PEMBUATAN *WELDING STAND* UNTUK SEMUA POSISI

Diajukan sebagai salah satu untuk menyelesaikan pendidikan
diploma tiga (D-3) Program Studi Teknik Mesin
Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Ujung Pandang

A.M. Alif Hidayatullah M.	**341 16 025**
Raymond Arthur S.	**341 16 042**
Yalbes Palangda'	**341 16 050**

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

MAKASSAR

2019

HALAMAN PENGESAHAN

Dengan ini menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir dengan :

Judul : **Pembuatan *Welding Stand* untuk Semua Posisi**

Nam/Stambuk : **A.M. Alif Hidayahtullah M. 341 16 025**

Raymond Arthur S. 341 16 042

Yalbes Palangda' 341 16 050

Program Studi : D3 Teknik Mesin

Jurusan : Teknik Mesin

Telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Diploma Tiga (D-3) pada Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, September 2019

Mengesahkan,

Pembimbing I,	Pembimbing II,
Tri Agus Susanto, S.T., M.T.	**Abram Tangkemanda, S.T., M.T.**
NIP : 19640811 199303 1 001	NIP : 19650817 199003 1 003

Mengetahui

a.n Direktur,
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Rusdi Nur, S.S.T., M.T., Ph.D.
NIP: 19741106 200212 1 002

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Pada hari ini, Tanggal 30 Agustus 2019 Panitia Ujian Akhir menerima dengan baik hasil Tugas Akhir oleh mahasiswa :

Nama / Stambuk	: **A.M. Alif Hidayahtullah M.**	**341 16 025**
	Raymond Arthur S.	**341 16 042**
	Yalbes Palangda'	**341 16 050**
Program Studi	: D3 Teknik Mesin	
Jurusan	: Teknik Mesin	
Dengan Judul	: **Pembuatan *Welding Stand* untuk Semua Posisi**	

Makassar, 30 Agustus 2019

Panitia Ujian Sidang Tugas Akhir :

1. Rusdi Nur, S.T.,M.T.,Ph.D.	Ketua	(.....)
2. Dr. Eng Pria Gautama, S.T.,M.T.	Sekretaris	(.....)
3. Muhammad Iswar, SS.T.,M.T.	Anggota I	(.....)
4. Muhammad Jufri Dullah, SS.T.,M.Si.	Anggota II	(.....)
5. Tri Agus Susanto, S.T.,M.T.	Pembimbing I	(.....)
6. Abram Tangkemanda, S.T.,M.T.	Pembimbing II	(.....)

KATA PENGANTAR

Segala puji kami ucapkan ke hadirat Allah SWT atas segala nikmat dan karunia yang telah diberikan, sehingga laporan tugas akhir yang berjudul "Pembuatan *welding stand* untuk semua posisi." ini bisa terselesaikan dengan baik.

Adapun maksud dan tujuan diajukannya laporan tugas akhir ini adalah untuk mempermudah bagaimana cara untuk melakukan pengelasan untuk semua posisi. Hal ini patut dipelajari karena mahasiswa jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang butuh wadah untuk melakukan pengelasan untuk semua posisi. Karena meja las yang tersedia hanya bias melakukan pengelasan hanya beberapa posisi saja.

Laporan tugas akhir ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada berbagai pihak yang telah membantu.

Diharapkan, laporan ini bisa bermanfaat untuk semua pihak. Selain itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan dari para pembaca sekalian agar laporan ini bisa lebih baik lagi.

Makassar, Agustus 2019

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL……..i

HALAMAN PENGESAHAN…….....ii

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI…….…....iii

KATA PENGANTAR……..……..iv

DAFTAR ISI……....……v

DAFTAR GAMBAR……....viii

DAFTAR TABEL……ix

DAFTAR LAMPIRAN……..……..x

BAB I PENDAHULUAN…….…..1

1.1 Latar Belakang……...……...1

1.2 Rumusan Masalah……...……...……2

1.3 Ruang Lingkup Kegiatan……...…….....2

1.4 Tujuan……...……...3

1.5 Manfaat……...….....3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA…….....4

2.1 Pengelasan……...…….....4

2.1.1 Definisi Pengelasan …….....4

2.1.2 Pengertian *Stand*……...8

2.2 Komponen - Komponen……8

2.2.1 Tiang *Weldind Stand*…….....9

2.2.2 Lengan 45° dan 90°…….……...9

2.2.3 Stand meja Welding Stand ……..……10

2.2.4 Laci…….…….....11

2.3 Prinsip Kerja……...…….11

2.4 Dasar Pembuatan…….……12

2.4.1 Rangka…….…….....12

2.4.2 Pemotongan…….....13

2.4.3 Pengelasan…….…….…...13

BAB III METODE KEGIATAN…….…….……14

3.1 Tempat dan Waktu……..…….…….....14

3.2 Alat dan Bahan……...…….…….……...14

3.3 Prosedur Kerja…….....15

3.3.1. Tahap Perancangan…….……15

3.3.2 Tahap Pembuatan Komponen ……16

3.3.4 Tahap Perakitan ……...20

3.3.5 Tahap Pengujian ……..21

3.4 Diagram Alir ……...22

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN……...23

4.1 Deskripsi Hasil……23

4.2 Perhitungan Kekuatan Las……..24

4.3 Data Hasil Pengujian……...26

4.4 Pembahasan……27

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN……30

5.1 Kesimpulan…….30

5.2 Saran……30

DAFTAR PUSTAKA……..……..31

LAMPIRAN…….32

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Meja Las Politeknik Negeri Ujung Pandang…….…..…5

Gambar 2.2 Perhitungan Pengelasan……..……..…….....6

Gambar 2.3 Posisi Pengelasam……...……8

Gambar 2.4 Tiang *Welding Stand*……..…….9

Gambar 2.5 Lengan 45° dan 90° ……..…….....10

Gambar 2.6 Stand meja *Welding Stand*……...…….……...11

Gambar 2.6 Laci ……..…….……11

Gambar 2.7 Rangka *welding stand*…….……..12

Gambar 3.1 Gambar diagram alir…….....22

Gambar 4.1 Welding Stand……24

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Proses Pembuatan *Welding Stand*……..16

Tabel 3.2 Proses Perakitan *Welding Stand*.....20

Tabel 4.1 Tabel Faktor Keamanan Pembebanan……26

Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Welding Stand…….26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1…….33

Lampiran 2…….36

Lampiran 3…….....37

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Pengelasan adalah suatu proses dimana bahan dengan jenis yang sama digabungkan menjadi satu sehingga terbentuk sambungan melalui ikatan kimia dari pemakaian panas dan tekanan. Fungsi dan tujuan dari pengelasan yaitu menyambung dua logam atau lebih menjadi suatu komponen yang utuh. Pada tahap-tahap permulaan dari pengembangan teknologi las, pengelasan digunakan pada sambungan-sambungan dan reparasi-reparasi yang kurang penting. Tetapi seiring perkembangan jaman, maka proses pengelasan dan penggunaan konstruksi las merupakan hal yang umum di semua negara di dunia.

Las busur listrik umumnya disebut las listrik adalah salah satu cara menyambung logam dengan jalan menggunakan nyala busur listrik yang diarahkan ke permukaan logam yang akan disambung pada bagian yang terkena busur listrik tersebut akan mencair, demikian juga elektroda yang menghasilkan busur listrik akan mencair pada ujungnya dan merambat terus sampai habis. Logam cair dari elektroda dan dari sebagian benda yang akan disambung tercampur dan mengisi celah dari kedua logam yang akan disambung, kemudian membeku dan tersambunglah kedua logam tersebut(https://id.wikipedia.org/wiki/Las_listrik).

Secara umum ada beberapa jenis posisi pengelasan yaitu: *Flat*/dibawah tangan, horizontal, vertikal dan *overhead*/diatas kepala. Secara keseluruhan posisi pengelasan terdiri dari: 1F, 2F, 3F, 4F, 1G, 2G, 3G, 4G, 5G, dan 6G.

Di jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang memiliki sarana yang cukup untuk melakukan pengelasan dengan menggunakan meja las listrik. Dari sekian meja las listrik yang tersedia di bengkel las, untuk semua posisi kurang memenuhi standar untuk melakukan proses pengelasan.

Hal ini disebabkan karena kondisi meja las yang berada di bengkel las hanya bisa untuk beberapa posisi saja. Disamping itu kekurangan yang lain yaitu tidak dapat diatur tinggi rendahnya meja dan lengan – lengan yang ada pada tiang utama

Bertitik tolak dari hal-hal tersebut, kami mengajukan judul untuk Tugas Akhir yaitu **"Pembuatan *Welding Stand* Untuk Semua Posisi".**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut diatas maka didapatkan rumusan masalah yaitu, bagaimana mempermudah proses pengelasan untuk semua posisi pengelasan ?

