.39	N0246 G03 I-4. J0

N0247 G01 X55.236	N0267 G03 I-2.8 J0
N0248 G03 I-5.2 J0	N0268 G01 X54.036
N0249 G01 X56.436	N0269 G03 I-4. J0
N0250 G03 I-6.4 J0	N0270 G01 X55.236
N0251 G01 X57.636	N0271 G03 I-5.2 J0
N0252 G03 I-7.6 J0	N0272 G01 X56.436
N0253 G01 X58.836	N0273 G03 I-6.4 J0
N0254 G03 I-8.8 J0	N0274 G01 X57.636
N0255 G01 X60.036	N0275 G03 I-7.6 J0
N0256 G03 I-10. J0	N0276 G01 X58.836
N0257 I-10. J0	N0277 G03 I-8.8 J0
N0258 G01 X50.036	N0278 G01 X60.036
N0259 G00 Z2.5	N0279 G03 I-10. J0
N0260 Z-2.25	N0280 I-10. J0
N0261 G01 Z-5. F75.	N0281 G01 X50.036
N0262 X50.436	N0282 G00 Z2.5
N0263 G03 I-.4 J0 F150.	N0283 Z25.5
N0264 G01 X51.636	N0284 G91 G28 Z0
N0265 G03 I-1.6 J0	N0285 G28 X0 Y0
N0266 G01 X52.836	N0286 M30

G- Code Pembuatan Drill 2 mm

O0001

(This Post Processor is distributed on an "AS IS" BASIS,)

(WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express
or implied.)

N0001 G17 G21 G40 G80

N0002 (6MM CRB 2FL 19 LOC)

N0003 T18 M06

N0004 S12000 M03

N0005 G54

N0006 G90 G00 X29.51 Y40.49

N0007 G43 Z25.5 H18

N0008 G83 G98 R1. Z-10. Q1. F150.

N0009 Y29.51

N0010 X40.49

N0011 Y40.49

N0012 G80 Z25.5

N0013 G91 G28 Z0

N0014 G28 X0 Y0

N0015 M30

G- Code Pembuatan Hole 2 mm

O0001

(This Post Processor is distributed on an "AS IS" BASIS,)

(WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or implied.)

N0001 G17 G21 G40 G80

N0002 (6MM CRB 2FL 19 LOC)

N0003 T16 M06

N0004 S12000 M03

N0005 G54

N0006 G90 G00 X29.51 Y40.49

N0007 G43 Z25. H16

N0008 G83 G98 R1. Z-10. Q2. F100.

N0009 Y29.51

N0010 X40.49

N0011 Y40.49

N0012 G80 Z25.

N0013 G91 G28 Z0

N0014 G28 X0 Y0

N0015 M30

G- Code Pembuatan Cetakan Jantan Diameter Tool 5mm

O0001

(This Post Processor is distributed on an "AS IS" BASIS,)

(WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or implied.)

N0001 G17 G21 G40 G80	N0025 Y54.532
N0002 (6MM CRB 2FL 19 LOC)	N0026 X10.75
N0003 T23 M06	N0027 Y10.75
N0004 S7200 M03	N0028 X15.468
N0005 G54	N0029 Y12.75
N0006 G90 G00 X57.25 Y12.75	N0030 G02 X12.75 Y15.468 I4.496
N0007 G43 Z8. H23	J7.214
N0008 G01 Z4.25 F45.	N0031 G01 Y12.75
N0009 Y15.468 F90.	N0032 X15.468
N0010 G02 X54.532 Y12.75 I-7.214	N0033 Y10.75
J4.496	N0034 X45.54
N0011 G01 X57.25	N0035 G00 Z8.
N0012 X59.25 Y10.75	N0036 X35. Y33.898
N0013 Y59.25	N0037 G01 Z4.25 F45.
N0014 X54.532	N0038 G02 X36.102 Y35. I15.036 J-
N0015 Y57.25	13.934 F90.
N0016 G02 X57.25 Y54.532 I-4.496	N0039 X35. Y36.102 I13.934
J-7.214	J15.036
N0017 G01 Y57.25	N0040 X33.898 Y35. I-15.036
N0018 X54.532	J13.934
N0019 Y59.25	N0041 X35. Y33.898 I-13.934 J-
N0020 X10.75	15.036
N0021 Y54.532	N0042 G01 Y30.741
N0022 X12.75	N0043 G02 X39.259 Y35. I15.036 J-
N0023 G02 X15.468 Y57.25 I7.214	10.778
J-4.496	N0044 X35. Y39.259 I10.778
N0024 G01 X12.75	J15.036

N0045 X30.741 Y35. I-15.036 J10.778	N0066 G02 X16.75 Y37.956 I-12.08 J-3.214
N0046 X35. Y30.741 I-10.778 J- 15.036	N0067 G01 Y32.044
N0047 G01 Y26.758	N0068 G02 X32.044 Y16.75 I3.214 J-12.08
N0048 G02 X43.242 Y35. I15.036 J- 6.794	N0069 G01 X37.956
N0049 X35. Y43.242 I6.794 J15.036	N0070 X40.922 Y14.75
N0050 X26.758 Y35. I-15.036 J6.794	N0071 G02 X55.25 Y29.078 I9.114 J5.214
N0051 X35. Y26.758 I-6.794 J- 15.036	N0072 G01 Y40.922
N0052 G01 X35.587 Y18.75	N0073 G02 X40.922 Y55.25 I-5.214 J9.114
N0053 G02 X51.25 Y34.413 I14.449 J1.214	N0074 G01 X29.078
N0054 G01 Y35.587	N0075 G02 X14.75 Y40.922 I-9.114 J-5.214
N0055 G02 X35.587 Y51.25 I-1.214 J14.449	N0076 G01 Y29.078
N0056 G01 X34.413	N0077 G02 X29.078 Y14.75 I5.214 J-9.114
N0057 G02 X18.75 Y35.587 I- 14.449 J-1.214	N0078 G01 X40.922
N0058 G01 Y34.413	N0079 X45.54 Y12.75
N0059 G02 X34.413 Y18.75 I1.214 J-14.449	N0080 G02 X57.25 Y24.46 I4.496 J7.214
N0060 G01 X35.587	N0081 G01 Y45.54
N0061 X37.956 Y16.75	N0082 G02 X45.54 Y57.25 I-7.214 J4.496
N0062 G02 X53.25 Y32.044 I12.08 J3.214	N0083 G01 X24.46
N0063 G01 Y37.956	N0084 G02 X12.75 Y45.54 I-4.496 J-7.214
N0064 G02 X37.956 Y53.25 I-3.214 J12.08	N0085 G01 Y24.46
N0065 G01 X32.044	N0086 G02 X24.46 Y12.75 I7.214 J- 4.496
	N0087 G01 X45.54

N0088 X40.922 Y14.75	N0120 X.75
N0089 X37.956 Y16.75	N0121 Y.75
N0090 X35.587 Y18.75	N0122 X69.25
N0091 X35. Y26.758	N0123 X71.25 Y-1.25
N0092 Y30.741	N0124 Y71.25
N0093 Y33.898	N0125 X-1.25
N0094 G00 Z8.	N0126 Y-1.25
N0095 X45.54 Y10.75	N0127 X71.25
N0096 G01 Z4.25 F45.	N0128 Y71.25
N0097 X59.25 F90.	N0129 X-1.25
N0098 X61.25 Y8.75	N0130 Y-1.25
N0099 Y61.25	N0131 X71.25
N0100 X8.75	N0132 G00 Z8.
N0101 Y8.75	N0133 X58.536 Y19.964
N0102 X61.25	N0134 G01 Z4.25 F45.
N0103 X63.25 Y6.75	N0135 G02 I-8.5 J0 F90.
N0104 Y63.25	N0136 G00 Z8.
N0105 X6.75	N0137 X28.464 Y50.036
N0106 Y6.75	N0138 G01 Z4.25 F45.
N0107 X63.25	N0139 G02 I-8.5 J0 F90.
N0108 X65.25 Y4.75	N0140 G00 Z8.
N0109 Y65.25	N0141 X28.464 Y19.964
N0110 X4.75	N0142 G01 Z4.25 F45.
N0111 Y4.75	N0143 G02 I-8.5 J0 F90.
N0112 X65.25	N0144 G00 Z8.
N0113 X67.25 Y2.75	N0145 X58.536 Y50.036
N0114 Y67.25	N0146 G01 Z4.25 F45.
N0115 X2.75	N0147 G02 I-8.5 J0 F90.
N0116 Y2.75	N0148 G00 Z8.
N0117 X67.25	N0149 X57.25 Y12.75
N0118 X69.25 Y.75	N0150 Z6.75
N0119 Y69.25	N0151 G01 Z3.583 F45.

