

PERANCANGAN TIANG PENJEPIT MEJA LAS

## TUGAS AKHIR

*Ditujukan Kepada Tim Penguji Tugas Akhir  
Program Studi Teknik Mesin Sebagai Salah Satu Persyaratan  
Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya*



Oleh :

**ILHAM JULIANSYAH**

**NPM: 201812056**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK RAFLESIA  
2023**

# PERANCANGAN TIANG PENJEPIT MEJA LAS

## TUGAS AKHIR

*Diajukan Kepada Tim Penguji Tugas Akhir  
Program Studi Tekni Mesin Sebagai Salah Satu Persyaratan  
Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya*



DI SUSUN

Oleh :

ILHAM JULIANSYAH

NPM 201812056

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

POLITEKNIK RAFLESIA

2023

**PERANCANGAN TIANG PENJEPIT MEJA LAS**

**TUGAS AKHIR**



**DI SUSUN**

**Oleh :**

**ILHAM JULIANSYAH**

**NPM 201812056**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**POLITEKNIK RAFLESIA**

**2023**

HALAMAN PERSETUJUAN  
TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Menyelesaikan Program Diploma III (3) Teknik Mesin,  
Telah Diperiksa dan Disetujui

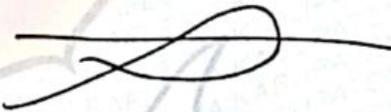
JUDUL : PERANCANG TIANG PENJEPIT MEJA LAS  
NAMA : ILHAM JULIANSYAH  
NPM : 201812056  
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN  
JENJANG : DIPLOMA III

Telah diperiksa dan dikoreksi dengan baik dan cermat, Oleh karena itu  
pembimbing menyetujui mahasiswa tersebut untuk di uji,

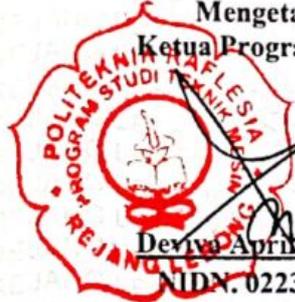
Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

  
Deviva Aprilman, MT  
NIDN. 0223047601

  
Ishardi, ST  
NIDN. 0219046501

Mengetahui,  
Ketua Program Studi,

  
Deviva Aprilman, MT  
NIDN. 0223047601

HALAMAN PENGESAHAN

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Tugas Akhir  
Program Studi teknik Mesin Politeknik Raflesia

JUDUL : PERANCANGAN TIANG PENJEPIT MEJA LAS  
NAMA : ILHAM JULIANSYAH  
NPM : 201812056  
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN  
JENJANG : DIPLOMA III

Telah di koreksi dengan baik dan cermat, karena itu pembimbing menyetujui mahasiswa tersebut untuk di uji

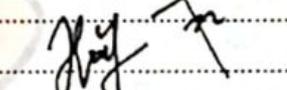
Curup, ..... 2023

Tim Penguji:

Nama

Tanda Tangan

Ketua : Izhardi, ST  
Anggota : Devya Aprilman, MT  
Anggota : Harry Prayoga, S.MT

1.   
2.   
3. 

Mengetahui:

Direktur,

Ketua Program Studi



R.Gunawan, M.T  
NIDN.0210570303



Devya Aprilman, MT  
NIDN.0223047601

## SURAT PERNYATAAN KARYA ASLI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah saya berupa Tugas Akhir dengan judul “**Perancangan Tiang Penjepit Meja Las**”. Yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menyelesaikan program pendidikan Diploma III pada program studi Teknik Mesin Politeknik Raflesia, merupakan karya asli dan sejauh saya ketahui bukan merupakan tiruan, jiplakan atau duplikasi dari karya ilmiah orang lain yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar pendidikan dilingkungan Politeknik Raflesia maupun di perguruan tinggi lain atau instansi manapun, kecuali yang bagian sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Apabila dikemudian hari, karya saya ini terbukti bukan merupakan karya asli saya, maka saya bersedia menerima sanksi yang diberikan oleh pihak Politeknik Raflesia, demikian surat pernyataan ini saya dengan sebenarnya.

Curup, ..... 2023  
Yang Menyatakan,

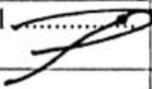
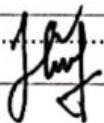


**Ilham Juliansyah**  
NPM. 201812056

**LEMBAR PERSETUJUAN PERBAIKAN (REVISI)  
TUGAS AKHIR**

**NAMA** : ILHAM JULIANSYAH  
**NPM** : 201812056  
**PROGRAM STUDI** : TEKNIK MESIN  
**JENJANG** : DIPLOMA III  
**JUDUL** : PERANCANGAN TIANG PENJEPIT MEJA LAS

Tugas Akhir ini telah direvisi dan disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir serta diperkenankan untuk diperbanyak/dijilid

No	Nama Tim Penguji	Jabatan	Tanggal	Tanda Tangan
1.	Izhardi, ST	Ketua		1..... 
2.	Deviana Apriliana, ST	Anggota		2..... 
3.	Harry P. S MT	Anggota		3..... 

## MOTTO

**“Tidak ada kesuksesan tanpa kerja keras. Tidak ada keberhasilan tanpa kebersamaan. Tidak ada kemudahan tanpa doa.” – (Ridwan Kamil)**

**“Apapun yang menjadi takdirmu, akan mencari jalannya menemukanmu.” – Ali bin Abi Thalib**

**"Hidup adalah serangkaian perubahan alami dan spontan. Jangan melawan mereka – itu hanya menciptakan kesedihan. Biarkan kenyataan menjadi kenyataan. Biarkan segala sesuatu mengalir secara alami berlangsung dengan cara apa pun yang mereka suka." - Lao Tzu (Pepatah cina)**

## PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini kupersembahkan Untuk:

- Orang tuaku tercinta, atas kasih sayang dan do'anya
- Saudara saudariku yang selalu mendukungku
- Teman-teman seperjuangan, maju terus pantang menyerah
- Teman sehatiku, yang selalu ad di hati dan membuat hari-hariku menjadi berwarna

**“My Lovely Sinichi Abdera, U're My Expection”**

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran **Tuhan Yang Maha Esa**, atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan baik, lancar, dan tepat waktu.

laporan tugas akhir ini di buat berdasarkan dari analisa langsung di POLITEKNIK RAFLESIA, Rejang Lebong, Bengkulu, dengan judul “**PERANCANGAN TIANG PENJEPIT MEJA LAS** “

Selesainya laporan tugas akhir ini tidak lepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini, Penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. **Tuhan Yang Maha Esa**, karena rahmat-Nya, anugerah ilmu, kesempatan dan kesehatan dari-Nya, penulis mampu melaksanakan tugas akhir dan menyelesaikan laporan tugas akhir
2. Kedua Orang tua **Ikhwan Razali** dan **Rita Herlina** atas do'a serta dukungannya.
3. Bapak **Deviya Aprilman, MT** selaku Kepala Prodi Teknik Mesin Politeknik Raflesia.
4. Bapak **Deviya Aprilman, MT** selaku Dosen Pembimbing Pertama.
5. Bapak **Ishardi, ST** selaku Dosen pembimbing kedua.
6. Keluarga **Teknik Mesin Angkatan 2020** yang telah membantu dan mendukung selama pembuatan tugas akhir ini berlangsung dan pengerjaan laporan tugas akhir ini.
7. Teman – teman **Himpunan Mahasiswa Mesin Politeknik Raflesia** yang telah membantu dalam proses sidang tugas akhir.

