

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Proses Produksi *Electric Scissor Lift Table*

Dalam proses produksi *electric scissor lift table* ini ada beberapa proses pengerjaan seperti proses pemotongan, proses bubut, proses gurdi, proses pengelasan, proses *assembly*, dan proses *finishing*. Adapun proses pengerjaan *electric scissor lift table* ini mengacu pada rancangan alat seperti Gambar 4.1

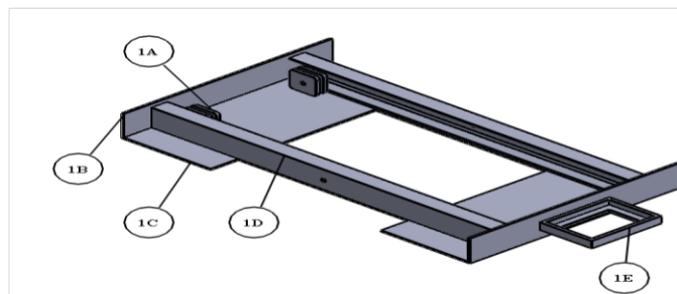


Gambar 4.1 Desain *electric scissor lift table*

Dari gambar diatas memiliki beberapa bagian atau komponen yaitu rangka *base*, rangka *scissor*, rangka meja. Masing-masing bagian juga terdapat komponen yang proses pengerjaannya dilakukan dengan proses pemesinan, proses pengelasan, serta proses *finishing*.

4.1.1 Proses pengerjaan rangka *base* atau rangka bawah

Pada proses pengerjaan rangka *base* ada beberapa tahapan pengerjaan seperti pemotongan, gerinda, gurdi, pengelasan, perakitan, dan *finishing*. Dapat dilihat pada Gambar 4.2 merupakan gambar rangka *base*.

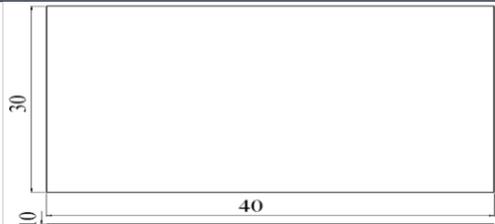
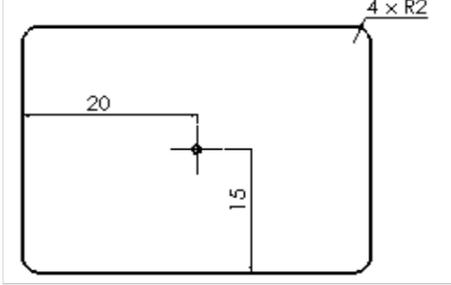


Gambar 4.2 Rangka *base*

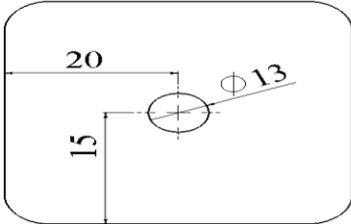
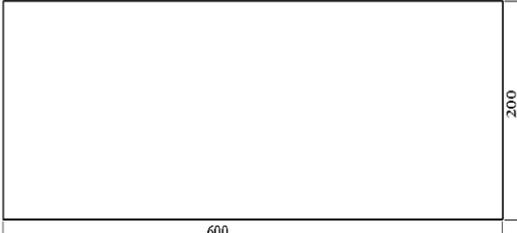
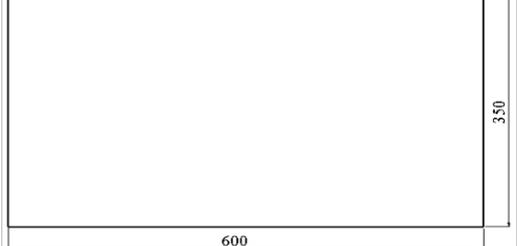
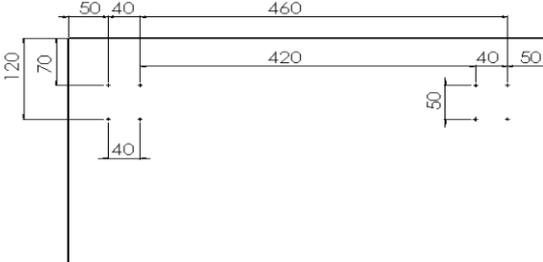
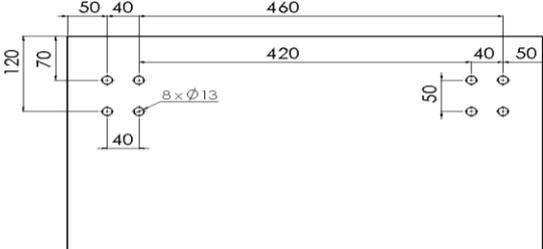
Tabel 4.1 Bahan dan spesifikasi rangka *base*

No	Nama bagian	Bahan	Jumlah
1	1A	Plat strip 40 mm x 30 mm x 10 mm	4
2	1B	Plat strip 600 mm x 250 mm x 10 mm	2
3	1C	Plat strip 600 mm x 350 mm x 10 mm	2
4	1D	Besi C 50 mm x 50 mm x 3 mm, panjang 1000 mm	2
5	1E	Besi siku 40 mm x 40 mm x 2 mm, panjang 230 mm	4

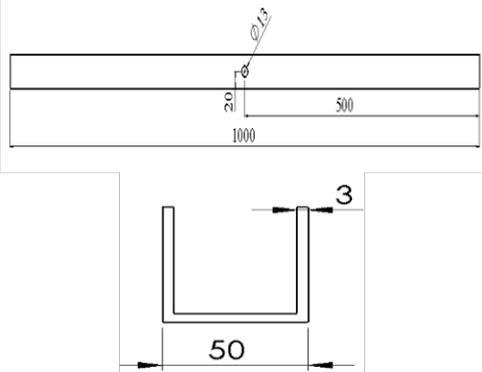
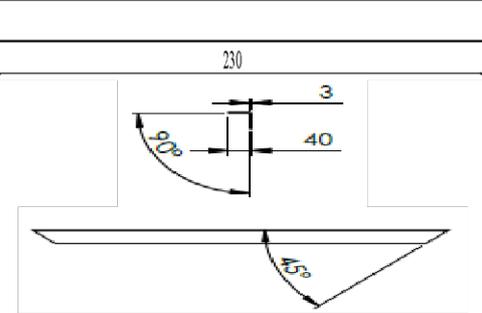
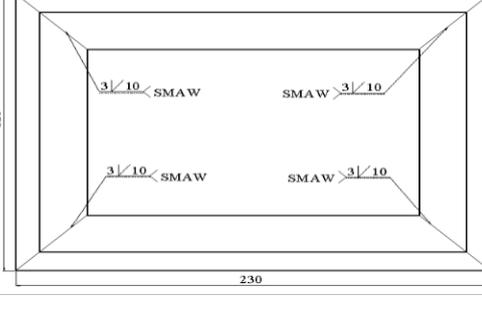
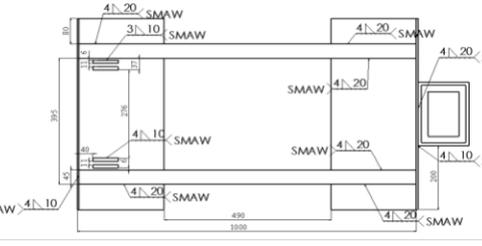
Tabel 4.2 Proses kerja pembuatan rangka *base*

Nama Bagian	Gambar	Proses Pengerjaan
1A		Siapkan <i>raw material</i> besi plat 40 mm x 30 mm x 10 mm sebanyak 8 buah.
1A		Lakukan proses penitikan sesuai dengan titik yang sudah diberikan ukuran jarak dari bawah 15 mm dan jarak dari sisi samping 20 mm. Dan lakukan proses <i>fillet</i> di setiap ujung sudut dengan ukuran R2 sesuai dengan gambar kerja

Tabel 4.3 Proses kerja pembuatan rangka *base* (Lanjutan)

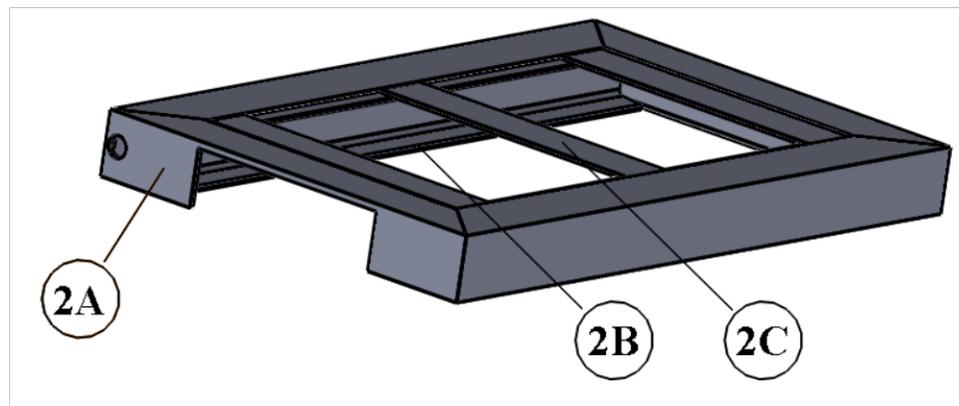
Nama bagian	Gambar	Proses pengerjaan
1A		Lakukan proses gurdi sesuai dengan tanda yang sudah dilakukan di proses sebelumnya, gurdi dengan $\varnothing 13$
1B		Siapkan <i>raw material</i> besi plat dengan ukuran 600 mm x 200 mm x 10 mm sebanyak 2 buah.
1B		<i>Fillet</i> kedua ujung plat dengan ukuran 10 mm
1C		Siapkan <i>raw material</i> plat dengan ukuran 600 x 350 x 10 mm sebanyak 2 buah
1C		Lakukan penitikan sebanyak 8 titik pada spesimen sesuai dengan tanda titik yang ada pada gambar kerja untuk selanjutnya di proses gurdi
1C		Lakukan proses gurdi sesuai dengan 8 titik yang sudah ada dan gurdi $\varnothing 13$

Tabel 4.4 Proses kerja pembuatan rangka *base* (Lanjutan)

Nama bagian	Gambar	Proses pengerjaan
1D		<p>Siapkan besi C dengan ukuran 40 x 40 x 3 mm sepanjang 1000 mm sebanyak 2 buah.</p> <p>Lakukan proses penitikan untuk selanjutnya dilakukan proses gurdi dengan $\varnothing 13$</p>
1E		<p>Siapkan <i>raw material</i> besi siku 40 mm x 40 mm x 3 mm panjang 230 mm sebanyak 4 buah.</p> <p>Lakukan proses pemotongan sesuai dengan gambar kerja</p>
1E		<p>Lakukan proses <i>assembly</i> sesuai dengan penunjukan pengelasan yang terdapat di gambar kerja menggunakan las SMAW terhadap besi siku yang sudah di potong/dibentuk diproses sebelumnya</p>
		<p>Lakukan proses <i>assembly</i> komponen rangka <i>base</i> menggunakan las SMAW di setiap bagian yang sudah diberikan penunjuk pekerjaan pengelasan</p>

4.1.2 Proses pengerjaan rangka meja

Dalam proses pengerjaan rangka meja ada beberapa tahapan pengerjaan seperti pemotongan, gerinda, pengelasan, gurdi, *finishing*, dan perakitan. Dapat dilihat pada Gambar 4.3 merupakan gambar rangka meja.