N0152 Y15.468 F90.	N0180 Z6.75
N0153 G02 X54.532 Y12.75 I-7.214 J4.496	N0181 G01 Z3.583 F45.
N0154 G01 X57.25	N0182 G02 X36.102 Y35. I15.036 J- 13.934 F90.
N0155 X59.25 Y10.75	N0183 X35. Y36.102 I13.934 J15.036
N0156 Y59.25	N0184 X33.898 Y35. I-15.036 J13.934
N0157 X54.532	N0185 X35. Y33.898 I-13.934 J- 15.036
N0158 Y57.25	N0186 G01 Y30.741
N0159 G02 X57.25 Y54.532 I-4.496 J-7.214	N0187 G02 X39.259 Y35. I15.036 J- 10.778
N0160 G01 Y57.25	N0188 X35. Y39.259 I10.778 J15.036
N0161 X54.532	N0189 X30.741 Y35. I-15.036 J10.778
N0162 Y59.25	N0190 X35. Y30.741 I-10.778 J- 15.036
N0163 X10.75	N0191 G01 Y26.758
N0164 Y54.532	N0192 G02 X43.242 Y35. I15.036 J- 6.794
N0165 X12.75	N0193 X35. Y43.242 I6.794 J15.036
N0166 G02 X15.468 Y57.25 I7.214 J-4.496	N0194 X26.758 Y35. I-15.036 J6.794
N0167 G01 X12.75	N0195 X35. Y26.758 I-6.794 J- 15.036
N0168 Y54.532	N0196 G01 X35.587 Y18.75
N0169 X10.75	N0197 G02 X51.25 Y34.413 I14.449 J1.214
N0170 Y10.75	N0198 G01 Y35.587
N0171 X15.468	
N0172 Y12.75	
N0173 G02 X12.75 Y15.468 I4.496 J7.214	
N0174 G01 Y12.75	
N0175 X15.468	
N0176 Y10.75	
N0177 X45.54	
N0178 G00 Z8.	
N0179 X35. Y33.898	

N0199 G02 X35.587 Y51.25 I-1.214 J14.449	N0221 G02 X29.078 Y14.75 I5.214 J-9.114
N0200 G01 X34.413	N0222 G01 X40.922
N0201 G02 X18.75 Y35.587 I- 14.449 J-1.214	N0223 X45.54 Y12.75
N0202 G01 Y34.413	N0224 G02 X57.25 Y24.46 I4.496 J7.214
N0203 G02 X34.413 Y18.75 I1.214 J-14.449	N0225 G01 Y45.54
N0204 G01 X35.587	N0226 G02 X45.54 Y57.25 I-7.214 J4.496
N0205 X37.956 Y16.75	N0227 G01 X24.46
N0206 G02 X53.25 Y32.044 I12.08 J3.214	N0228 G02 X12.75 Y45.54 I-4.496 J-7.214
N0207 G01 Y37.956	N0229 G01 Y24.46
N0208 G02 X37.956 Y53.25 I-3.214 J12.08	N0230 G02 X24.46 Y12.75 I7.214 J- 4.496
N0209 G01 X32.044	N0231 G01 X45.54
N0210 G02 X16.75 Y37.956 I-12.08 J-3.214	N0232 X40.922 Y14.75
N0211 G01 Y32.044	N0233 X37.956 Y16.75
N0212 G02 X32.044 Y16.75 I3.214 J-12.08	N0234 X35.587 Y18.75
N0213 G01 X37.956	N0235 X35. Y26.758
N0214 X40.922 Y14.75	N0236 Y30.741
N0215 G02 X55.25 Y29.078 I9.114 J5.214	N0237 Y33.898
N0216 G01 Y40.922	N0238 G00 Z8.
N0217 G02 X40.922 Y55.25 I-5.214 J9.114	N0239 X45.54 Y10.75
N0218 G01 X29.078	N0240 Z6.75
N0219 G02 X14.75 Y40.922 I-9.114 J-5.214	N0241 G01 Z3.583 F45.
N0220 G01 Y29.078	N0242 X59.25 F90.
	N0243 X61.25 Y8.75
	N0244 Y61.25
	N0245 X8.75
	N0246 Y8.75
	N0247 X61.25

N0248 X63.25 Y6.75	N0280 G01 Z3.583 F45.
N0249 Y63.25	N0281 G02 I-8.5 J0 F90.
N0250 X6.75	N0282 G00 Z8.
N0251 Y6.75	N0283 X28.464 Y50.036
N0252 X63.25	N0284 Z6.75
N0253 X65.25 Y4.75	N0285 G01 Z3.583 F45.
N0254 Y65.25	N0286 G02 I-8.5 J0 F90.
N0255 X4.75	N0287 G00 Z8.
N0256 Y4.75	N0288 X28.464 Y19.964
N0257 X65.25	N0289 Z6.75
N0258 X67.25 Y2.75	N0290 G01 Z3.583 F45.
N0259 Y67.25	N0291 G02 I-8.5 J0 F90.
N0260 X2.75	N0292 G00 Z8.
N0261 Y2.75	N0293 X58.536 Y50.036
N0262 X67.25	N0294 Z6.75
N0263 X69.25 Y.75	N0295 G01 Z3.583 F45.
N0264 Y69.25	N0296 G02 I-8.5 J0 F90.
N0265 X.75	N0297 G00 Z8.
N0266 Y.75	N0298 X57.25 Y12.75
N0267 X69.25	N0299 Z6.083
N0268 X71.25 Y-1.25	N0300 G01 Z2.917 F45.
N0269 Y71.25	N0301 Y15.468 F90.
N0270 X-1.25	N0302 G02 X54.532 Y12.75 I-7.214
N0271 Y-1.25	J4.496
N0272 X71.25	N0303 G01 X57.25
N0273 Y71.25	N0304 X59.25 Y10.75
N0274 X-1.25	N0305 Y59.25
N0275 Y-1.25	N0306 X54.532
N0276 X71.25	N0307 Y57.25
N0277 G00 Z8.	N0308 G02 X57.25 Y54.532 I-4.496
N0278 X58.536 Y19.964	J-7.214
N0279 Z6.75	N0309 G01 Y57.25

N0310 X54.532	N0336 G02 X39.259 Y35. I15.036 J-
N0311 Y59.25	10.778
N0312 X10.75	N0337 X35. Y39.259 I10.778
N0313 Y54.532	J15.036
N0314 X12.75	N0338 X30.741 Y35. I-15.036
N0315 G02 X15.468 Y57.25 I7.214	J10.778
J-4.496	N0339 X35. Y30.741 I-10.778 J-
N0316 G01 X12.75	15.036
N0317 Y54.532	N0340 G01 Y26.758
N0318 X10.75	N0341 G02 X43.242 Y35. I15.036 J-
N0319 Y10.75	6.794
N0320 X15.468	N0342 X35. Y43.242 I6.794 J15.036
N0321 Y12.75	N0343 X26.758 Y35. I-15.036
N0322 G02 X12.75 Y15.468 I4.496	J6.794
J7.214	N0344 X35. Y26.758 I-6.794 J-
N0323 G01 Y12.75	15.036
N0324 X15.468	N0345 G01 X35.587 Y18.75
N0325 Y10.75	N0346 G02 X51.25 Y34.413 I14.449
N0326 X45.54	J1.214
N0327 G00 Z8.	N0347 G01 Y35.587
N0328 X35. Y33.898	N0348 G02 X35.587 Y51.25 I-1.214
N0329 Z6.083	J14.449
N0330 G01 Z2.917 F45.	N0349 G01 X34.413
N0331 G02 X36.102 Y35. I15.036 J-	N0350 G02 X18.75 Y35.587 I-
13.934 F90.	14.449 J-1.214
N0332 X35. Y36.102 I13.934	N0351 G01 Y34.413
J15.036	N0352 G02 X34.413 Y18.75 I1.214
N0333 X33.898 Y35. I-15.036	J-14.449
J13.934	N0353 G01 X35.587
N0334 X35. Y33.898 I-13.934 J-	N0354 X37.956 Y16.75
15.036	N0355 G02 X53.25 Y32.044 I12.08
N0335 G01 Y30.741	J3.214

N0356 G01 Y37.956	N0378 G01 Y24.46
N0357 G02 X37.956 Y53.25 I-3.214 J12.08	N0379 G02 X24.46 Y12.75 I7.214 J- 4.496
N0358 G01 X32.044	N0380 G01 X45.54
N0359 G02 X16.75 Y37.956 I-12.08 J-3.214	N0381 X40.922 Y14.75
N0360 G01 Y32.044	N0382 X37.956 Y16.75
N0361 G02 X32.044 Y16.75 I3.214 J-12.08	N0383 X35.587 Y18.75
N0362 G01 X37.956	N0384 X35. Y26.758
N0363 X40.922 Y14.75	N0385 Y30.741
N0364 G02 X55.25 Y29.078 I9.114 J5.214	N0386 Y33.898
N0365 G01 Y40.922	N0387 G00 Z8.
N0366 G02 X40.922 Y55.25 I-5.214 J9.114	N0388 X45.54 Y10.75
N0367 G01 X29.078	N0389 Z6.083
N0368 G02 X14.75 Y40.922 I-9.114 J-5.214	N0390 G01 Z2.917 F45.
N0369 G01 Y29.078	N0391 X59.25 F90.
N0370 G02 X29.078 Y14.75 I5.214 J-9.114	N0392 X61.25 Y8.75
N0371 G01 X40.922	N0393 Y61.25
N0372 X45.54 Y12.75	N0394 X8.75
N0373 G02 X57.25 Y24.46 I4.496 J7.214	N0395 Y8.75
N0374 G01 Y45.54	N0396 X61.25
N0375 G02 X45.54 Y57.25 I-7.214 J4.496	N0397 X63.25 Y6.75
N0376 G01 X24.46	N0398 Y63.25
N0377 G02 X12.75 Y45.54 I-4.496 J-7.214	N0399 X6.75
	N0400 Y6.75
	N0401 X63.25
	N0402 X65.25 Y4.75
	N0403 Y65.25
	N0404 X4.75
	N0405 Y4.75
	N0406 X65.25
	N0407 X67.25 Y2.75
	N0408 Y67.25

N0409 X2.75	N0441 G00 Z8.
N0410 Y2.75	N0442 X58.536 Y50.036
N0411 X67.25	N0443 Z6.083
N0412 X69.25 Y.75	N0444 G01 Z2.917 F45.
N0413 Y69.25	N0445 G02 I-8.5 J0 F90.
N0414 X.75	N0446 G00 Z8.
N0415 Y.75	N0447 X35. Y33.898
N0416 X69.25	N0448 G01 Z2.25 F45.
N0417 X71.25 Y-1.25	N0449 G02 X36.102 Y35. I15.036 J-
N0418 Y71.25	13.934 F90.
N0419 X-1.25	N0450 X35. Y36.102 I13.934
N0420 Y-1.25	J15.036
N0421 X71.25	N0451 X33.898 Y35. I-15.036
N0422 Y71.25	J13.934
N0423 X-1.25	N0452 X35. Y33.898 I-13.934 J-
N0424 Y-1.25	15.036
N0425 X71.25	N0453 G01 Y30.741
N0426 G00 Z8.	N0454 G02 X39.259 Y35. I15.036 J-
N0427 X58.536 Y19.964	10.778
N0428 Z6.083	N0455 X35. Y39.259 I10.778
N0429 G01 Z2.917 F45.	J15.036
N0430 G02 I-8.5 J0 F90.	N0456 X30.741 Y35. I-15.036
N0431 G00 Z8.	J10.778
N0432 X28.464 Y50.036	N0457 X35. Y30.741 I-10.778 J-
N0433 Z6.083	15.036
N0434 G01 Z2.917 F45.	N0458 G01 Y26.758
N0435 G02 I-8.5 J0 F90.	N0459 G02 X43.242 Y35. I15.036 J-
N0436 G00 Z8.	6.794
N0437 X28.464 Y19.964	N0460 X35. Y43.242 I6.794 J15.036
N0438 Z6.083	N0461 X26.758 Y35. I-15.036
N0439 G01 Z2.917 F45.	J6.794
N0440 G02 I-8.5 J0 F90.	

