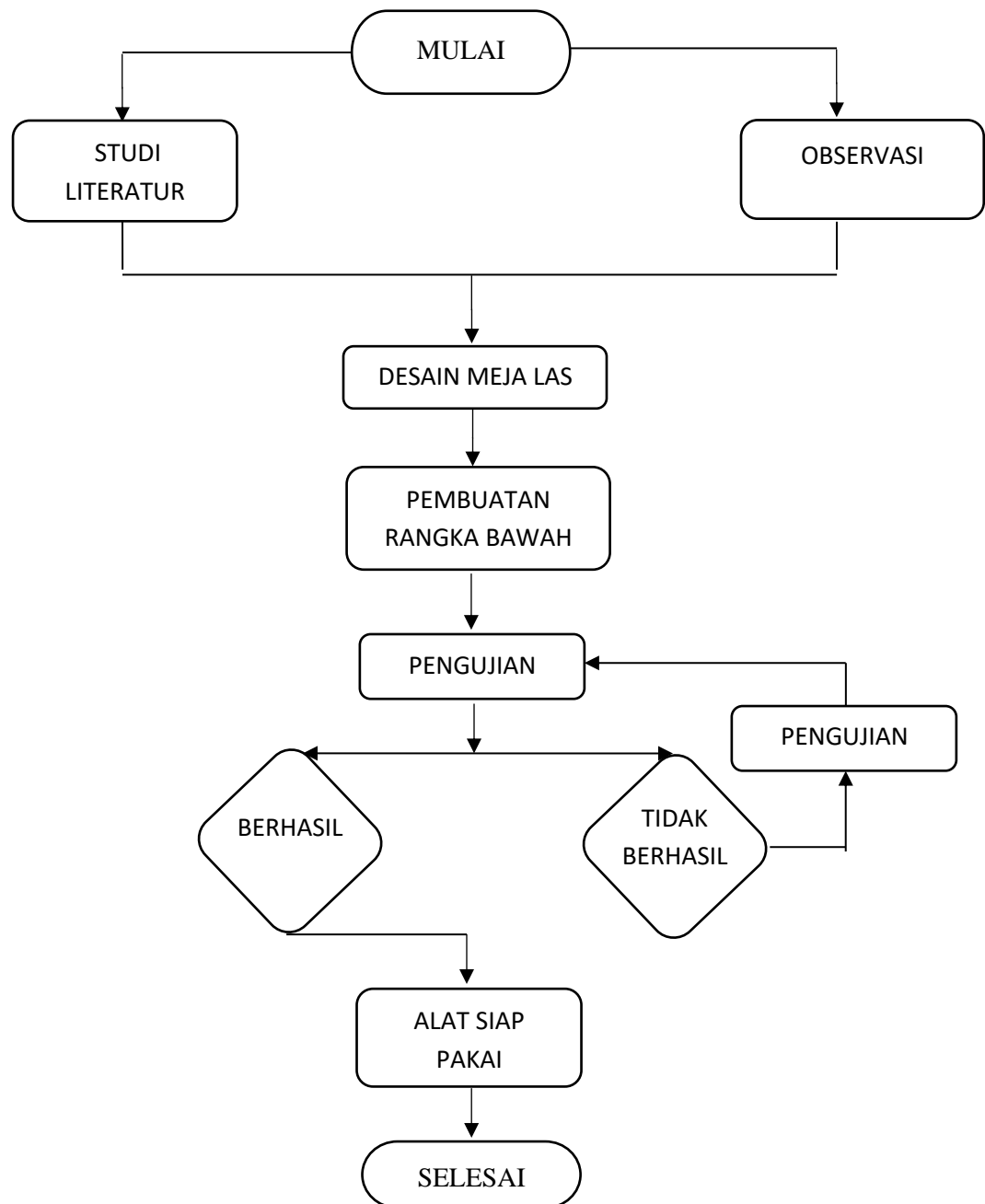


BAB III

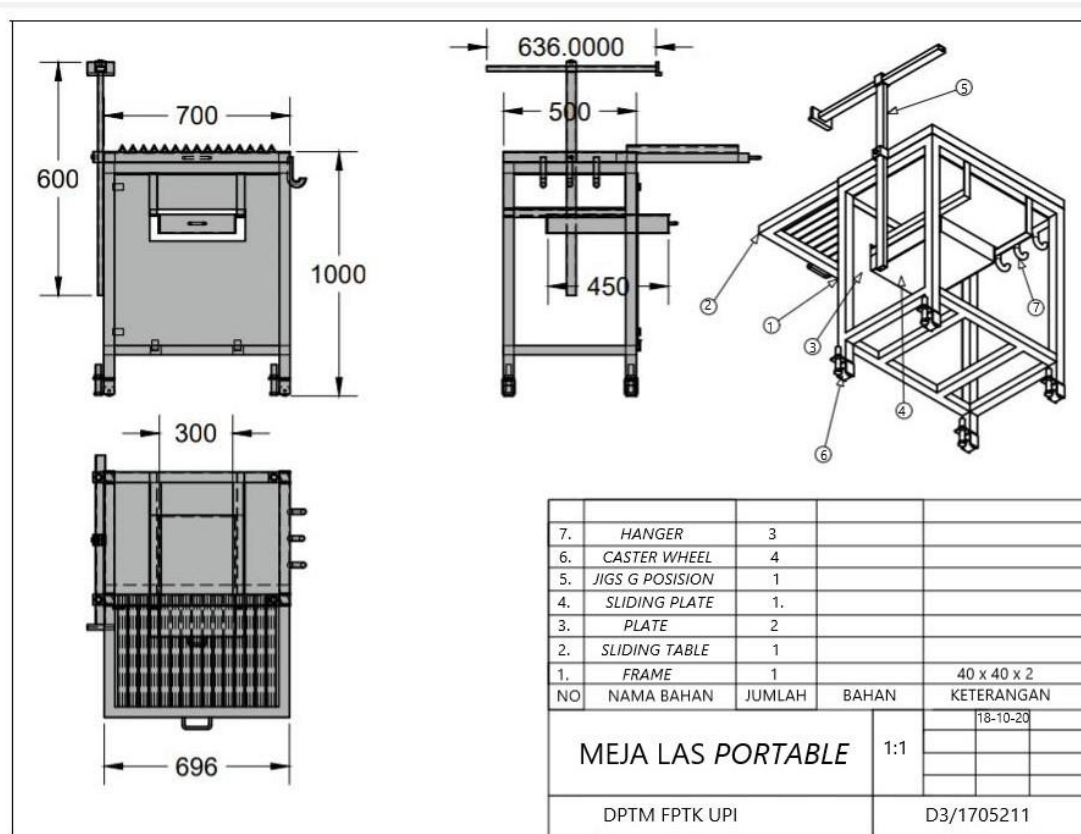
METODE PEMBUATAN

3.1 FlowChart.

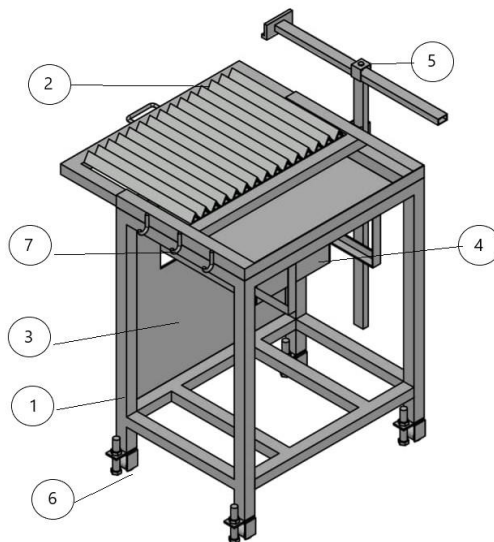


Gambar 3.1 FlowChart

3.2 Desain Meja Las Porteble



Gambar 3.2 Desain dan ukuran Meja Las Portabel



Gambar 3.3 Desain Meja Las Portable

3.3 Proses Pembuatan Rangka Bawah meja las portable

1. Pemilihan bahan

Untuk meminimalisir biaya dan pengecekan menggunakan aplikasi Inventor dari Auto desk pembuatan rangka atas dan sliding table bahan yang cocok adalah besi hollow 40X40.

2. pengukuran

Ukuran yang digunakan untuk rangka meja las bagian bawah adalah tinggi 900 mm, panjang 700 mm, dan lebar 500 mm yang di dalamnya ada besi hollow ukuran 40X40mm.

