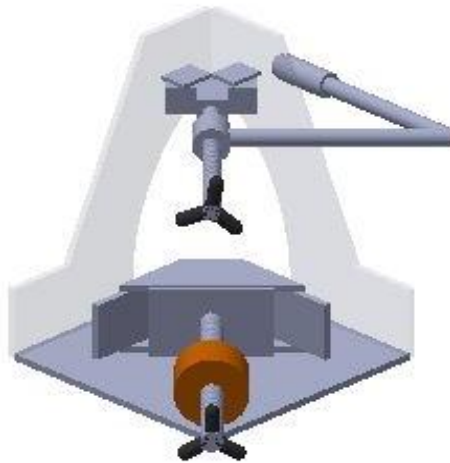


BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

1.1 Hasil Rancangan *Three Axis Fixture Vise*

Perancangan alat *Three Axis Fixture Vise* menggunakan software inventor seperti pada Gambar 4.1.



Gambar 4. 1. Rancangan *Three Axis Fixture Vise*.

Berdasarkan rancangan tersebut komponen dibuat dan dirangkai menjadi seperti pada Gambar 4.2.

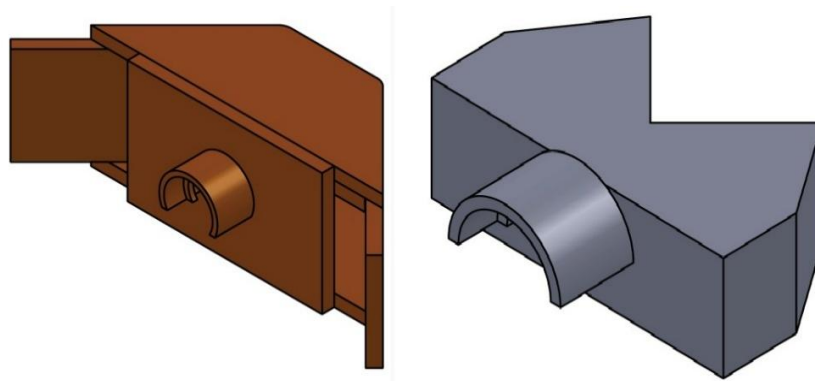


Gambar 4. 2. *Three Axis Fixture Vise* yang Telah Selesai Dibuat

Hasil perancangan *Three Axis Fixture Vise* ini harus menyesuaikan dengan bentuk produk yang akan dibuat agar mendapatkan *Three Axis Fixture Vise* yang sempurna. Ada tiga komponen utama dalam perancangan *Three Axis Fixture Vise* ini, yaitu pencekam (*clamping*), *set block*, dan batang penggerak.

1.1.1 Pencekam (*Clamping*)

Untuk menghindari gangguan kepada operator mengurangi deformasi yang terjadi dan kerusakan yang terlalu besar maka penempatan *clamping* pada alat ini harus disesuaikan dengan bagian benda kerja yang akan dilakukan proses pengelasan. Gaya pencekam yang akan diberikan untuk benda kerja diarahkan pada *set block* untuk menjaga kestabilan benda kerja. Panjang komponen 60 mm dan lebar komponen 40 mm, bahan komponen menggunakan material baja karbon rendah. Rancangan pencekam (*clamping*) dapat dilihat pada gambar 4.3. Dan hasil yang telah selesai dibuat dapat dilihat pada gambar 4.4.



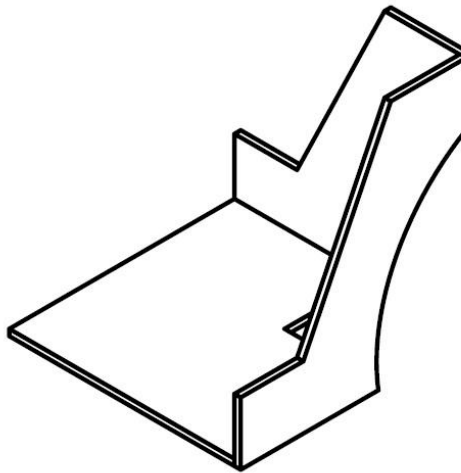
Gambar 4. 3. Rancangan Pencekam (*Clamping*)



Gambar 4. 4. Pencekam (*Clamping*)

1.1.2 Set Block

Set Block adalah untuk mengarahkan atau memposisikan benda kerja ke *Three Axis Fixture Vise* agar benda kerja menjadi kaku atau rigid dan mempermudah operator melakukan proses *loading* dan *unloading*. Material yang digunakan adalah baja karbon rendah dengan ketebalan 8 mm, panjang komponen: 180 mm, lebar komponen 180 mm, dan tinggi komponen 195 mm. Rancangan *Set Block* dengan menggunakan inventor dapat dilihat pada gambar 4.5. Dan hasil yang telah selesai dibuat dapat dilihat pada gambar 4.6.