N0462 X35. Y26.758 I-6.794 J-15.036	N0484 G02 X40.922 Y55.25 I-5.214 J9.114
N0463 G01 X35.587 Y18.75	N0485 G01 X29.078
N0464 G02 X51.25 Y34.413 I14.449 J1.214	N0486 G02 X14.75 Y40.922 I-9.114 J-5.214
N0465 G01 Y35.587	N0487 G01 Y29.078
N0466 G02 X35.587 Y51.25 I-1.214 J14.449	N0488 G02 X29.078 Y14.75 I5.214 J-9.114
N0467 G01 X34.413	N0489 G01 X40.922
N0468 G02 X18.75 Y35.587 I-14.449 J-1.214	N0490 X45.54 Y12.75
N0469 G01 Y34.413	N0491 G02 X57.25 Y24.46 I4.496 J7.214
N0470 G02 X34.413 Y18.75 I1.214 J-14.449	N0492 G01 Y45.54
N0471 G01 X35.587	N0493 G02 X45.54 Y57.25 I-7.214 J4.496
N0472 X37.956 Y16.75	N0494 G01 X24.46
N0473 G02 X53.25 Y32.044 I12.08 J3.214	N0495 G02 X12.75 Y45.54 I-4.496 J-7.214
N0474 G01 Y37.956	N0496 G01 Y24.46
N0475 G02 X37.956 Y53.25 I-3.214 J12.08	N0497 G02 X24.46 Y12.75 I7.214 J-4.496
N0476 G01 X32.044	N0498 G01 X45.54
N0477 G02 X16.75 Y37.956 I-12.08 J-3.214	N0499 G00 Z8.
N0478 G01 Y32.044	N0500 X55.221 Y10.75
N0479 G02 X32.044 Y16.75 I3.214 J-12.08	N0501 Z4.75
N0480 G01 X37.956	N0502 G01 Z2.25 F45.
N0481 X40.922 Y14.75	N0503 G02 X59.25 Y14.779 I11.779 J-7.75 F90.
N0482 G02 X55.25 Y29.078 I9.114 J5.214	N0504 G01 Y55.221
N0483 G01 Y40.922	N0505 G02 X55.221 Y59.25 I7.75 J11.779
	N0506 G01 X14.779

N0507 G02 X10.75 Y55.221 I-11.779 J7.75	N0529 X59.091 Y4.75
N0508 G01 Y14.779	N0530 G02 X65.25 Y10.909 I7.909 J-1.75
N0509 G02 X14.779 Y10.75 I-7.75 J-11.779	N0531 G01 Y59.091
N0510 G01 X55.221	N0532 G02 X59.091 Y65.25 I1.75 J7.909
N0511 X56.354 Y8.75	N0533 G01 X10.909
N0512 G02 X61.25 Y13.646 I10.646 J-5.75	N0534 G02 X4.75 Y59.091 I-7.909 J1.75
N0513 G01 Y56.354	N0535 G01 Y10.909
N0514 G02 X56.354 Y61.25 I5.75 J10.646	N0536 G02 X10.909 Y4.75 I-1.75 J-7.909
N0515 G01 X13.646	N0537 G01 X59.091
N0516 G02 X8.75 Y56.354 I-10.646 J5.75	N0538 X60.905 Y2.75
N0517 G01 Y13.646	N0539 G02 X67.25 Y9.095 I6.095 J.25
N0518 G02 X13.646 Y8.75 I-5.75 J-10.646	N0540 G01 Y60.905
N0519 G01 X56.354	N0541 G02 X60.905 Y67.25 I-.25 J6.095
N0520 X57.622 Y6.75	N0542 G01 X9.095
N0521 G02 X63.25 Y12.378 I9.378 J-3.75	N0543 G02 X2.75 Y60.905 I-6.095 J-.25
N0522 G01 Y57.622	N0544 G01 Y9.095
N0523 G02 X57.622 Y63.25 I3.75 J9.378	N0545 G02 X9.095 Y2.75 I.25 J-6.095
N0524 G01 X12.378	N0546 G01 X60.905
N0525 G02 X6.75 Y57.622 I-9.378 J3.75	N0547 X63.573 Y.75
N0526 G01 Y12.378	N0548 G02 X69.25 Y6.427 I3.427 J2.25
N0527 G02 X12.378 Y6.75 I-3.75 J-9.378	N0549 G01 Y63.573
N0528 G01 X57.622	N0550 G02 X63.573 Y69.25 I-2.25 J3.427

N0551 G01 X6.427	N0581 G01 Z2.25 F45.
N0552 G02 X.75 Y63.573 I-3.427 J-2.25	N0582 G02 I-4.1 J0 F90.
N0553 G01 Y6.427	N0583 G00 Z8.
N0554 G02 X6.427 Y.75 I2.25 J-3.427	N0584 X71.1 Y3.
N0555 G01 X63.573	N0585 Z4.75
N0556 G00 Z8.	N0586 G01 Z2.25 F45.
N0557 X71.25 Y-1.25	N0587 G02 I-4.1 J0 F90.
N0558 Z4.75	N0588 G00 Z8.
N0559 G01 Z2.25 F45.	N0589 X28.464 Y50.036
N0560 Y71.25 F90.	N0590 Z4.75
N0561 X-1.25	N0591 G01 Z2.25 F45.
N0562 Y-1.25	N0592 G02 I-8.5 J0 F90.
N0563 X71.25	N0593 G00 Z8.
N0564 Y71.25	N0594 X28.464 Y19.964
N0565 X-1.25	N0595 Z4.75
N0566 Y-1.25	N0596 G01 Z2.25 F45.
N0567 X71.25	N0597 G02 I-8.5 J0 F90.
N0568 G00 Z8.	N0598 G00 Z8.
N0569 X7.1 Y3.	N0599 X58.536 Y50.036
N0570 Z4.75	N0600 Z4.75
N0571 G01 Z2.25 F45.	N0601 G01 Z2.25 F45.
N0572 G02 I-4.1 J0 F90.	N0602 G02 I-8.5 J0 F90.
N0573 G00 Z8.	N0603 G00 Z8.
N0574 X71.1 Y67.	N0604 X58.536 Y19.964
N0575 Z4.75	N0605 Z4.75
N0576 G01 Z2.25 F45.	N0606 G01 Z2.25 F45.
N0577 G02 I-4.1 J0 F90.	N0607 G02 I-8.5 J0 F90.
N0578 G00 Z8.	N0608 G00 Z8.
N0579 X7.1 Y67.	N0609 X35. Y33.898
N0580 Z4.75	N0610 Z4.75
	N0611 G01 Z1.583 F45.

N0612 G02 X36.102 Y35. I15.036 J-13.934 F90.	N0631 G02 X18.75 Y35.587 I-14.449 J-1.214
N0613 X35. Y36.102 I13.934 J15.036	N0632 G01 Y34.413
N0614 X33.898 Y35. I-15.036 J13.934	N0633 G02 X34.413 Y18.75 I1.214 J-14.449
N0615 X35. Y33.898 I-13.934 J-15.036	N0634 G01 X35.587
N0616 G01 Y30.741	N0635 X37.956 Y16.75
N0617 G02 X39.259 Y35. I15.036 J-10.778	N0636 G02 X53.25 Y32.044 I12.08 J3.214
N0618 X35. Y39.259 I10.778 J15.036	N0637 G01 Y37.956
N0619 X30.741 Y35. I-15.036 J10.778	N0638 G02 X37.956 Y53.25 I-3.214 J12.08
N0620 X35. Y30.741 I-10.778 J-15.036	N0639 G01 X32.044
N0621 G01 Y26.758	N0640 G02 X16.75 Y37.956 I-12.08 J-3.214
N0622 G02 X43.242 Y35. I15.036 J-6.794	N0641 G01 Y32.044
N0623 X35. Y43.242 I6.794 J15.036	N0642 G02 X32.044 Y16.75 I3.214 J-12.08
N0624 X26.758 Y35. I-15.036 J6.794	N0643 G01 X37.956
N0625 X35. Y26.758 I-6.794 J-15.036	N0644 X40.922 Y14.75
N0626 G01 X35.587 Y18.75	N0645 G02 X55.25 Y29.078 I9.114 J5.214
N0627 G02 X51.25 Y34.413 I14.449 J1.214	N0646 G01 Y40.922
N0628 G01 Y35.587	N0647 G02 X40.922 Y55.25 I-5.214 J9.114
N0629 G02 X35.587 Y51.25 I-1.214 J14.449	N0648 G01 X29.078
N0630 G01 X34.413	N0649 G02 X14.75 Y40.922 I-9.114 J-5.214
	N0650 G01 Y29.078
	N0651 G02 X29.078 Y14.75 I5.214 J-9.114
	N0652 G01 X40.922