3. pemotongan

Pemotongan dilakukan sesuai ukuran yang di tentukan. Proses pemotongan dilakukan menggunakan gergaji besi, dan *cut off*.

4. Proses pengelasan

Proses perakitan disini di patenkan menggunakan lasan SMAW job disini dilakukan sesuai gambar.

5. Penyatuan Komponen

Setelah rangka utama atau rangka bawah meja las portable table jadi pasang ke rangka atas dan *sliding table* meja las *portable*

6. Proses *Finishing*

Proses finishing dilakukan agar safety untuk pengguna meja lastersebut. Seperti menghampelas bagian yang kasar, Meng kikir bagian yang tajam, pendempulan, dan pengecatan agar tidak karat.

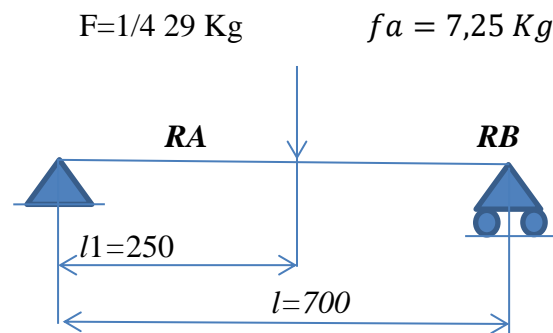
1.3.1 Pemilihan Material

Pemilihan material yang digunakan dalam proses pembuatan rangka utama atau rangka bawah meja las portable adalah :

1. Besi hollow 40 mm x 40 mm x 1,7 mm.
2. Besi Plat 700 mm x 700 mm.

1.3.2 Perhitungan Kekuatan Rangka

Perhitungan rangka dalam hal ini mendapatkan satu beban, dengan nilai $F_1 = \frac{1}{4} 29 \text{ kg}$ pada jarak tumpuan A1 adalah $l_1 = 250 \text{ mm}$ dengan panjang $l = 700 \text{ mm}$.



Gambar 3.4 *Free Body Diagram*

1. Perhitungan Reaksi Pada Tumpuan A Dan B

$$\sum Ma = 0$$

$$Ra \cdot l - fa (l - l_1)$$

$$Ra = \frac{fa (l - l_1)}{l}$$

$$= \frac{7,25 (700 - 250)}{700}$$

$$= \frac{7,25 (450)}{700}$$

$$= \frac{3262,5}{700}$$

$$= 4,66 \text{ kg}$$

$$\sum fy = 0$$

$$Ra + Rb - fa = 0$$

$$Rb = fa - Ra$$

$$= 7,25 - 4,66 \text{ kg}$$

$$= 2,62 \text{ kg}$$

maka nilai momen di reaksi pada tumpuan A Dan B yang terjadi adalah 2,62 Kg

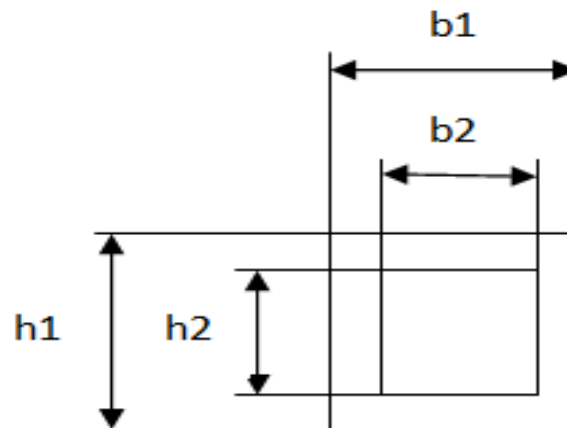
$$\begin{aligned}\sum M_{A-b} &= (Ra \cdot l_1) - (Rb \cdot l) \\ &= (4,66 \times 250) - (2,62 \times 700) \\ &= 1165 - 1834 \\ &= 699 \text{ kg} \cdot \text{mm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}M_{maksimum} &= \sum M_{A-b} \\ &= 699 \text{ kg} \cdot \text{mm}\end{aligned}$$

Maka nilai momen maksimum yang terjadi di titik Ra dan Rb adalah 699 kg.mm

1.3.3 Perhitungan Tebal Plat

Dalam perancangan ini profil yang digunakan adalah baja *hollow* kotak ukuran 40x40xt, maka $c = 20$ mm dimana $b = h$. Bahan rangka tersebut adalah dan termasuk baja dengan karbon 0,2-0,3(%) maka tegangan geser izin 4.8 kg/mm^2 .



