

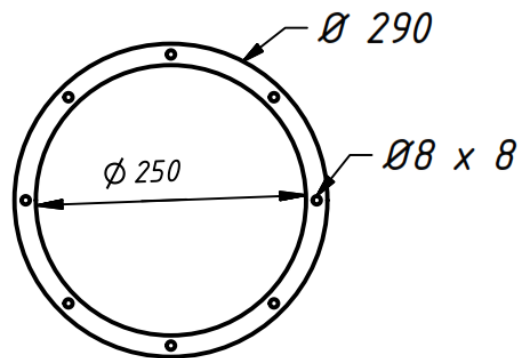
## BAB IV

### PEMBAHASAN

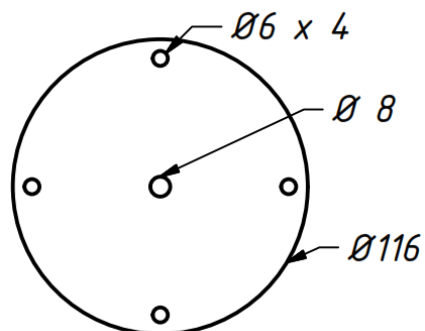
#### A. Analisis Proses Pembuatan *Flange*

##### 1. Identifikasi Gambar

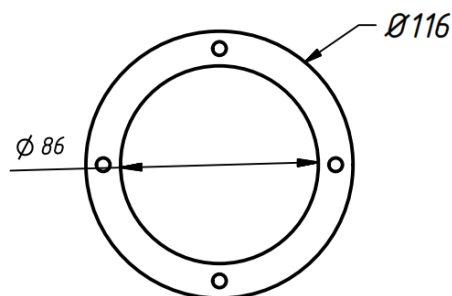
Langkah ini merupakan langkah awal dalam proses pembuatan flange. Dalam gambar kerja hal hal yang perlu diperhatikan adalah ukuran, toleransi dan gambar kerja lainnya. Adapun hasil gambar kerja yang menyatakan ukuran dimesi seperti yang diunjukkan gambar 4, 5, 6 dan 7



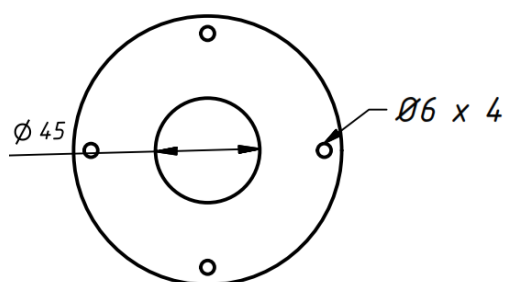
Gambar 4. *Flange* bagian tungku reaktor



Gambar 5. *Flange* bagian kondensor komponen 1



Gambar 6. *Flange* bagian kondensor komponen



Gambar 7. *Flange* bagian kondensor komponen 3

## 2. Persiapan Bahan

*Flange* pada alat *Pyrolysis Reaktor Plastic Portable* terdiri dari flange pada tungku reaktor dan flange kondensor yang memiliki ukuran yang berbeda – beda seperti yang ditunjukkan pada tabel 8 :

Tabel 8. Material Bahan

No.	Komponen	Tipe	Ukuran	Jumlah
1.	Komponen tungku raktor	Plat baja	Ø 290 x 5 mm	2
2.	Komponen kondensor 1	Plat eyser	Ø 116 x 1,5 mm	2

3	Komponen kondensor 2	Plat eyser	Ø 116 x 1,5 mm	4
4	Komponen kondensor 3	Plat eyser	Ø 116 x 1,5 mm	2

Bahan yang dibutuhkan dalam proses manufaktur *flange* bagian tungku reaktor adalah plat baja dengan ukuran total 650 x 320 x 5 mm dan untuk bagian kondensor yang terdiri dari 3 komponen dengan bahan plat baja ukuran 480x 480 x 1,5 mm.

### 3. Persiapan Alat dan Mesin

Alat dan mesin yang digunakan dalam proses pembuatan *flange* antar lain sebagai berikut. Ada beberapa alat dan mesin yang digunakan dalam proses pembuatan meliputi mesin las OAW, mesin *guillotine*, mesin bubut, mesin bor, alat ukur, pahat, hole saw, alat potong dan alat kesehatan.