N0653 X45.54 Y12.75	N0676 G01 Y56.354
N0654 G02 X57.25 Y24.46 I4.496 J7.214	N0677 G02 X56.354 Y61.25 I5.75 J10.646
N0655 G01 Y45.54	N0678 G01 X13.646
N0656 G02 X45.54 Y57.25 I-7.214 J4.496	N0679 G02 X8.75 Y56.354 I-10.646 J5.75
N0657 G01 X24.46	N0680 G01 Y13.646
N0658 G02 X12.75 Y45.54 I-4.496 J-7.214	N0681 G02 X13.646 Y8.75 I-5.75 J- 10.646
N0659 G01 Y24.46	N0682 G01 X56.354
N0660 G02 X24.46 Y12.75 I7.214 J- 4.496	N0683 X57.622 Y6.75
N0661 G01 X45.54	N0684 G02 X63.25 Y12.378 I9.378 J-3.75
N0662 G00 Z8.	N0685 G01 Y57.622
N0663 X55.221 Y10.75	N0686 G02 X57.622 Y63.25 I3.75 J9.378
N0664 Z4.75	N0687 G01 X12.378
N0665 G01 Z1.583 F45.	N0688 G02 X6.75 Y57.622 I-9.378 J3.75
N0666 G02 X59.25 Y14.779 I11.779 J-7.75 F90.	N0689 G01 Y12.378
N0667 G01 Y55.221	N0690 G02 X12.378 Y6.75 I-3.75 J- 9.378
N0668 G02 X55.221 Y59.25 I7.75 J11.779	N0691 G01 X57.622
N0669 G01 X14.779	N0692 X59.091 Y4.75
N0670 G02 X10.75 Y55.221 I- 11.779 J7.75	N0693 G02 X65.25 Y10.909 I7.909 J-1.75
N0671 G01 Y14.779	N0694 G01 Y59.091
N0672 G02 X14.779 Y10.75 I-7.75 J-11.779	N0695 G02 X59.091 Y65.25 I1.75 J7.909
N0673 G01 X55.221	N0696 G01 X10.909
N0674 X56.354 Y8.75	N0697 G02 X4.75 Y59.091 I-7.909 J1.75
N0675 G02 X61.25 Y13.646 I10.646 J-5.75	

N0698 G01 Y10.909	N0721 Z4.75
N0699 G02 X10.909 Y4.75 I-1.75 J-7.909	N0722 G01 Z1.583 F45.
N0700 G01 X59.091	N0723 Y71.25 F90.
N0701 X60.905 Y2.75	N0724 X-1.25
N0702 G02 X67.25 Y9.095 I6.095 J.25	N0725 Y-1.25
N0703 G01 Y60.905	N0726 X71.25
N0704 G02 X60.905 Y67.25 I-.25 J6.095	N0727 Y71.25
N0705 G01 X9.095	N0728 X-1.25
N0706 G02 X2.75 Y60.905 I-6.095 J-.25	N0729 Y-1.25
N0707 G01 Y9.095	N0730 X71.25
N0708 G02 X9.095 Y2.75 I.25 J-6.095	N0731 G00 Z8.
N0709 G01 X60.905	N0732 X7.1 Y3.
N0710 X63.573 Y.75	N0733 Z4.75
N0711 G02 X69.25 Y6.427 I3.427 J2.25	N0734 G01 Z1.583 F45.
N0712 G01 Y63.573	N0735 G02 I-4.1 J0 F90.
N0713 G02 X63.573 Y69.25 I-2.25 J3.427	N0736 G00 Z8.
N0714 G01 X6.427	N0737 X71.1 Y67.
N0715 G02 X.75 Y63.573 I-3.427 J-2.25	N0738 Z4.75
N0716 G01 Y6.427	N0739 G01 Z1.583 F45.
N0717 G02 X6.427 Y.75 I2.25 J-3.427	N0740 G02 I-4.1 J0 F90.
N0718 G01 X63.573	N0741 G00 Z8.
N0719 G00 Z8.	N0742 X7.1 Y67.
N0720 X71.25 Y-1.25	N0743 Z4.75
	N0744 G01 Z1.583 F45.
	N0745 G02 I-4.1 J0 F90.
	N0746 G00 Z8.
	N0747 X71.1 Y3.
	N0748 Z4.75
	N0749 G01 Z1.583 F45.
	N0750 G02 I-4.1 J0 F90.
	N0751 G00 Z8.
	N0752 X28.464 Y50.036

N0753 Z4.75	N0780 G02 X39.259 Y35. I15.036 J-
N0754 G01 Z1.583 F45.	10.778
N0755 G02 I-8.5 J0 F90.	N0781 X35. Y39.259 I10.778
N0756 G00 Z8.	J15.036
N0757 X28.464 Y19.964	N0782 X30.741 Y35. I-15.036
N0758 Z4.75	J10.778
N0759 G01 Z1.583 F45.	N0783 X35. Y30.741 I-10.778 J-
N0760 G02 I-8.5 J0 F90.	15.036
N0761 G00 Z8.	N0784 G01 Y26.758
N0762 X58.536 Y50.036	N0785 G02 X43.242 Y35. I15.036 J-
N0763 Z4.75	6.794
N0764 G01 Z1.583 F45.	N0786 X35. Y43.242 I6.794 J15.036
N0765 G02 I-8.5 J0 F90.	N0787 X26.758 Y35. I-15.036
N0766 G00 Z8.	J6.794
N0767 X58.536 Y19.964	N0788 X35. Y26.758 I-6.794 J-
N0768 Z4.75	15.036
N0769 G01 Z1.583 F45.	N0789 G01 X35.587 Y18.75
N0770 G02 I-8.5 J0 F90.	N0790 G02 X51.25 Y34.413 I14.449
N0771 G00 Z8.	J1.214
N0772 X35. Y33.898	N0791 G01 Y35.587
N0773 Z4.083	N0792 G02 X35.587 Y51.25 I-1.214
N0774 G01 Z.917 F45.	J14.449
N0775 G02 X36.102 Y35. I15.036 J-	N0793 G01 X34.413
13.934 F90.	N0794 G02 X18.75 Y35.587 I-
N0776 X35. Y36.102 I13.934	14.449 J-1.214
J15.036	N0795 G01 Y34.413
N0777 X33.898 Y35. I-15.036	N0796 G02 X34.413 Y18.75 I1.214
J13.934	J-14.449
N0778 X35. Y33.898 I-13.934 J-	N0797 G01 X35.587
15.036	N0798 X37.956 Y16.75
N0779 G01 Y30.741	N0799 G02 X53.25 Y32.044 I12.08
	J3.214

N0800 G01 Y37.956	N0822 G01 Y24.46
N0801 G02 X37.956 Y53.25 I-3.214 J12.08	N0823 G02 X24.46 Y12.75 I7.214 J- 4.496
N0802 G01 X32.044	N0824 G01 X45.54
N0803 G02 X16.75 Y37.956 I-12.08 J-3.214	N0825 G00 Z8.
N0804 G01 Y32.044	N0826 X55.221 Y10.75
N0805 G02 X32.044 Y16.75 I3.214 J-12.08	N0827 Z4.083
N0806 G01 X37.956	N0828 G01 Z.917 F45.
N0807 X40.922 Y14.75	N0829 G02 X59.25 Y14.779 I11.779 J-7.75 F90.
N0808 G02 X55.25 Y29.078 I9.114 J5.214	N0830 G01 Y55.221
N0809 G01 Y40.922	N0831 G02 X55.221 Y59.25 I7.75 J11.779
N0810 G02 X40.922 Y55.25 I-5.214 J9.114	N0832 G01 X14.779
N0811 G01 X29.078	N0833 G02 X10.75 Y55.221 I- 11.779 J7.75
N0812 G02 X14.75 Y40.922 I-9.114 J-5.214	N0834 G01 Y14.779
N0813 G01 Y29.078	N0835 G02 X14.779 Y10.75 I-7.75 J-11.779
N0814 G02 X29.078 Y14.75 I5.214 J-9.114	N0836 G01 X55.221
N0815 G01 X40.922	N0837 X56.354 Y8.75
N0816 X45.54 Y12.75	N0838 G02 X61.25 Y13.646 I10.646 J-5.75
N0817 G02 X57.25 Y24.46 I4.496 J7.214	N0839 G01 Y56.354
N0818 G01 Y45.54	N0840 G02 X56.354 Y61.25 I5.75 J10.646
N0819 G02 X45.54 Y57.25 I-7.214 J4.496	N0841 G01 X13.646
N0820 G01 X24.46	N0842 G02 X8.75 Y56.354 I-10.646 J5.75
N0821 G02 X12.75 Y45.54 I-4.496 J-7.214	N0843 G01 Y13.646
	N0844 G02 X13.646 Y8.75 I-5.75 J- 10.646