Gambar 3.5 Profil Rangka Besi hollow

$$\begin{aligned}\sigma_b &= \frac{M_B}{W_B} \\ &= \frac{M_{max}}{\frac{I}{c}}\end{aligned}$$

$$\sigma_b = \frac{819}{\frac{I}{c}}$$

$$I = \frac{699 \cdot C}{\sigma_b}$$

$$= \frac{699 \cdot 20}{4,8}$$

$$= 2.912,5 \text{ mm}^4$$

$$I = I_1 - I_2$$

$$2.912,5 = \frac{1}{12} b_1 h_1^3 - \left(\frac{1}{12} b_1 h_2^3 \right)$$

$$2184,375 \cdot 12 = b_1^4 - b_2^4$$

$$b_2^4 = (2.912,5 \times 12) - b_1^4$$

$$b_2 = \sqrt[4]{(2.912,5 \times 12) - b_1^4}$$

$$= \sqrt[4]{34.950 - 2560000}$$

$$= \sqrt[4]{2.525.050}$$

$$= \text{mm}$$

$$t = \frac{b_1 - b_2}{2}$$

$$= \frac{40 - 39,863}{2}$$

$$= 0,05 \text{ mm}$$

Sedangkan profil yang penulis gunakan 40 mmx 40 mm x 20 mm tergolong aman.

1.3.4 Proses Pengukuran

Proses pengukuran disini dilakukan dengan menggunakan Meteran dan Penggaris Baja. Hasil Pengukuran sesuai dengan tabel berikut:

NO	Nama komponen	Material	Panjang	Jumlah	Keterangan
1.	Rangka Utama	Besi Hollow 40 mm x 40 mm x 2 mm	700 mm	4 Batang	Rangka Utama Meja Las Portable
			500 mm	6 Batang	
			830 mm	4 Batang	
3.	Penahan Terak	Besi Plat	700 mm x 730 mm	1 Lembar	Menahan terak hasil las agar tidak terkena mesin las
4.	Laci	Besi Plat	400 mm x 1000 mm	1 Lembar	Tempat Penyimpanan
		Besi siku 4X4	500 mm	4 Batang	Penahan dan Jalur Untuk Laci
5.	Roda	Roda gerak bebas	Diameter 7cm	4 PCS	Memobilisasi Meja Las

(Tabel 3.1 Hasil pengukuran)

1.3.5 Proses Pemotongan

Proses pemotongan material dilakukan guna mendapatkan ukuran benda kerja sesuai dengan yang diinginkan sebagaimana yang tertera pada gambar kerja. Berikut ini langkah kerja proses pemotongan material.

1.3.5.1 Langkah Kerja Proses pemotongan.

1. Siapkan mesin *cut off* beserta perlengkapannya

2. Siapkan besi hollow dengan ukuran 40 mm x 40 mm x 2 mm panjang 6 meter, Besi plat ukuran 1200 mm x 600 mm,
3. *Marking* besi *hollow* sesuai tabel (atas), dengan menggunakan alat meteran atau Penggaris baja, dan penggores.
4. Kemudian potong dengan mesin *cut off* menjadi beberapa ukuran yang sesuai dengan tabel (diatas). Cek hasil pemotongan menggunakan meteran atau penggaris baja.
5. Selesai pemotongan besi *hollow* tersebut, ratakan permukaan hasil pemotongan menggunakan gerinda tangan.

1.3.5.2 Perhitungan Proses Pemotongan.

Proses pemotongan disini dilakukan dengan menggunakan Gerinda tangan. Berikut adalah perhitungan pada proses pemotongan:

1. Proses pemotongan besi hollow 40 mm x 40 x 2mm.

Diketahui :

$$n = 3800 \text{ rpm}$$

$$tg = 2 \text{ mm}$$

$$l = 40 \text{ mm}$$

$$tb = 40 \text{ mm}$$

$$Sr = 2 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} T_m &= \frac{tg \times l \times tb}{Sr \times n} \\ &= \frac{2 \text{ mm} \times 40 \text{ mm} \times 40 \text{ mm}}{2 \text{ mm} \times 3800 \text{ mm}} \\ &= \frac{3200 \text{ mm}}{7600 \text{ mm}} \\ &= 0,42 \text{ menit} \end{aligned}$$