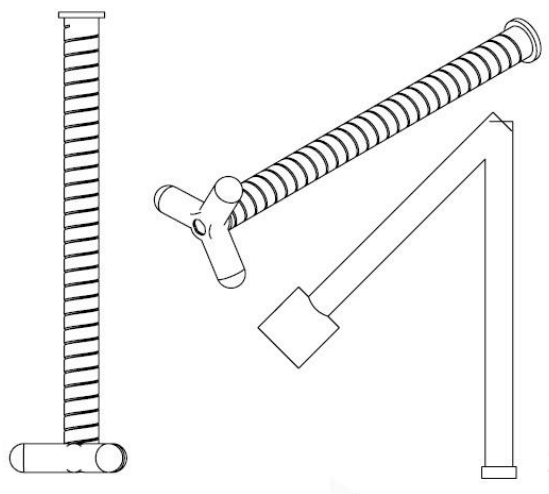
Gambar 4. 5. Rancangan *Set Block*



Gambar 4. 6. *Set Block*

1.1.3 Batang Penggerak

Batang penggerak pada alat ini untuk menggerakkan clamp, karena memiliki ulir, batang ini dirancang untuk dapat mendorong, menarik dan mengunci clamp pada saat penekanan. Material yang digunakan adalah besi drat ulir 1/2 dan drat ulir 3/8 dengan panjang komponen 280 mm dan 150 mm. Rancangan batang penggerak dengan menggunakan inventor dapat dilihat pada gambar 4.7. Dan hasil yang telah selesai dibuat dapat dilihat pada gambar 4.8.



Gambar 4. 7. Rancangan Batang Penggerak



Gambar 4. 8. Batang Penggerak

1.2 Hasil Pengujian

Hasil pengujian didapatkan waktu pengelasan dan *setup*, hasil pengujian menunjukkan perbandingan antara pengelasan menggunakan *Three Axis Fixture Vise* dan tanpa menggunakan *Three Axis Fixture Vise*.

1.2.1 Analisis Kelayakan Ekonomis

Analisis ekonomis dilakukan untuk menganalisis apakah *Three Axis Fixture Vise* yang dirancang cukup layak secara ekonomis, maka dilakukan pengujian dengan cara membandingkan biaya dan waktu yang dibutuhkan dengan ukuran lot produksi sebanyak 20 kursi/hari, waktu kerja 6 jam atau setara dengan 360 menit, dan ongkos kerja sebesar 25.000/jam. Dalam proses pengelasan menggunakan *Three Axis Fixture Vise* dapat menghasilkan 20 kursi, dan tanpa menggunakan *Three Axis Fixture Vise* jumlah kursi yang dihasilkan adalah 15 kursi.

$$\begin{aligned} \text{Waktu pembuatan kursi dengan alat} &= \frac{\text{jam kerja}}{\text{kursi yg dihasilkan}} = \frac{360 \text{ menit}}{20 \text{ kursi}} \\ &= 18 \text{ menit/kursi} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu pembuatan tanpa alat} &= \frac{\text{jam kerja}}{\text{kursi yg dihasilkan}} = \frac{360 \text{ menit}}{15 \text{ kursi}} \\ &= 24 \text{ menit/kursi} \end{aligned}$$

$$\text{Waktu pengerjaan dengan alat} = \frac{\text{waktu pembuatan dgn alat} \times \text{jumlah kursi}}{1 \text{ jam kerja}}$$

$$= \frac{18 \text{ menit} \times 20 \text{ kursi}}{60 \text{ menit}} = 360 \text{ menit} = 6 \text{ jam}$$

Biaya tenaga kerja = 6 jam × Rp. 25.000

$$= \text{Rp. 150.000/hari}$$

Waktu pengerjaan tanpa alat = $\frac{\text{waktu pembuatan tanpa alat} \times \text{jumlah kursi}}{1 \text{ jam kerja}}$

$$= \frac{24 \text{ menit} \times 15 \text{ kursi}}{60 \text{ menit}} = 360 \text{ menit} = 8 \text{ jam}$$