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Yang akan kami bahas pada laporan tugas akhir ini adalah pembuatan *welding stand* semua posisi yang selanjutnya akan di uji kualitas dan ketepatan dalam melakukan praktek pengelasan yang dilakukan mahasiswa di bengkel las Politeknik Negeri Ujung Pandang.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai yaitu, untuk memudahkan proses pengelasan untuk semua posisi (1G, 2G, 3G, 4G, 5G Dan 6G, Serta 1F, 2F, 3F, 4F).

1.5 Manfaat

Adapun manfaat yang didapatkan yaitu:

1. Meningkatkan kemudahan dalam proses pengelasan untuk semua posisi (1G, 2G, 3G, 4G, 5G Dan 6G, Serta 1F, 2F, 3F, 4F).
2. Memperbanyak jumlah posisi pengelasan dalam satu tempat.
3. Memudahkan welder dalam mengatur posisi saat melakukan pengelasan.

UJUNG PANDANG

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengelasan

2.1.1 Definisi Pengelasan

Pengelasan merupakan penyambungan dua *ferros* dan *non ferros* atau lebih yang didasarkan pada prinsip-prinsip proses difusi, sehingga terjadi penyatuan bagian bahan yang disambung. Kelebihan sambungan las adalah dapat menahan kekuatan yang tinggi, mudah pelaksanaannya, serta cukup ekonomis. Namun kelemahan yang paling utama adalah terjadinya perubahan struktur mikro bahan yang dilas, sehingga terjadi perubahan sifat fisik maupun mekanis dari bahan yang dilas. Disamping itu, kekurangannya yaitu jenis ini termasuk sambungan permanen sehingga bila terjadi kesalahan, maka harus merusak pada sambungan las.

Perkembangan teknologi pengelasan logam memberikan kemudahan umat manusia dalam menjalankan kehidupannya. Saat ini kemajuan ilmu pengetahuan di bidang elektronik melalui penelitian yang melihat karakteristik atom, mempunyai kontribusi yang sangat besar terhadap penemuan material baru dan sekaligus bagaimana menyambungnya. Jauh sebelumnya, penyambungan logam dilakukan dengan memanasi dua buah logam dan menyatukannya secara bersama. Logam yang menyatu tersebut dikenal dengan istilah fusion. Las listrik merupakan salah satu yang menggunakan prinsip tersebut.pengelasan yang digunakan untuk memanasi logam yang dilas adalah arus listrik. Arus listrik

dibangkitkan oleh generator dan dialirkan melalui kabel ke sebuah alat yang menjepit elektroda diujungnya, yaitu suatu logam batangan yang dapat menghantarkan listrik dengan baik. Ketika arus listrik dialirkan, elektroda disentuhkan ke benda kerja dan kemudian ditarik ke belakang sedikit, arus listrik tetap mengalir melalui celah antara ujung elektroda dengan benda kerja. Arus yang mengalir ini dinamakan busur (arc) yang dapat mencairkan logam.

Las listrik atau SMAW (*Shield Metal Arc Welding*) adalah salah satu jenis las yang masih banyak digunakan baik dikalangan industri maupun masyarakat. Hal ini disebabkan karena sangat praktis dalam pengoprasiannya.

Secara umum ada beberapa jenis posisi pengelasan yaitu: *Flat(*dibawah) tangan, horizontal, vertikal dan *overhead*(diatas kepala). Secara keseluruhan posisi pengelasan terdiri dari: 1F, 2F, 3F, dan 4F, 1G, 2G, 3G, 4G, 5G, dan 6G.

Gambar. 2.1 Meja las Politeknik Negeri Ujung Pandang

1. Posisi Pengelasan untuk sambungan *Groove.*

   – 1G (Posisi Pengelasan datar).

– 2G (Posisi Pengelasan Horizontal).

– 3G (Posisi Pengelasan Vertikal).

– 4G (Posisi Pengelasan di atas kepala atau *Overhead*).

2. Posisi pengelasan untuk sambungan *Fillet.*

   – 1F (Posisi Pengelasan datar).

   – 2F (Posisi Pengelasan Horizontal).

   – 3F (Posisi Pengelasan Vertikal).

   – 4F (Posisi Pengelasan di atas kepala atau *Overhead*).

3. Posisi Pengelasan pada Pipa

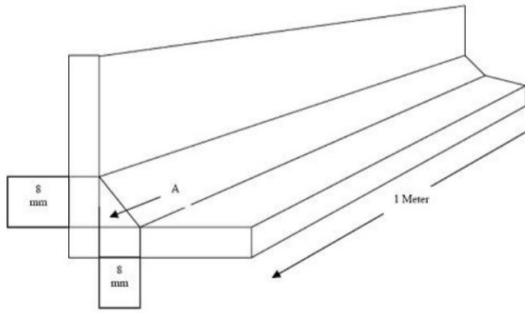
   – 1G (Posisi Pengelasan datar pipanya dapat diputar).

   – 2G (Posisi Pengelasan Horizontal pipa dapat diputar).

   – 5G (Posisi Pengelasan Vertikal namun pipa tidak dapat diputar, sehingga tukang las yang berputar).

   – 6G (Posisi Pengelasan pipanya miring sekitar 45 derajat dan statis atau tidak dapat diputar).

Untuk perhitungan pengelasan adalah sebagai berikut:



Gambar. 2.2 Perhitungan pengelasan

$$\sigma t = \frac{F}{A}$$

Dimana:

σt= Tegangan Tarik (N/mm^2)

F = Gaya akibat pengelasan (N)

A = Luas pengelasan (mm)

Tegangan tarik ijin elektroda

$$\bar{\sigma}\mathrm{t} = \frac{\sigma \mathrm{t}}{SF}$$

Luas penampang pengelasan

A = t . L

Tegangan geser dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\tau_g = \frac{F}{0{,}70 \,.T\,.L}$$

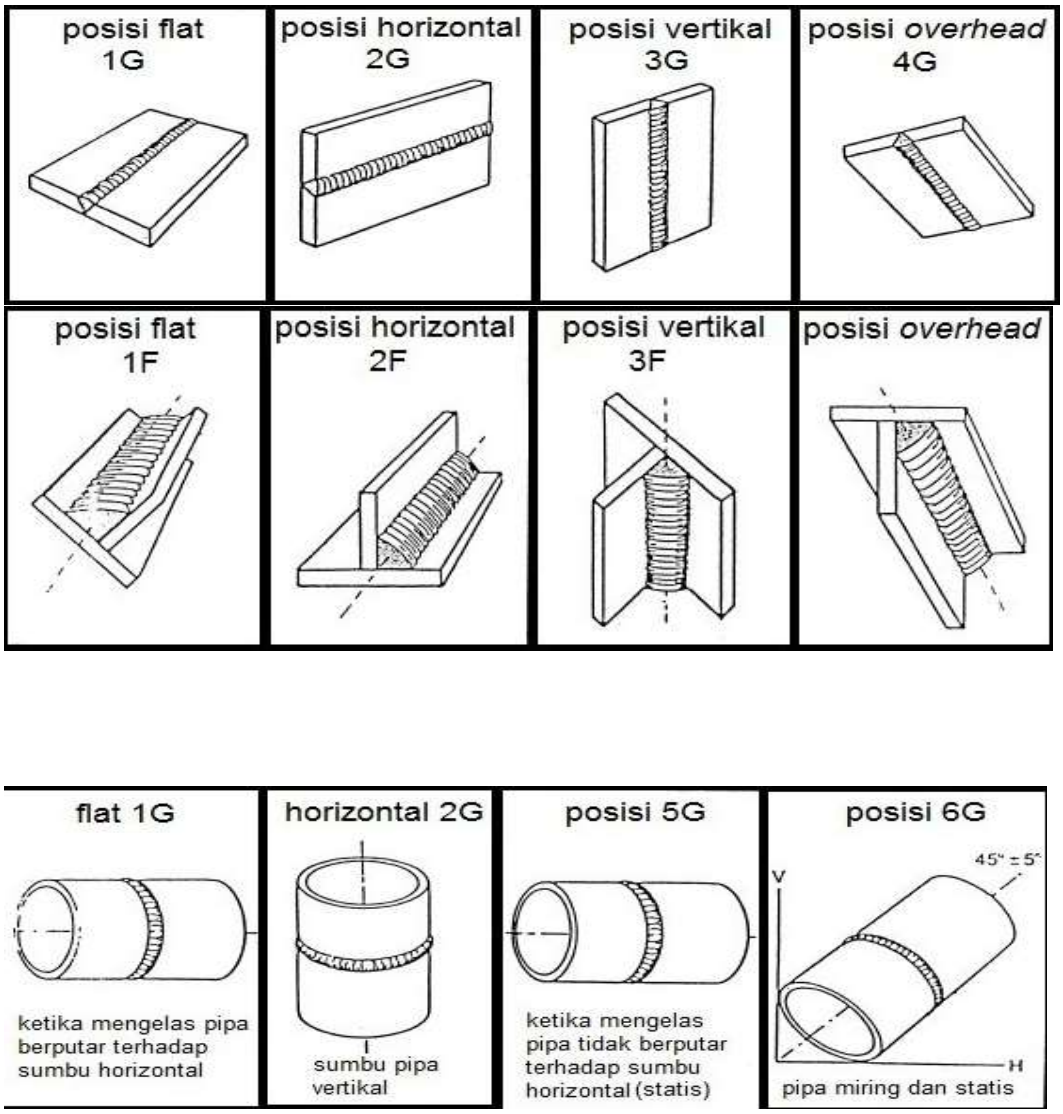
Dimana:

F = Gaya akibat pengelasan (N)

T = Tebal (mm)

L = Panjang (mm)

Posisi Pengelasan Pada Pelat dan Pipa :



Gambar 2.3 Posisi pengelasan

2.1.2 Pengertian *Stand*

Stand adalah tempat untuk menempatkan benda kerja pada posisi yang dipersyaratkan. *Stand* digunakan untuk meletakan benda yang dilas pada posisi yang disyartakan. Untuk menyalakan atau menyelut elektroda gunakan benda lain.

2.2 Kompenen – Komponen *welding Stand* Semua Posisi Pengelasan

Dalam pembuatan *welding stand* untuk semua posisi pengelasan, perlu diperhatikan bagian penting yang mendukung kemampuan operasinya. Komponen atau bagian penting tersebut antara lain :

2.2.1 Tiang *welding stand*

Sebagai penahan atau tumpuan dari berbagai macam komponen yang terdapat pada *welding stand*. Tiang ini juga sebagai komponen utama pada welding stand yang sangat berpengaruh dalam ketahanan komponen-komponen lainnnya. Maka dari itu kami memilih pipa berukuran Ø3".

Gambar 2.4 Tiang *welding stand*

2.2.2 Lengan 45° dan 90°

Sebagai penjepit benda kerja untuk melakukan pengelasan. Komponen ini ialah

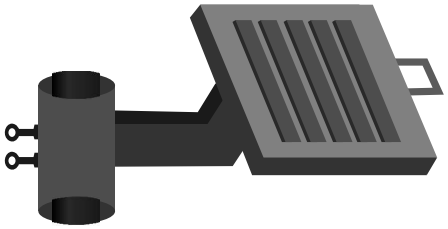
kelebihan dari meja las sebelumnya, karena dengan adanya komponen ini maka kita

bisa melakukan pengelasan dengan posisi 4F, 4G, 5G dan 6G. Lengan ini juga dapat diatur sesuai postur tubuh welder dalam melakukan pengelasan *overhead* agar memberikan rasa nyaman dalam melakukan proses pengelasan

Gambar 2.5 Lengan 45° dan 90°

2.2.3 Stand Meja *Welding Stand*

Sebagai tempat untuk meletakkan dan melakukan proses pengelasan. Seperti meja las pada umumnya, stand meja las ini memiliki fungsional yang sama. Tetapi, stand meja ini memiliki kelebihan, karena dapat diputar sampai 360° dan diatur tinggi rendahnya sesuai kenyamanan dan kebutuhan welder dalam melakukan proses pengelasan.



Gambar 2.6 Stand Meja *welding stand*

2.2.4 Laci

Sebagai tempat penampungan elektroda yg tersisa pada saat melakukan pengelasan dan juga sebagai pelindung kaki dari benda kerja atau percikan api yang dapat mengenai bagian kaki *welder* saat melakukan proses pengelasan.

Gambar 2.7 Laci

2.3 Prinsip kerja

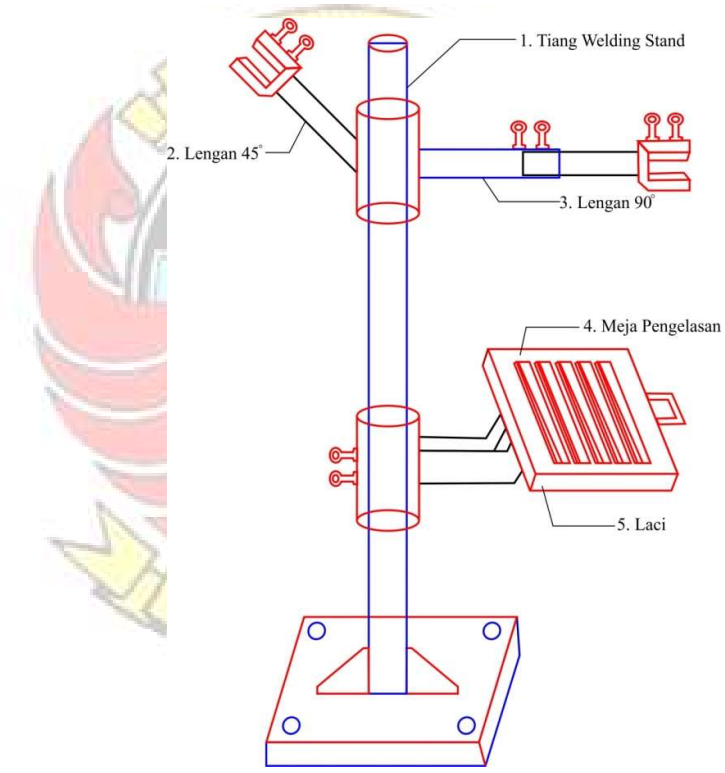
Welding Stand mempunyai sistem fleksibel sehingga bisa diatur elevensinya sesuai dengan posisi yang dinginkan sehingga memberikan rasa nyaman saat melalakukan pengelasan serta bias digunakan untuk melakukan pengelasan untuk semua posisi.

Welding Stand 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 *welding stand* ini ketinggiannya dapat diatur sesuai dengan yang menggunakannya.

2.4 Dasar-dasar Pembuatan *Welding Stand* Untuk Semua Posisi

2.4.1. Rangka

Rangka adalah bagian yang menopang dari suatu alat. Dalam pembuatan rangka mengunakan sambungan Las Listrik. Ditahap ini, kami menentukan alat-alat dan bahan apa saja yang akan kami gunakan sebagai gambaran, sebelum melangkah ke tahap selanjutnya.



Gambar 2.8 Rangka *welding stand*

2.4.2.Pemotongan

Pemotongan 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 diapikasikan dengan gaya yang signifikan. Bahkan fluida bisa digunakan untuk memotong benda yang keras ketika gaya yang signifikan diaplikasikan.

2.4.3. Pengelasan

Mengelas adalah menyambung antara dua logam, baik dengan bahan tambahan maupun tanpa bahan tambahan, dimana bahan yang akan dilas dipanaskan telebih dahulu sampai logam itu melebur. Pada perancangan ini jenis pengelasan yang dilakukan adalah las listrik. Dimana pada las listrik bahan yang akan dilas dipanaskan dengan menggunakan loncatan busur api listrik melalui elektroda ke tempat yang akan dilas. Untuk mengetahui tegangan geser yang terjadi pada pengelasan dapat dihitung dengan rumus (Sularso, 1991):

$$\tau g = \frac{F}{A} = \frac{F}{0{,}707 \,.\, h \,.\, l}$$

keterangan :

F = Gaya akibat pengelasan (N)

A = Luas pengelasan (mm)

BAB III

METODE KEGIATAN

3.1. Tempat dan waktu penelitian

Dalam pembuatan *welding stand*, lokasi pembuatan dilakukan di bengkel mekanik dan bengkel las Politeknik Negeri Ujung Pandang. Waktu pelaksanaan dimulai pada bulan September 2018 sampai dengan Mei 2019.

3.2. Alat dan Bahan yang Digunakan

Dalam pembuatan *welding stand,* terdapat beberapa alat dan bahan sebagai penunjang untuk melakukan pembuatan tersebut. Untuk itu, dicantumkan jenis alat maupun bahan yang akan digunakan nantinya.