Gambar 4.3 Rangka meja

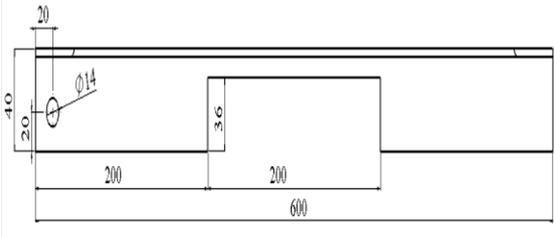
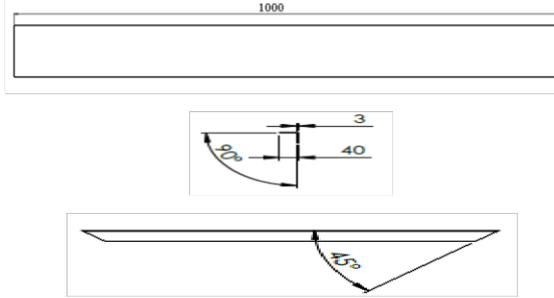
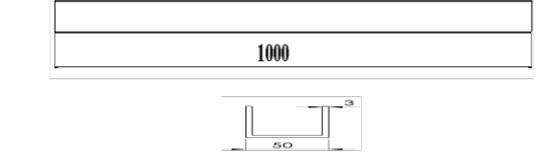
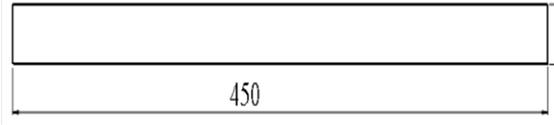
Tabel 4.5 Bahan dan spesifikasi rangka meja

No	Nama bagian	Bahan	Jumlah
1	2A	Besi siku 40 mm x 40 mm x 3 mm, panjang 600 mm	4
2	2B	Besi C 50 mm x 50 mm x 3 mm, panjang 1000 mm	2
3	3C	Besi plat 450 mm x 100 mm x 10 mm	3

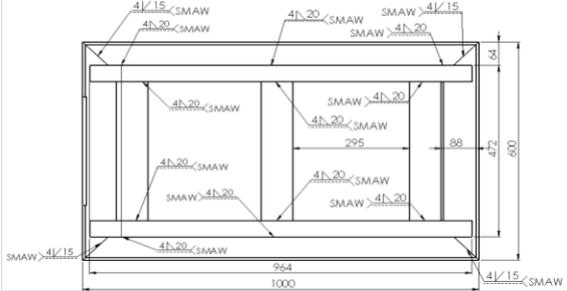
Tabel 4.6 Proses kerja pembuatan rangka meja

Nama bagian	Gambar	Pengerjaan
2A		<p>Siapkan <i>raw material</i> besi siku dengan ukuran 40x40x3 mm dengan panjang 600 mm, sebanyak 2 buah</p> <p>Potong kedua ujung besi siku seperti pada gambar dengan kemiringan 45°.</p>

Tabel 4.7 Proses kerja pembuatan rangka meja (Lanjutan)

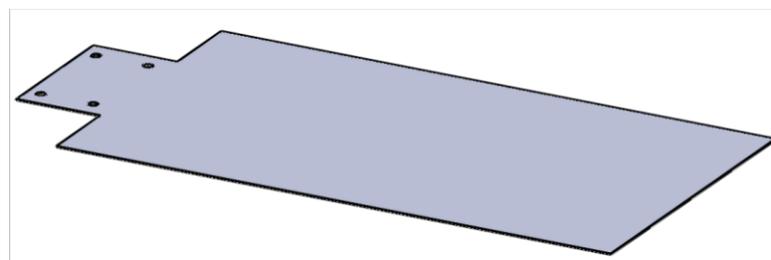
Nama bagian	Gambar	Pengerjaan
2A		<p>Salah satu besi siku di bentuk seperti pada gambar dengan proses pemotongan. Kemudian lakukan proses gurdi $\varnothing 14$ pada sisi yang sudah diberikan ukuran jarak dari sisi bawah 20 mm dan dari sisi samping 20 mm</p>
2A		<p>Siapkan <i>raw material</i> besi siku dengan ukuran 40x40x3 mm dengan panjang 1000 mm sebanyak 2 buah. Lakukan pemotongan pada kedua ujung besi siku dengan kemiringan 45°</p>
2B		<p>Siapkan <i>raw material</i> besi C dengan ukuran 40x40x3 mm dengan panjang 1000 mm sebanyak 2 buah.</p>
2C		<p>Siapkan <i>raw material</i> plat strip dengan ukuran 450x100x5 mm</p>

Tabel 4.8 Proses kerja pembuatan rangka meja (Lanjutan)

Nama bagian	Gambar	Pengerjaan
		<p>Lakukan proses <i>assembly</i> pada komponen rangka meja menggunakan las SMAW pada setiap bagian yang sudah diberikan petunjuk pengerjaan pengelasan sesuai gambar kerja.</p>

4.1.3 Proses pengerjaan alat rangka meja

Dalam proses pengerjaan rangka meja ada beberapa tahapan pengerjaan seperti pemotongan, gerinda, pengelasan, gurdi, perakitan, dan *finishing*. Dapat dilihat pada Gambar 4.4 merupakan gambar rangka meja.

**Gambar 4.4** Penutup meja**Tabel 4.9** Proses kerja pembuatan penutup meja

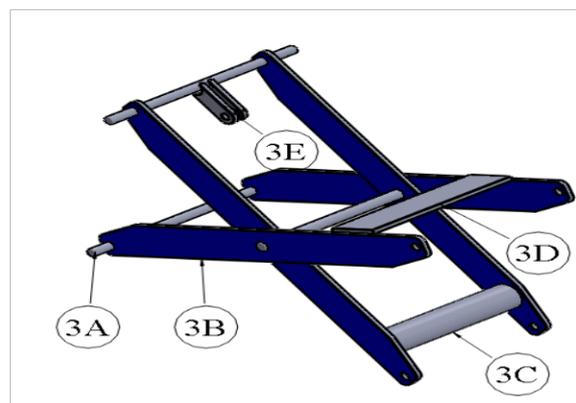
Nama bagian	Gambar	Pengerjaan
3A		<p>Siapkan <i>raw material</i> besi plat dengan ukuran 1300 mm x 600 mm x 2 mm sebanyak 1 buah</p>

Tabel 4.10 Proses kerja pembuatan penutup meja (Lanjutan)

Nama bagian	Gambar	Pengerjaan
3A		Lakukan proses penitikan sesuai titik yang sudah diberikan ukuran yang ada digambar kerja sebanyak 8 titik untuk dilakukan proses pemotongan plat dan proses gurdi
3A		Setelah dilakukan proses penitikan kemudian dilakukan proses pemotongan plat dan proses gurdi Ø 13 mm sebanyak 8 lubang menggunakan mesin <i>drilling</i> .

4.1.4 Proses pengerjaan rangka *scissor*

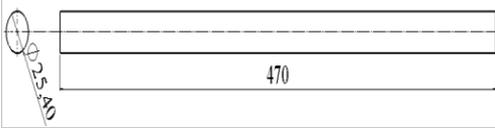
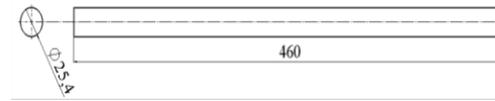
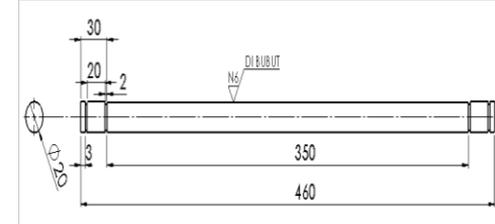
Dalam proses pengerjaan rangka meja ada beberapa tahapan pengerjaan seperti pemotongan, gerinda, gurdi, bubut, pengelasan dan *finishing*. Dapat dilihat pada Gambar 4.5 merupakan gambar rangka *scissor*.

**Gambar 4.5** Rangka *scissor*

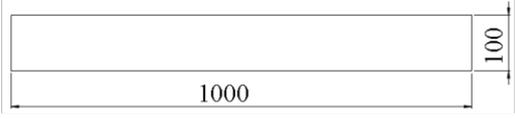
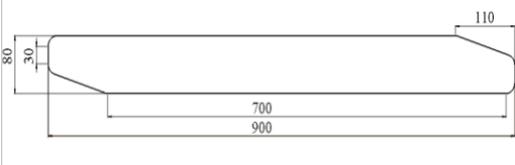
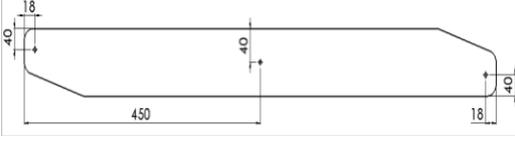
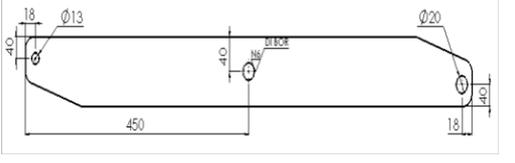
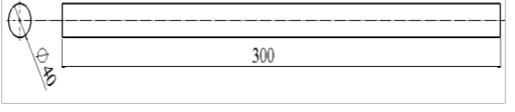
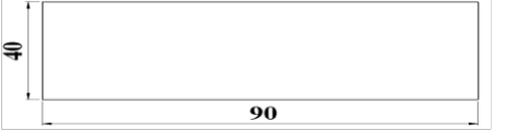
Tabel 4.11 Bahan dan spesifikasi rangka *scissor*

No	Nama bagian	Bahan	Jumlah
1	3A	Poros $\varnothing 20 \times 460$ mm	3
2	3B	Besi plat 900 mm x 80 mm x 10 mm	4
3	3C	Besi galvanis $\varnothing 40 \times 300$ mm	1
4	3D	Besi plat 350 mm x 100 mm x 10 mm	1
5	3E	Besi plat 90 mm x 40 mm x 10 mm	2

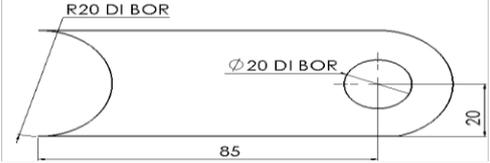
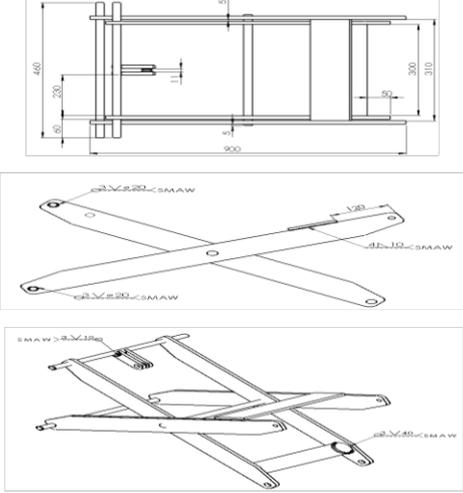
Tabel 4.12 Proses kerja rangka *scissor*

Nama bagian	Gambar	Pengerjaan
3A		Siapkan <i>raw material</i> besi poros S45C diameter 25,4 mm panjang 470 mm sebanyak 3 buah
3A		<i>Facing</i> menjadi ukuran $\varnothing 25,4 \times 460$
3A		Bubut memanjang sampai ukuran $\varnothing 20 \times 460$ mm dengan nilai kekasaran N6, Bubut alur sepanjang 2 mm sampai $\varnothing 18$ mm sebanyak 4 bagian sesuai dengan ukuran pada gambar kerja.

Tabel 4.13 Proses kerja rangka *scissor* (Lanjutan)

Nama bagian	Gambar	Pengerjaan
3B		Siapkan <i>raw material</i> besi plat 1000 mm x 100 mm x 10 mm sebanyak 4 buah
3B		Tandai spesimen sesuai dengan gambar kerja, kemudian potong bagian spesimen yang sudah ditandai sampai ukuran 900 mm x 80 mm x 10 mm, kemiringan 45°
3B		Kemudian, tandai spesimen sesuai dengan titik yang ada pada gambar kerja untuk memudahkan saat proses gurdi.
3B		Lakukan proses gurdi sesuai dengan tanda yang sudah ada, gurdi $\varnothing 20$ mm sebanyak 2 lubang dan $\varnothing 13$ mm sebanyak 1 lubang
3C		Siapkan <i>raw material</i> besi galvanis $\varnothing 40 \times 300$ mm sebanyak 1 buah
3D		Siapkan <i>raw material</i> besi plat 350 mm x 100 mm x 10 mm sebanyak 1 buah
3E		Siapkan <i>raw material</i> besi plat 90 mm x 40 mm x 10 mm sebanyak 2 buah

Tabel 4.14 Proses kerja rangka *scissor* (Lanjutan)

Nama bagian	Gambar	Pengerjaan
3E		<p>Lakukan penandaan terhadap spesimen untuk memudahkan saat proses gurdi, kemudian lakukan proses gurdi $\varnothing 40$ dan $\varnothing 20$ sesuai gambar kerja terhadap spesimen yang sudah ditandai</p>
		<p>Lakukan proses <i>assembly</i> pada rangka <i>scissor</i> dengan menggunakan las SMAW, lakukan proses pengelasan sesuai dengan tanda pengelasan yang terdapat pada gambar kerja</p>

4.1.5 Proses pengerjaan *handle*

Dalam proses pengerjaan *handle* ada beberapa tahapan pengerjaan seperti pemotongan, gerinda, gurdi, dan banding. Dapat dilihat pada Gambar 4.6 merupakan gambar *handle*.