N0845 G01 X56.354	N0867 G02 X60.905 Y67.25 I-.25
N0846 X57.622 Y6.75	J6.095
N0847 G02 X63.25 Y12.378 I9.378	N0868 G01 X9.095
J-3.75	N0869 G02 X2.75 Y60.905 I-6.095
N0848 G01 Y57.622	J-.25
N0849 G02 X57.622 Y63.25 I3.75	N0870 G01 Y9.095
J9.378	N0871 G02 X9.095 Y2.75 I.25 J-
N0850 G01 X12.378	6.095
N0851 G02 X6.75 Y57.622 I-9.378	N0872 G01 X60.905
J3.75	N0873 X63.573 Y.75
N0852 G01 Y12.378	N0874 G02 X69.25 Y6.427 I3.427
N0853 G02 X12.378 Y6.75 I-3.75 J-	J2.25
9.378	N0875 G01 Y63.573
N0854 G01 X57.622	N0876 G02 X63.573 Y69.25 I-2.25
N0855 X59.091 Y4.75	J3.427
N0856 G02 X65.25 Y10.909 I7.909	N0877 G01 X6.427
J-1.75	N0878 G02 X.75 Y63.573 I-3.427 J-
N0857 G01 Y59.091	2.25
N0858 G02 X59.091 Y65.25 I1.75	N0879 G01 Y6.427
J7.909	N0880 G02 X6.427 Y.75 I2.25 J-
N0859 G01 X10.909	3.427
N0860 G02 X4.75 Y59.091 I-7.909	N0881 G01 X63.573
J1.75	N0882 G00 Z8.
N0861 G01 Y10.909	N0883 X71.25 Y-1.25
N0862 G02 X10.909 Y4.75 I-1.75 J-	N0884 Z4.083
7.909	N0885 G01 Z.917 F45.
N0863 G01 X59.091	N0886 Y71.25 F90.
N0864 X60.905 Y2.75	N0887 X-1.25
N0865 G02 X67.25 Y9.095 I6.095	N0888 Y-1.25
J.25	N0889 X71.25
N0866 G01 Y60.905	N0890 Y71.25
	N0891 X-1.25

N0892 Y-1.25	N0924 G00 Z8.
N0893 X71.25	N0925 X58.536 Y50.036
N0894 G00 Z8.	N0926 Z4.083
N0895 X7.1 Y3.	N0927 G01 Z.917 F45.
N0896 Z4.083	N0928 G02 I-8.5 J0 F90.
N0897 G01 Z.917 F45.	N0929 G00 Z8.
N0898 G02 I-4.1 J0 F90.	N0930 X58.536 Y19.964
N0899 G00 Z8.	N0931 Z4.083
N0900 X71.1 Y67.	N0932 G01 Z.917 F45.
N0901 Z4.083	N0933 G02 I-8.5 J0 F90.
N0902 G01 Z.917 F45.	N0934 G00 Z8.
N0903 G02 I-4.1 J0 F90.	N0935 X35. Y33.898
N0904 G00 Z8.	N0936 Z3.417
N0905 X7.1 Y67.	N0937 G01 Z.25 F45.
N0906 Z4.083	N0938 G02 X36.102 Y35. I15.036 J-
N0907 G01 Z.917 F45.	13.934 F90.
N0908 G02 I-4.1 J0 F90.	N0939 X35. Y36.102 I13.934
N0909 G00 Z8.	J15.036
N0910 X71.1 Y3.	N0940 X33.898 Y35. I-15.036
N0911 Z4.083	J13.934
N0912 G01 Z.917 F45.	N0941 X35. Y33.898 I-13.934 J-
N0913 G02 I-4.1 J0 F90.	15.036
N0914 G00 Z8.	N0942 G01 Y30.741
N0915 X28.464 Y50.036	N0943 G02 X39.259 Y35. I15.036 J-
N0916 Z4.083	10.778
N0917 G01 Z.917 F45.	N0944 X35. Y39.259 I10.778
N0918 G02 I-8.5 J0 F90.	J15.036
N0919 G00 Z8.	N0945 X30.741 Y35. I-15.036
N0920 X28.464 Y19.964	J10.778
N0921 Z4.083	N0946 X35. Y30.741 I-10.778 J-
N0922 G01 Z.917 F45.	15.036
N0923 G02 I-8.5 J0 F90.	N0947 G01 Y26.758

N0948 G02 X43.242 Y35. I15.036 J-6.794	N0969 G01 X37.956
N0949 X35. Y43.242 I6.794 J15.036	N0970 X40.922 Y14.75
N0950 X26.758 Y35. I-15.036 J6.794	N0971 G02 X55.25 Y29.078 I9.114 J5.214
N0951 X35. Y26.758 I-6.794 J-15.036	N0972 G01 Y40.922
N0952 G01 X35.587 Y18.75	N0973 G02 X40.922 Y55.25 I-5.214 J9.114
N0953 G02 X51.25 Y34.413 I14.449 J1.214	N0974 G01 X29.078
N0954 G01 Y35.587	N0975 G02 X14.75 Y40.922 I-9.114 J-5.214
N0955 G02 X35.587 Y51.25 I-1.214 J14.449	N0976 G01 Y29.078
N0956 G01 X34.413	N0977 G02 X29.078 Y14.75 I5.214 J-9.114
N0957 G02 X18.75 Y35.587 I-14.449 J-1.214	N0978 G01 X40.922
N0958 G01 Y34.413	N0979 X45.54 Y12.75
N0959 G02 X34.413 Y18.75 I1.214 J-14.449	N0980 G02 X57.25 Y24.46 I4.496 J7.214
N0960 G01 X35.587	N0981 G01 Y45.54
N0961 X37.956 Y16.75	N0982 G02 X45.54 Y57.25 I-7.214 J4.496
N0962 G02 X53.25 Y32.044 I12.08 J3.214	N0983 G01 X24.46
N0963 G01 Y37.956	N0984 G02 X12.75 Y45.54 I-4.496 J-7.214
N0964 G02 X37.956 Y53.25 I-3.214 J12.08	N0985 G01 Y24.46
N0965 G01 X32.044	N0986 G02 X24.46 Y12.75 I7.214 J-4.496
N0966 G02 X16.75 Y37.956 I-12.08 J-3.214	N0987 G01 X45.54
N0967 G01 Y32.044	N0988 G00 Z8.
N0968 G02 X32.044 Y16.75 I3.214 J-12.08	N0989 X55.221 Y10.75
	N0990 Z3.417
	N0991 G01 Z.25 F45.

N0992 G02 X59.25 Y14.779 I11.779 J-7.75 F90.	N1014 G02 X6.75 Y57.622 I-9.378 J3.75
N0993 G01 Y55.221	N1015 G01 Y12.378
N0994 G02 X55.221 Y59.25 I7.75 J11.779	N1016 G02 X12.378 Y6.75 I-3.75 J- 9.378
N0995 G01 X14.779	N1017 G01 X57.622
N0996 G02 X10.75 Y55.221 I- 11.779 J7.75	N1018 X59.091 Y4.75
N0997 G01 Y14.779	N1019 G02 X65.25 Y10.909 I7.909 J-1.75
N0998 G02 X14.779 Y10.75 I-7.75 J-11.779	N1020 G01 Y59.091
N0999 G01 X55.221	N1021 G02 X59.091 Y65.25 I1.75 J7.909
N1000 X56.354 Y8.75	N1022 G01 X10.909
N1001 G02 X61.25 Y13.646 I10.646 J-5.75	N1023 G02 X4.75 Y59.091 I-7.909 J1.75
N1002 G01 Y56.354	N1024 G01 Y10.909
N1003 G02 X56.354 Y61.25 I5.75 J10.646	N1025 G02 X10.909 Y4.75 I-1.75 J- 7.909
N1004 G01 X13.646	N1026 G01 X59.091
N1005 G02 X8.75 Y56.354 I-10.646 J5.75	N1027 X60.905 Y2.75
N1006 G01 Y13.646	N1028 G02 X67.25 Y9.095 I6.095 J.25
N1007 G02 X13.646 Y8.75 I-5.75 J- 10.646	N1029 G01 Y60.905
N1008 G01 X56.354	N1030 G02 X60.905 Y67.25 I-.25 J6.095
N1009 X57.622 Y6.75	N1031 G01 X9.095
N1010 G02 X63.25 Y12.378 I9.378 J-3.75	N1032 G02 X2.75 Y60.905 I-6.095 J-.25
N1011 G01 Y57.622	N1033 G01 Y9.095
N1012 G02 X57.622 Y63.25 I3.75 J9.378	N1034 G02 X9.095 Y2.75 I.25 J- 6.095
N1013 G01 X12.378	N1035 G01 X60.905

N1036 X63.573 Y.75	N1064 Z3.417
N1037 G02 X69.25 Y6.427 I3.427 J2.25	N1065 G01 Z.25 F45.
N1038 G01 Y63.573	N1066 G02 I-4.1 J0 F90.
N1039 G02 X63.573 Y69.25 I-2.25 J3.427	N1067 G00 Z8.
N1040 G01 X6.427	N1068 X7.1 Y67.
N1041 G02 X.75 Y63.573 I-3.427 J- 2.25	N1069 Z3.417
N1042 G01 Y6.427	N1070 G01 Z.25 F45.
N1043 G02 X6.427 Y.75 I2.25 J- 3.427	N1071 G02 I-4.1 J0 F90.
N1044 G01 X63.573	N1072 G00 Z8.
N1045 G00 Z8.	N1073 X71.1 Y3.
N1046 X71.25 Y-1.25	N1074 Z3.417
N1047 Z3.417	N1075 G01 Z.25 F45.
N1048 G01 Z.25 F45.	N1076 G02 I-4.1 J0 F90.
N1049 Y71.25 F90.	N1077 G00 Z8.
N1050 X-1.25	N1078 X28.464 Y50.036
N1051 Y-1.25	N1079 Z3.417
N1052 X71.25	N1080 G01 Z.25 F45.
N1053 Y71.25	N1081 G02 I-8.5 J0 F90.
N1054 X-1.25	N1082 G00 Z8.
N1055 Y-1.25	N1083 X28.464 Y19.964
N1056 X71.25	N1084 Z3.417
N1057 G00 Z8.	N1085 G01 Z.25 F45.
N1058 X7.1 Y3.	N1086 G02 I-8.5 J0 F90.
N1059 Z3.417	N1087 G00 Z8.
N1060 G01 Z.25 F45.	N1088 X58.536 Y50.036
N1061 G02 I-4.1 J0 F90.	N1089 Z3.417
N1062 G00 Z8.	N1090 G01 Z.25 F45.
N1063 X71.1 Y67.	N1091 G02 I-8.5 J0 F90.
	N1092 G00 Z8.
	N1093 X58.536 Y19.964
	N1094 Z3.417
	N1095 G01 Z.25 F45.