Alat yang digunakan pada pembuatan ini adalah :

1. Mesin gerinda tangan
2. Mesin las
3. Mata gerinda potong
4. Mesin bor
5. Penggores
6. Penitik
7. Palu
8. Ragum
9. Kikir
10. Penyiku
11. Meteran
12. Cat
13. Tenner
14. Amplas
15. Tang
16. Kunci-kunci
17. Penggaris
18. Busur derajat

Bahan yang digunakan dalam pembuatan ini adalah :

1. Pipa Ø 3″ = 2 batang
2. Pipa Ø $3\frac{1}{4}$″= 1 batang
3. Baut dan mur M 10 = 25 buah
4. Plat tebal 8mm = 1 lembar
5. Electroda Ø 2,6 = 5 kg
6. Profil L 30 x 30 x 600 = 3 batang
7. Niwa bolt = 25 buah

3.3 Prosedur Kerja

Adapun proses perancangan dan pembuatan dapat dilihat sebagai berikut:

3.3.1 Tahap Perancangan

Kegiatan yang dilakukan pada tahapan ini diantaranya :

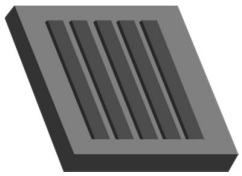
1. Melakukan perhitungan kekuatan terhadap komponen-komponen alat yang akan dirancang.
2. Membuat gambar rancangan/desain alat (menggunakan *software Coreldraw).*
3. Memilih bahan untuk setiap komponen yang akan digunakan berdasarkan hasil perhitungan.
4. Persiapkan alat yang akan digunakan.
5. komponen yang akan digunakan dalam pembuatan welding stand untuk semua posisi pengelasan.

3.3.2 Tahap Pembuatan Komponen

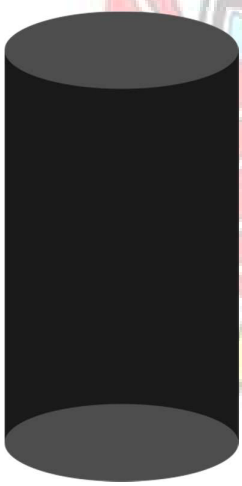
Dalam pembuatan *welding stand* untuk semua posisi, perlu memperhatikan urutan-urutan atau prosedur dari alat yang akan di buat. Pembuatan *welding stand* untuk semua posisi ini meliputi beberapa komponen, sebagai berikut:

Tabel 3.1 Proses Pembuatan *Welding Stand*

No	Nama Komponen	Proses Pembuatan	Bahan dan Alat yang Digunakan
1	Tiang	• Memotong pipa Ø 3 dengan ukuran 150cm. • Setelah itu memotong plat braket sesuai ukuran yang telah ditentukan. • Memotong plat dengan ukuran 25cm x 25cm. • Lalu menghubungkan setiap bagian menggunakan las • Melubangi bagian – bagian yang telah ditentukan untuk pemasangan komponen.	(Bahan) • Pipa Ø 3 • Plat St – 37 (Alat) • Gerinda • Palu • Mesin bor tangan • Mesin las • Mistar siku • Meteran • Sikat baja
		• Memotong profil L sesuai dengan ukuran 30 x 30. • Melakukan pengelasan dan	(Bahan) • Profil L • Plat st – 37

		penyambungan pada profil L.	(Alat)
2	Meja Pengelasan 	• Memotong plat st – 37 sesuai dengan ukuran 29cm sebanyak 5 batang. • Melakukan pengelasan dan penyambungan plat st-37 dengan profil L sesuai jarak yang telah ditentukan.	• Gerinda • Mesin las • Klem C • Palu • Sikat baja • Siku
3	Laci.	• Memotong plat st -37 dengan ukuran 32cm x 32cm. • Membending plat st – 37 sesuai dengan ukuran 3cm. • Memotong besi baja dengan ukuran ditentukan. • Melakukan pengelasan dan penyambungan laci dengan besi baja.	(Bahan) • Plat st- 37. • Besi baja. (Alat) • Gerinda • Mesin las • Palu • Sikat baja • Siku
4	Lengan 90°	• Memotong pipa Ø 2" ukuran 16cm dan 1,5 ukuran 19cm. • Memotong besi plat dengan ukuran 4cm x 9cm. • Melakukan pengelasan dan	(Bahan) • Pipa Ø2" dan Ø1,5" • Mur. • Besi plat.

		penyambungan pada pipa Ø 1,5 dan besi plat. • Melakukan pengeboran dan pengelasan pada pipa Ø 2 dan Mur.	(Alat) • Gerinda • Palu • Mesin bor tangan • Mesin las • Meteran • Sikat baja.
5	Lengan 45° 	• Memotong 1,5" dengan ukuran 19cm. • Memotong besi plat dengan ukuran 4cm x 9cm. • Melakukan pengelasan dan penyambungan pada pipa Ø 1,5 dan plat besi.	(Bahan) • Pipa Ø1,5" (Alat) • Gerinda • Palu • Mesin bor tangan • Mesin las • Meteran Sikat baja.

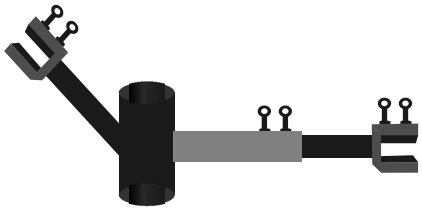
6	Lengan 	• Memotong profil U dengan ukuran 4cm dan 10 cm. • Melakukan pengelasan dan penyambungan pada profil U.	(Bahan) • Profil U. (Alat) • Gerinda • Mesin bor tangan • Mesin las • Meteran
7	Slongsong 	• Memotong pipa Ø4" dengan ukuran 14 cm. • Melakukan pengeboran dan pengelasan pada pipa dan mur.	(Bahan) • Pipa Ø4. • Mur. (Alat) • Gerinda • Mesin bor tangan • Mesin las • Meteran
8.	Braket 	• Memotong besi plat dengan ukuran yang di tentukan sebanyak 3.	(Bahan) • Besi plat. (Alat) • Gerinda • Meteran

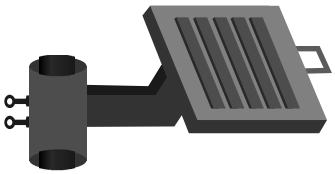
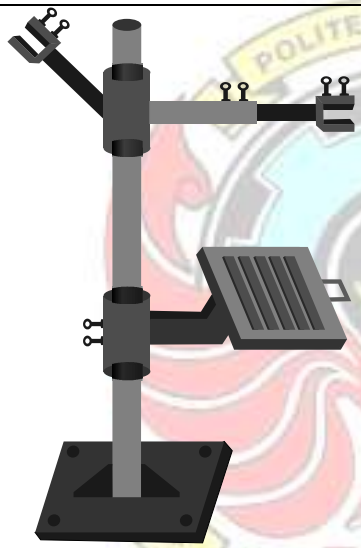
3.3.3 Tahap Perakitan

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.

Adapun langkah – langkah yang dilakukan dalam proses perakitan adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2 Proses perakitan *Welding Stand*

Komponen	Proses Perakitan Komponen
	Tiang dengan diameter 3” dan panjang 1500mm disambungkan dengan plat bawah (alas) yang mempunyai tebal 3mm dan ukuran 250mm x 250mm, dengan cara melakukan pengelasan. kemudian menyambungkan braket pada tiang dan alas sebagai penyangga untuk memperkuat agar tiang tidak goyang.
	Selongsong dengan diameter 4” dan panjang 140mm disambungkan dengan lengan 90° menggunkan cara pengelasan. Kemuadian selosong juga disambungkan dengan lengan 45° menggunakan cara pengelasan.

	Meja las dengan ukuran 300mm x 300m disambungkan dengan lengan meja menggunakan metode pengelasan kemudian melakukan penyambungan ke selongsong. Selanjutnya melakukan pengelasan profil L pada meja las sebagai dudukan untuk laci meja.
	Setelah itu komponen-komponen yang telah dibuat di satuhkan dengan cara, selongsong meja las di masukan ke tiang kemudian di kancing menggunakan baut pengancing selanjutnya selongsong lengan 90° dan 45° dimasukan ke tiang dengan cara pengancingan.

3.3.4 Tahap pengujian

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

Prosedur pengujian *welding stand* untuk semua poisisi pengelasan dilakukan sebagai berikut:

a. Menyiapkan alat dan bahan.

b. Mengatur tinggi rendahnya meja/lengan pemegang benda kerja.