Pemotongan material dilakukan sebanyak 18 kali, jadi :

$$T_m(\text{total}) = 0,42 \text{ menit} \times 20$$

$$= 7,56 \text{ menit}$$

2. Proses pemotongan plat 700 mm x 730 mm x 1 mm.

Diketahui :

$$n = 3800 \text{ rpm}$$

$$tg = 2 \text{ mm}$$

$$l = 1430 \text{ mm}$$

$$tb = 1 \text{ mm}$$

$$Sr = 2 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} T_m &= \frac{tg \times l \times tb}{Sr \times n} \\ &= \frac{2 \text{ mm} \times 1430 \text{ mm} \times 1 \text{ mm}}{2 \text{ mm} \times 3800 \text{ mm}} \\ &= \frac{2860 \text{ mm}}{7600 \text{ mm}} \\ &= 0,37 \text{ menit} \end{aligned}$$

Pemotongan material dilakukan sebanyak 1 kali, jadi :

$$\begin{aligned} T_m(\text{total}) &= 0,37 \text{ menit} \times 1 \\ &= 0,37 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$T_m \text{ total } 1 + T_m \text{ total } 2 = 7,93 \text{ menit.}$$

Jadi waktu keseluruhan pada proses pemotongan Rangka Bawah Meja Las Portable adalah 7,93 menit.

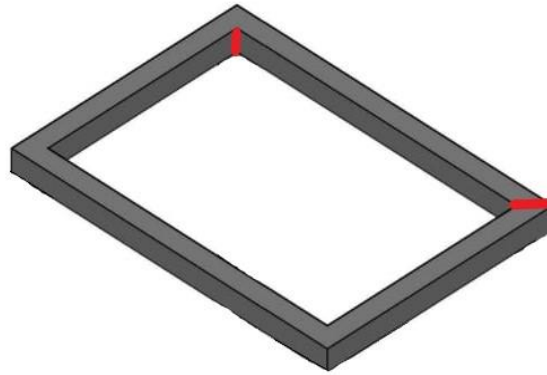
1.3.6 Proses pengelasan

Proses pengelasan disini dilakukan menggunakan mesin Las SMAW dengan Amper 25–60 dan elektroda berdiameter 2 mm dengan kode elektroda E6013 panjang 300 mm. Setelah bahan selesai di potong las bagian bagian sebagai berikut:

1. Rangka bawah meja las portable

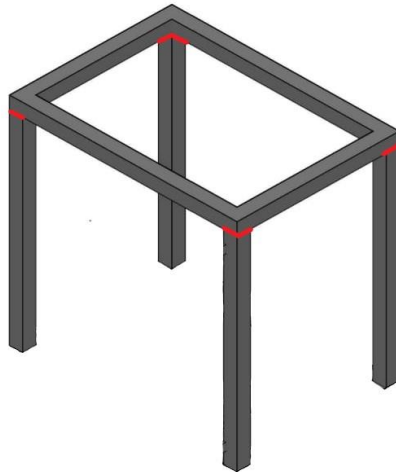
Dalam pembuatan rangka bawah dibutuhkan beberapa langkah yaitu:

1. Posisikan besi holoow 40 mm X 40 mm seperti gambar XXXX lalu Las semua ujung seperti yang betanda merah.



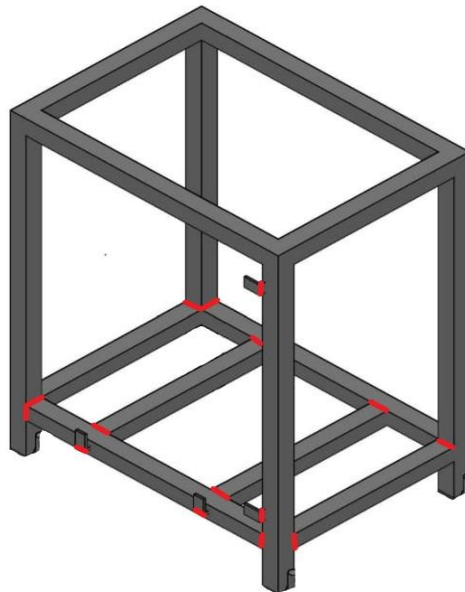
(Gambar 3.6 Pengelasan Rangka Langkah 1)

Las disetiap sudut seperti pada bagian digaris merah.