N1096 G02 I-8.5 J0 F90.	N1116 G02 X51.25 Y34.413 I14.449
N1097 G00 Z8.	J1.214
N1098 X35. Y33.898	N1117 G01 Y35.587
N1099 Z2.75	N1118 G02 X35.587 Y51.25 I-1.214
N1100 G01 Z0 F45.	J14.449
N1101 G02 X36.102 Y35. I15.036 J-	N1119 G01 X34.413
13.934 F90.	N1120 G02 X18.75 Y35.587 I-
N1102 X35. Y36.102 I13.934	14.449 J-1.214
J15.036	N1121 G01 Y34.413
N1103 X33.898 Y35. I-15.036	N1122 G02 X34.413 Y18.75 I1.214
J13.934	J-14.449
N1104 X35. Y33.898 I-13.934 J-	N1123 G01 X35.587
15.036	N1124 X37.956 Y16.75
N1105 G01 Y30.741	N1125 G02 X53.25 Y32.044 I12.08
N1106 G02 X39.259 Y35. I15.036 J-	J3.214
10.778	N1126 G01 Y37.956
N1107 X35. Y39.259 I10.778	N1127 G02 X37.956 Y53.25 I-3.214
J15.036	J12.08
N1108 X30.741 Y35. I-15.036	N1128 G01 X32.044
J10.778	N1129 G02 X16.75 Y37.956 I-12.08
N1109 X35. Y30.741 I-10.778 J-	J-3.214
15.036	N1130 G01 Y32.044
N1110 G01 Y26.758	N1131 G02 X32.044 Y16.75 I3.214
N1111 G02 X43.242 Y35. I15.036 J-	J-12.08
6.794	N1132 G01 X37.956
N1112 X35. Y43.242 I6.794 J15.036	N1133 X40.922 Y14.75
N1113 X26.758 Y35. I-15.036	N1134 G02 X55.25 Y29.078 I9.114
J6.794	J5.214
N1114 X35. Y26.758 I-6.794 J-	N1135 G01 Y40.922
15.036	N1136 G02 X40.922 Y55.25 I-5.214
N1115 G01 X35.587 Y18.75	J9.114
	N1137 G01 X29.078

N1138 G02 X14.75 Y40.922 I-9.114 J-5.214	N1161 G02 X14.779 Y10.75 I-7.75 J-11.779
N1139 G01 Y29.078	N1162 G01 X55.221
N1140 G02 X29.078 Y14.75 I5.214 J-9.114	N1163 X56.354 Y8.75
N1141 G01 X40.922	N1164 G02 X61.25 Y13.646 I10.646 J-5.75
N1142 X45.54 Y12.75	N1165 G01 Y56.354
N1143 G02 X57.25 Y24.46 I4.496 J7.214	N1166 G02 X56.354 Y61.25 I5.75 J10.646
N1144 G01 Y45.54	N1167 G01 X13.646
N1145 G02 X45.54 Y57.25 I-7.214 J4.496	N1168 G02 X8.75 Y56.354 I-10.646 J5.75
N1146 G01 X24.46	N1169 G01 Y13.646
N1147 G02 X12.75 Y45.54 I-4.496 J-7.214	N1170 G02 X13.646 Y8.75 I-5.75 J- 10.646
N1148 G01 Y24.46	N1171 G01 X56.354
N1149 G02 X24.46 Y12.75 I7.214 J- 4.496	N1172 X57.622 Y6.75
N1150 G01 X45.54	N1173 G02 X63.25 Y12.378 I9.378 J-3.75
N1151 G00 Z8.	N1174 G01 Y57.622
N1152 X55.221 Y10.75	N1175 G02 X57.622 Y63.25 I3.75 J9.378
N1153 Z2.75	N1176 G01 X12.378
N1154 G01 Z0 F45.	N1177 G02 X6.75 Y57.622 I-9.378 J3.75
N1155 G02 X59.25 Y14.779 I11.779 J-7.75 F90.	N1178 G01 Y12.378
N1156 G01 Y55.221	N1179 G02 X12.378 Y6.75 I-3.75 J- 9.378
N1157 G02 X55.221 Y59.25 I7.75 J11.779	N1180 G01 X57.622
N1158 G01 X14.779	N1181 X59.091 Y4.75
N1159 G02 X10.75 Y55.221 I- 11.779 J7.75	N1182 G02 X65.25 Y10.909 I7.909 J-1.75
N1160 G01 Y14.779	

N1183 G01 Y59.091	N1205 G01 Y6.427
N1184 G02 X59.091 Y65.25 I1.75 J7.909	N1206 G02 X6.427 Y.75 I2.25 J- 3.427
N1185 G01 X10.909	N1207 G01 X63.573
N1186 G02 X4.75 Y59.091 I-7.909 J1.75	N1208 G00 Z8.
N1187 G01 Y10.909	N1209 X71.25 Y-1.25
N1188 G02 X10.909 Y4.75 I-1.75 J- 7.909	N1210 Z2.75
N1189 G01 X59.091	N1211 G01 Z0 F45.
N1190 X60.905 Y2.75	N1212 Y71.25 F90.
N1191 G02 X67.25 Y9.095 I6.095 J.25	N1213 X-1.25
N1192 G01 Y60.905	N1214 Y-1.25
N1193 G02 X60.905 Y67.25 I-.25 J6.095	N1215 X71.25
N1194 G01 X9.095	N1216 Y71.25
N1195 G02 X2.75 Y60.905 I-6.095 J-.25	N1217 X-1.25
N1196 G01 Y9.095	N1218 Y-1.25
N1197 G02 X9.095 Y2.75 I.25 J- 6.095	N1219 X71.25
N1198 G01 X60.905	N1220 G00 Z8.
N1199 X63.573 Y.75	N1221 X7.1 Y3.
N1200 G02 X69.25 Y6.427 I3.427 J2.25	N1222 Z2.75
N1201 G01 Y63.573	N1223 G01 Z0 F45.
N1202 G02 X63.573 Y69.25 I-2.25 J3.427	N1224 G02 I-4.1 J0 F90.
N1203 G01 X6.427	N1225 G00 Z8.
N1204 G02 X.75 Y63.573 I-3.427 J- 2.25	N1226 X71.1 Y67.
	N1227 Z2.75
	N1228 G01 Z0 F45.
	N1229 G02 I-4.1 J0 F90.
	N1230 G00 Z8.
	N1231 X7.1 Y67.
	N1232 Z2.75
	N1233 G01 Z0 F45.
	N1234 G02 I-4.1 J0 F90.
	N1235 G00 Z8.

N1236 X71.1 Y3.	N1268 G01 X56.036
N1237 Z2.75	N1269 G03 I-6. J0
N1238 G01 Z0 F45.	N1270 G00 Z8.
N1239 G02 I-4.1 J0 F90.	N1271 X52.036 Y19.964
N1240 G00 Z8.	N1272 Z7.75
N1241 X28.464 Y50.036	N1273 G01 Z5. F45.
N1242 Z2.75	N1274 G03 I-2. J0 F90.
N1243 G01 Z0 F45.	N1275 G01 X54.036
N1244 G02 I-8.5 J0 F90.	N1276 G03 I-4. J0
N1245 G00 Z8.	N1277 G01 X56.036
N1246 X28.464 Y19.964	N1278 G03 I-6. J0
N1247 Z2.75	N1279 G00 Z8.
N1248 G01 Z0 F45.	N1280 Z30.5
N1249 G02 I-8.5 J0 F90.	N1281 X52.036 Y50.036
N1250 G00 Z8.	N1282 Z8.
N1251 X58.536 Y50.036	N1283 G01 Z5.25 F45.
N1252 Z2.75	N1284 G03 I-2. J0 F90.
N1253 G01 Z0 F45.	N1285 G01 X54.036
N1254 G02 I-8.5 J0 F90.	N1286 G03 I-4. J0
N1255 G00 Z8.	N1287 G01 X56.036
N1256 X58.536 Y19.964	N1288 G03 I-6. J0
N1257 Z2.75	N1289 G00 Z8.
N1258 G01 Z0 F45.	N1290 X52.036 Y50.036
N1259 G02 I-8.5 J0 F90.	N1291 Z7.75
N1260 G00 Z8.	N1292 G01 Z5. F45.
N1261 Z30.5	N1293 G03 I-2. J0 F90.
N1262 X52.036 Y19.964	N1294 G01 X54.036
N1263 Z8.	N1295 G03 I-4. J0
N1264 G01 Z5.25 F45.	N1296 G01 X56.036
N1265 G03 I-2. J0 F90.	N1297 G03 I-6. J0
N1266 G01 X54.036	N1298 G00 Z8.
N1267 G03 I-4. J0	N1299 Z30.5

N1300 X21.964 Y19.964	N1332 G01 X23.964
N1301 Z8.	N1333 G03 I-4. J0
N1302 G01 Z5.25 F45.	N1334 G01 X25.964
N1303 G03 I-2. J0 F90.	N1335 G03 I-6. J0
N1304 G01 X23.964	N1336 G00 Z8.
N1305 G03 I-4. J0	N1337 Z30.5
N1306 G01 X25.964	N1338 X68.6 Y3.
N1307 G03 I-6. J0	N1339 Z8.
N1308 G00 Z8.	N1340 G01 Z2.75 F45.
N1309 X21.964 Y19.964	N1341 G03 I-1.6 J0 F90.
N1310 Z7.75	N1342 G00 Z8.
N1311 G01 Z5. F45.	N1343 Z5.25
N1312 G03 I-2. J0 F90.	N1344 G01 Z2.5 F45.
N1313 G01 X23.964	N1345 G03 I-1.6 J0 F90.
N1314 G03 I-4. J0	N1346 G00 Z8.
N1315 G01 X25.964	N1347 Z30.5
N1316 G03 I-6. J0	N1348 X4.6 Y67.
N1317 G00 Z8.	N1349 Z8.
N1318 Z30.5	N1350 G01 Z2.75 F45.
N1319 X21.964 Y50.036	N1351 G03 I-1.6 J0 F90.
N1320 Z8.	N1352 G00 Z8.
N1321 G01 Z5.25 F45.	N1353 Z5.25
N1322 G03 I-2. J0 F90.	N1354 G01 Z2.5 F45.
N1323 G01 X23.964	N1355 G03 I-1.6 J0 F90.
N1324 G03 I-4. J0	N1356 G00 Z8.
N1325 G01 X25.964	N1357 Z30.5
N1326 G03 I-6. J0	N1358 X68.6 Y67.
N1327 G00 Z8.	N1359 Z8.
N1328 X21.964 Y50.036	N1360 G01 Z2.75 F45.
N1329 Z7.75	N1361 G03 I-1.6 J0 F90.
N1330 G01 Z5. F45.	N1362 G00 Z8.
N1331 G03 I-2. J0 F90.	N1363 Z5.25

N1364 G01 Z2.5 F45.