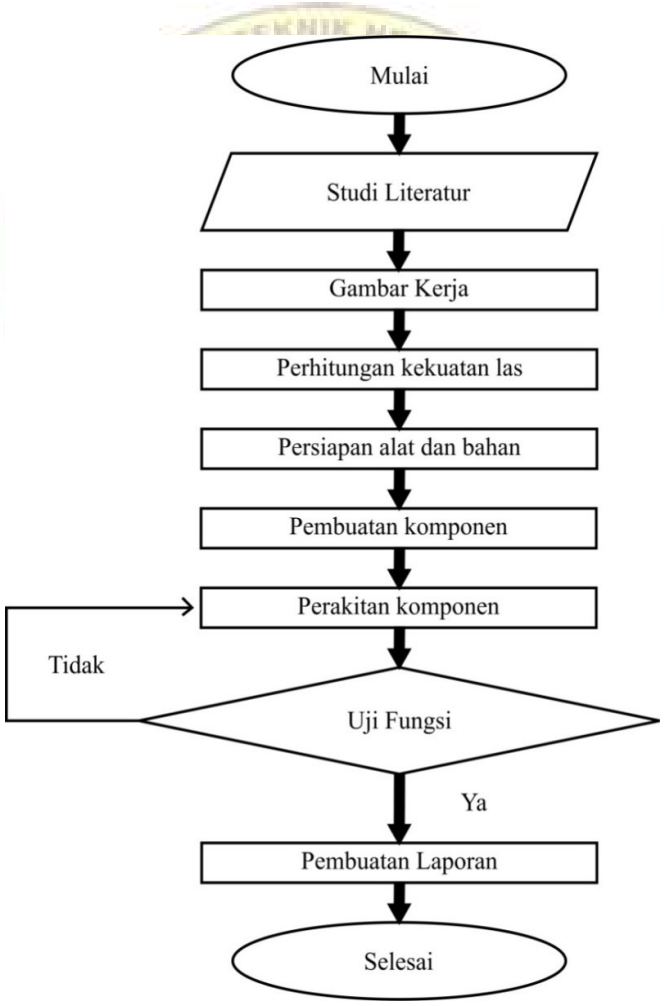
c. Menyalakan mesin las yang akan digunakan.

d. Memasang benda kerja pada meja/lengan pemegang benda kerja.

e. Melakukan pengelasan pada benda kerja.

3.4 Diagram Alir

Adapun proses langkah kerja dapat dilihat pada diagram berikut:



Gambar 3.1 Gambar diagram alir.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Hasil

Produk yang dihasilkan dari pembuatan welding stand untuk semua posisi pengelasan yang berfungsi memudahkan untuk melakukan pengelasan. Adapun komponen-komponen pada mesin yang terdiri atas:

1. Tiang
2. Meja Pengelasan
3. Laci
4. Lengan 90°
5. Lengan 45°
6. Lengan Meja
7. Selongsong
8. Braket

Tiang Sebagai penahan atau tumpuan dari berbagai macam komponen yang terdapat pada *Welding Stand*. Tiang ini juga sebagai komponen utama pada *welding stand*. Lengan 90° dan 45° ini juga dapat diatur sesuai postur tubuh welder dalam melakukan pengelasan *overhead* agar memberikan rasa nyaman dalam melakukan proses pengelasan. *stand* meja las ini memiliki fungsional yang sama. Tetapi, *Welding Stand* ini memiliki kelebihan karena dapat diputar sampai 360° dan diatur tinggi rendahnya sesuai kenyamanan dan kebutuhan welder dalam melakukan proses pengelasan. Laci Sebagai tempat penampungan elektroda yg

tersisa pada saat melakukan pengelasan dan juga sebagai pelindung kaki dari benda kerja atau percikan api.

Adapun hasil pembuatan *welding stand* untuk semua posisi pengelasan dapat dilihat pada gambar ini.

Gambar 4.1 *Welding stand*

4.2. Perhitungan Kekuatan Las

Dalam pembuatan *welding stand*, kami menggunakan las listrik dengan pertimbangan tebal pelat 3 mm. Sedangkan elektroda yang digunakan adalah AWS E6013 dengan kekuatan tarik elektroda = 427,47

N/mm^2 (lihat lampiran 2), tebal pengelasan h = 3 mm, L = 25 mm dan faktor keamanan SF = 3. Sambungan las yang mengalami tegangan kritis terjadi pada rangka tumpuan motor listrik yang mengalami tegangan geser dengan berat meja stand las 5 kg atau 50 N.

Tegangan tarik ijin elektroda

$$\bar{\sigma}t = \frac{\sigma t}{SF}$$

$$= \frac{427,47}{3}$$

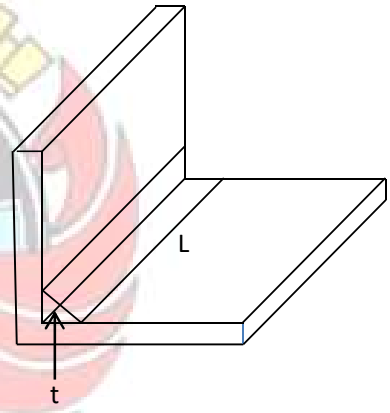
$$= 142,49 \text{ N/mm}^2$$

Luas Penampang Pengelasan

$$A = t \cdot L$$

$$= 3 \times 30$$

$$= 90 \text{ mm}^2$$



Tegangan tarik pada sambungan las pada meja *welding stand*

$$\sigma t = \frac{F}{A}$$

$$= \frac{50}{90}$$

$$= 0,55 \text{ N/mm}^2$$

Jadi, sambungan las pada rangka meja las menerima tegangan tarik sebesar 0,55 N/mm^2. Itu berarti kekuatan tegangan tarik ijin elektroda lebih besar dari pada tegangan tarik yang diterima, maka sambungan las pada meja *Welding stand* dinyatakan aman.

Tabel 4.1 Tabel faktor keamanan pembebanan

Pembebanan	Angka keamanan untuk *Yeild Point*	Angka keamanan untuk tegangan patah
Statis	1,2 – 2	2 – 4
Dinamis	**2,2 – 4,5**	**5 – 9**

4.3 Data Hasil Pengujian

Proses pengujian ini dilakukan setelah proses perakitan selesai. Pengujian ini dilakukan dengan cara melakukan pengelasan di welding stand, apakah alat tersebut berfungsi dengan baik sesuai dengan yang diharapkan. Berikut ini adalah Tabel yang diperoleh :

Tabel 4.2 Tabel hasil pengujian *Welding Stand*

Posisi Pengelasan	Posisi Benda Kerja		Keyamanan Pengalasan		Keamanan Pengelasan	
	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak
1G	√		√		√	
2G	√		√		√	
3G	√		√		√	
4G	√		√		√	
1F	√		√		√	
2F	√		√		√	
3F	√		√		√	
4F	√		√		√	
5G	√		√		√	
6G	√		√		√	

Keterangan:

1. Posisi benda kerja

- Ya, jika posisi benda kerja berada pada *welding stand* sesuai dengan standar pengelasan
- Tidak, , jika posisi benda berada pada *welding stand* tidak memenuhi standar pengelasan

2. Keyamanan Pengelasan

- Ya, jika *welding stand* dapat diatur sesuai dengan kenyamanan welder
- Tidak, jika *welding stand* tidak dapat diatur sesuai dengan kenyamanan *welder*

3. Keamanan Pengelasan

- Ya, jika *welding stand* digunakan aman (*safety*) untuk welder dalam melakukan pengelasan
- Tidak, jika *welding stand* digunakan tidak aman (*safety)* untuk *welder* dalam melakukan pengelasan

4.4 Pembahasan

Welding Stand ini terdiri dari berbagai bagian yaitu, tiang sebagai penahan atau tumpuan dari berbagai macam komponen yang terdapat pada *Welding Stand*. Tiang ini juga sebagai komponen utama pada *Welding Stand* yang sangat berpengaruh dalam komponen-komponen lainnya. Lengan 45° dan 90° 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 kenyaman dalam melakukan proses pengelasan. Meja las sebagai tempat untuk melakukan pengelasan posisi 1G, 1F, 2F, dan 2G. Seperti meja las pada umumnya, *Stand* meja las ini memiliki fungsi yang sama, tetapi *stand* meja ini memiliki kelebihan yaitu, dapat diputar 360° dan *dapat diatur tinggi rendahnya sesuai kenyamanan dan kebutuhan Welder dalam* melakukan proses pengelasan. Laci pada *Welding Stand* berfungsi sebagai tempat penampungan elektroda yang tersisa pada saat melakukan pengelasan dan juga sebagai pelindung kaki dari benda kerja atau percikan api yang dapat mengenai bagian kaki saat melakukan pengelasan. *Welding Stand* ini menggunakan system penjepit berupa baut sehingga dapat mempermuda dalam pemasangan dan pelepasan material training sehingga sangat praktis dan aman digunakan.