Biaya tenaga kerja = 8 jam × Rp. 25.000

$$= \text{Rp. 200.000/hari}$$

Biaya pembuatan kursi dengan alat = $\frac{\text{ongkos per hari}}{\text{jumlah kursi}}$

$$= \frac{\text{Rp.150.000}}{20} = \text{Rp. 7.500/kursi}$$

Biaya pembuatan kursi tanpa alat = $\frac{\text{ongkos per hari}}{\text{jumlah kursi}}$

$$= \frac{\text{Rp.200.000}}{15} = \text{Rp. 13.333/kursi}$$

Keuntungan menggunakan alat = Ongkos pembuatan kursi tanpa alat -
Ongkos pembuatan kursi dengan alat

$$= \text{Rp. 13.333} - \text{Rp. 7.500}$$

$$= \text{Rp. 5.833/kursi}$$

Persentase penghematan biaya = $\frac{\text{keuntungan dgn alat}}{\text{pembuatan kursi tanpa alat}} \times 100 \%$

$$= \frac{\text{Rp.5.833}}{\text{Rp.13.333}} \times 100 \%$$

$$= 43,74 \% \text{ per kursi}$$

Tabel 4. 1. Perbandingan Kelayakan Ekonomis

Kriteria	Menggunakan Alat	Tanpa Alat
Ukuran Lot Produksi	20 unit	20 unit
Jumlah Kursi/Hari	20 kursi/hari	15 kursi/hari
Biaya Tenaga Kerja/Hari	Rp. 150.000,-	Rp. 200.000,-
Biaya Pembuatan/Kursi	Rp. 7.500,-	Rp. 13.333,-

Hasil perbandingan menunjukkan bahwa penggunaan *Three Axis Fixture Vise* dapat meningkatkan volume produksi dan menurunkan biaya pembuatan produk serta mengurangi biaya pembuatan produk kursi sebesar 43,74 % per kursi, dibandingkan jika tidak menggunakan *Three Axis Fixture Vise*.

1.2.2 Analisis Perbandingan Waktu *Setup* dan Waktu Proses

Analisis perbandingan proses perhitungan waktu *setup* dan proses menggunakan *Three Axis Fixture Vise* dan tanpa menggunakan *Three Axis Fixture Vise* maka diketahui perbandingan waktu *setup* dan proses, seperti pada tabel 4. 2.

Tabel 4. 2. Perbandingan antara Waktu *Setup* dan Waktu Proses

<i>Specimen</i>		Waktu <i>Setup</i> (detik)	Waktu Proses (detik)	Total waktu (detik)	Rata-rata waktu <i>setup</i> (detik)	Rata-rata waktu proses (detik)
Menggunakan <i>Three Axis Fixture Vise</i>	I	17,44	58,72	76,16	17,84	57,01
	III	18,24	55,31	73,55		
Tanpa <i>Three Axis Fixture Vise</i>	II	43,12	50,72	93,84	43,34	50,49
	IV	43,57	50,26	93,83		

Dengan melihat tabel diatas maka dapat disimpulkan bahwa waktu *setup* menggunakan *Three Axis Fixture Vise* memiliki waktu 17,84 detik, lebih cepat dibandingkan dengan tanpa menggunakan *Three Axis Fixture Vise* yang

memerlukan waktu 43,34 detik. Hal ini terjadi karena salah satu tujuan dari perancangan *Three Axis Fixture Vise* adalah untuk mempermudah operator dalam melakukan *setup*, sehingga waktu *setup* lebih efisien. Proses *setup* menggunakan *Three Axis Fixture Welding* terlihat seperti pada gambar 4.9 dan gambar 4.10.



Gambar 4. 9. *Proses Setup Menggunakan Three Axis Fixture Vise*



Gambar 4. 10. *Proses Setup Tanpa Menggunakan Three Axis Fixture Vise*

Pada waktu proses pengelasan menggunakan *Three Axis Fixture Vise* memerlukan waktu sebesar 57,01 detik lebih lama, dibandingkan tanpa menggunakan *Three Axis Fixture Vise* yang mempunyai waktu 50,49 detik, hal ini disebabkan karena ruang gerak las pada *setblock Three Axis Fixture Vise* yang sempit. Proses pengelasan menggunakan *Three Axis Fixture Vise* dapat dilihat pada gambar 4.11. dan proses pengelasan tanpa menggunakan *Three Axis Fixture Vise* dapat dilihat pada gambar 4.12.