### 4. Pemotongan Bahan

Pemotongan bahan pada proses manufaktur *flange*, dilandasi pada identifikasi gambar dan bahan. Proses pemotongan flange pada tungku reaktor menggunakan las OAW dengan *blander* potong dan untuk flange kondensor menggunakan mesin *Goullotine* karena ketersediaan alat yang ada di bengkel mesin FT UNY. Proses persiapan pemotongan bahan dalam pembuatan *flange* adalah :

- a. Bahan yang digunakan pada flange tungku raktor adalah plat baja dengan ukuran 640 x 320 x 5 mm. Pengukuran dan pemotongan bahan dengan ukuran gambar kerja Ø 290 mm tetapi dalam proses pemotongan ukuran benda di lebihkan mejadi Ø 310 mm untuk diameter luar dan Ø 230 untuk diameter dalam berjumlah 2 buah. Dalam pemotongan *flange* tungku menggunakan mesin las OAW dengan *blander* potong untuk pemotongan bahan dikarenakan untuk mempercepat pemotongan karena ketebalan plat yang dipakai 5 mm.

- b. Bahan yang digunakan pada flange kondensor adalah plat eyser dengan ukuran 480 x 480 x 1,5 mm. Pengukuran dan pemotongan bahan dengan ukuran 116 x 116 mm berjumlah 8. Dan buat di hingga menyerupai lingkaran dengan memotong menggunakan mesin *Goullotine* hingga diameter hampir mencapai Ø116. Dalam pemotongan bagian ini menggunakan mesin *guillette* karena ketebalan plat yang dipakai 1,5 mm yang dimana ukuran ketebalan plat masuk dalam mesin potong jadi bisa menggunakan mesin pemotong plat.

## 5. Proses Pembubutan

Proses pembubutan bertujuan untuk mengurangi volume bahan. Sebelum proses pembubutan di perlukan persiapan terlebih dahulu yaitu : setting mesin bubut terlebih dahulu pastikan ukuran cekam pada mesin bubut mampu mencekam ukuran benda kerja. Proses pembubutan di lakukan dengan mesin bubut merk dahlian dikarenakan memiliki cekam yang rahang cekamnya dapat di perbesar sampai ukuran diameter *flange*. Menentukan Parameter yang digunakan pada proses pembubutan meliputi : Kecepatan Potong (cutting speed), Kecepatan Putaran mesin (RPM), Kecepatan Pemakanan (Feed), dan Waktu Proses Pemesinan.

- a. Parameter pembubutan pada *flange* tungku reaktor :

1. Pembubutan diameter luar

Kecepatan Putaran Mesin bubut (Rpm)

$$\begin{aligned} n &= \frac{1000 \cdot Cs}{\pi \cdot d} \text{ rpm} \\ &= \frac{1000 \cdot 30}{3,14 \cdot 310} \\ &= 30,81 \text{ rpm} \\ &= 10 \text{ kali} \end{aligned}$$

Dalam parameter pembubutan yang telah dihitung pada tabel parameter mesin bubut yang dipakai tidak ada kecepatan putar sebesar 30 rpm sehingga menggunakan kecepatan putar yang mendekati

kecepatan putar 30 rpm jadi menggunakan kecepatan putar sebesar 32 rpm. Bahan yang dibubut ukuran awal Ø 310 mm menjadi Ø 290 mm dengan menggunakan pahat HSS.

## 2. Pembubutan diameter dalam

Kecepatan Putaran Mesin bubut (Rpm)

$$\begin{aligned} n &= \frac{1000 \cdot Cs}{\pi \cdot d} \text{ rpm} \\ &= \frac{1000 \cdot 30}{3,14 \cdot 230} \\ &= 41,53 \text{ rpm} \end{aligned}$$

Dalam parameter pembubutan yang telah dihitung pada tabel parameter mesin bubut yang dipakai tidak ada kecepatan putar sebesar 42 rpm sehingga menggunakan kecepatan putar yang mendekati kecepatan putar 42 rpm jadi menggunakan kecepatan putar sebesar 32 rpm. Bahan yang dibubut ukuran awal Ø 230 mm menjadi Ø 250 mm dengan menggunakan pahat HSS dan arah rahang cekam dibalik.