Welding Stand ini pada dasarnya digunakan di PNUP sebagai tempat praktek dan kegiatan lomba pengelasan. Alat ini tidak sembarang digunakan karena memiliki batasan-batasan yaitu benda kerja tidak melebihi 5 kg dan tidak bisa dipindah-pindahkan karena terpasang permanen, sehingga hanya digunakan sebagai media pembelajaran dan kegiatan-kegiatan lomba. *Welding Stand* ini tidak bisa digunakan untuk pengelasan yang bobotnya besar dan rumit dikerjakan seperti mengelas pipa yang besar, biasanysa terdapat di Perusahaan- perusahaan Industri, perlatan alat berat, dan lain-lain.

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 di *Welding Stand* untuk posisi 1G, 2G, 3G, 4G, 1F, 2F, 3F, 4F, 5G, dan 6G dinyatakan ya, karena posisi benda kerja di *Welding Stand* sesuai dengan posisi pengelasan. Untuk kenyamanan pengelasan untuk posisi 1G, 2G, 3G, 4G, 1F, 2F, 3F, 4F, 5G dan 6G dinyatakan ya, karena *Welding Stand* 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 *Welding Stand* aman untuk welder dan benda kerja.

Dari pemaparan di atas, dapat di lihat bahwa dengan menggunakan *Welding Stand* ini membuat posisi pengelasan sesuai posisinya, pengelasan akan berjalan nyaman dan aman. Sehingga *Welding Stand* ini sudah layak dan standar untuk kegiatan praktek dan lomba pengelasan dan *Welding Stand* ini, semua posisi pengelasan bisa dilakukan. *Welding Stand* ini mempunyai *system flexible* sehingga bisa diatur elevasinya sesuai posisi yang diinginkan Mahasiswa *training* sehinggga 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 *welding stand*, 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 *Welding Stand* ini sangat aman untuk melakukan pengelasan.

5.2 Saran

1. Untuk penelitian selanjutnya *welding stand* lebih dikembangkan untuk memfasilitasi material pengelasan yang lebih besar.
2. Untuk inovasi *welding stand* 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 *welding stand.*

DAFTAR PUSTAKA

Dahlan, Dahmir. 2012. *Elemen Mesin*. Jakarta:Citra Harta Prima.

Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. 1984. Menggambar Teknik. PEDC BANDUNG:

Departmen pendidikan dan kebudayaan direktorat jendral pendidikan tinggi proyek Pengembangan pendidikan Politeknik pusat pengembangan pendidikan Politeknik.

Mastang, 2016. ‘*’Tata Tulis Laporan’’*. Makassar:Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Niemann, G. 1994. Elemen Mesin. Jakarta : Erlangga.

Suga, Kiyokatsu dan Sularso. 2002. *Dasar Perancangan dan Pemilihan Elemen Mesin.* Jakarta:PT. Erlangga.

Wikipedia 2018 “Definisi Pengelasan” http://id.wikipedia.org/wiki/las listrik (22 November 2018 pukul 07.00 WITA).

Wiryosumarto Harsono, Toshie Okumura. Teknologi Pengelasan Logam. Jakarta: PT. Pradnya Pramita.

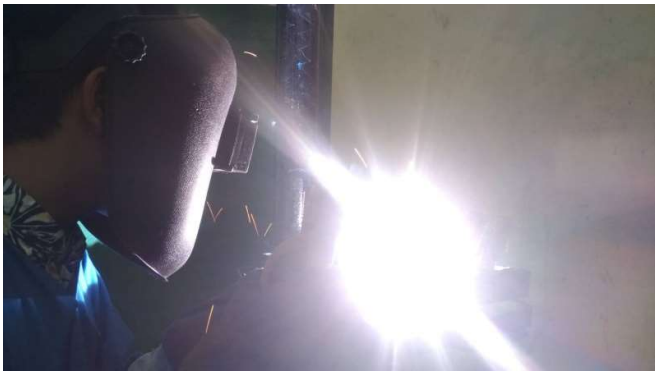
L A M P I R A N

Lampiran 1

Posisi pengelasan 1G

Posisi pengelasan 1F

Posisi pengelasan 2G



Posisi Pengelasan 2F

Posisi Pengelasan 3G

Posisi Pengelasan 3F

Posisi Pengelasan 4G

Posisi Pengelasan 4F

Lampiran 2

Kekuatan Tarik Pengelasan

No. Elektroda AWS	Kekuatan Tarik (kpsi)	Kekuatan Mulur (kpsi)	Regangan
E 60 XX	62	50	17-25
E 70 XX	70	57	22
E 80 XX	80	67	19
E 90 XX	90	77	14-17
E 100 XX	100	87	13-16
E 120 XX	120	107	14

Catatan: 1 kpsi = 6.894,757 N/m^2

AWS = American Welding Society untuk elektroda

62 kpsi = 427 Mpa

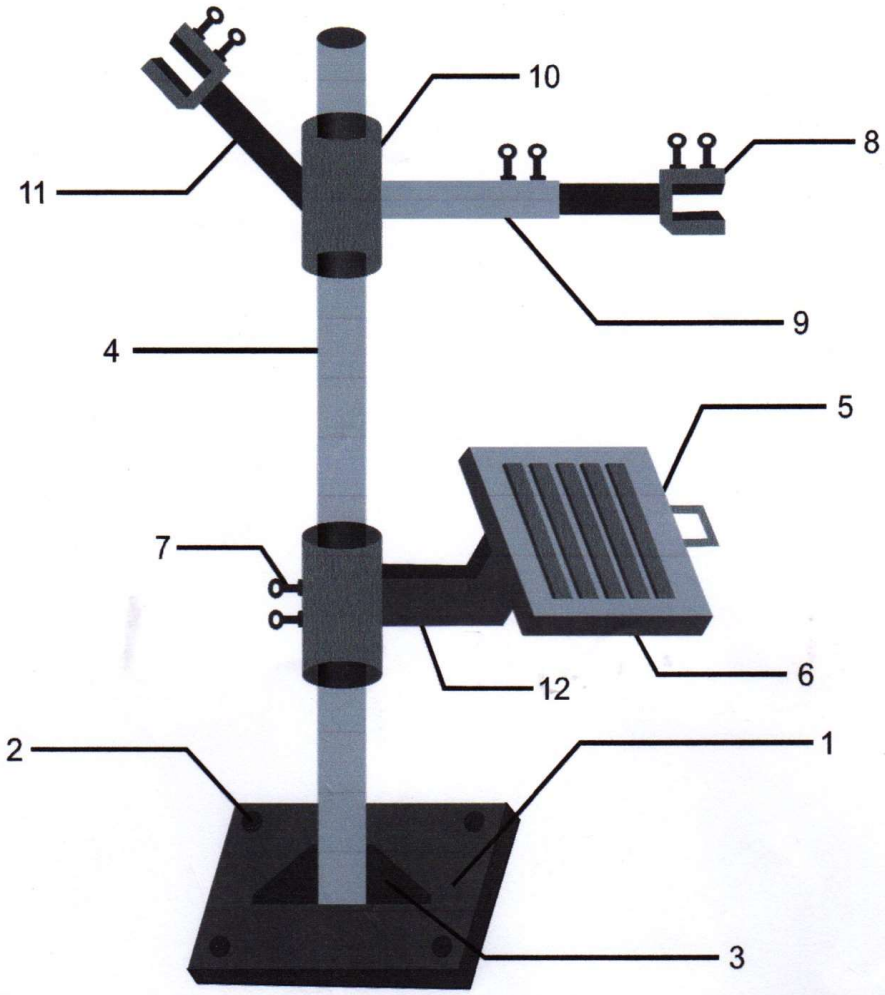
Sumber: Suryanto, Elemen Mesin I, Bandung: 1995. Hal. 25