## DAFTAR ISI

SAMPUL DEPAN .....	i
HALAMAN SAMPUL .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
SURAT PERNYATAAN KARYA ASLI .....	v
LEMBAR PERSETUJUAN PERBAIKAN (REVISI) .....	vi
MOTTO .....	vii
PERSEMBAHAN .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
ABSTRAK .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	2
1.3 Pembatasan Masalah .....	2
1.4 Perumusan Masalah .....	2
1.5 Tujuan Penelitian .....	3
1.6 Kegunaan Penelitian .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Landasan Teori .....	4
2.2 Pengertian Rancang Bangun .....	6
2.3 Posisi-Posisi Pengelasan .....	7
2.4 Komponen-komponen Tiang Penjepit Pada Meja Las .....	9
2.5 Prinsip Kerja .....	10
2.6 Dasar-dasar Pembuatan Tiang Penjepit Meja Las Untuk Semua Posisi .....	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	12
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	12
3.2 Alat dan Bahan .....	12
3.3 Diagram Alur Penelitian.....	14
3.4 Prosedur Kerja .....	15
3.5 Tahap Perakitan .....	17
3.6 Tahap Pengujian .....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	22
4.1 Deskripsi Hasil .....	22
4.2 Data Hasil Pengujian .....	24
4.3 Pembahasan .....	25
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	27
5.1 Kesimpulan .....	27
5.2 Saran .....	27
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Prinsip Kerja Las Listrik.....	6
Gambar 2. 2 Posisi Pengelasan Horizontal (1G).....	7
Gambar 2. 3 Posisi pengelasan horizontal (2G).....	8
Gambar 2. 4 Posisi pengelasan vertical (3G).....	8
Gambar 3. 1 Alur penelitian .....	14
Gambar 3. 2 Struktur penyusun meja pengelasan model multi pro .....	20
Gambar 4.1 Tiang Penjepit Meja Las .....	23

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tahap Pembuatan Komponen Tiang Penjepit Meja Las .....	15
Tabel 3.2 Tahap Perakitan Tiang Penjepit Meja Las .....	18
Tabel 3. 3 Struktur Penyusunan Produk .....	21
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Tiang Penjepit Meja Las .....	24

## ABSTRAK

**Ilham Juliansyah, Rancang Bangun Tiang Penjepit Meja Las**  
(Dibawah Dimbingan Deviya Aprilman, MT dan Ishardi, ST)

Alat bantu pengelasan las listrik ini merupakan berupa Tiang penjepit meja las , berupa tiang penjepit meja las fungsinya untuk mempermudah operator dalam mengelas apalagi untuk membantu seseorang yang akan belajar mengelas. Tiang penjepit meja las mampu melakukan lebih dari satu posisi pengelasan. Meja las ini memiliki kapasitas untuk menahan beban sebesar 80 kg dan tiang untuk melakukan posisi lain mampu menahan beban sebesar 5 kg. Material yang digunakan untuk membuat meja las ini yaitu ASTM A36. Analisa statik yang dilakukan pada tiang meja las ini dengan menggunakan software Solidworks 2015. Hasil analisa software menjelaskan bahwa terdapat beberapa perbedaan kekuatan berupa tegangan dari kontruksi meja las ini. Besarnya von mises maksimum pada rangka meja  $2.902 \times 10^7$  (N/m<sup>2</sup> ), bagian kiri atas meja las  $3.111 \times 10^6$  (N/m<sup>2</sup> ), bagian kanan atas meja las  $1.038 \times 10^6$  (N/m<sup>2</sup> ), tiang posisi horizontal  $1.382 \times 10^7$  (N/m<sup>2</sup> ), tiang posisi menyudut  $5.737 \times 10^7$  (N/m<sup>2</sup> ) dan tiang posisi vertical  $1.235 \times 10^6$  (N/m<sup>2</sup> ). Sedangkan untuk nilai displacement maksimum pada rangka  $2.009 \times 10^{-1}$  mm, bagian kiri atas meja las  $3.892 \times 10^{-2}$  mm, bagian kanan atas meja las  $2.312 \times 10^{-3}$  mm, tiang posisi horizontal  $3.613 \times 10^{-1}$  mm, tiang posisi menyudut  $3.006 \times 10^{-1}$  mm dan tiang posisi vertical  $1.464 \times 10^{-1}$  mm

***Kata kunci : Analisis, Ukuran, Kekuatan, Posisi.***



# BAB I

## PENDHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Mesin las listrik butuh alat bantu yang dapat menunjang seseorang yang ingin mengelas sehingga dengan adanya alat bantu operator lebih mudah dalam melakukan pengelasan . Berdasarkan observasi yang dilakukan di bengkel las , di peroleh beberapa kondisi yang memperlihatkan , mesin las yang ada saat ini belum adanya alat bantu berupa tiang penjepit meja las sehingga dalam melakukan pengelasan operator mengalami kesulitan apalagi untuk seseorang yang baru belajar mengelas. Selain itu alat bantu tiang penjepit meja las ini memperhatikan posisi postur tubuh yang dilakukan operator dengan berdiri yang bertujuan menghindari keluhan rasa nyeri pada beberapa segmen tubuh dari operator.

Alat bantu tiang penjepit meja las ini harus mengikuti kompetensi tukang las dilapangan yang memiliki beberapa variasi pengelasan karena di dalam mengelas ada beberapa posisi pengelas sehingga dengan adanya tiang penjepit meja las ini lebih memudahkan operator dalam meletakkan benda kerja dan mengatur posisi dalam mengelas. Secara umum ada beberapa jenis posisi pengelasan yaitu flat dibawah tangan, horizontal, vertical dan overhead di atas kepala secara keseluruhan posisi pengelasan terdiri dari : 1F, 2F, 3F, 4F, 1G, 2G, 3G, 4G, 5 G dan 6 G.

Dengan adanya alat bantu berupa tiang penjepit meja las ini di harapkan kualitas hasil pengelasan lebih baik karena tiang penjepit meja las ini di lengkapi variasi posisi yang memungkinkan operator melakukan variasi posisi saat melakukan pengelasan. Selain itu dengan alat bantu ini sangat membantu bagi

seseorang yang ingin belajar mengelas dan adanya kebutuhan yang akan digunakan dalam proses belajar mengajar pengelasan di laboratorium Teknik Mesin di Politeknik Raflesia Rejang Lebong. Di jurusan Teknik Mesin Politeknik Raflesia di Rejang Lebong memiliki sarana yang cukup untuk melakukan pengelasan dengan menggunakan meja las listrik tetapi belum memiliki alat bantu berupa tiang penjepit meja las, sehingga tidak dapat mengatur tinggi rendahnya meja dan lengan-lengan yang ada pada tiang utama.

Bertitik tolak dari hal-hal tersebut kami mengajukan judul untuk Tugas Akhir yaitu **“Perancangan Tiang Penjepit Meja Las “**

### **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan batasan masalah pembuatan komponen, maka dapat dikemukakan pada rumusan masalah adalah sebagai berikut :

Bagaimana proses pembuatan rangka atau perancangan tiang penjepit meja las Portabel?

### **1.3 Pembatasan Masalah**

Berhubung terbatasnya kesempatan dan tuntutan Tugas Akhir, maka pembahasannya mencakup pembuatan komponen rangka atas dan Sliding table meliputi 4 bagian yaitu: Hanger atau gantungan, Tiang Penjepit untuk meja las, penahan Waste Plate, rangka untuk pengelasan posisi G.

### **1.4 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas maka di dapatkan rumusan masalah Yaitu : Bagaimana mempermudah proses pengelasan dengan menggunakan tiang penjepit meja las untuk semua posisi pengelasan.

### **1.5 Tujuan Penelitian**

Tujuan Penelitian dari pembuatan tiang penjepit meja las ini untuk menambah alat praktik di work shop Departemen Teknik Mesin Politeknik Raflesia agar mahasiswa tingkat selanjutnya lebih efisien dan nyaman dalam melakukan praktik pengelasan.

