

**RANCANG BANGUN MEJA LAS UNTUK POSISI PENGELASAN 1G, 2G,
3G, DAN 4G**

TUGAS AKHIR

Diajukan kepada Tim Penguji Tugas Akhir

Program Studi Teknik Mesin Sebagai Salah Satu Persyaratan

Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya



Oleh :

BARLI SANTOSO

201812020

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

POLITEKNIK RAFLESIA

2023

RANCANG BANGUN MEJA LAS UNTUK POSISI PENGELASAN 1G, 2G,

3G, DAN 4G

TUGAS AKHIR



Oleh :

BARLI SANTOSO

201812020

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

POLITEKNIK RAFLESIA

2023

HALAMAN PERSETUJUAN

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat

Untuk Menyelesaikan Program Diploma iii (D3) Teknik Mesin,

Telah Diperiksa dan Disetujui

JUDUL : RANCANG BANGUN MEJA LAS UNTUK POSISI
PENGELASAN 1G, 2G, 3G, DAN 4G
NAMA : BARLI SANTOSO
NPM : 201812020
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
JENJANG : DIPLOMA III

Telah diperiksa dan dikoreksi dengan baik dan cermat, oleh karena itu pembimbing menyetujui mahasiswa tersebut untuk diuji.

 Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

Devira Aprilman, MT

NIDN.

Dadi Komara, ST

NIDN.

Mengetahui,

 Ketua program studi,

Devira Aprilman, MT

NIDN. 1223047601

HALAMAN PENGESAHAN

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertemukan Di Depan Tim Penguji Tugas Akhir

Program Studi Teknik Mesin Politeknik Raflesia

JUDUL : RANCANG BANGUN MEJA LAS UNTUK POSISI
PENGELASAN 1G, 2G, 3G, DAN 4G
NAMA : BARLI SANTOSO
NPM : 201812020
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
JENJANG : DIPLOMA III

Telah diperiksa dan dikoreksi dengan baik dan cermat, oleh karena itu pembimbing menyetujui mahasiswa tersebut untuk diuji.

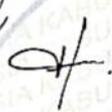
Curup, 2023

Tim Penguji :

Nama

Tanda Tangan

Ketua : Devia Aprilman, MT
Anggota : Harry Prayoga Setiawan, MT
Anggota : Dadi Komara, ST

1.
2. 
3. 

Mengetahui ;

Curup, 2023

Direktur,

 Ketua program studi,



Devia Aprilman, MT

NIDN. 1223047601

HALAMAN PERNYATAAN KARYA ASLI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah saya berupa Tugas Akhir dengan judul : “**Rancang Bangun Meja Las Untuk Posisi Pengelasan 1G, 2G, 3G, Dan 4G**” 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 dipublikasi dan/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 buat dengan sebenarnya.

Curup, *11 Desember*..... 2023

Yang Menyatakan,



BARLI SANTOSO

NPM. 201812020

LEMBAR PERSETUJUAN PERBAIKAN (Revisi)

TUGAS AKHIR

NAMA : **BARLI SANTOSO**

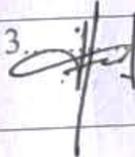
NPM : **201812020**

PROGRAM STUDI : **TEKNIK MESIN**

JENJANG : **DIPLOMA III**

JUDUL : **RANCANG BANGUN MEJA LAS UNTUK POSISI
PENGELASAN 1G, 2G, 3G, DAN 4G**

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.	Deviya Aprilman, MT	Ketua	11 November 2023	1..... 	
2.	Harry Prayoga Setiawan, MT	Anggota	11 November 2023		2..... 
3.	Dadi Komara, ST	Anggota	11 November 2023	3..... 	