Gambar 4.6 Handle

Tabel 4.15 Proses kerja pembuatan handle

Nama bagian	Gambar	Proses pengerjaan
1		Siapkan <i>raw material</i> besi galvanis $\varnothing 25,4 \times 500$ mm sebanyak 2 buah
2		Tandai spesimen untuk memudahkan dalam proses pemotongan, kemudian potong spesimen sesuai tanda yang sudah ada dengan kemiringan 45°
3		Siapkan <i>raw material</i> besi galvanis $\varnothing 25,4 \times 300$ mm sebanyak 1 buah
4		Tandai spesimen untuk memudahkan dalam proses pemotongan, kemudian potong kemiringan 45°
5		Lakukan proses assembly menggunakan las SMAW dengan pengelasan sesuai dengan penunjukan pengerjaan pengelasan yang terdapat di gambar kerja.

4.1.6 Proses kerja *finishing*

Pada proses *finishing* terdapat beberapa langkah pengerjaan seperti proses merapihkan bagian-bagian yang kurang rata/masih tajam dengan menggunakan gerinda tangan atau amplas, proses pendempulan dan proses pengecatan. Dapat dilihat pada Tabel 4.16 proses kerja *finishing*.

Tabel 4.16 Proses kerja *finishing*

No bagian	Gambar	Proses pengerjaan
1		<p>Siapkan semua bahan, peralatan dan komponen yang akan dilakukan untuk proses <i>finishing</i> seperti cat, thinner, dempul, kuas cat, amplas, gerinda tangan, majun, kacamata.</p>
2		<p>Rapihkan bagian yang masih kurang rata menggunakan gerinda tangan dan amplas.</p>
3		<p>Lakukan proses pendempulan secara merata ke bagian yang belum rata dan tunggu sampe kering.</p>

Tabel 4.17 Proses kerja *finishing* (Lanjutan)

Nama bagian	Gambar	Pengerjaan
4		Rapihkan bagian yang dilakukan proses pendempulan menggunakan gerinda tangan dan amplas.
5		Bersihkan seluruh bagian komponen menggunakan majun.
6		Lakukan proses pengecatan keseluruhan bagian komponen secara merata, dan tunggu sampe kering.

4.1.7 Proses kerja perakitan

Proses perakitan alat *electric scissor lift table* terdapat bagian yang terdiri dari rangka *base*, rangka *scissor*, rangka meja, motoran listrik dc, accu, roda. Dapat dilihat pada Tabel 4.18 proses perakitan alat *electric scissor lift table*.

Tabel 4.18 Proses kerja perakitan

No	Gambar	Proses pengerjaan
1.		<p>Siapkan peralatan yang akan digunakan seperti kunci pas ring, kunci sok dan kunci inggris, dan semua komponen yang akan dirakit</p>
2.		<p>Lakukan proses pemasangan roda pada rangka base menggunakan kunci inggris dan kunci sok</p>
3.		<p>lakukan proses pemasangan snapring menggunakan tang snapring ke poros</p>
4.		<p>Pasang <i>ball bearing</i> ke poros rangka <i>scissor</i>.</p>

Tabel 4.19 Proses kerja perakitan (Lanjutan)

No	Gambar	Proses pengerjaan
5.		<p>Lakukan proses pemasangan rangka <i>scissor</i> menggunakan kunci sok dan kunci pas ring.</p>
6.		<p>Lakukan proses pemasangan meja dan pemasangan penguncian pada meja</p>
7.		<p>Lakukan proses pemasangan motoran listrik dc ke braket menggunakan kunci sok dan kunci pas ring.</p>
8.		<p>Lakukan proses pemasangan accu ke tempat accu.</p>

Tabel 4.20 Proses kerja perakitan (Lanjutan)

No	Gambar	Proses pengerjaan
9.		Lakukan proses instalasi kelistrikan dari motoran listrik dc, accu dan remot kontrol.
10.		Pasang hook ke pengikat yang terdapat dibawah meja, pasang hook secara manual menggunakan tangan.
11.		Alat electric scissor lift table setelah dilakukan proses perakitan.
12		Lakukan proses pengecekan apakah rakitan sesuai dengan yang diinginkan atau tidak.

4.2 Uji Fungsi Alat *Electric Scissor Lift Table*

proses pengujian alat *electric scissor lift table* yang mengacu ke Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2020 Tentang Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pesawat Angkat Dan Pesawat Angkut yang

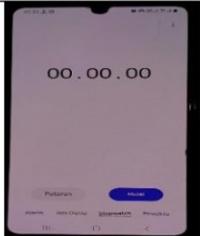
bertujuan untuk mengetahui keberhasilan alat *electric scissor lift table* dapat beroperasi sesuai dengan rancangan atau tidak dan tanpa kendala atau terdapat bagian yang perlu direparasi, agar nantinya jika ada bagian yang perlu direparasi bisa langsung diperbaiki. Dalam proses uji fungsi alat *electric scissor lift table* ada dua jenis pengujian yaitu uji fungsi dinamis dan uji fungsi statis.

4.2.1 Uji fungsi dinamis

Uji fungsi dinamis pada alat *electric scissor lift table* merupakan uji fungsi yang dilakukan untuk mengetahui keberhasilan dari alat yang sudah dirancang sudah sesuai dengan yang diinginkan atau belum dengan cara mengoperasikan alat *electric scissor lift table* dengan memberikan pembebanan secara bertahap dari 10% sampai 100% dari kapasitas angkat maksimal 150 kg dan diangkat secara bertahap juga dari ketinggian 40 cm dari lantai sampai 100 cm dari lantai, kemudian diamati pada saat pengujian dinamis dengan mengamati berapa lama waktu yang dibutuhkan dalam proses mengangkat rangka *scissor* nya dengan menggunakan *stopwatch* dan apakah *electric scissor lift table* mampu mengangkat dengan beban yang diterimanya.

Berikut adalah alat dan bahan yang dibutuhkan untuk melakukan uji fungsi dinamis pada alat *electric scissor lift table*. Dapat dilihat pada Tabel 4.21

Tabel 4.21 Alat dan bahan pengujian

No	Nama alat	Gambar	Kegunaan
1	Meteran		Untuk mengukur ketinggian dari meja <i>electric scissor lift table</i> ke lantai
2	<i>Stopwatch</i>		Untuk mengukur waktu lamanya <i>electric scissor lift table</i> naik dan turun saat dioperasikan

Tabel 4.22 Alat dan bahan pengujian (Lanjutan)

No	Nama alat	Gambar	Kegunaan
3	Timbangan		Untuk menimbang berat beban spesimen yang akan dilakukan pengujian
4	Spesimen pemberat		Untuk memberikan beban ke alat <i>electric scissor lift table</i> saat pengujian dengan beban
5	Tang amper		Untuk mengukur arus listrik yang dialirkan dari baterai sesuai apa tidak dengan spesifikasi
6	Volt meter		Untuk mengukur tegangan baterai sesuai dengan spesifikasi atau tidak

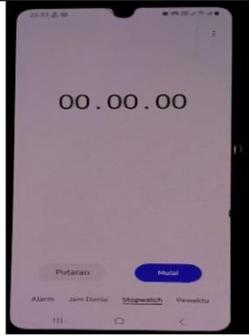
Sebelum dilakukanya proses pengujian dinamis dan statis alat *electric sciscor lift table* maka perlu dilakukan proses pengujian fungsi terhadap komponen-komponen dari alat *electric scissor lift table* untuk memastikan setiap komponennya berfungsi

sesuai dengan rancangan. Dapat dilihat pada Tabel 4.23 merupakan tabel uji fungsi komponen.

Tabel 4.23 Uji fungsi dinamis

No	Gambar	Langkah Pengoperasian dan Pengujian
1		<p>Siapkan peralatan dan bahan yang akan digunakan dalam proses uji fungsi, dan siapkan alat <i>electric scissor lift table</i></p>
2		<p>Cek kuat arus dengan tang ampere untuk mengecek kuat arus yang mengalir ke motor listrik, sudah sesuai yang diinginkan atau belum yaitu sebesar 80 ampere</p>
3		<p>Cek tegangan baterai dengan volt meter, apakah tegangan sudah sesuai yang diinginkan atau belum, volt yang dibutuhkan yaitu sebesar 12 volt.</p>
4		<p>Lakukan proses penimbangan spesimen pemberat dengan timbangan</p>

Tabel 4.24 Uji fungsi dinamis (Lanjutan)

3		<p>Operasikan alat <i>electric scissor lift table</i> tanpa adanya beban dengan menekan <i>switch</i> tarik pada remot <i>control</i> untuk menaikkan rangka scissor nya dan tekan <i>switch</i> turun untuk menurunkan rangka scissor nya.</p>
4		<p>Setelah dicek semua komponen tidak adanya kendala, selanjutnya dilakukan proses uji fungsi dinamis dengan memberikan pembebanan secara bertahap dari 10% sampai 100% dari beban angkat maksimalnya yaitu 150 kg, kemudian operasikan alat <i>electric scissor lift table</i>.</p>
5		<p>Kemudian amati setiap pengujian dinamis ini menggunakan <i>stopwatch</i> hp untuk mengukur berapa lama rangka scissor mampu mengangkat beban yang diterimanya, dan terjadi masalah atau tidak dalam proses uji fungsi dinamis ini. Kemudian catat data dari uji fungsi dinamis <i>electric scissor lift table</i>.</p>

Setelah dilakukanya proses uji fungsi dinamis dengan memberikan pembebanan secara bertahap dari 10% sampai 100% dari kapasitas angkat maksimal 150 kg dan diangkat secara bertahap juga dari ketinggian 40 cm dari lantai sampai 100 cm dari lantai, kemudian diamati pada saat pengujian dinamis dengan mengamati berapa lama waktu yang dibutuhkan dalam proses mengangkat rangka scissor nya dengan menggunakan *stopwatch* dan apakah *electric scissor lift table* mampu mengangkat dengan beban yang diterimanya. Dapat dilihat pada Tabel 4.25 merupakan data hasil uji fungsi dinamis.

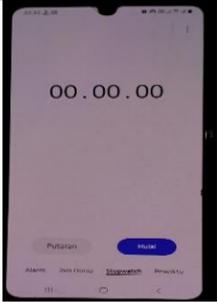
Tabel 4.25 Data hasil uji fungsi dinamis

Pengujian ke-	Beban yang diberikan (%)	Kecepatan mengangkat (detik)	Mampu mengangkat?		Keterangan
			Ya	Tidak	
1	10	7	√		Tidak ada kendala
2	20	7	√		Tidak ada kendala
3	30	7	√		Tidak ada kendala
4	40	8	√		Tidak ada kendala
5	50	8	√		Tidak ada kendala
6	60	8,5	√		Tidak ada kendala
7	70	8,5	√		Tidak ada kendala
8	80	9	√		Tidak ada kendala
9	90	10	√		Tidak ada kendala
10	100	11	√		Tidak ada kendala

4.2.2 Uji fungsi statis

Uji fungsi statis pada alat *electric scissor lift table* untuk mengetahui keberhasilan dari alat yang sudah dirancang apakah alat yang sudah dirancang sesuai dengan yang diinginkan atau tidak, dengan cara mengoperasikan alat dengan ketinggian secara bertahap dari 50 cm dari lantai kemudian ditahan selama 10-15 menit kemudian diberi beban 165 kg kemudian amati apakah terjadi penurunan atau tidak. Berikut adalah alat dan bahan yang dibutuhkan untuk melakukan uji fungsi statis pada alat *electric scissor lift table*.