### **1.6 Kegunaan Penelitian**

Kegunaan Penelitian dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

Alat bantu ini dapat membantu pengelasan dalam menempatkan benda kerja dan memutar benda kerja selama proses pengelasan sehingga diharapkan hasil lasan konsisten dan stabil. Tujuan dari penelitian ini yaitu; menentukan rancangan desain alat bantu, menghitung bagian-bagian elemen mesin dan menghitung estimasi waktu produksi.

Memudahkan welder dalam mengatur posisi saat melakukan pengelasan dan Memperbanyak jumlah posisi pengelasan dalam satu tempat.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Landasan Teori

Landasan Teori Pengelasan adalah salah satu proses yang tak terlepas dari manufaktur. Salah satu cara menyambung logam dengan atau tanpa tekanan serta dengan atau tanpa logam tambahan hingga mendapatkan sambungan yang kontinu. Menurut Deutche Industrie and Normen (DIN), las ialah ikatan metalurgy pada sambungan logam atau logam paduan yang dilakukan dalam keadaan cair. Definisi ini bisa diartikan lebih bahwa las ialah sambungan dari beberapa logam dengan memakai energy panas.

Pengelasan membutuhkan panas guna meleburkan logam dasar & bahan pengisi supaya terjadi aliran bahan atau peleburn. Energi pembangkit panas bisa dibedakan menurut sumbernya yakni listrik, kimiawi, mekanis, & bahan semi konduktor.

Pengelasan yang paling general, terutama mengelas baja, yakni menggunakan energi listrik untuk sumber panas & yang banyak dipakai ialah busur nyala. Busur nyala ialah pancaran arus listrik yang cukup besar antara elektroda & logam dasar yang disalurkan melewati kolom gas ion hasil dari pemanasan. Pengelasan menghasilkan kelebihan baik pada segi komersial ataupun teknologi, kelebihan dari pengelasan ialah:

1. Pengelasan menghasilkan sambungan yang permanen. Dua part yang disambung jadi satu sesuai dilas.

2. Sambungan las bisa lebih kuat dari material utamanya bila logam pengisi yang dipakai mempunyai sifat kekuatan yang tinggi dari material utamanya, serta teknik yang dipakai harus pas.

3. Pengelasan biasanya cara yang paling murah bila dilihat dari harga pembuatan serta pemakaiannya.

4. Pengelasan tidak dibatasi dilingkungan industri aja. Pengelasan bisa juga dilakukan dilapangan. Berdasar masukan panas utama yang dikasihkan pada logam dasar, proses pengelasan dibagi jadi dua cara, yakni: 4

1. Pengelasan memakai energy panas yang berasal dari nyala api las, misalnya: las busur, las gas, las sinar elektron, dll.

2. Pengelasan memakai energy panas yang tdak berasal dari nyala api las, misalnya: pengelasan dengan gesekan, las tempa, dll. Terdapat bberapa syarat yang dipenuhi guna kelancaran pengelasan yakni:

1. Bahan yang disambung bisa mencair karena panas.

2. Diantara bahan yang disambung ada kesamaan sifat lasnya.

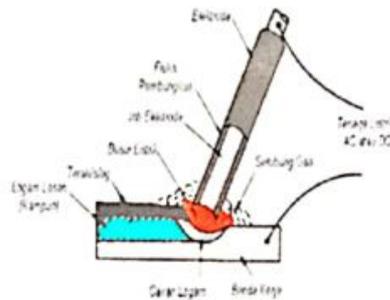
3. Cara menyambungan selaras dngan sifat benda padat serta tujuan penyambungan

1. Logam induk, ialah part logam dasar yang mana panas serta suhu pengelasan tdak mengakibatkan terjadi perubahan struktur & sifat,

2. Logam las, ialah bagian dari logam yang saat pengelasan mencair & membeku.

3. Zona pengaruh panas, ialah logam dasar yang sebelah logam las yan saat pengelasan menjalani siklus thermal pemanasn serta pendingnan cepat.

4. Zona fusi, ialah spot yang menyekat antara logam las dengan spot pengaruh panas



Gambar 2. 1 Prinsip Kerja Las Listrik

Sumber: Wiryosumarto dan Okomura, 1994

Sebagian besar logam akan berkarat (korosi) ketika bersentuhan dengan udara atau uap air, sebagai contoh adalah logam besi mempunyai karat, dan aluminium mempunyai lapisan putih di permukaannya. Pemanasan dapat mempercepat proses korosi tersebut. Jika karat, kotoran, atau material lain ikut tercampur ke dalam cairan logam lasan dapat menyebabkan kekroposan deposit logam pengelasan yang terbentuk sehingga menyebabkan cacat pada sambungan las.

## 2.2 Pengertian rancang bangun

Menurut zulfiandri (dalam Nurhayati, A. N., Josi, A., & Hutagalung, N. A. (2017)) "Rancang bangun adalah kegiatan menerjemahkan hasil analisa ke dalam bentuk paket perangkat lunak kemudian menciptakan sistem tersebut ataupun memperbaiki sistem yang sudah ada". Sedangkan menurut Hasyim,dkk (dalam Nurhayati, A. N., Josi, A., & Hutagalung, N. A. (2017)) "Rancang Bangun adalah penggambaran, perencanaan, dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah kedalam suatu kesatuan yang utuh dan berfungsi.

Rancang adalah urutan prosedur untuk menafsirkan hasil analisa dari suatu system, untuk menjelaskan dengan rinci bagaimana komponen-komponen sistem diterapkankan. Surahman, A., Prastowo, A. T., & Aziz, L. A. (2014).

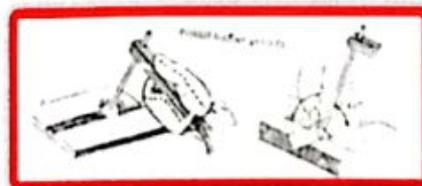
Dari pendapat diatas penulis dapat menyimpulkan bahwa rancang bangun adalah sebuah proses awal sebelum membuat sebuah alat yang berfungsi sebagai acuan dalam proses pembuatan suatu alat.

### 2.3 Posisi-Posisi Pengelasan

Posisi pengelasan atau sikap pengelasan adalah pengaturan posisi dan gerakan arah dari pada elektroda sewaktu mengelas. Menurut Fadli , posisi mengelas terdiri dari empat macam, yaitu:

#### 1. Posisi di bawah tangan (1G).

Posisi di bawah tangan yaitu cara pengelasan yang dilakukan pada permukaan rata atau datar dan dilakukan dibawah tangan. Kemiringan elektroda las sekitar  $10^{\circ}$ - $20^{\circ}$  terhadap garis vertikal dan  $70^{\circ}$ - $80^{\circ}$  terhadap benda kerja. 45 Gambar 8 Posisi pengelasan di bawah tangan (1G) Sumber: Rudi (2012) 2. Posisi datar horisontal (2G). Mengelas dengan horisontal disebut juga mengelas merata dimana kedudukan benda kerja dibuat tegak dan arah elektroda mengikuti horisontal. Sewaktu mengelas elektroda dibuat miring sekitar  $5^{\circ}$ - $10^{\circ}$  terhadap garis vertical dan  $70^{\circ}$ -  $80^{\circ}$  kearah benda kerja.



Gambar 2. 2 Posisi pengelasan di bawah tangan (1G)

Sumber: Rudi (2012)

## 2. Posisi datar horisontal (2G).

Mengelas dengan horisontal disebut juga mengelas merata dimana kedudukan benda kerja dibuat tegak dan arah elektroda mengikuti horisontal. Sewaktu mengelas elektroda dibuat miring sekitar  $5^{\circ}$ - $10^{\circ}$  terhadap garivertical dan  $70^{\circ}$ -  $80^{\circ}$  kearah benda kerja.

