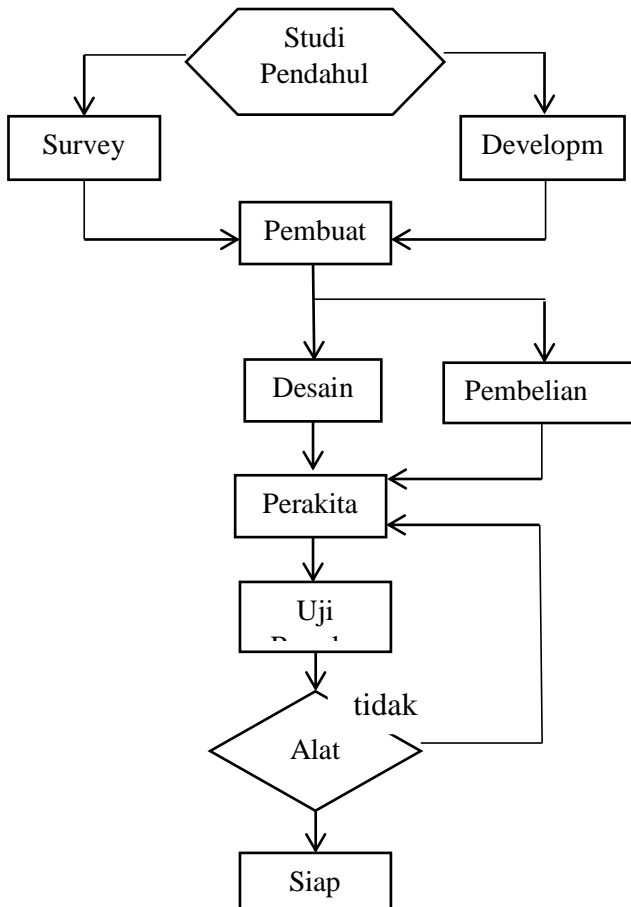


BAB III

METODA PEMBAHASAN

A. Metoda

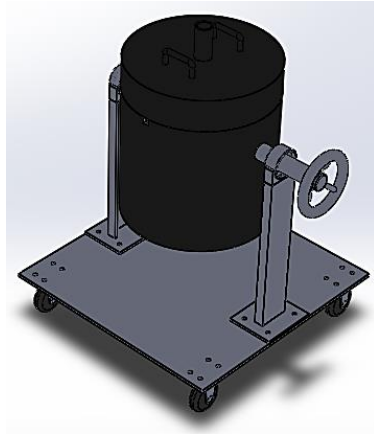
Perancangan dan pembuatan konstruksi rangka untuk tungku penuangan tungkik ini merupakan penunjang utama dalam pembuatan tugas akhir. Dengan desain rangka yang telah dibuat, dengan material yang ditentukan dapat menahan beban tungku dan diharapkan bisa meningkatkan efisiensi mahasiswa khususnya DPTM FPTK UPI pada saat melaksanakan praktek kuliah pengecoran logam. Metode pembahasan yang dapat digunakan dalam pembuatan ini yaitu: deskriptif, analitik development, diskusi untuk konsultasi dan bimbingan dengan dosen dan pihak-pihak lain, analisis perhitungan untuk analisis waktu, biaya dan proses pembuatan konstruksi rangka. Untuk pembuatan konstruksi rangka mekanik untuk tungku penuangan tungkik ini dimulai pada urutan aliran proses dibawah ini:



Gambar 3. 1 Diagram Alir Pembuatan Rangka

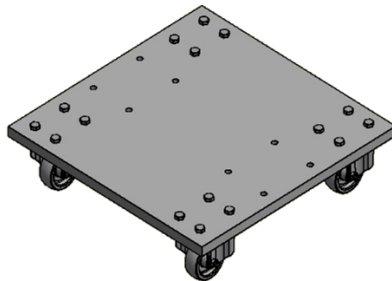
B. Bagian-Bagian Gambar Rangka

1. Gambar rangka keseluruhan



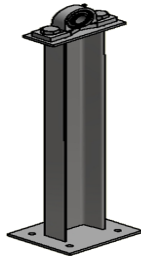
Gambar 3. 2 Kontruksi Keseluruhan

2. *Base* utama rangka



Gambar 3. 3 *Base* Plat

3. Besi U dan plat dudukan *pillow*



Gambar 3. 4 Besi U dan Plat Dudukan *Pillow*

C. Alat-alat yang digunakan

1. 1 Unit Mesin Bor (*Drilling*)
2. 1 Unit Mesin Las SMAW
3. 1 Unit *Hand Grinding*
4. Mata Bor HSS Ø6 mm, Ø9 mm, Ø12 mm
5. Kunci Pass Ø10 mm, Ø12 mm, Ø17 mm
6. Kunci Ring Ø10 mm, Ø12 mm, Ø17 mm
7. Palu Plastik
8. Palu Besi
9. Penggaris 60cm
10. Penyiku
11. Kikir
12. Jangka sorong
13. Kacamata *Safety*
14. Penitik
15. Penggores

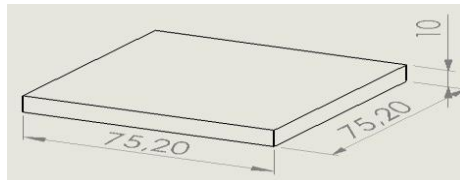
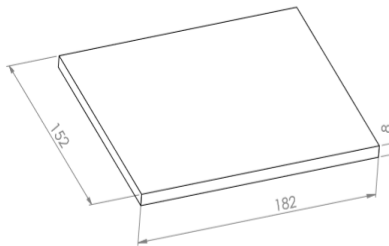
D. Material Kontruksi Rangka

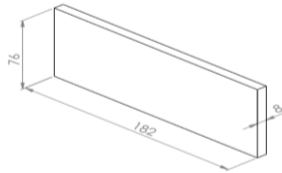
Material yang digunakan untuk komponen-komponen kontruksi rangka adalah *base* ST37, tihang besi U ST37, poros ST37, plat ST37. Material ST37 adalah termasuk keadaan jenis material *low carbon steel* dengan kekuatan tarik antara 37 Kg/mm² sampai 45 Kg/mm². Material ST 37 adalah memiliki kandungan kimia yaitu:

Table 3. 1 Komposisi Kimia ST 37

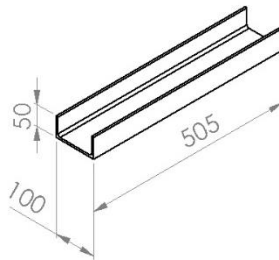
C	Si	Mn	S	P	Al	Cu
0,12	0,10	0,50	0,05	0,04 %	0,02	0,10

Dimensi material yang dibutuhkan untuk komponen *base* konstruksi rangka bentuk persegi dengan ukuran 750 mm x 750 mm x 10 mm, tiang besi U 500 mm x 100 mm x 5 mm, poros 1 (besi pejal) = $\varnothing 30$ mm panjang 200 mm, poros 2 (besi pejal) = $\varnothing 30$ mm panjang 250 mm, plat 1 (dudukan dasar tiang) = 180 mm x 150 mm x 8 mm dan plat 2 (dudukan *pillow*) = 180 mm x 75 mm x 8 mm.

**Gambar 3. 5** Ukuran Awal *Base***Gambar 3. 6** Ukuran Awal Plat 1 Untuk Besi U



Gambar 3. 7 Ukuran Awal Plat 2 Untuk Besi U



Gambar 3. 8 Ukuran Awal Besi U

E. Rencana Kerja Pembuatan Kontruksi Rangka

Sebelum melakukan proses selanjutnya penulis melakukan proses *deburring* dengan menggunakan *hand grinding*. *Deburring* adalah suatu proses *machining* atau manual untuk mengurangi atau menghilangkan sisa logam (*chips*) dan juga menghaluskan permukaan pada benda kerja. Dalam dunia manufacturing, sebuah benda akan mengalami beberapa tahapan proses machining untuk mendapatkan bentuk & ukuran sesuai standar diminta.