Tabel 4.26 Alat dan bahan

No	Nama alat	Gambar	Kegunaan
1	Meteran		Untuk mengukur ketinggian dari meja <i>electric scissor lift table</i> ke lantai
2	<i>Stopwatch</i>		Untuk mengukur waktu lamanya <i>electric scissor lift table</i> naik dan turun saat dioperasikan
3	Timbangan		Untuk menimbang berat beban spesimen yang akan dilakukan pengujian
4	Spesimen pemberat		Untuk memberikan beban ke alat <i>electric scissor lift table</i> saat pengujian dengan beban

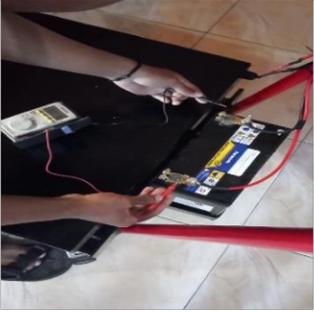
Tabel 4.27 Alat dan bahan (Lanjutan)

No	Nama alat	Gambar	Kegunaan
5	Tang amper		Untuk mengukur arus listrik yang dialirkan dari baterai sesuai apa tidak dengan spesifikasi
6	Volt meter		Untuk mengukur tegangan baterai sesuai dengan spesifikasi atau tidak

Tabel 4.28 Langkah uji fungsi statis

No	Gambar	Langkah Pengoperasian dan Pengujian
1		Siapkan peralatan dan bahan yang akan digunakan dalam proses uji fungsi, dan siapkan alat <i>electric scissor lift table</i> .
2		Cek kuat arus dengan tang ampere untuk mengecek kuat arus yang mengalir ke motor listrik, sudah sesuai yang diinginkan atau belum yaitu sebesar 80 ampere

Tabel 4.29 Langkah uji fungsi statis (Lanjutan)

No	Gambar	Langkah Pengoperasian dan Pengujian
3		<p>Cek tegangan baterai dengan volt meter, apakah tegangan sudah sesuai yang diinginkan atau belum, volt yang dibutuhkan yaitu sebesar 12 volt</p>
4		<p>Lakukan proses penimbangan spesimen pemberat dengan timbangan</p>
5		<p>Operasikan alat <i>electric scissor lift table</i> dengan cara menekan <i>switch</i> tarik pada remot kontrol, tarik sampai ketinggian 50 cm kemudian tahan selama 10-15 menit dan berikan beban seberat 165 kg.</p>
6		<p>Amati alat apakah terjadi penurunan atau tidak dengan cara mengukurnya dengan meteran dari ketinggian awal pemberian beban dan akhir pemberian beban. Lakukan langkah tersebut secara berulang sampe ketinggian angkat 100 cm. Kemudian catat hasil dari uji fungsi statis tersebut</p>

Setelah dilakukan proses uji fungsi statis maka di dapatkan data. Dapat dilihat pada Tabel 4.30 merupakan tabel data hasil uji fungsi statis

Tabel 4.30 Data hasil uji fungsi statis

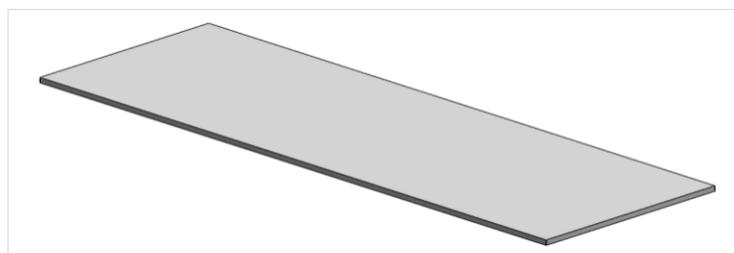
Pengujian ke-	Ketinggian angkat (cm)	Waktu ditahan (menit)	Terjadi penurunan		Keterangan
			Ya	Tidak	
1	50	10-15		√	Aman
2	60	10-15		√	Aman
3	70	10-15		√	Aman
4	80	10-15		√	Aman
5	90	10-15		√	Aman
6	100	10-15		√	Aman

4.3 Perhitungan Waktu Produksi

Dalam proses pembuatan *electric scissor lift table* terdapat beberapa perhitungan proses pembuatan bagian yaitu perhitungan proses pemotongan, proses bubut, proses gurdi, proses pengelasan, perakitan, dan proses *finishing*.

4.3.1 Waktu pemotongan

Perhitungan dilakukan secara manual dengan menggunakan *stopwatch*, dilakukan dengan mencatat waktu yang dibutuhkan untuk memotong setiap *raw material*. Berikut pemotongan material besi plat. Contoh material besi plat pada proses pemotongan ditunjukkan pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Besi plat

Berikut merupakan perhitungan waktu pemotongan pada material besi plat 600 mm x 200 mm x 10 mm menggunakan *cutting torch*.

Diketahui :

$$T1 = 180 \text{ detik}$$

$$T2 = 200 \text{ detik}$$

$$T3 = 150 \text{ detik}$$

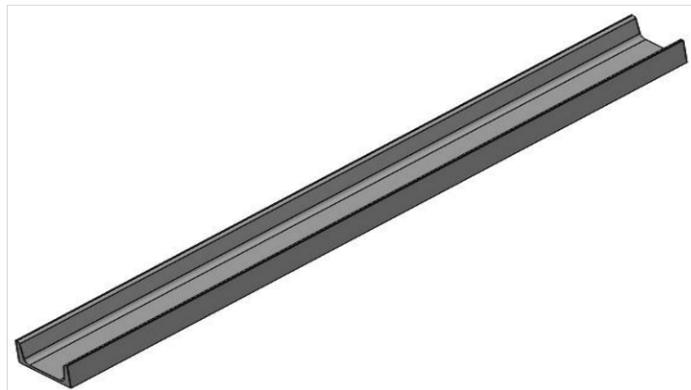
$$\begin{aligned} T \text{ rata-rata} &= \frac{T1+T2+T3}{3} \\ &= \frac{180 \text{ detik} + 200 \text{ detik} + 150 \text{ detik}}{3} \\ &= \frac{530 \text{ detik}}{3} = 176 \text{ detik} \end{aligned}$$

Dari hasil percobaan diperoleh waktu rata-rata proses pemotongan adalah 175 detik.

Maka waktu proses pemotongan material besi plat adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} T \text{ potong} &= T \text{ rata-rata} \times \text{jumlah benda} \\ &= 176 \text{ detik} \times 4 \\ &= 704 \text{ detik} = 11,7 \text{ menit} \end{aligned}$$

Berikut merupakan perhitungan waktu proses pemotongan pada material besi C 50 mm x 50 mm x 3 mm menggunakan gerinda potong. Contoh material besi C pada proses pemotongan ditunjukkan pada Gambar 4.8



Gambar 4.8 Besi C

Diketahui :

$$T1 = 15 \text{ detik}$$

$$T2 = 16 \text{ detik}$$

$$T3 = 13 \text{ detik}$$

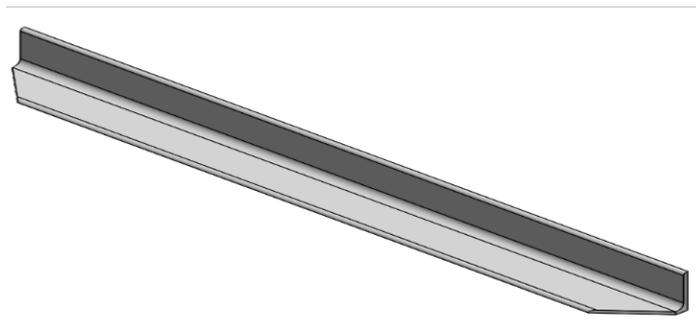
$$\begin{aligned} T \text{ rata-rata} &= \frac{T1+T2+T3}{3} \\ &= \frac{15 \text{ detik} + 16 \text{ detik} + 13 \text{ detik}}{3} \end{aligned}$$

$$= \frac{44 \text{ detik}}{3} = 14,6 \text{ detik}$$

Dari hasil percobaan diperoleh waktu rata-rata proses pemotongan adalah 14,6 detik. Maka waktu proses pemotongan material besi chanal C adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} T \text{ potong} &= T \text{ rata-rata} \times \text{jumlah benda} \\ &= 14,6 \text{ detik} \times 4 \\ &= 58,4 \text{ detik} = 0,97 \text{ menit} \end{aligned}$$

Berikut merupakan perhitungan waktu proses pemotongan pada material besi siku 40 mm x 40 mm x 3 mm menggunakan gerinda potong. Contoh material besi siku pada proses pemotongan ditunjukkan pada Gambar 4.9



Gambar 4.9 Besi siku

Diketahui :

$$T1 = 60 \text{ detik}$$

$$T2 = 72 \text{ detik}$$

$$T3 = 63 \text{ detik}$$

$$\begin{aligned} T \text{ rata-rata} &= \frac{T1+T2+T3}{3} \\ &= \frac{60 \text{ detik} + 72 \text{ detik} + 63 \text{ detik}}{3} \\ &= \frac{195 \text{ detik}}{3} = 65 \text{ detik} \end{aligned}$$

Dari hasil percobaan diperoleh waktu rata-rata proses pemotongan adalah 65 detik.

Maka waktu proses pemotongan material besi siku adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} T \text{ potong} &= T \text{ rata-rata} \times \text{jumlah benda} \\ &= 65 \text{ detik} \times 4 \end{aligned}$$

$$= 260 \text{ detik} = 4,3 \text{ menit}$$

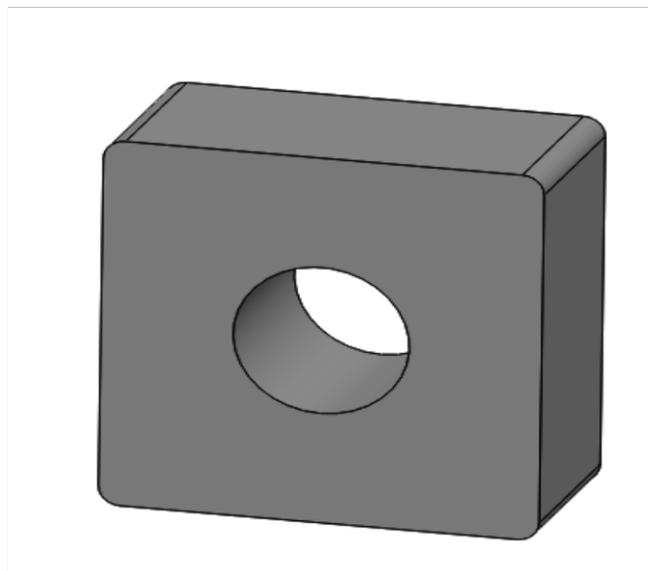
Berikut merupakan perhitungan waktu proses pemotongan pada material besi poros 25,4 mm x 450 mm menggunakan *bandsaw*. Contoh material besi poros pada proses pemotongan ditunjukkan pada Gambar 4.10



Gambar 4.10 Poros

$$\begin{aligned} T_{\text{potong}} &= T_{\text{rata-rata}} \times \text{jumlah benda} \\ &= 80 \text{ detik} \times 2 \\ &= 160 \text{ detik} = 2,6 \text{ menit} \end{aligned}$$

Berikut merupakan perhitungan waktu proses pemotongan pada material besi plat 40 mm x 30 mm x 10 mm menggunakan *bandsaw*. Contoh material besi plat pada proses pemotongan ditunjukkan pada Gambar 4.11



Gambar 4.11 Plat *stoper*

Diketahui :

$$T1 = 30 \text{ detik}$$

$$T2 = 34 \text{ detik}$$

$$T_3 = 38 \text{ detik}$$

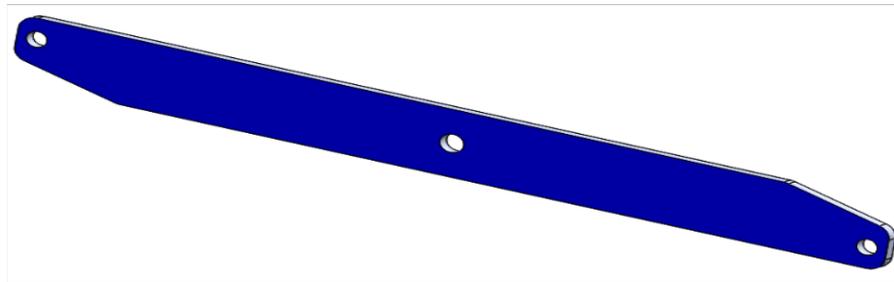
$$\begin{aligned} T \text{ rata-rata} &= \frac{T_1+T_2+T_3}{3} \\ &= \frac{30 \text{ detik} + 34 \text{ detik} + 38 \text{ detik}}{3} \\ &= \frac{102 \text{ detik}}{3} = 34 \text{ detik} \end{aligned}$$

Dari hasil percobaan diperoleh waktu rata-rata proses pemotongan adalah 34 detik.