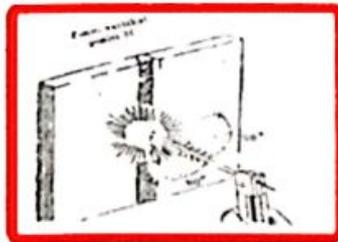


Gambar 2. 3 Posisi pengelasan horisontal (2G)

Sumber: Rudi ( 2012)

## 3. Posisi tegak vertikal (3G).

Mengelas posisi tegak adalah apabila dilakukan arah pengelasannya ke atas atau ke bawah. Pengelasan ini termasuk pengelasan yang paling sulit karena bahan cair yang mengalir atau menumpuk diarah bawah diperkecil dengan kemiringan elektroda sekitar  $10^{\circ}$ - $15^{\circ}$  terhadap garis vertikal dan  $70^{\circ}$ - $85^{\circ}$  terhadap benda kerja.



Gambar 2. 4 Posisi pengelasan vertical (3G)

Sumber: Rudi (2012)

## 2.4. Komponen -komponen tiang penjepit pada meja las

### 2.4.1 Tiang

Sebagai penahan atau tumpuan dari berbagai macam komponen yang terdapat pada tiang penjepit meja las . Tiang ini juga sebagai komponen utama pada tiang penjepit meja las yang sangat berpengaruh dalam ketahanan komponen-komponen lainnya.

### 2.4.2. Stand meja welding stand

Sebagai tempat untuk meletakkan dan melakukan proses pengelasan seperti meja pada umumnya, stand meja las ini memiliki fungsional yang sama, tetapi stand meja ini memiliki kelebihan karena dapat di putar sampai  $360^{\circ}$  dan diatur tinggi rendahnya sesuai kenyamanan dan kebutuhan welder dalam melakukan proses pengelasan.

### 2.4.3 Bracket stand

Bracket stand adalah alat untuk membantu stand gagang las agar bisa naik turun dan pada lubang tersebut di pasang baut dan mur yang berfungsi untuk mengunci bracket agar tidak longgar dari tiang.

### 2.4.4 Jalur Tiang

Jalur tiang ini terbagi dua bagian yaitu bagian atas dan bagian bawah yang berfungsi untuk penahan atau penyangga tiang las dan untuk mengunci tiang las agar tidak goyang dan tidak naik turun pas digunakan, pengunciannya menggunakan baut dan mur.

### 2.4.5 Stand gagang tiang

Stand gagang tiang ini adalah tempat meletakkan alat kerja, dimana stand gagang tiang ini dapat di dorong keluar masuk sesuai dengan keinginan dari welder.

Stang gagang ini memiliki penguncian, alat yang digunakan untuk mengunci adalah baut dan mur.

#### 2.4.6 Baut dan Mur

Baut merupakan sebuah alat sambung yang menggunakan batang besi berulir dan bulat, yang mana salah satu sisinya memiliki bentuk kepala baut dan standar umum memiliki bentuk segi enam dengan ujungnya yang dipasang pengunci atau mur agar dapat mengunci baut tersebut. Baut sendiri dalam penggunaannya digunakan untuk membuat suatu sambungan konstruksi yang bersifat tetap, sementara, serta sambungan bergerak yang bisa di bongkar, di lepas atau di rubah.

Mur merupakan sebuah alat mekanik dan berbahan dasar dari campuran logam yang berbentuk segi enam serta tengahnya ada lubang ulir. Fungsi dari lubang ulir adalah sebagai pengunci atau pengencang antara baut terhadap objek suatu benda. Antara baut dan mur saling membutuhkan dan menjadi satu kesatuan agar saling mengikat.

#### 2.5. Prinsip kerja

Tiang Penjepit Meja Las mempunyai sistem fleksibel sehingga bisa diatur elevensinya sesuai dengan posisi yang diinginkan sehingga memberikan rasa nyaman melakukan pengelasan serta bisa digunakan untuk melakukan pengelasan untuk semua posisi.

Tiang Penjepit Meja Las juga menggunakan sistem jepit dan dilengkapi dua pengunci sehingga dapat mempermudah dalam memasang dan pelepasan material sehingga sangat praktis dan aman digunakan. Disamping itu, pada Tiang Penjepit Meja Las ini ketinggiannya dapat diatur sesuai dengan kebutuhan penggunanya.

## 2.6. Dasar-dasar pembuatan Tiang penjepit meja las untuk semua posisi

### 2.6.1. Rangka

Rangka adalah bagian yang menopang dari suatu alat . Dalam [pembuatan rangka menggunakan sambungan dan rangkaian yang menggunakan baut atau mur. . Di tahap ini , kami menentukan alat -alat dan bahan apa saja yang akan kami gunakan sebagai gambaran , sebelum melangkah ke tahap selanjutnya.

### 2.6.2 Pematangan

Pematangan adalah proses pemisahan benda padat menjadi dua atau lebih, melalui aplikasi gaya yang terarah melalui luas bidang permukaan yang kecil. Benda yang digunakan untuk memotong adalah gergaji dan gerinda.

Namun pada umumnya setiap benda yang tajam mampu memotong benda yang memiliki tingkat kekerasan lebih rendah dan diaplikasikan dengan gaya yang signifikan. Bahkan fluida bisa digunakan untuk memotong benda yang keras ketika gaya yang signifikan di aplikasikan.

### 2.6.3 Penyambungan Baut dan Mur

Mur dan baut digunakan untuk proses penyambungan antara dua bagian pelat. Proses penyambungan dapat di lakukan dengan mengebor bagian plat yang akan disambung sesuai dengan diameter baut dan mur yang akan digunakan. Sambunganm baut dan mur ini ,menggunakan sambungan yang tidak tetap artinya sewaktu waktu sambungan ini dapat di buka. Untuk menentukan ukuran baut dan mur berbagai factor harus diperhatikan seperti sifat gaya yang bekerja pada baut, syarat kerja, kekuatan bahan, kelas ketelitian dan sebagainya.



## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Dalam pembuatan tiang penjepit meja las , lokasi pembuatannya di lakukan di bengkel mekanik dan bengkel las Politeknik Raflesia Rejang Lebong . Waktu Pelaksanaan di mulai pada bulan April 2023 sampai dengan Juli 2023.

#### 3.2. Alat Dan Bahan Yang Di Gunakan

Dalam pembuatan tiang penjepit meja las ini , terdapat beberapa alat dan bahan sebagai penunjang untuk melakukan pembuatan tersebut.

3.2.1 Alat yang digunakan pada pembuatan ini adalah :

- |                         |                 |
|-------------------------|-----------------|
| 1. Mesin gerinda tangan | 9. Cat          |
| 2. Penggores            | 10. Tenner      |
| 3. Penitik              | 11. Amplas      |
| 4. Palu                 | 12. Penggaris   |
| 5. Ragum                | 13. Tang        |
| 6. Kikir                | 14. Kunci-kunci |
| 7. Penyiku              | 15. Penggaris   |
| 8. Meteran              | 16. Bor Listrik |

3.2.2 Bahan yang digunakan dalam pembuatan ini adalah :

- |                       |          |
|-----------------------|----------|
| 1. Meja pengelas      | = 1 set  |
| 2. Bracket stand      | = 1 set  |
| 3. Baut/mur ukuran 10 | = 6 buah |
| 4. Tiang meja level 2 | = 4 buah |

5. Stand gagang las = 1 set
6. Meja Utama = 1 buah
7. Tiang Meja = 4 buah
8. Rangka = 1 set
9. Jalur tiang level 2 = 2 buah
10. Plat besi  $\varnothing$  3 mm = 1 buah
11. Pipa steel  $\varnothing$  22 tebal 1 mm = 1 batang
12. Pipa besi  $\varnothing$  1 inch tebal 1 mm = 1 batang

### 3.3 Diagram alur Penelitian Rancangan Tiang Penjepit Meja Las

Dapat di lihat pada gambar 3.1 Alur Penelitian



### 3.4. Prosedur Kerja

Adapun proses perancangan dan pembuatan dapat di lihat sebagai berikut :

#### 3.4.1 Tahap perancangan

Kegiatan yang dilakukan pada tahapan ini diantaranya :

1. Melakukan penghitungan kekuatan terhadap komponen-komponen alat yang akan dirancang.
2. Membuat gambar rancangan .desain alat dengan software coledraw.
3. Memilih bahan setiap komponen yang akan digunakan berdasarkan hasil perhitungan.
4. Persiapkan alat yang akan digunakan.
5. Komponen yang akan digunakan dalam pembuatan tiang penjepit meja las sudah siap dalam posisi pengelasan.