1. Rencana Pengerjaan Bagian Utama

Adapun rencana pengerjaan pembuatan komponen bagian utama (*base*) kontruksi sebagai berikut:

- a. Pembersihan (*deburring*) akibat dari pemotongan material dari 752 mm x 752 mm x 10 mm menjadi 750 mm x 750 mm x 10 mm menggunakan *hand grinding*.
- b. Membuat lubang $\text{Ø}12$ mm untuk dudukan tiang besi U dan dudukan roda *cester*.

2. Rencacana Pengerjaan Besi Tihang U, Plat 1 dan Plat 2 Sebagai Dudukan Pillow

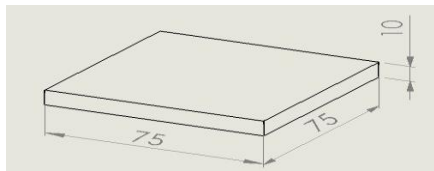
- Pembersihan (*deburring*) akibat dari pemotongan material dari 505 mm x 100 mm x 50 mm menjadi 500 mm x 100 mm x 50 mm menggunakan *hand grinding* dan kikir.
- Membuat lubang $\text{Ø}12$ mm pada plat 1 sebagai penyambung antara besi U dengan *base* (bagian utama).
- Membuat lubang $\text{Ø}12$ mm pada plat 2 sebagai dudukan terhadap *pillow*.
- Proses pengelasan pada besi U dibagian plat 1 dan 2.

3. Rencana Perakitan Rangka

- Pemasangan roda *cester* dengan jumlah 4 di *base* utama dengan menggunakan baut dan mur berdiameter $\text{Ø}10$ mm .
- Pemasangan besi U yang sudah di las dengan plat 1 dan plat 2, di *base* bagian utama dengan menggunakan baut $\text{Ø}12$ mm dan mur $\text{Ø}12$ mm.
- Pemasangan tungku yang sudah di las dengan poros $\text{Ø}30$ mm terhadap besi penyangga U dengan cara memasangkan poros terhadap *pillow*.

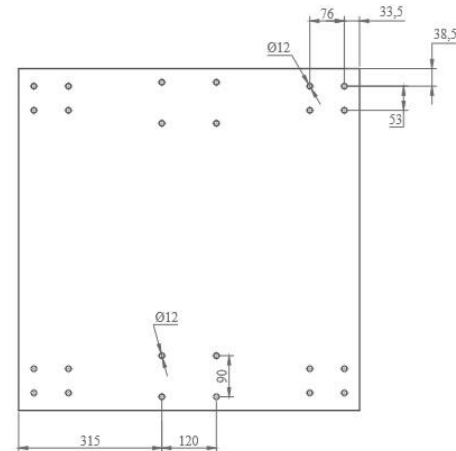
F. Langkah-Langkah Pembuatan Kerangka Utama

- Proses pengerjaan menghilangkan *deburring* akibat pemotongan menggunakan *hand grinding* dari 752 mm x 752 mm x 10 mm menjadi 750 mm x 750 mm x 10 mm.