Maka waktu proses pemotongan material besi plat adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} T \text{ potong} &= T \text{ rata-rata} \times \text{jumlah benda} \\ &= 34 \text{ detik} \times 10 \\ &= 340 \text{ detik} = 5,6 \text{ menit} \end{aligned}$$

Berikut merupakan perhitungan waktu proses pemotongan pada material besi plat 900 mm x 70 mm x 10 mm menggunakan *cutting torch*, gerinda tangan, dan bandsaw. Contoh material besi plat pada proses pemotongan ditunjukkan pada Gambar 4.12



Gambar 4.12 Plat *scissor*

Diketahui :

$$T_1 = 500 \text{ detik}$$

$$T_2 = 580 \text{ detik}$$

$$T_3 = 650 \text{ detik}$$

$$\begin{aligned} T \text{ rata-rata} &= \frac{T_1+T_2+T_3}{3} \\ &= \frac{500 \text{ detik} + 580 \text{ detik} + 650 \text{ detik}}{3} \\ &= \frac{1.730 \text{ detik}}{3} = 576,6 \text{ detik} \end{aligned}$$

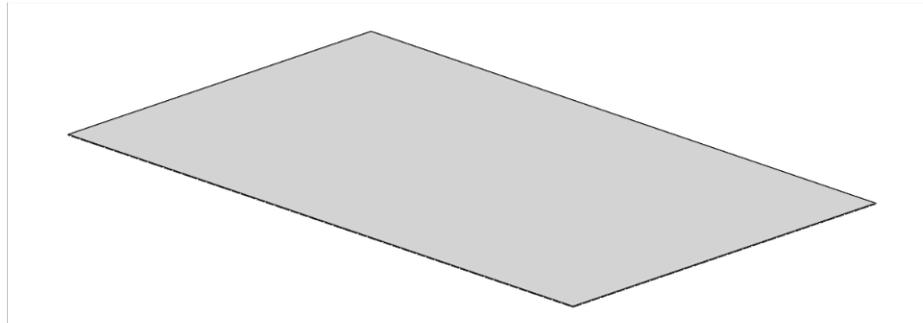
Dari hasil percobaan diperoleh waktu rata-rata proses pemotongan adalah 223,3 detik. Maka waktu proses pemotongan material besi plat adalah sebagai berikut.

$$T \text{ potong} = T \text{ rata-rata} \times \text{jumlah benda}$$

$$= 576,6 \text{ detik} \times 4$$

$$= 2.300 \text{ detik} = 38,4 \text{ menit}$$

Berikut merupakan perhitungan waktu proses pemotongan pada material besi plat 1000 mm x 600 mm x 2 mm menggunakan gerinda tangan. Contoh material besi plat pada proses pemotongan ditunjukkan pada Gambar 4.13



Gambar 4.13 Plat *base*

$$T_{\text{potong}} = T_{\text{rata-rata}} \times \text{jumlah benda}$$

$$= 550 \text{ detik} \times 1$$

$$= 550 \text{ detik} = 9,1 \text{ menit}$$

Tabel 4.31 Estimasi waktu pemotongan

No	Langkah Pengerjaan	Waktu produktif (menit)	Waktu non produktif (menit)
A	Besi plat 600 mm x 200 mm x 10 mm		
1	Periksa gambar dan ukuran		4
2	Mempersiapkan peralatan dan mesin		10
3	Penandaan pada benda kerja		15
4	Penyetelan pada mesin		5
5	Pemasangan benda kerja		10
6	Waktu pemotongan	11,7	
7	Pengukuran akhir		5
Jumlah waktu proses pemotongan		60,7	
B	Besi C 50 x 50 mm x 3 mm		

Tabel 4.32 Estimasi waktu pemotongan (Lanjutan)

No	Langkah Pengerjaan	Waktu produktif (menit)	Waktu non produktif (menit)
1	Periksa gambar dan ukuran		2
2	Mempersiapkan peralatan dan mesin		5
3	Penandaan pada benda kerja		5
4	Penyetelan pada mesin		3
5	Pemasangan benda kerja		5
6	Waktu pemotongan	0,97	
7	Pengukuran akhir		3
Jumlah waktu proses pemotongan		23,97	
A	Besi siku 40 mm x 40 mm x 3 mm		
1	Periksa gambar dan ukuran		5
2	Mempersiapkan peralatan dan mesin		5
3	Penandaan pada benda kerja		15
4	Penyetelan pada mesin		5
5	Pemasangan benda kerja		8
6	Waktu pemotongan	4,3	
7	Pengukuran akhir		5
Jumlah waktu proses pemotongan		47,3	
B	Besi poros S45C 25,4 mm x 450 mm		
1	Periksa gambar dan ukuran		2
2	Mempersiapkan peralatan dan mesin		5
3	Penandaan pada benda kerja		5
4	Penyetelan pada mesin		3
5	Pemasangan benda kerja		5
6	Waktu pemotongan	2,6	
7	Pengukuran akhir		5
Jumlah waktu proses pemotongan		27,6	

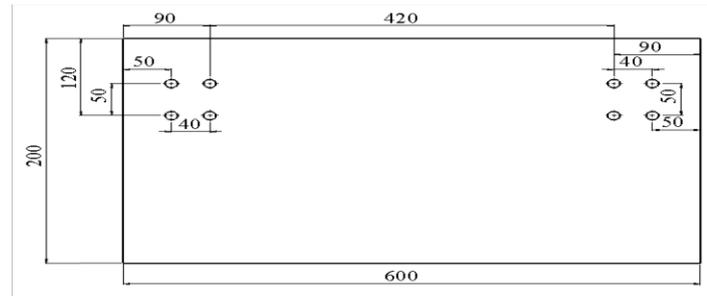
Tabel 4. 33 Estimasi waktu pemotongan (Lanjutan)

No	Langkah Pengerjaan	Waktu produktif (menit)	Waktu non produktif (menit)
A	Besi plat 40 mm x 30 mm x 10 mm		
1	Periksa gambar dan ukuran		4
2	Mempersiapkan peralatan dan mesin		5
3	Penandaan pada benda kerja		10
4	Penyetelan pada mesin		3
5	Pemasangan benda kerja		10
6	Waktu pemotongan	5,6	
7	Pengukuran akhir		5
Jumlah waktu proses pemotongan		42,6	
B	Besi plat 900 x 70 mm x 10 mm		
1	Periksa gambar dan ukuran		5
2	Mempersiapkan peralatan dan mesin		5
3	Penandaan pada benda kerja		10
4	Penyetelan pada mesin		5
5	Pemasangan benda kerja		5
6	Waktu pemotongan	38,4	
7	Pengukuran akhir		5
Jumlah waktu proses pemotongan		73,4	
A	Besi plat 1000 mm x 600 mm x 2 mm		
1	Periksa gambar dan ukuran		4
2	Penandaan pada benda kerja		10
3	Pemasangan benda kerja		5
4	Waktu pemotongan	9,1	
5	Pengukuran akhir		5
Jumlah waktu proses pemotongan		41,1	
Jumlah total waktu pemotongan		316,67	

4.3.2 perhitungan waktu proses gurdi

a. Proses gurdi plat *base*

Berikut merupakan perhitungan waktu proses gurdi pada material plat besi 600 mm x 200 mm x 10 mm untuk *base* alat *electric scissor lift table*, Contoh *base* pada proses gurdi ditunjukkan pada Gambar 4.14



Gambar 4.14 Ukuran rangka *base*

Proses gurdi diameter 5, data-data yang diketahui adalah sebagai berikut :

$$K_r = \frac{118}{2} = 59^\circ$$

$$vc = 21,35-24,40 \text{ m/menit (Tabel 4 lampiran 1)}$$

$$z = 2 \text{ (jumlah gigi mata potong)}$$

$$l_v = 5 \text{ mm}$$

$$l_w = 10 \text{ mm}$$

$$l_n = \frac{d/2}{\tan K_r} = \frac{5/2}{\tan 59^\circ} = \frac{2,5}{1,66} = 1,5 \text{ mm}$$

Dari data diatas maka :

1. Putaran *spindel*

$$vc = \frac{\pi \times d \times n}{1000} \text{ mm/menit}$$

$$n = \frac{1000 \cdot vc}{\pi \cdot d}$$

$$n = \frac{1000 \times 24 \text{ m/menit}}{3,14 \times 5 \text{ mm}}$$

$$n = \frac{24000 \text{ m/menit}}{15,7 \text{ mm}}$$

$$n = 1528 \text{ rpm}$$

Jadi, n yang mendekati adalah 1500 rpm (Tabel 5 lampiran 1)

2. Kecepatan makan

$$V_f = f_z \times z \times n$$

Mencari f_z terlebih dahulu :

$$f_z = 0,084 \times \sqrt[3]{d}$$

$$f_z = 0,084 \times \sqrt[3]{5 \text{ mm}}$$

$$f_z = 0,14 \text{ mm/putaran}$$

Jadi,

$$V_f = 0,14 \text{ mm/putaran} \times 2 \times 1500 \text{ rpm}$$

$$V_f = 420 \text{ mm/menit}$$

3. Waktu pemotongan

$$t_c = \frac{l_t}{V_f}$$

Mencari l_t terlebih dahulu :

$$l_t = l_v + l_w + l_n$$

$$l_t = 5 \text{ mm} + 3 \text{ mm} + 1,5 \text{ mm}$$

$$l_t = 9,5 \text{ mm}$$

Jadi,

$$t_c = \frac{9,5 \text{ mm}}{420 \text{ mm/menit}}$$

$$t_c = 0,022 \text{ menit}$$

Karena jumlah lubang pada komponen plat *base* sebanyak 8 lubang, dan melakukan proses gurdi sebanyak 2 plat base maka waktu proses gurdi menjadi :

$$t_c = 0,022 \times (8 \times 2) = 0,35 \text{ menit}$$

Proses gurdi diameter 8,5 mm, data-data yang diketahui sebagai berikut :

$$K_r = \frac{118}{2} = 59^\circ$$

$$v_c = 21,35\text{-}24,40 \text{ m/menit (Tabel 4 lampiran 1)}$$

$$z = 2 \text{ (jumlah gigi mata potong)}$$

$$l_v = 5 \text{ mm}$$

$$l_w = 10 \text{ mm}$$

$$l_n = \frac{d/2}{\tan K_r} = \frac{8,5 \text{ mm}/2}{\tan 59^\circ} = \frac{4,25}{1,66} = 2,5 \text{ mm}$$

Dari data diatas maka :

1. Putaran *spindel*

$$vc = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} \text{ m/menit}$$

$$n = \frac{1000 \cdot vc}{\pi \cdot d}$$

$$n = \frac{1000 \times 24 \text{ m/menit}}{3,14 \times 8,5 \text{ mm}}$$

$$n = \frac{24000 \text{ mm/menit}}{26,69 \text{ mm}}$$

$$n = 899,2 \text{ rpm}$$

Jadi, n yang mendekati adalah 1000 rpm (Tabel 5 lampiran 1)