#### 3.4.2 Tahap pembuatan komponen

Dalam pembuatan Tiang penjepit meja las untuk semua posisi, perlu memperhatikan urutan-urutan atau prosedur alat yang akan di buat . Pembuatan tiang penjepit meja las untuk semua posisi ini meliputi beberapa komponen, sebagai berikut :

Tabel. 3.1 Tahap Pembuatan komponen Tiang penjepit meja las.

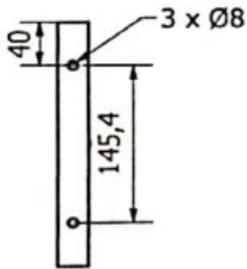
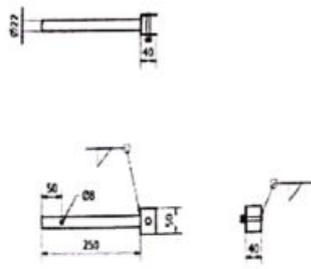
No	Nama Komponen	Proses Pembuatan	Bahan dan Alat yang Digunakan
1	Tiang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memotong pipa Ø 22 dengan ukuran 22 x 1740 mm.</li> <li>• Setelah itu memotong plat braket sesuai ukuran yang telah ditentukan.</li> <li>• Memotong plat dengan ukuran 25cm x 25cm.</li> <li>• Lalu menghubungkan setiap bagian menggunakan bor listrik.</li> <li>• Melubangi bagian – bagian yang telah ditentukan untuk pemasangan komponen.</li> </ul>	(Bahan) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pipa Ø 22</li> <li>• Plat St – 37 (Alat)</li> <li>• Gerinda</li> <li>• Palu</li> <li>• tangan</li> <li>• Bor listrik</li> <li>• Mistar siku</li> <li>• Meteran</li> <li>• Sikat baja</li> <li>• Mur/ baut</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memotong profil L sesuai dengan ukuran 30 x 30.</li> <li>• Melakukan pengeboran dan</li> </ul>	(Bahan) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Profil L</li> <li>• Plat st – 37</li> </ul>
2	Meja Pengelasan	penyambungan pada profil L. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memotong plat st – 37 sesuai dengan ukuran 29cm sebanyak 5 batang.</li> <li>• Melakukan pengelasan dan penyambungan plat st-37 dengan profil L sesuai jarak yang telah ditentukan.</li> </ul>	(Alat) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerinda</li> <li>• Mesin las</li> <li>• Klem C</li> <li>• Palu</li> <li>• Sikat baja</li> <li>• Siku</li> </ul>

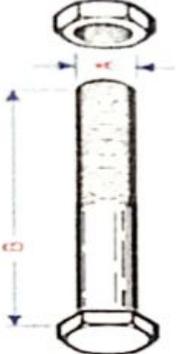
3	Jalur Tiang	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bahan steel di potong dengan ukuran 10 cm, sebanyak 2 bagian.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gerinda</li> <li>Mur/ baut</li> <li>Meteran</li> <li>Palu</li> </ul>
4	Stand gagang tiang	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bahan steel di potong dengan ukuran 22 x 250 mm,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gerinda</li> <li>Baut/mur</li> <li>Palu</li> <li>Meteran</li> </ul>
5	Braket stand	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memotong pipa diameter 1 inch dengan ketebalan 1 mm dengan ukuran yang di tentukan sebanyak 1 set..</li> </ul>	(Bahan) <ul style="list-style-type: none"> <li>Besi plat.</li> </ul> (Alat) <ul style="list-style-type: none"> <li>Gerinda</li> <li>Meteran</li> </ul>
6	Plat Besi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plat besi di potong dengan ukuran 140 x 100 x 3 mm,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gerinda</li> <li>Meteran</li> </ul>

### 3.5. Tahap Perakitan

Proses perakitan merupakan proses merangkai atau menggabungkan setiap komponen menjadi satu kesatuan yang berbentuk dan saling mendukung, sehingga mekanisme kerja yang telah direncanakan sebelumnya dapat terbentuk.

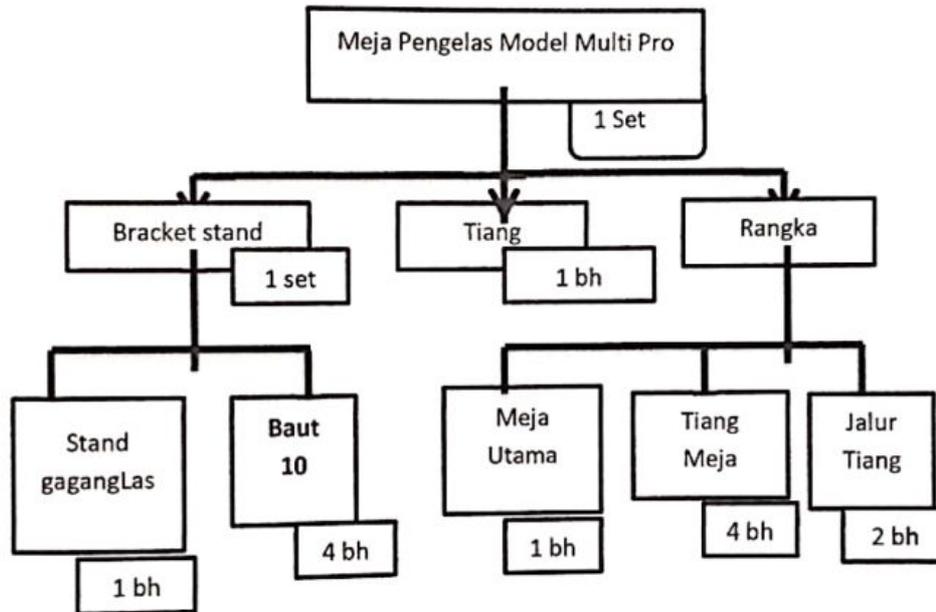
Tabel 3.2. Tahap Perakitan Tiang Penjepit Meja Las

Komponen	Proses perakitan Komponen
	<p>Tiang dengan diameter 22" dan panjang 1740 mm disambungkan dengan jalur tiang yang berukuran 10 cm, jalur tiang ini di bagi menjadi 2 bagian yaitu bagian atas dan bagian bawah. Jalur tiang ini berfungsi untuk penahan dan penyangga tiang las agar tidak turun naik pas digunakan. Penguncian atau penyambungannya menggunakan baut atau mur 10.</p>
	<p>Bracket stand menggunakan bahan steel pipe yg dipotong dengan ukuran 25,4 x 525,4 mm dan dilubangi pada bagian atas dan bawah dengan menggunakan bor listrik, mata bor yang digunakan ukuran 10 fungsinya yaitu untuk membantu stand gagang las agar bisa naik turun, dan pada bagian lubang tersebut dipasang baut dan mur berfungsi untuk mengunci bracket agar tidak longgar dari tiang.</p>
	<p>Stand gagang las menggunakan steel yang dipotong menggunakan gerinda dengan ukuran 22 x 250 mm stand gagang ini bisa di dorong keluar masuk sesuai keinginan dan juga stand gagang tiang ini memiliki penguncian, alat yang di gunakan untuk mengunci adalah baut dan mur.</p>