Gambar 3. 9 Hasil Proses *Deburring* Pada *Base*

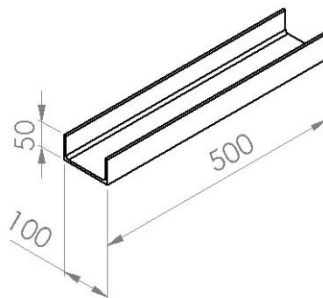
- Drilling* dengan center bor dan mata bor $\text{Ø}6$ mm, $\text{Ø}9$ mm, $\text{Ø}12$ mm dengan kedalaman 10 mm



Gambar 3. 10 Proses *Drilling* Pada Base

G. Langkah-Langkah Pembuatan Besi Tiang U, Plat 1 dan Plat 2 Sebagai Dudukan Pillow

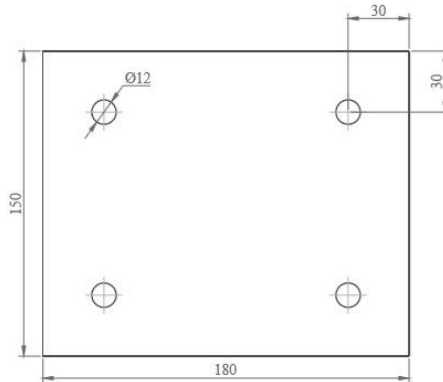
1. Proses pengerjaan besi U menghilangkan *deburring* akibat pemotongan menggunakan *hand grinding* dari ukuran 505 mm x 100 mm x 50 mm menjadi 500 mm x 100 mm x 50 mm.



Gambar 3. 11 Menghilangkan *Deburring* Pada Besi U

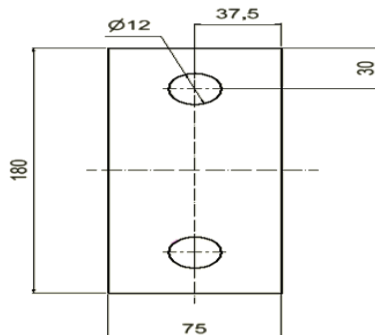
2. Proses *drilling* pada plat 1 sebagai dudukan besi U dengan center bor dan mata bor $\text{Ø}6$ mm, $\text{Ø}9$ mm, $\text{Ø}12$ mm dengan kedalaman 8 mm. Sebelum proses *drilling*, plat 1 harus di bersihkan terlebih dahulu akibat pemotongan

bahan (*deburring*), dari 182 mm x 152 mm x 8 mm menjadi 180 mm x 150 mm x 8 mm.



Gambar 3. 12 Proses *Drilling* Pada Pelat Dudukan Besi U

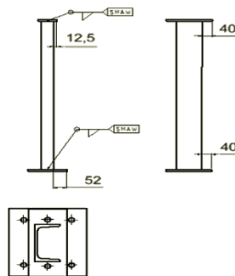
- Proses *drilling* pada plat 2 sebagai dudukan *pillow* dengan center bor dan mata bor $\text{Ø}6$ mm, $\text{Ø}9$ mm, $\text{Ø}12$ mm dengan kedalaman 8 mm. Sebelum proses *drilling*, plat 2 harus di bersihkan terlebih dahulu akibat pemotongan bahan (*deburring*), dari 182 mm x 76 mm x 8 mm menjadi 180 mm x 75 mm x 8 mm.



Gambar 3. 13 Proses *Drilling* Pada Pelat Sebagai Dudukan *Pillow*

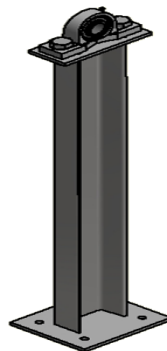
- Proses pengerjaan pengelasan komponen tiang U terhadap pelat 1 dan pelat 2 yang sudah *drilling* dengan las SMAW.

- Langkah pertama siapkan komponen besi U, plat 1 dan plat 2, lalu bersihkan ketiga kompoen tersebut dari berbagai kotoran seperti oli, debu, karat dan lain-lain.
- Siapkan mesin las SMAW, nyalakan tombol ON. *Setting* besaran ampere yang akan digunakan sesuai dengan elektroda yang dipakai.
- Lakukan tackweld (pengelasan titik) terlebih dahulu sebelum melakukan pengelasan sesuai dengan gambar kerja.
- Lakukan pengelasan posisi 1F sesuai dengan gambar dibawah ini.