2. Kecepatan makan

$$V_f = f_z \times z \times n \text{ mm/menit}$$

Mencari f_z terlebih dahulu :

$$f_z = 0,084 \times \sqrt[3]{d} \text{ mm/putaran}$$

$$f_z = 0,084 \times \sqrt[3]{8,5} \text{ mm/putaran}$$

$$f_z = 0,171 \text{ mm/putaran}$$

Jadi,

$$V_f = 0,171 \text{ mm/putaran} \times 2 \times 1000 \text{ rpm}$$

$$V_f = 342 \text{ mm/menit}$$

3. Waktu pemotongan

$$t_c = \frac{l_t}{V_f}$$

Mencari l_t terlebih dahulu :

$$l_t = l_v + l_w + l_n$$

$$l_t = 5 \text{ mm} + 10 \text{ mm} + 2,5 \text{ mm}$$

$$l_t = 17,5 \text{ mm}$$

Jadi,

$$t_c = \frac{17,5 \text{ mm}}{342 \text{ mm/menit}} \text{ menit}$$

$$t_c = 0,05 \text{ menit}$$

Karena jumlah lubang pada komponen plat *base* sebanyak 8 lubang, dan melakukan proses gurdi sebanyak 2 plat base maka waktu proses gurdi menjadi :

$$t_c = 0,05 \text{ menit} \times (8 \times 2) = 0,8 \text{ menit}$$

Proses gurdi diameter 13, data-data yang diketahui sebagai berikut :

$$K_r = \frac{118}{2} = 59^\circ$$

$$vc = 21,35\text{-}24,40 \text{ m/menit (Tabel 4 lampiran 1)}$$

$$z = 2 \text{ (jumlah gigi mata potong)}$$

$$l_v = 5 \text{ mm}$$

$$l_w = 10 \text{ mm}$$

$$l_n = \frac{d/2}{\tan K_r} = \frac{13 \text{ mm}/2}{\tan 59^\circ} = \frac{6,5 \text{ mm}}{1,66} = 3,9 \text{ mm}$$

Dari data diatas maka :

1. Putaran *spindel*

$$vc = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} \text{ m/menit}$$

$$n = \frac{1000 \cdot vc}{\pi \cdot d}$$

$$n = \frac{1000 \times 24 \text{ m/menit}}{3,14 \times 13 \text{ mm}}$$

$$n = \frac{24000 \text{ m/menit}}{40,82 \text{ mm}}$$

$$n = 587,9 \text{ rpm}$$

Jadi, n yang mendekati adalah 500 rpm (Tabel 5 lampiran 1)

2. Kecepatan makan

$$V_f = f_z \times z \times n \text{ mm/menit}$$

Mencari f_z terlebih dahulu :

$$f_z = 0,084 \times \sqrt[3]{d} \text{ mm/putaran}$$

$$f_z = 0,084 \times \sqrt[3]{13 \text{ mm}}$$

$$f_z = 0,19 \text{ mm/putaran}$$

Jadi,

$$V_f = 0,19 \text{ mm} \times 2 \times 500 \text{ rpm}$$

$$V_f = 190 \text{ mm/menit}$$

3. Waktu pemotongan

$$t_c = \frac{l_t}{V_f}$$

Mencari l_t terlebih dahulu :

$$l_t = l_v + l_w + l_n$$

$$l_t = 5 \text{ mm} + 10 \text{ mm} + 3,9 \text{ mm}$$

$$l_t = 18,9 \text{ mm}$$

Jadi,

$$t_c = \frac{18,9 \text{ mm}}{190 \text{ mm/menit}}$$

$$t_c = 0,09 \text{ menit}$$

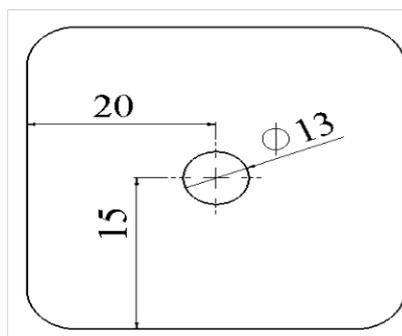
Karena jumlah lubang pada komponen plat *base* sebanyak 8 lubang, dan melakukan proses gurdi sebanyak 2 plat *base* maka waktu proses gurdi menjadi :

$$t_c = 0,09 \text{ menit} \times (8 \times 2) = 1,4 \text{ menit}$$

Jadi waktu proses gurdi besi plat 600 mm x 200 mm x 10 mm untuk rangka *base* adalah 0,35 menit + 0,8 menit + 1,4 menit = 2,5 menit.

b. Proses gurdi plat besi 40 mm x 30 mm x 10 mm.

Berikut merupakan perhitungan waktu proses gurdi pada material plat besi 40 mm x 30 mm x 10 mm untuk plat *stopper* alat *electric scissor lift table*, Contoh plat pencekam pada proses gurdi ditunjukkan pada Gambar 4.15



Gambar 4.15 Ukuran plat *stopper*

Proses gurdi diameter 5, data-data yang diketahui adalah sebagai berikut :

$$K_r = \frac{118}{2} = 59^\circ$$

$v_c = 21,35\text{-}24,40 \text{ m/menit}$ (Tabel 4 lampiran 1)

$z = 2$ (jumlah gigi mata potong)

$l_v = 5 \text{ mm}$

$l_w = 10 \text{ mm}$

$$l_n = \frac{d/2}{\tan K_r} = \frac{5 \text{ mm}/2}{\tan 59^\circ} = \frac{2,5 \text{ mm}}{1,66} = 1,5 \text{ mm}$$

Dari data diatas maka :

1. Putaran *spindel*

$$V_c = \frac{\pi \times d \times n}{1000} \text{ mm/menit}$$

$$n = \frac{1000 \cdot v_c}{\pi \cdot d}$$

$$n = \frac{1000 \times 24 \text{ m/menit}}{3,14 \times 5 \text{ mm}}$$

$$n = \frac{24000 \text{ m/menit}}{15,7 \text{ mm}}$$

$$n = 1528 \text{ rpm}$$

Jadi, n yang mendekati adalah 1500 rpm (Tabel 5 lampiran 1)

2. Kecepatan makan

$$V_f = f_z \times z \times n$$

Mencari f_z terlebih dahulu :

$$f_z = 0,084 \times \sqrt[3]{d}$$

$$f_z = 0,084 \times \sqrt[3]{5 \text{ mm}}$$

$$f_z = 0,14 \text{ mm/putaran}$$

Jadi,

$$V_f = 0,14 \text{ mm/putaran} \times 2 \times 1500 \text{ rpm}$$

$$V_f = 420 \text{ mm/menit}$$

3. Waktu pemotongan

$$t_c = \frac{l_t}{V_f}$$

Mencari l_t terlebih dahulu :

$$l_t = l_v + l_w + l_n$$

$$l_t = 5 \text{ mm} + 3 \text{ mm} + 1,5 \text{ mm}$$

$$l_t = 9,5 \text{ mm}$$

Jadi,

$$t_c = \frac{9,5 \text{ mm}}{420 \text{ mm/menit}}$$

$$t_c = 0,022 \text{ menit}$$

Karena jumlah lubang pada komponen plat *stopper* sebanyak 1 lubang, dan melakukan proses gudi sebanyak 8 plat *stopper*, maka waktu proses gudi menjadi:

$$t_c = 0,022 \text{ menit} \times (1 \times 8) = 0,17 \text{ menit}$$

Proses gudi diameter 8,5 mm, data-data yang diketahui sebagai berikut :

$$K_r = \frac{118}{2} = 59^\circ$$

$$vc = 21,35-24,40 \text{ m/menit (Tabel 4 lampiran 1)}$$

$$z = 2 \text{ (jumlah gigi mata potong)}$$

$$l_v = 5 \text{ mm}$$

$$l_w = 10 \text{ mm}$$

$$l_n = \frac{d/2}{\tan K_r} = \frac{8,5/2}{\tan 59^\circ} = \frac{4,25}{1,66} = 2,5 \text{ mm}$$

Dari data diatas maka :

1. Putaran *spindel*

$$vc = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} \text{ m/menit}$$

$$n = \frac{1000 \cdot vc}{\pi \cdot d}$$

$$n = \frac{1000 \times 24 \text{ m/menit}}{3,14 \times 8,5 \text{ mm}}$$

$$n = \frac{24000 \text{ m/menit}}{26,69 \text{ mm}}$$

$$n = 899,2 \text{ rpm}$$

Jadi, n yang mendekati adalah 1000 rpm (Tabel 5 lampiran 1)

2. Kecepatan makan

$$V_f = f_z \times z \times n \text{ mm/menit}$$

Mencari f_z terlebih dahulu :

$$f_z = 0,084 \times \sqrt[3]{d} \text{ mm/putaran}$$

$$f_z = 0,084 \times \sqrt[3]{8,5 \text{ mm}}$$

$$f_z = 0,171 \text{ mm/putaran}$$

Jadi,

$$V_f = 0,171 \text{ mm/putaran} \times 2 \times 1000 \text{ rpm}$$

$$V_f = 342 \text{ mm/menit}$$

3. Waktu pemotongan

$$t_c = \frac{l_t}{V_f}$$

Mencari l_t terlebih dahulu :

$$l_t = l_v + l_w + l_n$$

$$l_t = 5 \text{ mm} + 10 \text{ mm} + 2,5 \text{ mm}$$

$$l_t = 17,5 \text{ mm}$$

Jadi,

$$t_c = \frac{17,5 \text{ mm}}{342 \text{ mm/menit}}$$

$$t_c = 0,05 \text{ menit}$$

Karena jumlah lubang pada komponen plat stopper sebanyak 1 lubang, dan melakukan proses gurdi sebanyak 8 plat pencekam, maka waktu proses gurdi menjadi :

$$t_c = 0,05 \text{ menit} \times (1 \times 8) = 0,4 \text{ menit}$$

Proses gurdi diameter 13, data-data yang diketahui sebagai berikut :

$$K_r = \frac{118}{2} = 59^\circ$$

$$vc = 21,35-24,40 \text{ m/menit (Tabel 4 lampiran 1)}$$

$$z = 2 \text{ (jumlah gigi mata potong)}$$

$$l_v = 5 \text{ mm}$$

$$l_w = 10 \text{ mm}$$

$$l_n = \frac{d/2}{\tan K_r} = \frac{13 \text{ mm}/2}{\tan 59^\circ} = \frac{6,5 \text{ mm}}{1,66} = 3,9 \text{ mm}$$

Dari data diatas maka :

1. Putaran *spindel*

$$vc = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} \text{ m/menit}$$

$$n = \frac{1000 \cdot vc}{\pi \cdot d}$$

$$n = \frac{1000 \times 24 \text{ m/menit}}{3,14 \times 13 \text{ mm}}$$

$$n = \frac{24000 \text{ m/menit}}{40,82 \text{ mm}}$$

$$n = 587 \text{ rpm}$$

Jadi, n yang mendekati adalah 500 rpm (Tabel 5 lampiran 1)

2. Kecepatan makan

$$V_f = f_z \times z \times n \text{ mm/menit}$$

Mencari f_z terlebih dahulu :

$$f_z = 0,084 \times \sqrt[3]{d} \text{ mm/putaran}$$

$$f_z = 0,084 \times \sqrt[3]{13 \text{ mm}}$$

$$f_z = 0,19 \text{ mm/putaran}$$

Jadi,

$$V_f = 0,19 \text{ mm/putaran} \times 2 \times 500 \text{ rpm}$$

$$V_f = 190 \text{ mm/menit}$$

3. Waktu pemotongan

$$t_c = \frac{l_t}{V_f}$$

Mencari l_t terlebih dahulu :

$$l_t = l_v + l_w + l_n$$

$$l_t = 5 \text{ mm} + 10 \text{ mm} + 3,9 \text{ mm}$$

$$l_t = 18,9 \text{ mm}$$

Jadi,

$$t_c = \frac{18,9 \text{ mm}}{190 \text{ mm/menit}}$$

$$t_c = 0,09 \text{ menit}$$

Karena jumlah lubang pada komponen plat *stopper* sebanyak 1 lubang, dan melakukan proses gurdi sebanyak 8 plat *stopper* maka waktu proses gurdi menjadi:

$$t_c = 0,09 \text{ menit} \times (1 \times 8) = 0,7 \text{ menit}$$

Proses gurdi diameter 20, data-data yang diketahui sebagai berikut :

$$K_r = \frac{118}{2} = 59^\circ$$

$vc = 21,35-24,40$ m/menit (Tabel 4 lampiran 1)