	<p>Baut dan mur menggunakan ukuran 10 X 40 mm, baut digunakan sebanyak 6 baut dan mur fungsinya untuk mengunci tiang ke meja, mengunci bracket stand dan stand gagang las agar bisa dibongkar pasang.</p>
	<p>Tiang Las di gabungkan dengan stand gagang, penggabungan ini menggunakan baut dan mur dengan cara pengeboran. Kemudian di gabungkan dengan braket dan jalur tiang.</p>
	<p>Tiang penjepit meja las ini di gabungkan dengan meja las, dan di gabungkan dengan semua komponen. Penggabungan ini menggunakan sistem pengeboran untuk pemasangan baut dan mur.</p>

Struktur penyusun produk adalah susunan komponen dari produk meja pengelasan model multi pro berdasarkan level atau posisi komponen tersebut. Struktur penyusun meja pengelasan model multi pro dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

### 3.2 Struktur penyusun meja pengelasan model multi pro



Untuk rincian dari struktur penyusunan produk diatas dapat dilihat dibawah ini:

Tabel 3.3 Struktur Penyusunan Produk

No	Komponen	Jumlah	Level	Keterangan
1.	Meja pengelas model multi pro	1 set	0	Produksi in house
2.	Bracket stand	1 set	1	Produksi in house
3.	Baut 10	3 buah	2	Subcont/Komponen Standar
4.	Tiang	1 buah	1	Produksi in house
5.	Rangka	1 set	1	Produksi in house
6.	Stand gagang las	1 set	2	Produksi in house
7.	Baut 10	1 buah	2	Subcont/Komponen Standar
8.	Meja utama	1 buah	2	Produksi in house
9.	Tiang meja	4 buah	2	Produksi in house
10.	Jalur tiang	2 buah	2	Produksi in house
11.	Baut 10	2 buah	3	Subcont/Komponen standar

### 3.6 Tahap Pengujian

Proses pengujian merupakan hal yang sangat penting karena dengan melakukan pengujian kita dapat mengetahui apakah alat yang telah kita buat sudah sesuai dengan yang kita harapkan atau belum.

Prosedur pengujian *Tiang Penjepit Meja Las* untuk semua poisisi pengelasan dilakukan sebagai berikut:

- a. Menyiapkan alat dan bahan.
- b. Mengatur tinggi rendahnya meja/lengan pemegang benda kerja.
- c. Menyalakan mesin las yang akan digunakan.
- d. Memasang benda kerja pada meja/lengan pemegang benda kerja.
- e. Melakukan pengelasan pada benda kerja.



## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Deskripsi Hasil

Produk yang dihasilkan dari pembuatan Tiang Penjepit Meja Las untuk semua posisi pengelasan yang berfungsi memudahkan untuk melakukan pengelasan. Adapun komponen-komponen pada alat ini yang terdiri atas:

1. Tiang
2. Meja Pengelasan
3. Jalur tiang
4. Stand gagang las
5. Baut dan Mur
6. Plat besi
7. Braket stand

Tiang Sebagai penahan atau tumpuan dari berbagai macam komponen yang terdapat pada *Tiang Penjepit Meja Las*. Tiang ini juga sebagai komponen utama dan di lengkapi dengan stand gagang ini juga dapat diatur sesuai postur tubuh welder dalam melakukan pengelasan *overhead* agar memberikan rasa nyaman dalam melakukan proses pengelasan. *Tiang Penjepit* meja las ini memiliki fungsional yang sama. Tetapi, *Tiang penjepit meja las ini* memiliki kelebihan karena dapat diatur tinggi rendahnya sesuai kenyamanan dan kebutuhan welder dalam melakukan proses pengelasan.

Adapun hasil pembuatan *Tiang Penjepit Meja Las* untuk semua posisi pengelasan dapat dilihat pada gambar ini.



Gambar. 4.1. Tiang Penjepit Meja Las

#### 4.2.Data Hasil Pengujian

Proses pengujian ini dilakukan setelah proses perakitan selesai. Pengujian ini dilakukan dengan cara melakukan pengelasan di meja yang menggunakan Tiang Penjepit meja las, apakah alat tersebut berfungsi dengan baik sesuai dengan yang diharapkan. Berikut

ini adalah Tabel yang diperoleh :

Tabel 4.1.Hasil pengujian Tiang Penjepit Meja Las

Proses pengelasan	Posisi Benda Kerja		Kenyamanan Pengelasan		Keamanan Pengelasan	
	ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak
1G	✓		✓		✓	
2G	✓		✓		✓	
3G	✓		✓		✓	
4G	✓		✓		✓	
1F	✓		✓		✓	
2F	✓		✓		✓	
3F	✓		✓		✓	
4F	✓		✓		✓	
5F	✓		✓		✓	

#### Keteranga :

##### 1. Posisi benda kerja

- Ya, jika posisi benda kerja berada pada *Tiang Penjepit meja las* sesuai dengan standar pengelasan
- Tidak, , jika posisi benda berada pada *tiang Penjepit meja las* tidak memenuhi standar pengelasan

##### 2. Kenyamanan Pengelasan

- Ya, jika *Tiang penjepit meja las* dapat diatur sesuai dengan kenyamanan welder
- Tidak, jika *Tiang Penjepit meja las* tidak dapat diatur sesuai dengan kenyamanan welder.

### 3. Keamanan Pengelasan

- Ya, jika *Tiang penjepit meja las* digunakan aman (*safety*) untuk welder dalam melakukan pengelasan
- Tidak, jika *tiang penjepit meja las* digunakan tidak aman (*safety*) untuk welder dalam melakukan pengelasan

#### 4.3.Pembahasan

*Tiang Penjepit Meja Las* ini terdiri dari berbagai bagian yaitu, tiang sebagai penahan atau tumpuan dari berbagai macam komponen yang terdapat pada *Tiang Penjepit meja las*. Tiang ini juga sebagai komponen utama pada *Tiang penjepit meja las* yang sangat berpengaruh dalam komponen-komponen lainnya. Stand gagang tiang sebagai penjepit benda kerja untuk melakukan pengelasan posisi 2G, 3G, 4G, 3F, 4F, 5G dan 6G. Lengan ini juga dapat diatur sesuai postur tubuh *Welder* dalam melakukan pengelasan agar memberikan kenyamanan dalam melakukan proses pengelasan. Meja las sebagai tempat untuk melakukan pengelasan posisi 1G, 1F, 2F, dan 2G. Seperti meja las pada umumnya, *Tiang Penjepit* meja las ini memiliki fungsi yang sama, tetapi *Tiang Penjepit* meja ini memiliki kelebihan yaitu, dapat diatur tinggi rendahnya sesuai kenyamanan dan kebutuhan *Welder* dalam melakukan proses pengelasan. menggunakan system penjepit berupa baut sehingga dapat mempermudah dalam pemasangan dan pelepasan material dengan sistem di baut dan di mur sehingga sangat praktis dan aman digunakan.

*Tiang Penjepit Meja Las* ini dapat digunakan digunakan di bengkel Las Polteknik Raflesia Rejang lebong sebagai tempat praktek dan kegiatan pengelasan. Alat ini masih banyak kekurangan karena memiliki batasan-batasan yaitu benda kerja tidak melebihi 5 kg dan hanya digunakan sebagai media pembelajaran dan

kegiatan-kegiatan lomba. *Tiang Penjepit Meja las ini* ini tidak bisa digunakan untuk pengelasan yang bobotnya besar dan rumit dikerjakan seperti mengelas pipa yang besar, biasanya terdapat di Perusahaan- perusahaan Industri dan alat-alat berat lainnya.