Lampiran 3

Faktor Keamanan

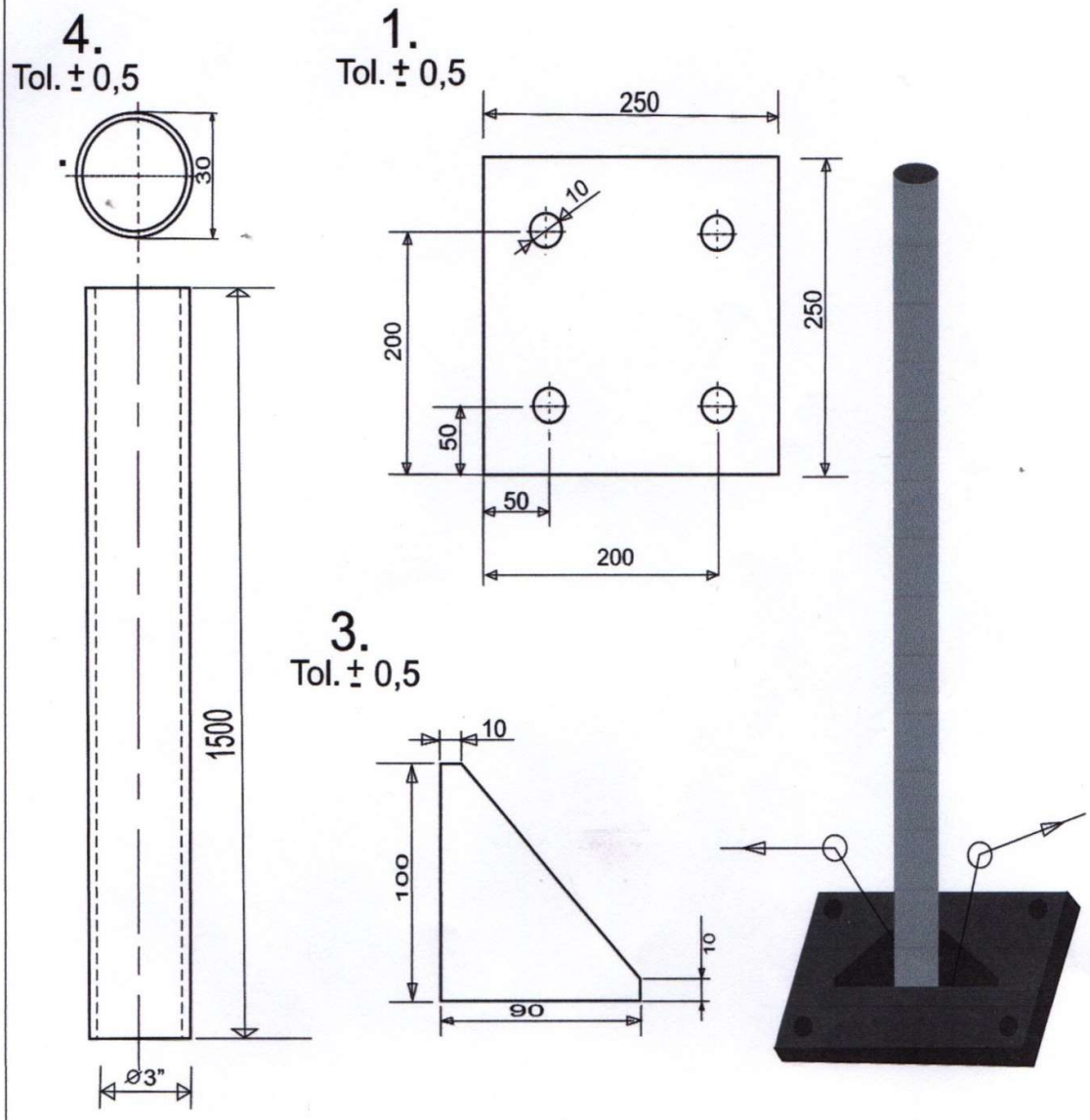
Pembebanan / Material	Statis	Dinamis		
		Berulang	Berganti	Kejut
Metal Rapuh	4	6	10	15
Metal Lunak	5	6	9	15
Baja Kenyal	3	5	8	13
Baja Tuang	3	5	8	15
Timah	6	8	12	18

Sumber : https://docplayer.info/91296381-Rancang-bangun-mesin-pengayak-pasir-cetak.html



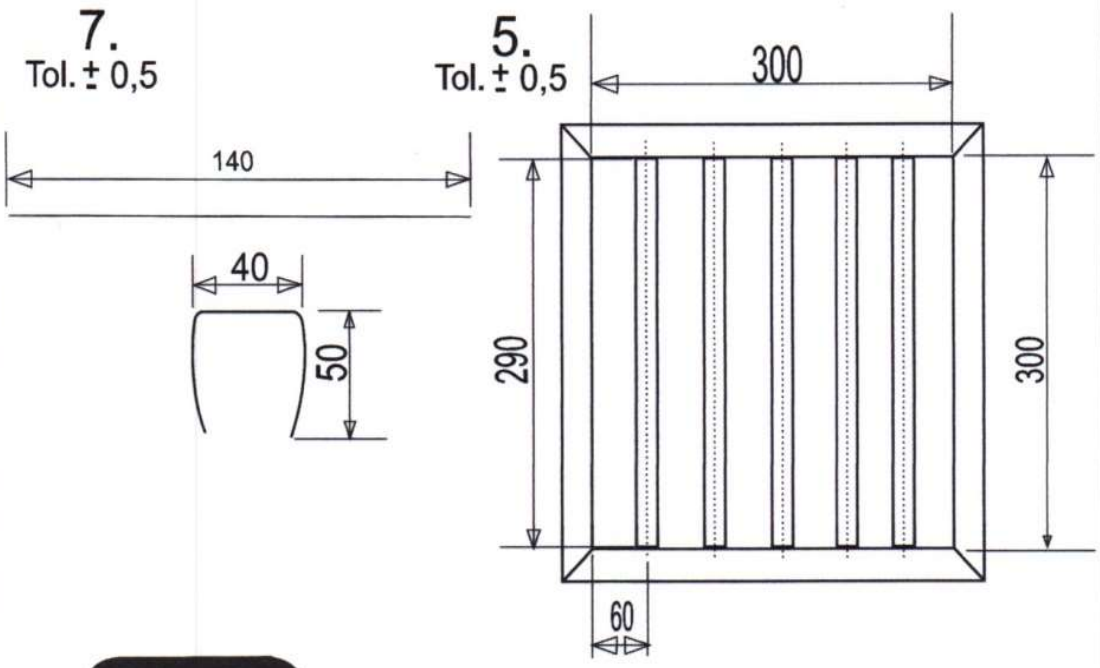
		6	Lengan Meja	12	Profil U	40x90	Digerinda/dilas
		6	Lengan 45°	11	Pipa	⌀1,5"x190	Digerinda/dilas
		12	Selongsong	10	Pipa	⌀2"x165	Dibor/digerinda
		6	Lengan 90°	9	Pipa	40x90x10	Digerinda/dilas
		12	Penjepit Benda Kerja	8	Plat	⌀3" x1500	Digerinda/dilas
		60	Baut Pengancing	7	Baut	M10X100	Dibeli
		6	Laci	6	Plat	290x290	Digerinda/dilas
		6	Meja Las	5	Profil L	300x300	Digerinda/dilas
		6	Tiang	4	Pipa	⌀3" x1500	Digerinda
		18	Braket	3	Plat	100 x 90 x 10	Digerinda
		24	Baut Tanam	2	Baut		Dibeli
		6	Plat Bawah (Alas)	1	Plat	250 x 250	Dibor/gerinda
Jumlah			Nama Bagian	NO.BAG	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan				

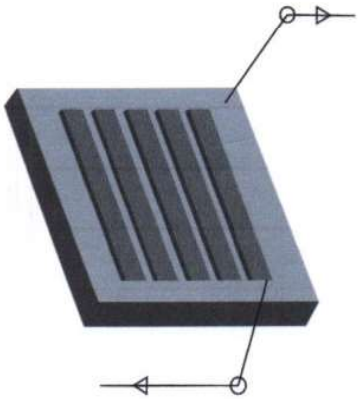
Welding Stand Untuk Semua Poisisi Pengelasan	Skala 1:5	Digambar	Team	
		Diperiksa	MTA	
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG	**ME / 341160-25-42-50**			