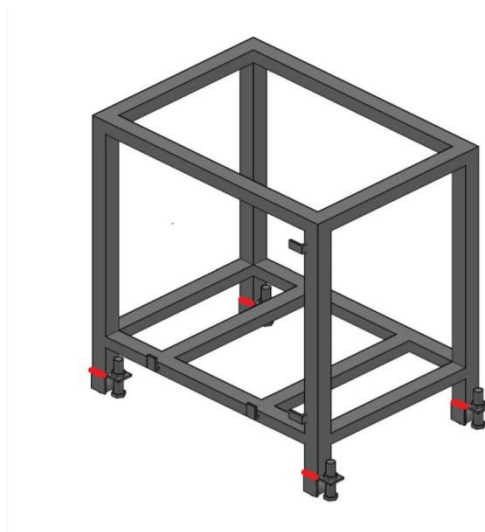
(Gambar 3.7 Pengelasan Rangka Langkah 2)

Setelah selesai di bagian pertama rangka lanjut ke proses pengelasan ke dua yaitu mengelas kaki meja.



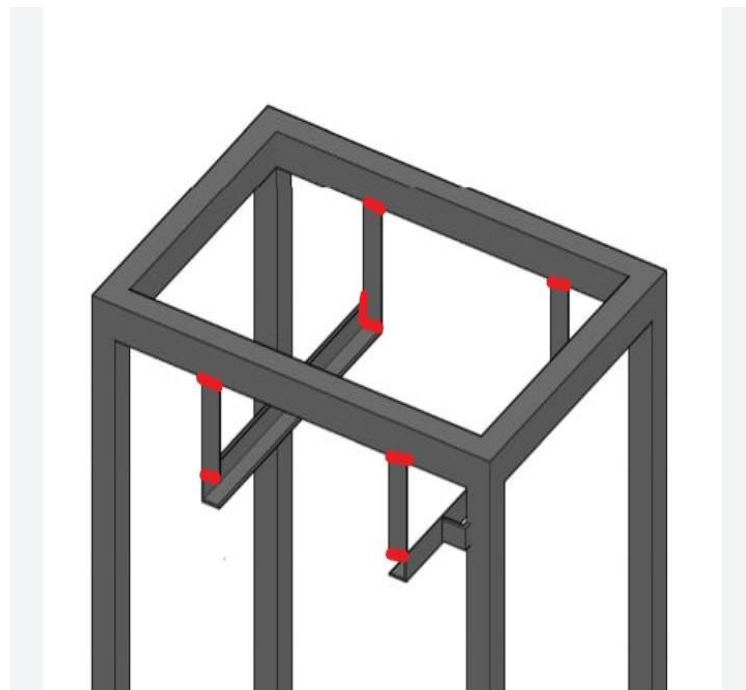
(Gambar 3.8 Pengelasan Rangka Langkah 3)

Setelah pengelasan kaki meja selesai lanjut mengelas penahan atau dudukan mesin las dan plat.



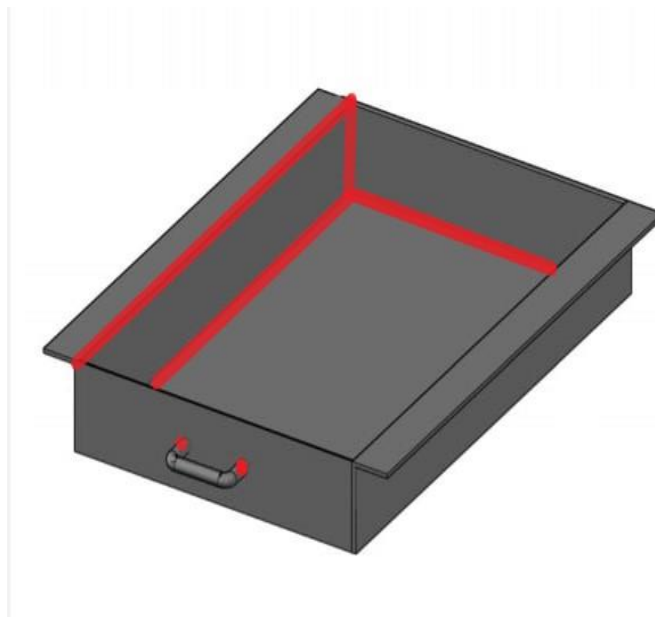
(Gambar 3.9 Pengelasan Rangka Langkah 4)

Langkah berikutnya adalah mengelas bagian dudukan untuk roda.