$z = 2$ (jumlah gigi mata potong)

$l_v = 5$ mm

$l_w = 10$ mm

$$l_n = \frac{d/2}{\tan K_r} = \frac{20 \text{ mm}/2}{\tan 59^\circ} = \frac{20 \text{ mm}}{1,66} = 12,04 \text{ mm}$$

Dari data diatas maka :

1. Putaran *spindel*

$$vc = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} \text{ m/menit}$$

$$n = \frac{1000 \cdot vc}{\pi \cdot d}$$

$$n = \frac{1000 \times 24 \text{ m/menit}}{3,14 \times 20 \text{ mm}}$$

$$n = \frac{24000 \text{ m/menit}}{62,8 \text{ mm}}$$

$$n = 382,1 \text{ rpm}$$

Jadi, n yang mendekati adalah 400 rpm (Tabel 5 lampiran 1)

2. Kecepatan makan

$$V_f = f_z \times z \times n \text{ mm/menit}$$

Mencari f_z terlebih dahulu :

$$f_z = 0,084 \times \sqrt[3]{d} \text{ mm/putaran}$$

$$f_z = 0,084 \times \sqrt[3]{20 \text{ mm}}$$

$$f_z = 0,22 \text{ mm/putaran}$$

Jadi,

$$V_f = 0,22 \text{ mm/putaran} \times 2 \times 400 \text{ rpm}$$

$$V_f = 176 \text{ mm/menit}$$

3. Waktu pemotongan

$$t_c = \frac{l_t}{V_f}$$

Mencari l_t terlebih dahulu :

$$l_t = l_v + l_w + l_n$$

$$l_t = 5 \text{ mm} + 10 \text{ mm} + 12,04 \text{ mm}$$

$$l_t = 27,04 \text{ mm}$$

Jadi,

$$t_c = \frac{27,04 \text{ mm}}{176 \text{ mm/menit}}$$

$$t_c = 0,15 \text{ menit}$$

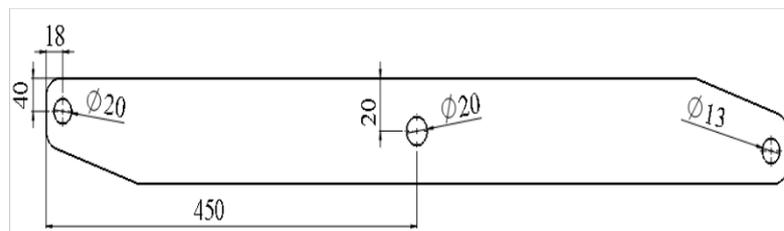
Karena jumlah lubang pada komponen plat *stopper* sebanyak 1 lubang, dan melakukan proses gudi sebanyak 8 plat *stopper* maka waktu proses gudi menjadi:

$$t_c = 0,15 \text{ menit} \times (1 \times 8) = 1,2 \text{ menit}$$

Jadi waktu proses gudi besi plat 40 mm x 30 mm x 10 mm untuk rangka *base* adalah 0,17 menit + 0,4 menit + 0,7 menit + 1,2 menit = 2,47 menit.

c. Proses gudi plat *scissor*

Berikut merupakan perhitungan waktu proses gudi pada material plat besi 900 mm x 70 mm x 10 mm untuk rangka *scissor* alat *electric scissor lift table*, Contoh rangka *scissor* pada proses gudi ditunjukkan pada Gambar 4.16



Gambar 4.16 Ukuran rangka *scissor*

Proses gudi diameter 5, data-data yang diketahui adalah sebagai berikut :

$$K_r = \frac{118}{2} = 59^\circ$$

$$vc = 21,35\text{-}24,40 \text{ m/menit (Tabel 4 lampiran 1)}$$

$$z = 2 \text{ (jumlah gigi mata potong)}$$

$$l_v = 5 \text{ mm}$$

$$l_w = 10 \text{ mm}$$

$$l_n = \frac{d/2}{\tan K_r} = \frac{5 \text{ mm}/2}{\tan 59^\circ} = \frac{2,5 \text{ mm}}{1,66} = 1,5 \text{ mm}$$

Dari data diatas maka :

1. Putaran *spindel*

$$vc = \frac{\pi \times d \times n}{1000} \text{ mm/menit}$$

$$n = \frac{1000 \cdot vc}{\pi \cdot d}$$

$$n = \frac{1000 \times 24 \text{ m/menit}}{3,14 \times 5 \text{ mm}}$$

$$n = \frac{24000 \text{ m/menit}}{15,7 \text{ mm}}$$

$$n = 1528 \text{ rpm}$$

Jadi, n yang mendekati adalah 1500 rpm (Tabel 5 lampiran 1)

2. Kecepatan makan

$$V_f = f_z \times z \times n$$

Mencari f_z terlebih dahulu :

$$f_z = 0,084 \times \sqrt[3]{d}$$

$$f_z = 0,084 \times \sqrt[3]{5 \text{ mm}}$$

$$f_z = 0,14 \text{ mm/putaran}$$

Jadi,

$$V_f = 0,14 \text{ mm/putaran} \times 2 \times 1500 \text{ rpm}$$

$$V_f = 420 \text{ mm/menit}$$

3. Waktu pemotongan

$$t_c = \frac{l_t}{V_f}$$

Mencari l_t terlebih dahulu :

$$l_t = l_v + l_w + l_n$$

$$l_t = 5 \text{ mm} + 3 \text{ mm} + 1,5 \text{ mm}$$

$$l_t = 9,5 \text{ mm}$$

Jadi,

$$t_c = \frac{9,5 \text{ mm}}{420 \text{ mm/menit}}$$

$$t_c = 0,022 \text{ menit}$$

Karena jumlah lubang pada setiap komponen rangka *scissor* sebanyak 3 lubang, dan melakukan proses gurdi sebanyak 4 rangka *scissor* maka waktu proses gurdi menjadi :

$$t_c = 0,022 \text{ menit} \times (4 \times 3) = 0,26 \text{ menit}$$

Proses gurdi diameter 8,5 mm, data-data yang diketahui sebagai berikut :

$$K_r = \frac{118}{2} = 59^\circ$$

$v_c = 21,35\text{-}24,40$ m/menit (Tabel 4 lampiran 1)

$z = 2$ (jumlah gigi mata potong)

$$l_v = 5 \text{ mm}$$

$$l_w = 10 \text{ mm}$$

$$l_n = \frac{d/2}{\tan K_r} = \frac{8,5 \text{ mm}/2}{\tan 59^\circ} = \frac{4,25 \text{ mm}}{1,66} = 2,5 \text{ mm}$$

Dari data diatas maka :

1. Putaran *spindel*

$$v_c = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} \text{ m/menit}$$

$$n = \frac{1000 \cdot v_c}{\pi \cdot d}$$

$$n = \frac{1000 \times 24 \text{ m/menit}}{3,14 \times 8,5 \text{ mm}}$$

$$n = \frac{24000 \text{ m/menit}}{26,69 \text{ mm}}$$

$$n = 899,2$$

Jadi, n yang mendekati adalah 1000 rpm (Tabel 5 lampiran 1)

2. Kecepatan makan

$$V_f = f_z \times z \times n \text{ mm/menit}$$

Mencari f_z terlebih dahulu :

$$f_z = 0,084 \times \sqrt[3]{d} \text{ mm/putaran}$$

$$f_z = 0,084 \times \sqrt[3]{8,5 \text{ mm}}$$

$$f_z = 0,171 \text{ mm/putaran}$$

Jadi,

$$V_f = 0,171 \text{ mm/putaran} \times 2 \times 1000 \text{ rpm}$$

$$V_f = 342 \text{ mm/menit}$$

3. Waktu pemotongan

$$t_c = \frac{l_t}{V_f}$$

Mencari l_t terlebih dahulu :

$$l_t = l_v + l_w + l_n$$

$$l_t = 5 \text{ mm} + 10 \text{ mm} + 2,5 \text{ mm}$$

$$l_t = 17,5 \text{ mm}$$

Jadi,

$$t_c = \frac{17,5 \text{ mm}}{342 \text{ mm/menit}}$$

$$t_c = 0,05 \text{ menit}$$

Karena jumlah lubang pada setiap komponen rangka *scissor* sebanyak 3 lubang, dan melakukan proses gurdi sebanyak 4 rangka *scissor* maka waktu proses gurdi menjadi :

$$t_c = 0,05 \text{ menit} \times (4 \times 3) = 0,6 \text{ menit}$$

Proses gurdi diameter 13, data-data yang diketahui sebagai berikut :

$$K_r = \frac{118}{2} = 59^\circ$$

$$vc = 21,35-24,40 \text{ m/menit (Tabel 4 lampiran 1)}$$

$$z = 2 \text{ (jumlah gigi mata potong)}$$

$$l_v = 5 \text{ mm}$$

$$l_w = 10 \text{ mm}$$

$$l_n = \frac{d/2}{\tan K_r} = \frac{13 \text{ mm}/2}{\tan 59^\circ} = \frac{6,5 \text{ mm}}{1,66} = 3,9 \text{ mm}$$

Dari data diatas maka :

1. Putaran *spindel*

$$v = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} \text{ m/menit}$$

$$n = \frac{1000 \cdot vc}{\pi \cdot d}$$

$$n = \frac{1000 \times 24 \text{ m/menit}}{3,14 \times 13 \text{ mm}}$$

$$n = \frac{24000 \text{ m/menit}}{40,82 \text{ mm}}$$

$$n = 587 \text{ rpm}$$

Jadi, n yang mendekati adalah 500 rpm (Tabel 5 lampiran 1)

2. Kecepatan makan

$$V_f = f_z \times z \times n \text{ mm/menit}$$

Mencari f_z terlebih dahulu :

$$f_z = 0,084 \times \sqrt[3]{d} \text{ mm/putaran}$$

$$f_z = 0,084 \times \sqrt[3]{13 \text{ mm}}$$

$$f_z = 0,19 \text{ mm/putaran}$$

Jadi,

$$V_f = 0,19 \text{ mm/putaran} \times 2 \times 500 \text{ rpm}$$

$$V_f = 190 \text{ mm/menit}$$

3. Waktu pemotongan

$$t_c = \frac{l_t}{V_f}$$

Mencari l_t terlebih dahulu :

$$l_t = l_v + l_w + l_n$$

$$l_t = 5 \text{ mm} + 10 \text{ mm} + 3,9 \text{ mm}$$

$$l_t = 18,9 \text{ mm}$$

Jadi,

$$t_c = \frac{18,9 \text{ mm}}{190 \text{ mm/menit}}$$

$$t_c = 0,09 \text{ menit}$$

Karena jumlah lubang pada setiap komponen rangka *scissor* sebanyak 3 lubang, dan melakukan proses gurdi sebanyak 4 rangka *scissor* maka waktu proses gurdi menjadi :

$$t_c = 0,09 \text{ menit} \times (4 \times 3) = 1,08 \text{ menit}$$

Proses gurdi diameter 20, data-data yang diketahui sebagai berikut :

$$K_r = \frac{118}{2} = 59^\circ$$

$$v_c = 21,35\text{-}24,40 \text{ m/menit (Tabel 4 lampiran 1)}$$

$$z = 2 \text{ (jumlah gigi mata potong)}$$

$$l_v = 5 \text{ mm}$$

$$l_w = 10 \text{ mm}$$

$$l_n = \frac{d/2}{\tan K_r} = \frac{20 \text{ mm}/2}{\tan 59^\circ} = \frac{20 \text{ mm}}{1,66} = 12,04 \text{ mm}$$