## b. Parameter pembubutan pada *flange* kondensor.

### 1. Pembubuta Komponen 1

Kecepatan Putaran Mesin bubut

$$\begin{aligned} n &= \frac{1000 \cdot Cs}{\pi \cdot d} \\ &= \frac{1000 \cdot 30}{3,14 \cdot 116} \\ &= \frac{30000}{376,8} \\ &= 82,363 \text{ rpm} \end{aligned}$$

Dalam parameter pembubutan yang telah dihitung pada tabel parameter mesin bubut yang dipakai tidak ada kecepatan putar sebesar 82 rpm sehingga menggunakan kecepatan putar yang mendekati

kecepatan putar 82 rpm jadi menggunakan kecepatan putar sebesar 62 rpm.

## 2. Pembubutan komponen 3

Kecepatan Putaran Mesin bubut

$$\begin{aligned}n &= \frac{1000 \cdot Cs}{\pi \cdot d} \\&= \frac{1000 \cdot 30}{3,14 \cdot 8} \\&= 1194 \text{ rpm}\end{aligned}$$

Dalam parameter pembubutan yang telah dihitung pada tabel parameter mesin bubut yang dipakai tidak ada kecepatan putar sebesar 1194 rpm sehingga menggunakan kecepatan putar yang mendekati kecepatan putar 1194 rpm jadi menggunakan kecepatan putar sebesar 1000 rpm. Bahan yang dibubut ukuran awal Ø8 mm menjadi Ø 45 mm dengan menggunakan pahat HSS.

## 6. Proses Pengeboran

Proses Gurdi atau *Drilling* adalah proses pembuatan lubang bulat dengan menggunakan mata bor. Sedangkan proses pelebaran lubang adalah boring. Mesin yang digunakan untuk proses drilling adalah mesin bor duduk. Pengeboran dilakukan dengan 2 buah *flange* secara langsung agar suaian, pengeboran untuk flange tungku dilakukan secara tiga tabah yang pertama menggunakan mata bor Ø 3mm lalu pengeboran kedua menggunakan mata bor Ø 6mm selanjutnya ang terakhir menggunakan mata bor Ø 8 mm. Sedangkan untuk *flange* kondensor hanya dua tahap dari mata bor Ø 3mm lalu Ø 6mm

## 7. Proses Perakitan

Proses perakitan adalah proses peyambungan atau penggabungan dua atau lebih komponen secara mekanik mejadi 1 unit. Pada komoponen

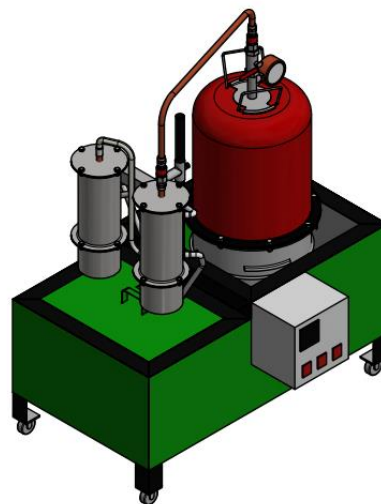
*flange* ini penggabungan antara *flange* tungku di gabungkan dengan tungku atas 1 buah dan tungku bawah 1 buah. Sedangkan untuk *flange* kondensor untuk yang komponen 1 sebagai tutup, komponen 2 digabungkan dengan pipa atas, komponen 3 di gabungkan dengan pipa bawah. Perakitan ini bersifat permanen dan tidak dapat dipisahkan kecuali dengan merusaknya dengan menggunakan las MIG.

### 8. Kesehatan dan Keselamatan Kerja

Kesehatan dan Keselamatan kerja sangatlah penting dalam melakukan berbagai pekerjaan, dalam proses pembuatan *flange* ada beberapa K3 yang perlu dipersiapkan yaitu:

- a. Wearpack
- b. Sepatu Safety
- c. Kaca Mata
- d. Sarung Tangan
- e. Air Plug

### B. Gambar Mesin



Gambar 8. Alat *Pyrolysis Reactor Plastic Portable*.

### C. Spesifikasi Alat

1. Bahan rangka : a. Besi Siku 40 x 40 x3 mm  
b. Pipa Baja Diameter Ø19 x 42 mm  
c. Round bar Ø5 x mm
2. Pompa air JEBO JW 1700 : a. Voltek AC 220-240 V  
b. Daya. 50Hz 25 W  
c. ketinggian 1,2 m  
d. Kapasitas 1380 Liter/jam
3. Kawat khathal : a. AWG 26 Panjang 6 meter  
b. Daya 600 watt
4. Kapasitas kerja : 1 kg
5. Pemanas : 650 watt
6. Suhu Maxsimal : 500<sup>0</sup>
7. Dimensi : 405 x 710 x 920 mm

### D. Uji Dimensi

Perhitungan selisih dan prosentasi kesalahan untuk menegtahui prosentasi kesalahan ketika proses pengerjaan. Metode yang digunakan adalah pengukuran menggunakan jangka sorong untuk mengukur diameter luar diameter dalam, dan diameter lubang baut dari semua flange. Prosentase akan mengetahui seberapa besar jika terjadi kesalahan.