HALAMAN MOTTO

"Ibuku berkata, akulah yang terbaik. Aku dibesarkan berdasarkan apa yang diyakini ibuku itu." (Diego Maradona)

"Aku dulu menangis karena tidak punya sepatu untuk bermain bola dengan temanku, tapi suatu hari aku melihat orang yang tidak mempunyai kaki dan aku menyadari betapa kayanya aku." (Zinedine Zidane)

"Setiap orang memiliki kabar baik dalam diri mereka. Kabar baiknya adalah kamu tidak tahu betapa hebatnya dirimu! Berapa banyak yang bisa kamu cintai! Apa yang dapat kamu capai! Dan apa potensimu." (Anne Frank)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini aku persembahkan untuk :

*Untuk kedua orang tuaku tercinta yang telah memberikan
doa terbaiknya untukku dan selalu membuatku percaya
bahwa aku mampu.*

*Untuk Saudara-saudaraku yang mendukungku dengan
penuh harapan,terkhusus untuk ketiga saudara laki-lakiku
dan satu saudari perempuanku*

*Untuk Teman-teman seperjuangan Teknik Mesin Angkatan
2020 yang selalu berjuang bersama pantang menyerah*

*Untuk alm. kakek dan nenek yang meskipun aku belum
sempat bertemu kalian tapi aku yakin kalian bangga
denganku*

*Dan untuk orang yang spesialku saat ini,yang selalu
mendukung dan memberikan ku semangat agar aku bisa
menggapai kesuksesanku serta tempatku berbagi cerita suka
dan duka ‘ My lovely Vhera Suganda ‘*

ABSTRAK

Barli Santoso, Rancang Bangun Meja Las Untuk Posisi Pengelasan 1G, 2G, 3G Dan 4G.

(Dibawah bimbingan Deviya Aprilman, MT dan Dadi Komara, ST)

Alat bantu pengelasan ini merupakan meja las yang berfungsi untuk mempermudah operator las (*welder*) dalam mengelas apalagi untuk membantu seseorang yang akan belajar mengelas. Dengan demikian dibuatlah Rancang Bangun Meja Las yang diharapkan dapat mempermudah proses pengelasan maupun praktek pengelasan.

Untuk mendapatkan informasi-informasi pendukung dalam melakukan penelitian metode yang digunakan yaitu dengan melakukan penilitian pustaka dan penilitian lapangan secara langsung sehingga didapatkan beberapa informasi yang dibutuhkan.

Adapun hasil dari penilitian yang dilakukan menunjukkan bahwa meja pengelas yang kami buat mampu digunakan sesuai dengan yang direncanakan dan dapat mempermudah operator las (*welder*) dalam melaksanakan praktek pengelasan menggunakan Meja Las. Kelebihan lainnya dari meja pengelas tersebut adalah dapat digunakan untuk berbagai posisi pengelasan dan dapat lebih mudah untuk dipindahkan.

Kata kunci : Rancang Bangun, Meja Pengelas, Posisi Pengelasan

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum wr.wb. Segala puji syukur kepada Allah SWT karena atas rida-Nya, Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi syarat kelulusan pada Program Pendidikan Diploma III pada Program Studi Teknik Mesin Politeknik Raflesia. Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini tidak akan bisa terwujud tanpa adanya dukungan serta bantuan dari banyak pihak. Oleh sebab itu, penulis ingin memberikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya sebagai bentuk apresiasi pada pihak yang sudah membantu serta mendukung dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini.

1. Bapak Deviya Aprilman, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Politeknik Raflesia Rejang lebong
2. Bapak Deviya Aprilman, MT dan Bapak Dadi Komara, ST , selaku dosen pembimbing yang membimbing dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Orang tua, kakak, adik dan sahabat penulis yang selalu memberi dukungan secara moral maupun material
4. Semua pihak yang terlibat dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis menyadari masih terdapat kesalahan dan kekurangan di dalamnya. Oleh karena itu, penulis memohon maaf atas kesalahan yang mungkin ditemukan di dalamnya. Penulis juga mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun untuk membantu penulis di masa depan.

Akhir kata, semoga tujuan dari penulisan Tugas akhir ini dapat terwujud dan dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

wassalamu'alaikum wr.wb.