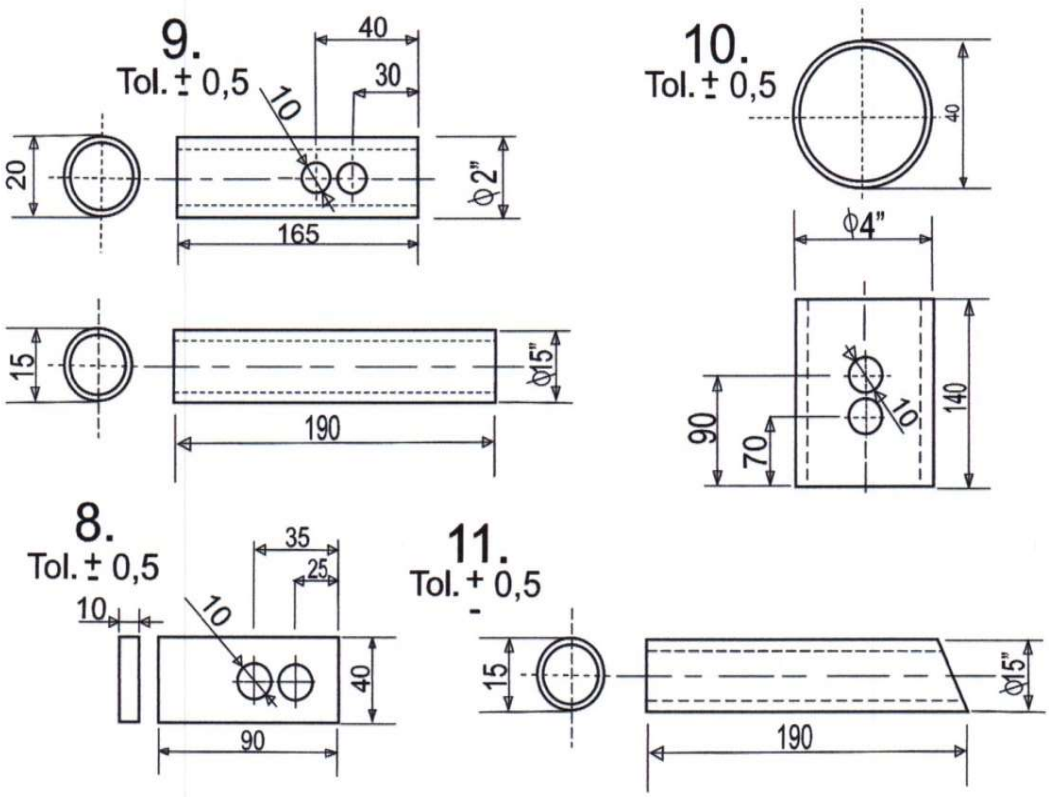
		6	Tiang	4	Pipa	Ø3" x1500	Digerinda
		18	Braket	3	Plat	100 x 90 x 10	Digerinda
		6	Plat Bawah (Alas)	1	Plat	250 x 250	Dibor/digerinda
Jumlah			Nama Bagian	NO.BAG	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan				

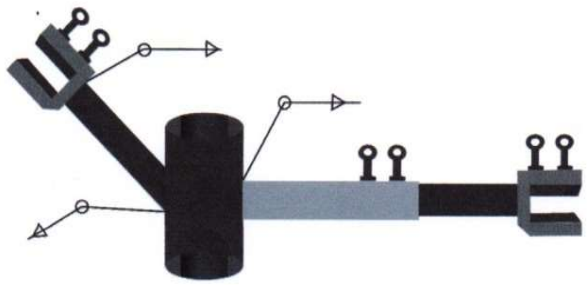
Gambar Bagian Welding Stand	Skala 1:5	Digambar	Team
		Diperiksa	MTA
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG	ME / 341160-25-42-50		





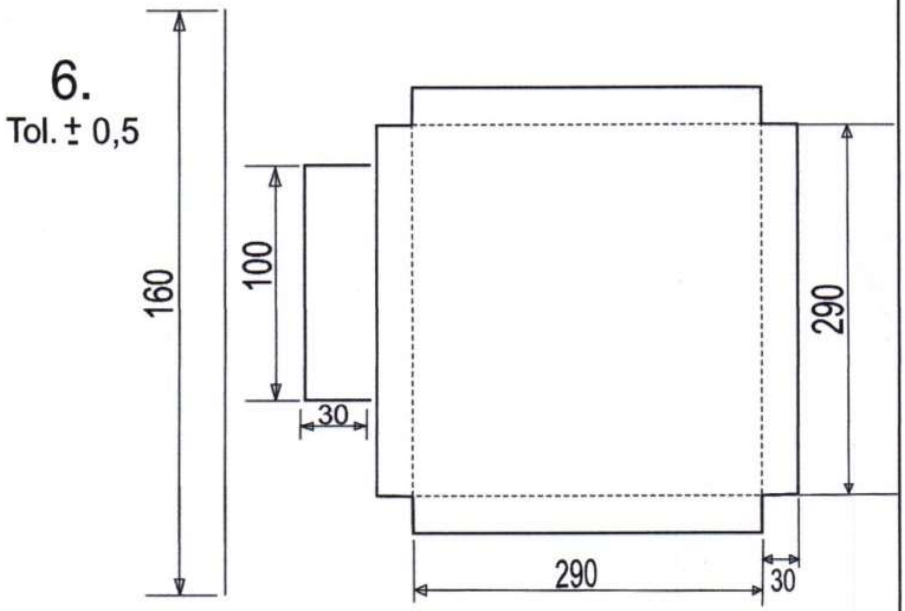
		60	Baut Pengancing	7	Baut	M10x100	Dibeli
		6	Meja Las	6	Plat	300x300	Digerinda/dilas
Jumlah			Nama Bagian	NO.BAG	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan				
			Gambar Bagian Welding Stand		Skala 1:5	Digambar: Team; Diperiksa: MTA	
			POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			ME / 341160-25-42-50	

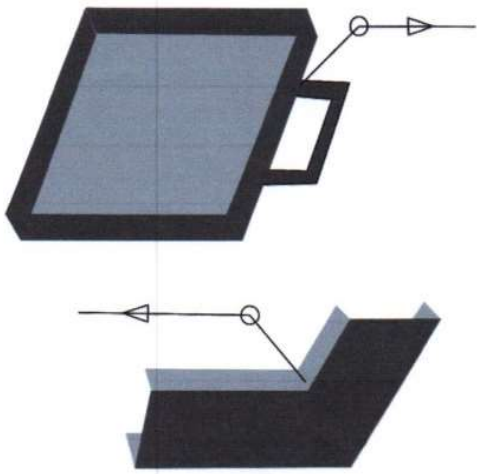


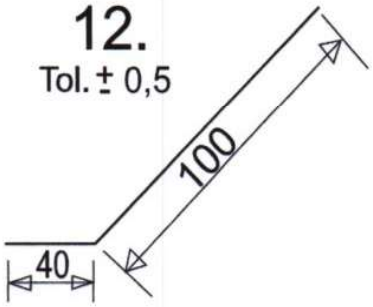


		6	Lengan 45°	11	Pipa	∅1,5"x190	Digerinda/dilas
		12	Selongsong	10	Pipa	∅ 4"x140	Dibor/digerinda
		6	Lengan 90°	9	Pipa	∅ 2"x165	Digerinda/dilas
		12	Penjepit Benda Kerja	8	Plat	40x90x10	Dibuat
Jumlah			Nama Bagian	NO.BAG	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan				

Gambar Bagian Welding Stand	Skala 1:5	Digambar	Team
		Diperiksa	MTA
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG	**ME / 341160-25-42-50**		







		6	Lengan Meja	12	Profil U	40x90	Digerinda/dilas
		6	Laci	5	Profil L	290x290	Digerinda/dilas
Jumlah			Nama Bagian	NO.BAG	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan				

Gambar Bagian Welding Stand	Skala 1:5	Digambar: Team	
		Diperiksa: MTA	
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG		ME / 341160-25-42-50	

LAMPIRAN BERITA ACARA PELAKSANAAN
UJIAN SIDANG LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : A.M. Alif Hidayatullah M/Raymond Arthur S./Yalbes Palangda'

NIM : 341 16 025/341 16 042/341 16 050

Catatan/Daftar Revisi Penguji:

No.	N a m a	Uraian	Tanda Tangan
1.	Ishaq	- Perbaiki editing kalimat - Hal 6 & 12 - Konsultasi langsung	12/9-2019
2.	Rusdi Amir	- Referensi yg digunakan - Kesalahan dalam penyebutan - Penamaan Tabel diperbaiki -	18/10-2019

Makassar, 30 Agustus 2019
Sekretaris Penguji

PRIA SAUTAMA
NIP.

Catatan: Jika ada perubahan Judul Tugas Akhir konfirmasikan secepatnya ke bagian Akademik.

LAMPIRAN BERITA ACARA PELAKSANAAN
UJIAN SIDANG LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : A.M. Alif Hidayatullah M/Raymond Arthur S./Yalbes Palangda'

NIM : 341 16 025/341 16 042/341 16 050

Catatan/Daftar Revisi Penguji:

No.	N a m a	Uraian	Tanda Tangan
1.	Muh. Jufri Aulkah	Perhatikan margin, penulisan	
2.	Pria Gautama	- Selesaikan perhitungan Kebuatan pengelasan	

Makassar, 30 Agustus 2019
Sekretaris Penguji

PRIA GAUTAMA

NIP.

Catatan: Jika ada perubahan Judul Tugas Akhir konfirmasikan secepatnya ke bagian Akademik.