Tabel 9. Selisih Ukuran pada Flange Reaktor

Keterangan	Gambar Kerja (mm)	Benda Kerja (mm)	Selisih (mm)	Toleransi (mm)	Keterangan
Panjang	Ø 330	Ø 331	0	±0,3	Baik kareana memenuhi toleransi
Lebar	Ø 330	Ø 331	0	±0,3	Baik karena memenuhi toleransi



Tinggi	5	5	0	$\pm 0,3$	Baik karena memenuhi toleransi
--------	---	---	---	-----------	--------------------------------

Tabel 10. Selisih Ukuran pada Flange Kondensor

Keterangan	Gambar Kerja (mm)	Benda Kerja (mm)	Selisih (mm)	Toleransi (mm)	keterangan
Panjang	Ø 116	Ø 117	+0,2	$\pm 0,3$	Baik karena memenuhi toleransi
Lebar	Ø 116	Ø 117	+0,2	$\pm 0,3$	Baik karena memenuhi toleransi
Tinggi	1,5	1,5	0	$\pm 0,3$	Baik karena memenuhi toleransi

#### E. Uji Fungsional

Uji fungsional dilakukan untuk mengetahui apakah *flange* sudah berfungsi sebagai mestinya. *Flange* pada *Pyrolysis Reaktor Plastic Portable* berfungsi sebagai penghubung tungku atas dan bawah reaktor agar tidak terjadi kebocoran dalam proses pirolisis sedangkan *flange* kondensor berfungsi sebagai penghubung antara pipa tampungan minyak dengan pipa destilator, Setelah dilakukan uji fungsi diperoleh hasil sebagai berikut:

1. *Flange* tungku berfungsi untuk menggabungkan tungku atas dan tungku bawah sehingga dalam penggunaan alat bisa dilepas kembali, bagian *flange* tidak mengalami kebocoran uap.
2. *Flange* kondensor berfungsi untuk menggabungkan pipa kondensor agar saling terhubung dalam saat pengoperasian alat dan tidak mengalami kebocoran air pendingin.

#### F. Uji Kinerja

Pada uji kinerja *flange* pada alat *Pyrolysis Reaktor Plastic Portable* ini semua komponen harus sudah terangkai. Hasil uji kinerja ini akan terlihat saat alat dipakai / dihidupkan dan kita cek tiap bagian komponen *flange* apakah

sesuai dengan kinerja yang diinginkan. setelah mesin dinyalakan memperoleh uji kinerja flange Sebagai berikut.

*Flange* tungku raktor dapat bekerja dengan baik karena *flange* dapat menggabungkan tungku atas dengan tungku bawah saat pengoperasiannya tidak mengalami kebocoran dibagian *flange* dan ketika pengoperasian sudah selesai dapat dipisahkan kembali antara tungku atas dengan tungku bawah. *Flange* kondensor dapat bekerja dengan baik *flange* ini dapat menyambung semua pipa kondensor saat pengoperasian alat dan tidak terdapat kebocoran air pendingin.

### G. Hasil Uji Alat

Dalam pengoperasian alat diperoleh hasil seperti tabel 11. Data uji coba  
Tabel 11. Data uji coba

No.	Limbah Plastik (Gram)	Limbah Oli Berat (Gram)	Waktu (Jam)	Hasil Bahan Cair	Hasil Padat
1.	100	450	4	45	50
2.	150	900	4	45	100
3.	250	450	4	90	50
4.	150	450	4	63	50

### H. Kelemahan – Kelemahan

Berdasarkan uji kinerja alat pengolah limbah plastik memiliki beberapa kelemahan yaitu :

1. *Flange* tidak dapat dibuat dengan satu jenis bahan.
2. Masih sulit dalam membuka tungku karena harus membuka baut yang ada di *flange*.
3. Masih terdapat kebocoran pada pada shile antara kedua flange.

4. *Pyrolysis Reactor Plastic Portable* masih memiliki durasi prosesnya sangat lama.
5. Panas masih bisa merambat pada bagian luar tungku reaktor.