Dari data diatas maka :

1. Putaran *spindel*

$$vc = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} \text{ m/menit}$$

$$n = \frac{1000 \cdot vc}{\pi \cdot d}$$

$$n = \frac{1000 \times 24 \text{ m/menit}}{3,14 \times 20 \text{ mm}}$$

$$n = \frac{24000 \text{ m/menit}}{62,8 \text{ mm}}$$

$$n = 382,1 \text{ rpm}$$

Jadi, n yang mendekati adalah 400 rpm (Tabel 5 lampiran 1)

2. Kecepatan makan

$$V_f = f_z \times z \times n \text{ mm/menit}$$

Mencari f_z terlebih dahulu :

$$f_z = 0,084 \times \sqrt[3]{d} \text{ mm/putaran}$$

$$f_z = 0,084 \times \sqrt[3]{20} \text{ mm}$$

$$f_z = 0,22 \text{ mm/putaran}$$

Jadi,

$$V_f = 0,22 \text{ mm/putaran} \times 2 \times 400 \text{ rpm}$$

$$V_f = 176 \text{ mm/menit}$$

3. Waktu pemotongan

$$t_c = \frac{l_t}{V_f}$$

Mencari l_t terlebih dahulu :

$$l_t = l_v + l_w + l_n$$

$$l_t = 5 \text{ mm} + 10 \text{ mm} + 12,04 \text{ mm}$$

$$l_t = 27,04 \text{ mm}$$

Jadi,

$$t_c = \frac{27,04 \text{ mm}}{176 \text{ mm/menit}}$$

$$t_c = 0,15 \text{ menit}$$

Karena jumlah lubang pada setiap komponen rangka *scissor* sebanyak 3 lubang, dan melakukan proses gurdi sebanyak 4 rangka *scissor* maka waktu proses gurdi menjadi :

$$t_c = 0,15 \text{ menit} \times (4 \times 3) = 1,8 \text{ menit}$$

Jadi waktu proses gurdi besi plat 900 mm x 70 mm x 10 mm untuk rangka *scissor* adalah 0,26 menit + 0,6 menit + 1,08 menit + 1,8 menit = 3,74 menit.

Tabel 4.34 Estimasi waktu proses gurdi

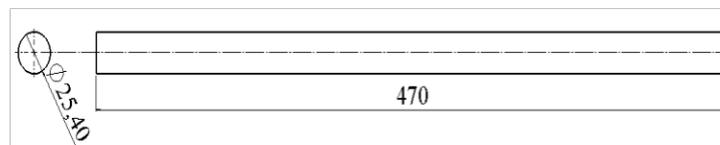
No	Langkah Pengerjaan	Waktu produktif (menit)	Waktu non produktif (menit)
A	Plat base		
1	Periksa gambar dan ukuran		4
2	Mempersiapkan peralatan dan mesin		10
3	Penandaan pada benda kerja		20
4	Penyetelan pada mesin		5
5	Pemasangan benda kerja		5
6	Waktu pengeboran	2,5	
7	Pengukuran akhir		5
Jumlah waktu proses gurdi			50,4
B	plat <i>stopper</i>		
1	Periksa gambar dan ukuran		3
2	Mempersiapkan peralatan dan mesin		5
3	Penandaan pada benda kerja		5
4	Penyetelan pada mesin		5
5	Pemasangan benda kerja		5
6	Waktu pengeboran	2,47	
7	Pengukuran akhir		3
Jumlah waktu proses gurdi			27,71
C	Plat rangka <i>scissor</i>		
1	Periksa gambar dan ukuran		6
2	Mempersiapkan peralatan dan mesin		5
3	Penandaan pada benda kerja		15
4	Penyetelan pada mesin		5

Tabel 4.35 Estimasi waktu proses gurdi (Lanjutan)

No	Langkah Pengerjaan	Waktu produktif (menit)	Waktu non produktif (menit)
5	Pemasangan benda kerja		8
6	Waktu pengeboran	3,74	
7	Pengukuran akhir		4
Jumlah waktu proses gurdi			46,21
Jumlah total waktu gurdi			124,32

4.3.3 Perhitungan waktu proses bubut

Proses pembubutan pada bagian poros penghubung alat *electric scissor lift table* menggunakan mesin bubut konvensional. Jenis *raw material besi* yang digunakan penulis yaitu S45C Ø 25,4 mm pada proses bubut ditunjukkan pada Gambar 4.17

**Gambar 4.17** Ukuran awal poros

Berikut merupakan perhitungan waktu proses bubut pada material besi S45C Ø 25,4 mm menggunakan mesin bubut konvensional dengan mata pahat *HSS (High Speed Steel)*.

Diketahui :

$$d_o = 25,4 \text{ mm}$$

$$d_m = 20 \text{ mm}$$

$$d = \left(\frac{d_o + d_m}{2} \right)$$

$$= \left(\frac{25,4 \text{ mm} + 20 \text{ mm}}{2} \right)$$

$$= 22,7 \text{ mm}$$

$$vc = 25 \text{ m/menit (Tabel 3 pada lampiran 1)}$$

f_{facing} = 0,094 mm/putaran (Tabel *feeding facing* bubut terlampir pada Tabel 2 lampiran 1)

$f_{memanjang}$ = 0,331 mm/putaran (Tabel *feeding facing* bubut terlampir pada Tabel 2 lampiran 1)

a_{facing} = 10 mm => 5 kali pemakanan

$a_{memanjang}$ = 5,4 mm => 3 kali pemakanan

$$\begin{aligned} l_{t1} &= \frac{d_o}{2} \\ &= \frac{25,4 \text{ mm}}{2} \\ &= 12,7 \text{ mm (facing)} \end{aligned}$$

l_{t2} = 450 mm (memanjang)

Dari data diatas maka:

1. Kecepatan putaran *spindel*

$$v_c = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000}$$

$$n = \frac{v_c \times 1000}{\pi \times d}$$

$$n = \frac{25 \text{ m/menit} \times 1000}{3,14 \times 22,7 \text{ mm}}$$

$$n = \frac{25.000 \text{ m/menit}}{71,3 \text{ mm}}$$

$$n = 350,6 \text{ rpm}$$

Jadi, kecepatan *spindel* minimal yang diijinkan yaitu 350 ,6 rpm, maka penulis menggunakan kecepatan putaran 360 rpm (Tabel 1 lampiran 1)

2. Kecepatan makan *facing*

$$v_f = f \times n$$

$$v_f = 0,094 \text{ mm/putaran} \times 360 \text{ rpm}$$

$$v_f = 33,8 \text{ mm/menit}$$

3. Kecepatan makan memanjang

$$v_f = f \times n$$

$$v_f = 0,331 \text{ mm/putaran} \times 360 \text{ rpm}$$

$$v_f = 119,1 \text{ mm/menit}$$

4. Waktu pemakanan (*facing*)

$$\begin{aligned}
 t_{C_{facing}} &= \frac{lt_1}{V_f} \\
 &= \frac{12,7 \text{ mm}}{33,8 \text{ mm/menit}} \\
 &= 0,38 \text{ menit} \times 5 \text{ kali pemakanan} \\
 &= 1,9 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

5. Waktu pemakanan (memanjang)

$$\begin{aligned}
 t_{C_{memanjang}} &= \frac{lt_2}{V_f} \\
 &= \frac{450 \text{ mm}}{119,1 \text{ mm/menit}} \\
 &= 3,7 \text{ menit} \Rightarrow 3 \text{ kali pemakanan} \\
 &= 3,7 \text{ menit} \times 3 \\
 &= 11,1 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

Jadi, total waktu pembubutan pada poros $\varnothing 25,4$ dengan panjang 450 mm yaitu 13 menit/poros. Total estimasi waktu proses bubut dapat dilihat pada Tabel 4.36 dibawah ini

Tabel 4.36 Estimasi waktu proses bubut

No	Langkah Pengerjaan	Waktu produktif (menit)	Waktu non produktif (menit)
	Poros S45C $\varnothing 20$ mm x 450 mm		
1	Periksa gambar dan ukuran		7
2	Mempersiapkan peralatan dan mesin		12
4	Penyetelan pada mesin		15
5	Pemasangan benda kerja		5
6	Waktu pembubutan	11,1	
7	Pengukuran akhir		4
Jumlah waktu proses bubut		54,1	
Jumlah total waktu proses bubut		54,1 menit x 3(jumlah benda kerja) = 162,3 menit	

4.3.4 Waktu proses pengelasan

perhitungan estimasi waktu proses pengelasan yang penulis lakukan adalah sebagai berikut.

Di ketahui :

Total panjang pengelasan : 950 mm

Panjang las perbatang elektroda : 110 mm/batang

Waktu las perbatang elektroda : 2,5 menit/batang

Dari data diatas maka :

a. Jumlah elektroda

$$\begin{aligned} \text{Jumlah elektroda} &= \frac{\text{total panjang las}}{\text{panjang las perbatang}} \\ &= \frac{950 \text{ mm}}{110 \text{ mm/batang}} \\ &= 8,6 \text{ batang} = 9 \text{ batang} \end{aligned}$$

b. Waktu pengelasan

$$\begin{aligned} \text{Waktu pengelasan} &= \text{jumlah elektroda} \times \text{waktu pengelasan} \\ &= 9 \text{ batang} \times 2,5 \text{ menit/batang} \\ &= 22,5 \text{ menit} \end{aligned}$$

Tabel 4.37 Estimasi waktu proses pengelasan

No	Langkah Pengerjaan	Waktu produktif (menit)	Waktu non produktif (menit)
	Pengelasan rangka <i>electric scissor lift table</i>		
1	Periksa gambar dan ukuran		8
2	Mempersiapkan peralatan dan mesin		15
4	Penyetelan pada mesin		10
6	Waktu pengelasan	22,5	
7	Pemeriksaan akhir		6
Jumlah waktu proses pengelasan		61,5	

4.3.5 Waktu proses *finishing*

Finishing merupakan proses penyempurnaan dari suatu komponen atau produk yang dibuat sebelum memasuki proses perakitan. Waktu yang dibutuhkan untuk proses *finishing* dapat dilihat pada Tabel 4.38 dibawah ini.

Tabel 4.38 Estimasi waktu proses *finishing*

No.	Langkah Pengerjaan	Waktu (menit)
1.	Mempersiapkan alat dan bahan	15
2.	Pengamplasan dan pembersihan	60
3.	Pendempulan	50
4.	Pengecatan	120
Jumlah waktu <i>finishing</i>		245

4.3.6 Proses perakitan

Proses perakitan merupakan proses menggabungkan atau merakit beberapa komponen yang sebelumnya sudah dibuat, sehingga didapatkan sebuah produk utuh. Waktu proses perakitan dapat dilihat pada Tabel 4.39

Tabel 4.39 Estimasi waktu proses perakitan

No.	Langkah Pengerjaan	Waktu (menit)
Perakitan komponen <i>electric scissor lift table</i>		
1.	Periksa gambar	15
2.	Mempersiapkan peralatan	15
3.	Proses perakitan per komponen	75
4.	Pemeriksaan akhir	10
Jumlah waktu perakitan komponen <i>electric scissor lift table</i>		115

4.3.7 Perhitungan total waktu proses produksi

Perhitungan total waktu proses produksi merupakan hasil dari penjumlahan dari semua waktu proses produksi dari awal sampe akhir. Waktu yang diperlukan dalam membuat alat *electric scissor lift table* dapat ditunjukan pada Tabel 4.40

Tabel 4.40 Estimasi waktu total proses produksi

No	Pekerjaan	Waktu (menit)
1	Proses pemotongan	316,67
2	Proses gurdi	124,32
3	Proses bubut	162,3
4	Proses pengelasan	61,5
5	Proses <i>finishing</i>	245
6	Proses perakitan	115
Jumlah total estimasi waktu produksi alat <i>electric scissor lift table</i>		1.024

Jadi total waktu proses produksi alat *electric scissor lift table* yaitu 1.024 menit atau 17 jam 8 menit.