(Gambar 3.10 Pengelasan Rangka langkah 5)

Pada langkah kelima ini mengelas Frame laci ke rangka utama.



(Gambar 3.11 Pengelasan Laci)

Langkah terakhir adalah pengelasan bagian laci dari meja las.

3.3.6.1 Perhitungan Waktu Proses Pengelasan (t)

1. Kecepatan pengelasan (40 mm)

$$v = \frac{l}{t}$$

Diketahui :

$$l = 40 \text{ mm}$$

$$t = 0,45 \text{ menit}$$

$$v = \frac{l}{t} = \frac{40}{0,45} \times \frac{\text{mm}}{\text{menit}}$$

$$= 88,8 \text{ mm/menit}$$

2. Total waktu pengelasan

t x banyaknya pengelasan:

$$= 0,45 \text{ menit} \times 82$$

$$= 36,9 \text{ menit}$$

1.4 Waktu pembuatan

Waktu pembuatan Rangka bawah meja las portable

NO	Jenis Pekerjaan	Waktu
1.	Persiapan Kerja	40 menit
2.	Pengukuran	35 menit
3.	Pemotongan	7,93 menit
4.	Pengelasan	36,9 menit
5.	Pendempulan	15 menit
6.	Penghampelasan dempul	25 menit
7.	Pengecatan	20 menit
Waktu keseluruhan		179,83 menit

Tabel 3.2 Waktu pembuatan

Jadi keseluruhan waktu proses pembuatan Rangka Utama meja las portable adalah 179,83 menit

3.5 Biaya Produksi

Biaya Material

1. Besi hollow 40 mm 40 mm x 2 mm

Cm = Rp. 150.000,00 x 2 batang

= Rp. 300.000,00

2. Besi siku 30 mm x 30 mm x 2 mm

= Rp. 45.000,00

Berdasarkan observasi harga 1 batang (6 meter) besi hollow 40 mm x 40 mm x 2 mm yaitu Rp. 160.000,00 yang di butuhkan yaitu 12 meter, dan besi siku 30 mm x 30 mm x 2 mm 1 batang atau 6 meter jadi jumlah total pembelian material yaitu Rp. 345.000,00.

Berikut ini adalah uraian biaya material dalam pembuatan meja las portable pada tabel berikut ini:

N0	Uraian Bahan	Spesifikasi	Satuan	Jumlah	Harga (Rp.)
1	Besi <i>hollow</i>	40 mm x 40 mm x 2 mm	Batang	2	Rp. 300.000,00
2	Besi siku	30 mm x 30 mm x 2 mm	Batang	1	Rp. 45.000,00
3	Elektroda	Nikko Stell Ø 2.0 mm x 300 mm	Batang	30	Rp. 45.000,00
4	Batu gerinda	Nippon Resibon Ø 4 inchi	Pcs	1	Rp.50.000,00
5	Roda	Ø 4 inchi	Set	4	Rp. 100.000,00
6	Cat pylox	Sapporo	pcs	2	Rp. 42.000,00
7	Pernis	Sapporo	Pcs	1	Rp. 21.000,00
8	Dempul	Sanpolac	Gram	250	RP. 13.000,00
9	Amplas	Girt 120	Meter	1	Rp. 10.000,00
Total					Rp 626.000,00

Tabel 3.3 Biaya pembuatan

Total biaya pembuatan meja las *Portable* adalah Rp. 626.000,00

3.6 Pengujian produk

Setelah produk dihasilkan, dilakukan proses pengujian. Ada beberapa jenis pengujian pada meja Las portabel ini antara lain:

1. Mengelas di alas meja las.
2. Mencoba pengelasan posisi G.
3. Tool apa saja yang bisa dimasukkan kedalam laci penyimpanan.
4. Menaikan mesin las SMAW ke meja las portabel.

jika sudah maka barang akan di simpan di workshop Departemen Teknik mesin agar bisa di gunakan oleh mahasiswa selanjutnya.