N1365 G03 I-1.6 J0 F90.

N1366 G00 Z8.

N1367 Z30.5

N1368 X4.6 Y3.

N1369 Z8.

N1370 G01 Z2.75 F45.

N1371 G03 I-1.6 J0 F90.

N1372 G00 Z8.

N1373 Z5.25

N1374 G01 Z2.5 F45.

N1375 G03 I-1.6 J0 F90.

N1376 G00 Z8.

N1377 Z30.5

N1378 G91 G28 Z0

N1379 G28 X0 Y0

N1380 M30

G-Code Pembuatan Cetakan Ring 1 Diameter Tool 5mm

O0001

(This Post Processor is distributed on an "AS IS" BASIS,)

(WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or implied.)

N0001 G17 G21 G40 G80	N0028 G01 X55.036
N0002 (6MM CRB 2FL 19 LOC)	N0029 G03 I-5. J0
N0003 T20 M06	N0030 G01 X57.036
N0004 S7200 M03	N0031 G03 I-7. J0
N0005 G54	N0032 G01 X59.036
N0006 G90 G00 X50.036 Y50.036	N0033 G03 I-9. J0
N0007 G43 Z2.5 H20	N0034 I-9. J0
N0008 G01 Z-.75 F75.	N0035 G01 X50.036
N0009 X51.036	N0036 G00 Z2.5
N0010 G03 I-1. J0 F150.	N0037 Z1.083
N0011 G01 X53.036	N0038 G01 Z-2.083 F75.
N0012 G03 I-3. J0	N0039 X51.036
N0013 G01 X55.036	N0040 G03 I-1. J0 F150.
N0014 G03 I-5. J0	N0041 G01 X53.036
N0015 G01 X57.036	N0042 G03 I-3. J0
N0016 G03 I-7. J0	N0043 G01 X55.036
N0017 G01 X59.036	N0044 G03 I-5. J0
N0018 G03 I-9. J0	N0045 G01 X57.036
N0019 I-9. J0	N0046 G03 I-7. J0
N0020 G01 X50.036	N0047 G01 X59.036
N0021 G00 Z2.5	N0048 G03 I-9. J0
N0022 Z1.75	N0049 I-9. J0
N0023 G01 Z-1.417 F75.	N0050 G01 X50.036
N0024 X51.036	N0051 G00 Z2.5
N0025 G03 I-1. J0 F150.	N0052 Z.417
N0026 G01 X53.036	N0053 G01 Z-2.75 F75.
N0027 G03 I-3. J0	N0054 X51.036

N0055 G03 I-1. J0 F150.	N0087 G03 I-3. J0
N0056 G01 X53.036	N0088 G01 X55.036
N0057 G03 I-3. J0	N0089 G03 I-5. J0
N0058 G01 X55.036	N0090 G01 X57.036
N0059 G03 I-5. J0	N0091 G03 I-7. J0
N0060 G01 X57.036	N0092 G01 X59.036
N0061 G03 I-7. J0	N0093 G03 I-9. J0
N0062 G01 X59.036	N0094 I-9. J0
N0063 G03 I-9. J0	N0095 G01 X50.036
N0064 I-9. J0	N0096 G00 Z2.5
N0065 G01 X50.036	N0097 Z-1.583
N0066 G00 Z2.5	N0098 G01 Z-4.75 F75.
N0067 Z-.25	N0099 X51.036
N0068 G01 Z-3.417 F75.	N0100 G03 I-1. J0 F150.
N0069 X51.036	N0101 G01 X53.036
N0070 G03 I-1. J0 F150.	N0102 G03 I-3. J0
N0071 G01 X53.036	N0103 G01 X55.036
N0072 G03 I-3. J0	N0104 G03 I-5. J0
N0073 G01 X55.036	N0105 G01 X57.036
N0074 G03 I-5. J0	N0106 G03 I-7. J0
N0075 G01 X57.036	N0107 G01 X59.036
N0076 G03 I-7. J0	N0108 G03 I-9. J0
N0077 G01 X59.036	N0109 I-9. J0
N0078 G03 I-9. J0	N0110 G01 X50.036
N0079 I-9. J0	N0111 G00 Z2.5
N0080 G01 X50.036	N0112 Z-2.25
N0081 G00 Z2.5	N0113 G01 Z-5. F75.
N0082 Z-.917	N0114 X51.036
N0083 G01 Z-4.083 F75.	N0115 G03 I-1. J0 F150.
N0084 X51.036	N0116 G01 X53.036
N0085 G03 I-1. J0 F150.	N0117 G03 I-3. J0
N0086 G01 X53.036	N0118 G01 X55.036

N0119 G03 I-5. J0

N0120 G01 X57.036

N0121 G03 I-7. J0

N0122 G01 X59.036

N0123 G03 I-9. J0

N0124 I-9. J0

N0125 G01 X50.036

N0126 G00 Z2.5

N0127 Z25.5

N0128 G91 G28 Z0

N0129 G28 X0 Y0

N0130 M30

G-Code Pembuatan Cetakan Ring 2 Diameter Tool 5mm

O0001

(This Post Processor is distributed on an "AS IS" BASIS,)

(WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or implied.)

N0001 G17 G21 G40 G80	N0028 G01 X24.964
N0002 (6MM CRB 2FL 19 LOC)	N0029 G03 I-5. J0
N0003 T19 M06	N0030 G01 X26.964
N0004 S7200 M03	N0031 G03 I-7. J0
N0005 G54	N0032 G01 X28.964
N0006 G90 G00 X19.964 Y50.036	N0033 G03 I-9. J0
N0007 G43 Z2.5 H19	N0034 I-9. J0
N0008 G01 Z-.75 F75.	N0035 G01 X19.964
N0009 X20.964	N0036 G00 Z2.5
N0010 G03 I-1. J0 F150.	N0037 Z1.
N0011 G01 X22.964	N0038 G01 Z-2.25 F75.
N0012 G03 I-3. J0	N0039 X20.964
N0013 G01 X24.964	N0040 G03 I-1. J0 F150.
N0014 G03 I-5. J0	N0041 G01 X22.964
N0015 G01 X26.964	N0042 G03 I-3. J0
N0016 G03 I-7. J0	N0043 G01 X24.964
N0017 G01 X28.964	N0044 G03 I-5. J0
N0018 G03 I-9. J0	N0045 G01 X26.964
N0019 I-9. J0	N0046 G03 I-7. J0
N0020 G01 X19.964	N0047 G01 X28.964
N0021 G00 Z2.5	N0048 G03 I-9. J0
N0022 Z1.75	N0049 I-9. J0
N0023 G01 Z-1.5 F75.	N0050 G01 X19.964
N0024 X20.964	N0051 G00 Z2.5
N0025 G03 I-1. J0 F150.	N0052 Z.25
N0026 G01 X22.964	N0053 G01 Z-3. F75.
N0027 G03 I-3. J0	N0054 X20.964

N0055 G03 I-1. J0 F150.	N0086 G01 X22.964
N0056 G01 X22.964	N0087 G03 I-3. J0
N0057 G03 I-3. J0	N0088 G01 X24.964
N0058 G01 X24.964	N0089 G03 I-5. J0
N0059 G03 I-5. J0	N0090 G01 X26.964
N0060 G01 X26.964	N0091 G03 I-7. J0
N0061 G03 I-7. J0	N0092 G01 X28.964
N0062 G01 X28.964	N0093 G03 I-9. J0
N0063 G03 I-9. J0	N0094 I-9. J0
N0064 I-9. J0	N0095 G01 X19.964
N0065 G01 X19.964	N0096 G00 Z2.5
N0066 G00 Z2.5	N0097 Z-2.
N0067 Z-.5	N0098 G01 Z-5. F75.
N0068 G01 Z-3.75 F75.	N0099 X20.964
N0069 X20.964	N0100 G03 I-1. J0 F150.
N0070 G03 I-1. J0 F150.	N0101 G01 X22.964
N0071 G01 X22.964	N0102 G03 I-3. J0
N0072 G03 I-3. J0	N0103 G01 X24.964
N0073 G01 X24.964	N0104 G03 I-5. J0
N0074 G03 I-5. J0	N0105 G01 X26.964
N0075 G01 X26.964	N0106 G03 I-7. J0
N0076 G03 I-7. J0	N0107 G01 X28.964
N0077 G01 X28.964	N0108 G03 I-9. J0
N0078 G03 I-9. J0	N0109 I-9. J0
N0079 I-9. J0	N0110 G01 X19.964
N0080 G01 X19.964	N0111 G00 Z2.5
N0081 G00 Z2.5	N0112 Z25.5
N0082 Z-1.25	N0113 G91 G28 Z0
N0083 G01 Z-4.5 F75.	N0114 G28 X0 Y0
N0084 X20.964	N0115 M30
N0085 G03 I-1. J0 F150.	