Gambar 3. 14 Pengelasan memanjang posisi 1F

- Pemasangan Pillow pada tiang yang sudah di las dengan menggunakan mur dan baut ukuran $\text{Ø}12$ mm.

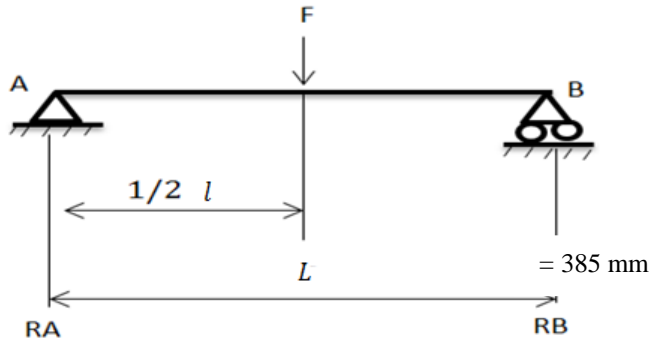


Gambar 3. 15 Tiang Rangka

H. Perhitungan Kekuatan Rangka

- Mencari nilai momen pada rangka

= 75 Kg



Gambar 3. 16 Beban Pada Rangka

$$\begin{aligned}\sum Ma &= 0 \\ &= R_a \cdot l - F \left(L - \frac{1}{2} l \right)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}R_a &= \frac{f \left(L - \frac{1}{2} L \right)}{L} \\ &= \frac{75 \left(385 - \frac{1}{2} 385 \right)}{385} \\ &= \frac{75 (192,5)}{385} \\ &= \frac{14437,5}{385} \\ &= 37,5 \text{ kg}\end{aligned}$$

$$\sum fy = 0$$

$$R_a + R_b - f_a = 0$$

$$\begin{aligned}R_b &= f - R_a \\ &= 75 - 37,5 \text{ kg} \\ &= 37,5 \text{ kg}\end{aligned}$$

Maka nilai momen pada tumpuan \$R_a\$ dan \$R_b\$ yang terjadi adalah \$37,5\$ Kg

2. Perhitungan Poros Dudukan Tungku

Bahan poros ST37, maka : \$\sigma_t = 37 \text{ Kg/mm}^2\$ diketahui \$v = 2\$

$$\begin{aligned}\tilde{\sigma}_t &= \frac{\sigma_t}{v} = \frac{37}{2} = 18,5 \text{ Kg/mm}^2 \\ \tilde{\sigma}_b &= \frac{0,8 \cdot \sigma_t}{v} = \frac{0,8 \cdot 37}{2} \\ &= 14,8 \text{ Kg/mm}^2\end{aligned}$$

Mencari tegangan tarik, tegangan bengkok dan tegangan puntir

$$\sigma_t = \frac{f}{A} = \frac{f}{\pi \times r^2} = \frac{75}{3,14 \times 15^2}$$

$$= \frac{75}{706,5}$$

$= 0,106 \text{ kg/mm}^2$, Karena nilai $\sigma_t < \tilde{\sigma}_t$ maka poros aman

$$\sigma_b = Mb / W_b$$

$$= \frac{16 \cdot f \cdot L}{\pi \cdot D^3}$$

$$= \frac{16 \cdot 75 \cdot 192,5}{3,14 \cdot 30^3}$$

$$= \frac{231.000}{84.780}$$

$= 2,72 \text{ Kg/mm}^2$, Karena nilai $\sigma_b < \tilde{\sigma}_b$ maka poros aman

$$\sigma_p = Mp / W_p$$

$$= \frac{f \cdot L}{0,1 \cdot D^3}$$

$$= \frac{75 \cdot 192,5}{0,1 \cdot 30^3}$$

$$= \frac{14.437,5}{2700}$$

$= 5,35 \text{ Kg/mm}^2$, Karena nilai $\sigma_p < \tilde{\sigma}_p$ maka poros aman