Pada proses pengujian, dilakukan percobaan pengelasan posisi 1G, 2G, 3G, 4G, 1F, 2F, 3F, 4F, 5G, dan 6G. Pada percobaan itu, kita menguji posisi benda kerja, keamanan pengelasan, dan keamanan pengelasan.

Berdasarkan hasil pengujian, posisi benda kerja *Tiang Penjepit Meja Las ini* untuk posisi 1G, 2G, 3G, 4G, 1F, 2F, 3F, 4F, 5G, dan 6G dinyatakan ya karena posisi benda kerja dengan menggunakan *Tiang penjepit meja las ini* sesuai dengan posisi pengelasan. Untuk kenyamanan pengelasan untuk posisi 1G, 2G, 3G, 4G, 1F, 2F, 3F, 4F, 5G dan 6G dinyatakan ya, karena *Tiang penjepit Meja las ini* bisa diatur sesuai dengan kebutuhan dan kenyamanan *Welder*. Untuk keamanan pengelasan untuk posisi 1G, 2G, 3G, 4G, 1F, 2F, 3F, 4F, 5G, dan 6G dinyatakan ya, karena saat menggunakan *tiang penjepit meja las* aman untuk welder dan benda kerja.

Dari pemaparan di atas, dapat di lihat bahwa dengan menggunakan *Tiang Penjepit Meja Las ini* membuat posisi pengelasan sesuai posisinya, pengelasan akan berjalan nyaman dan aman. Sehingga *Tiang Penjepit meja las ini* sudah layak dan standar untuk kegiatan praktek dan lomba pengelasan dan *Tiang Penjepit meja las ini*, semua posisi pengelasan bisa dilakukan. *Tiang Penjepit meja las ini* mempunyai *system flexible* sehingga bisa diatur elevasinya sesuai posisi yang diinginkan Mahasiswa *training* sehingga memberikan rasa nyaman dan dapat mengurangi kelelahan yang berdampak pada kesehatan tubuh.



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembuatan dan pengujian *Tiang Penjepit Meja Las* dapat disimpulkan bahwa dalam melakukan pengelasan dengan semua posisi pengelasan (1G, 2G, 3G, 4G, 1F, 2F, 3F, 4F, 5G, dan 6G), dapat dilakukan dengan mudah dan nyaman karena *welder* dapat mengatur posisi meja las sesuai dengan kebutuhan dan kenyamanan, serta *dengan menggunakan Tiang Penjepit Meja Las* ini sangat aman untuk melakukan pengelasan.

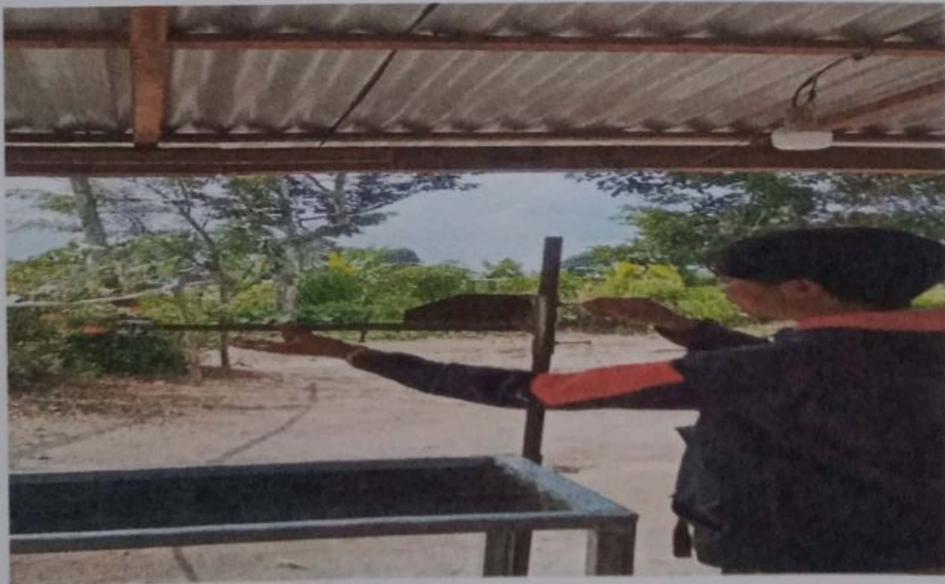
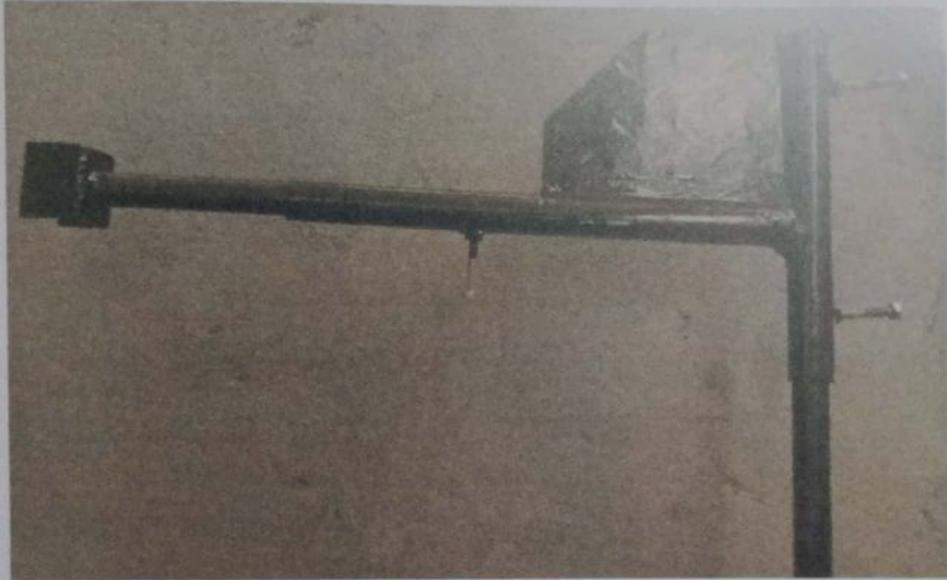
#### 5.2 Saran

1. Untuk penelitian selanjutnya *Tiang Penjepit Meja Las* lebih dikembangkan untuk memfasilitasi material pengelasan yang lebih besar.
2. Untuk inovasi *perancangan Tiang penjepit Meja Las* selanjutnya, hendak dikembangkan agar bisa portable sehingga bisa dibawa dan dipindah-pindah dengan mudah namun tetap memperhatikan keselamatan pemakaian.
3. Terus mengembangkan ide-ide yang positif dalam perancangan dan pengembangan *Tiang penjepit meja las*.