Gambar 4. 11. *Proses Pengelasan Menggunakan Three Axis Fixture Vise*



Gambar 4. 12. *Proses Pengelasan Tanpa Menggunakan Three Axis Fixture Vise*

1.2.3 Analisis Distorsi

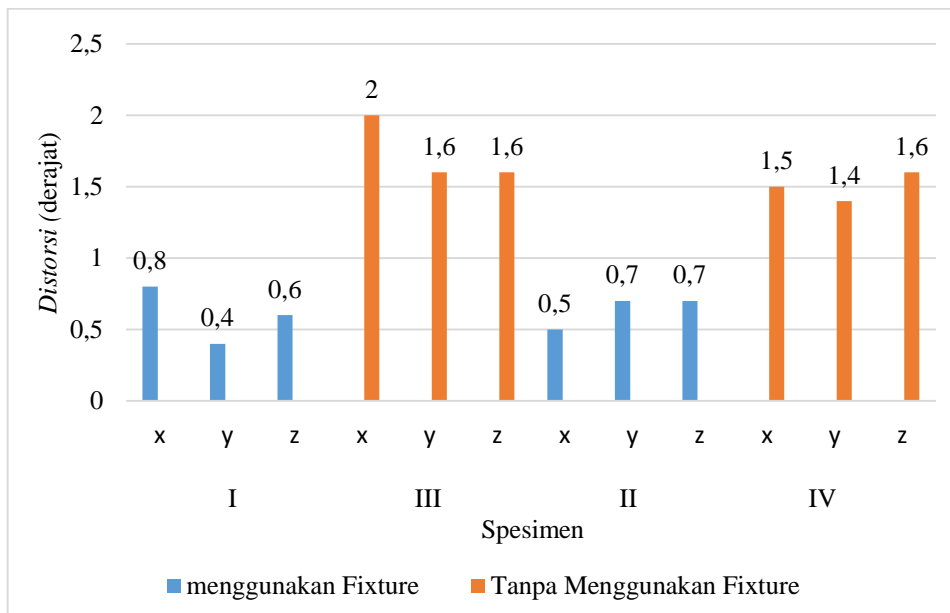
Setelah melakukan pengujian pada *Three Axis Fixture Vise*, penyimpangan atau *distorsi* pada benda uji juga akan diuji menggunakan busur baja. Dapat dilihat pada tabel 3 adalah parameter yang digunakan pada saat pengujian dan Tabel 4 adalah hasil pengukuran distorsi pada pengujian.

Tabel 4. 3. Parameter Pengujian

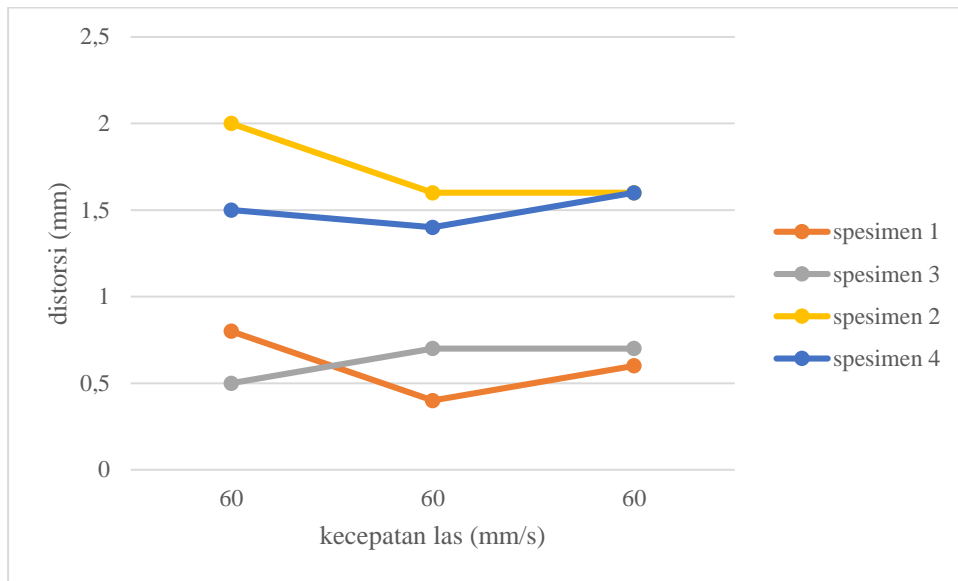
Spesimen		I	II	III	IV
Voltase (V)		20-25	20-25	20-25	20-25
Arus (A)	50	√	√		
	60			√	√
Menggunakan <i>Fixture</i>		√		√	
Tanpa <i>Fixture</i>			√		√

Tabel 4. 4. Hasil Pengukuran Distorsi pada Pengujian

Spesimen		Sisi	Distorsi (derajat)		
			Pengujian 1	Pengujian 2	Rata – rata
Menggunakan <i>Fixture</i>	I	x	0,7	0,9	0,8
		y	0,5	0,3	0,4
		z	0,7	0,5	0,6
	III	x	0,5	0,5	0,5
		y	0,6	0,8	0,7
		z	0,8	0,6	0,7
Tanpa <i>Fixture</i>	II	x	1,9	2,1	2
		y	1,5	1,7	1,6
		z	1,7	1,5	1,6
	IV	x	1,5	1,5	1,5
		y	1,2	1,6	1,4
		z	1,9	1,3	1,6



Gambar 4. 13. Grafik Rata-Rata Pengukuran Distorsi



Gambar 4. 14. Grafik Kecepatan Las