G-Code Pembuatan Cetakan Ring 3 Diameter Tool 5mm

O0001

(This Post Processor is distributed on an "AS IS" BASIS,)

(WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or implied.)

N0001 G17 G21 G40 G80	N0028 G01 X55.036
N0002 (6MM CRB 2FL 19 LOC)	N0029 G03 I-5. J0
N0003 T20 M06	N0030 G01 X57.036
N0004 S7200 M03	N0031 G03 I-7. J0
N0005 G54	N0032 G01 X59.036
N0006 G90 G00 X50.036 Y50.036	N0033 G03 I-9. J0
N0007 G43 Z3.5 H20	N0034 I-9. J0
N0008 G01 Z-.75 F75.	N0035 G01 X50.036
N0009 X51.036	N0036 G00 Z3.5
N0010 G03 I-1. J0 F150.	N0037 Z1.583
N0011 G01 X53.036	N0038 G01 Z-2.083 F75.
N0012 G03 I-3. J0	N0039 X51.036
N0013 G01 X55.036	N0040 G03 I-1. J0 F150.
N0014 G03 I-5. J0	N0041 G01 X53.036
N0015 G01 X57.036	N0042 G03 I-3. J0
N0016 G03 I-7. J0	N0043 G01 X55.036
N0017 G01 X59.036	N0044 G03 I-5. J0
N0018 G03 I-9. J0	N0045 G01 X57.036
N0019 I-9. J0	N0046 G03 I-7. J0
N0020 G01 X50.036	N0047 G01 X59.036
N0021 G00 Z3.5	N0048 G03 I-9. J0
N0022 Z2.25	N0049 I-9. J0
N0023 G01 Z-1.417 F75.	N0050 G01 X50.036
N0024 X51.036	N0051 G00 Z3.5
N0025 G03 I-1. J0 F150.	N0052 Z.917
N0026 G01 X53.036	N0053 G01 Z-2.75 F75.
N0027 G03 I-3. J0	N0054 X51.036

N0055 G03 I-1. J0 F150.	N0087 G03 I-3. J0
N0056 G01 X53.036	N0088 G01 X55.036
N0057 G03 I-3. J0	N0089 G03 I-5. J0
N0058 G01 X55.036	N0090 G01 X57.036
N0059 G03 I-5. J0	N0091 G03 I-7. J0
N0060 G01 X57.036	N0092 G01 X59.036
N0061 G03 I-7. J0	N0093 G03 I-9. J0
N0062 G01 X59.036	N0094 I-9. J0
N0063 G03 I-9. J0	N0095 G01 X50.036
N0064 I-9. J0	N0096 G00 Z3.5
N0065 G01 X50.036	N0097 Z-1.083
N0066 G00 Z3.5	N0098 G01 Z-4.75 F75.
N0067 Z.25	N0099 X51.036
N0068 G01 Z-3.417 F75.	N0100 G03 I-1. J0 F150.
N0069 X51.036	N0101 G01 X53.036
N0070 G03 I-1. J0 F150.	N0102 G03 I-3. J0
N0071 G01 X53.036	N0103 G01 X55.036
N0072 G03 I-3. J0	N0104 G03 I-5. J0
N0073 G01 X55.036	N0105 G01 X57.036
N0074 G03 I-5. J0	N0106 G03 I-7. J0
N0075 G01 X57.036	N0107 G01 X59.036
N0076 G03 I-7. J0	N0108 G03 I-9. J0
N0077 G01 X59.036	N0109 I-9. J0
N0078 G03 I-9. J0	N0110 G01 X50.036
N0079 I-9. J0	N0111 G00 Z3.5
N0080 G01 X50.036	N0112 Z-1.75
N0081 G00 Z3.5	N0113 G01 Z-5. F75.
N0082 Z-.417	N0114 X51.036
N0083 G01 Z-4.083 F75.	N0115 G03 I-1. J0 F150.
N0084 X51.036	N0116 G01 X53.036
N0085 G03 I-1. J0 F150.	N0117 G03 I-3. J0
N0086 G01 X53.036	N0118 G01 X55.036

N0119 G03 I-5. J0

N0120 G01 X57.036

N0121 G03 I-7. J0

N0122 G01 X59.036

N0123 G03 I-9. J0

N0124 I-9. J0

N0125 G01 X50.036

N0126 G00 Z3.5

N0127 Z25.5

N0128 G91 G28 Z0

N0129 G28 X0 Y0

N0130 M30

G-Code Pembuatan Cetakan Ring 4 Diameter Tool 5mm

O0001

(This Post Processor is distributed on an "AS IS" BASIS,)

(WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or implied.)

N0001 G17 G21 G40 G80	N0028 G01 X55.036
N0002 (6MM CRB 2FL 19 LOC)	N0029 G03 I-5. J0
N0003 T21 M06	N0030 G01 X57.036
N0004 S7200 M03	N0031 G03 I-7. J0
N0005 G54	N0032 G01 X59.036
N0006 G90 G00 X50.036 Y19.964	N0033 G03 I-9. J0
N0007 G43 Z3.5 H21	N0034 I-9. J0
N0008 G01 Z-.75 F75.	N0035 G01 X50.036
N0009 X51.036	N0036 G00 Z3.5
N0010 G03 I-1. J0 F150.	N0037 Z1.583
N0011 G01 X53.036	N0038 G01 Z-2.083 F75.
N0012 G03 I-3. J0	N0039 X51.036
N0013 G01 X55.036	N0040 G03 I-1. J0 F150.
N0014 G03 I-5. J0	N0041 G01 X53.036
N0015 G01 X57.036	N0042 G03 I-3. J0
N0016 G03 I-7. J0	N0043 G01 X55.036
N0017 G01 X59.036	N0044 G03 I-5. J0
N0018 G03 I-9. J0	N0045 G01 X57.036
N0019 I-9. J0	N0046 G03 I-7. J0
N0020 G01 X50.036	N0047 G01 X59.036
N0021 G00 Z3.5	N0048 G03 I-9. J0
N0022 Z2.25	N0049 I-9. J0
N0023 G01 Z-1.417 F75.	N0050 G01 X50.036
N0024 X51.036	N0051 G00 Z3.5
N0025 G03 I-1. J0 F150.	N0052 Z.917
N0026 G01 X53.036	N0053 G01 Z-2.75 F75.
N0027 G03 I-3. J0	N0054 X51.036

N0055 G03 I-1. J0 F150.	N0087 G03 I-3. J0
N0056 G01 X53.036	N0088 G01 X55.036
N0057 G03 I-3. J0	N0089 G03 I-5. J0
N0058 G01 X55.036	N0090 G01 X57.036
N0059 G03 I-5. J0	N0091 G03 I-7. J0
N0060 G01 X57.036	N0092 G01 X59.036
N0061 G03 I-7. J0	N0093 G03 I-9. J0
N0062 G01 X59.036	N0094 I-9. J0
N0063 G03 I-9. J0	N0095 G01 X50.036
N0064 I-9. J0	N0096 G00 Z3.5
N0065 G01 X50.036	N0097 Z-1.083
N0066 G00 Z3.5	N0098 G01 Z-4.75 F75.
N0067 Z.25	N0099 X51.036
N0068 G01 Z-3.417 F75.	N0100 G03 I-1. J0 F150.
N0069 X51.036	N0101 G01 X53.036
N0070 G03 I-1. J0 F150.	N0102 G03 I-3. J0
N0071 G01 X53.036	N0103 G01 X55.036
N0072 G03 I-3. J0	N0104 G03 I-5. J0
N0073 G01 X55.036	N0105 G01 X57.036
N0074 G03 I-5. J0	N0106 G03 I-7. J0
N0075 G01 X57.036	N0107 G01 X59.036
N0076 G03 I-7. J0	N0108 G03 I-9. J0
N0077 G01 X59.036	N0109 I-9. J0
N0078 G03 I-9. J0	N0110 G01 X50.036
N0079 I-9. J0	N0111 G00 Z3.5
N0080 G01 X50.036	N0112 Z-1.75
N0081 G00 Z3.5	N0113 G01 Z-5. F75.
N0082 Z-.417	N0114 X51.036
N0083 G01 Z-4.083 F75.	N0115 G03 I-1. J0 F150.
N0084 X51.036	N0116 G01 X53.036
N0085 G03 I-1. J0 F150.	N0117 G03 I-3. J0
N0086 G01 X53.036	N0118 G01 X55.036

N0119 G03 I-5. J0

N0120 G01 X57.036

N0121 G03 I-7. J0

N0122 G01 X59.036

N0123 G03 I-9. J0

N0124 I-9. J0

N0125 G01 X50.036

N0126 G00 Z3.5

N0127 Z25.5

N0128 G91 G28 Z0

N0129 G28 X0 Y0

N0130 M30

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



A. DATA PRIBADI

Nama : Ahmad Zharfan Shiddiq
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Tempat, Tanggal Lahir : Medan, 25 Juni 2000
Alamat : Jalan Bunga Wijaya Kesuma GG Pribadi No 68 E
Padang Bulan Selayang II, Medan
Agama : Islam
E-mail : arfanshiddiq25@gmail.com
No. Handphone : 082269660578

B. RIWAYAT PENDIDIKAN

1. SD Negeri 064024 Medan	Tahun 2005 - 2011
2. SMP Muhammadiyah 03 Medan	Tahun 2011 - 2014
3. SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan	Tahun 2014 - 2017
4. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara	Tahun 2017 - 2021