## DAFTAR PUSTAKA

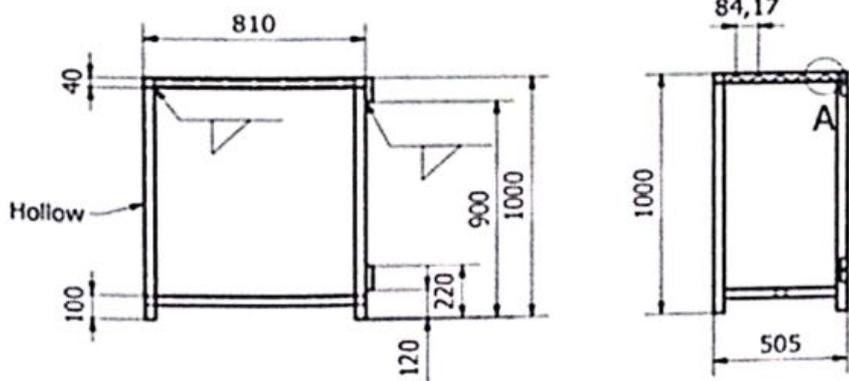
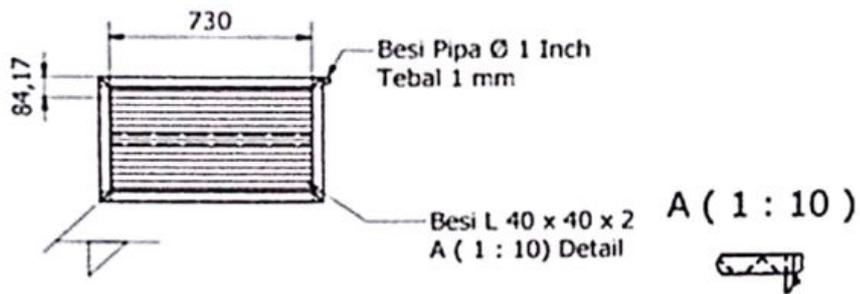
- Ana Naela Nurhayati, Ahmad Josi dan Nur Aini Hutagalung, 2017. Rancang Bangun Aplikasi penjualan dan pembelian barang pada koperasi. Kartika Samara Grawira Prabumulih. Jurnal Teknik Komputer, Vol. III. No 2. Agustus 2017.
- Baja Profil : ([www.steclindonesia.com](http://www.steclindonesia.com))
- <http://jetzukaj.blogspot.com/2014/02/posisi-pengelasan-dasar-posisi.html>
- Meriam, J.L., dan Kraige, L.G., 1991, Mekanika Teknik – Statika, Jilid 1.
- Muhammad Darmuji, Mohammad Fowaid, Haryadi ( 2015) . Rancang Bangun Meja Las untuk variasi posisi Pengelasan . Teknika Jurnal Sains dan Teknologi. June. 2015.
- Shigley & Mitchell, 1983, Perencanaan Teknik Mesin, PT. Erlangga, Jakarta
- Surahman, A. Prastowo, A.T & Aziz. L.A. (2014). Rancang Alat Keamanan sepeda motor beat berbasis sim GSM menggunakan Metode Rancang Bangun.
- Wirjosumarto dan Okomura, 1994. "Teknik pengelasan logam,"Prandya Paramita. 9.Jakarta.

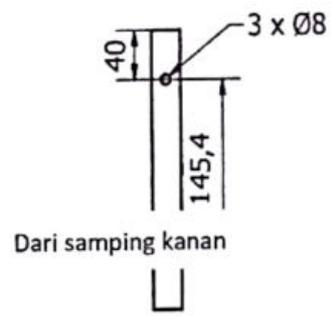
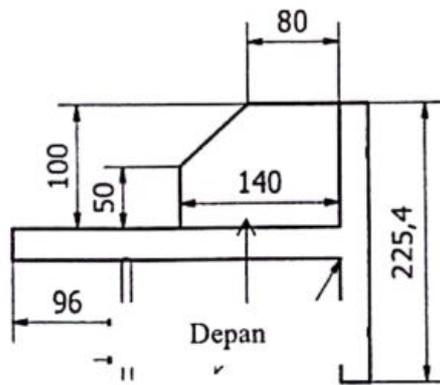
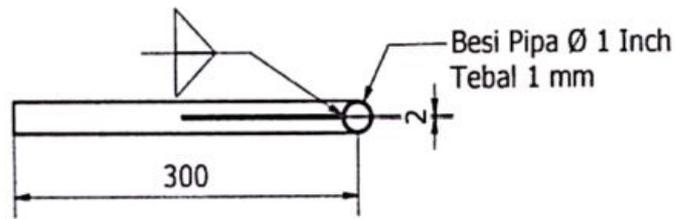
LAMPIRAN



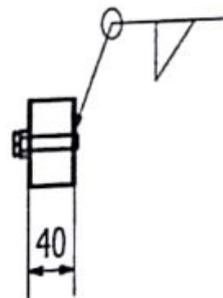
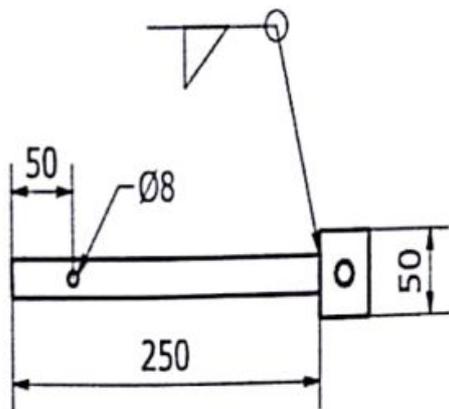
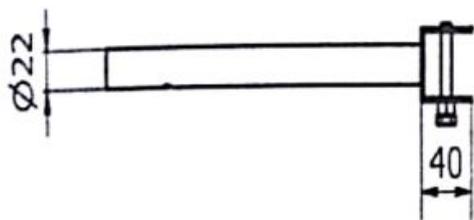


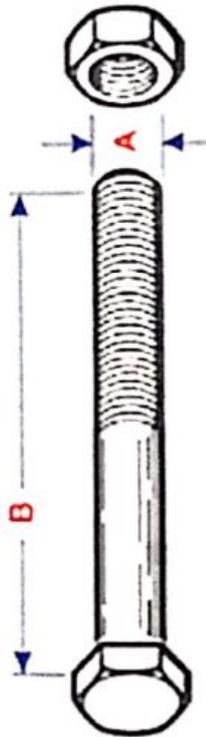
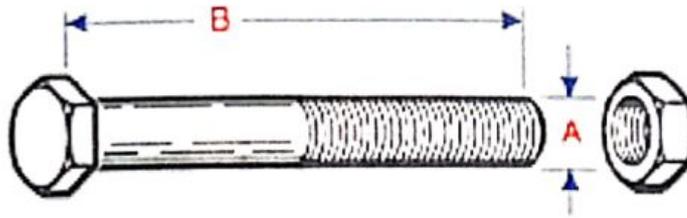






Desain Bracket Stand







**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
TERAKREDITASI BAIK**

LAM Teknik No. 0252/SK/LAM Teknik/VDI/XII/2022  
Alamat: Jalan S. Sukowati No. 28 ☎ 0732-325496 Curup-39114

**KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Iham Juliansyah  
 NPM & Semester : 201012056 (6)  
 Tahun Akademik : 2023  
 Dosen Pembimbing Utama : Devya Afrizman, MT  
 Dosen Pembimbing Pendamping : Izhadi, ST  
 Judul Tugas Akhir : \_\_\_\_\_

Bahwa nama tersebut diatas telah melaksanakan Bimbingan Tugas Akhir

NO	TANGGAL	TOPIK BIMBINGAN	PARAF
1	15/7/23	Silahkan lanjutkan ke bab I judul <sup>baru</sup>	/
2	30/8/23	- Perbaiki Spasi Pembien	/
3		- Perbaiki Gambar di A4	/
4		- Perbaiki Bab <u>IV</u>	/
5	1/9/23	- Perbaiki Bab <u>IV</u>	/
6		- Spasi BSMB	/
7	7/9/23	- Perbaiki Daftar Gambar	/
8		- Bab <u>IV</u> Gambar & Tabelan	/
9		- Tulis on Time Romans	/
10	21/9/23	- Perbaiki Bab <u>IV</u>	/
11	5/9/23	- Perbaiki Daftar IA	/
12		- Halaman & Uraian	/
13	7/9/23	- Perbaiki Daftar Isi &	/
14		Simp ijin	/
15			

**PEMBIMBING UTAMA**

DEVYA AFRIZMAN, MT

**CURUP, 2023  
PEMBIMBING PENDAMPING**

IZHADI, ST