Rejang Lebong,2023

Penulis

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	i
TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN PERNYATAAN KARYA ASLI.....	vi
LEMBAR PERSETUJUAN PERBAIKAN (Revisi).....	vii
TUGAS AKHIR.....	vii
HALAMAN MOTTO.....	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	ix
ABSTRAK.....	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	xvii
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Pembatasan Masalah.....	2
1.3 Rumusan masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Kegunaan Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pengertian Rancang bangun.....	5
2.2 Pengertian Pengelasan.....	5
2.3 Posisi-Posisi Pengelesan.....	8
2.4 Rencana Anggaran Biaya.....	10
2.5 Jenis Jenis Meja Las.....	12
BAB III METONOLOGI PENELITIAN.....	14
3.1 Diagram alur penelitian.....	14
3.2 Desain Meja Las Untuk Posisi Pengelasan 1G, 2G, 3G, DAN 4G.....	15

3.3	Struktur Penyusun Produk	16
3.4	Alat Dan Bahan	18
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1	Proses Pembuatan.....	30
4.2	Rencana Anggaran Biaya (RAB)	35
4.3	Pembahasan	36
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	38
5.1	Kesimpulan.....	38
5.2	Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	41

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Struktur Penyusunan Produk.....	17
Tabel 4. 2 Spesifikasi Mesin Las	18
Tabel 4. 3 Spesifikasi besi <i>Hollow</i> Galvanis.....	23
Tabel 4. 4 Spesifikasi Pipa Besi.....	24
Tabel 4. 5 Spesifikasi Besi Siku.....	24
Tabel 4. 6 Spesifikasi Plat Besi.....	25
Tabel 4. 7 Spesifikasi Cat Besi	26
Tabel 4. 8 Spesifikasi Elektroda.....	26
Tabel 4. 9 Spesifikasi Elektroda.....	27
Tabel 4. 10 Spesifikasi Elektroda.....	28
Tabel 4. 11 Spesifikasi Mata Gerinda Amplas	28
Tabel 4. 12 Rencana Anggaran Biaya.....	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Prinsip Kerja Las Listrik	7
Gambar 2. 2 Posisi pengelasan di bawah tangan (1G).....	8
Gambar 2. 3 Posisi pengelasan horisontal (2G).....	9
Gambar 2. 4 Posisi pengelasan vertikal (3G).....	9
Gambar 2. 5 posisi pengelasan diatas kepala (4G)	10
Gambar 2. 6 Meja pengelasan modular	12
Gambar 2. 7 Meja pengelas putar	13
Gambar 3. 1 Alur Penelitian	14
Gambar 3. 2 Desain Meja Las Untuk Posisi Pengelasan 1G, 2G, 3G, Dan 4G	15
Gambar 3. 3 Struktur Penyusun Produk.....	16
Gambar 3. 4 Mesin Las	19
Gambar 3. 5 Gerinda.....	19
Gambar 3. 6 Mesin Bor.....	20
Gambar 3. 7 Meteran	21
Gambar 3. 8 Kunci Pas-Ring	21
Gambar 3. 9 Palu.....	22
Gambar 3. 10 Mistar Siku	22
Gambar 3. 11 Besi <i>Hollow</i> Galvanis.....	23
Gambar 3. 12 Pipa Besi	24
Gambar 3. 13 Besi Siku	25
Gambar 3. 14 Plat Besi	25
Gambar 3. 15 Cat Besi.....	26
Gambar 3. 16 Elektroda	27
Gambar 3. 17 Mata Bor.....	27
Gambar 3. 18 Mata Gerinda Potong	28
Gambar 3. 19 Mata Gerinda Amplas	29
Gambar 4. 1 Proses Pembuatann Rangka	31
Gambar 4. 2 Proses Pembuatan Rangka	31
Gambar 4. 3 Proses Pengelasan Rangka.....	32
Gambar 4. 4 Proses pengelasan meja utama.....	33
Gambar 4. 5 Proses Gerindig	34
Gambar 4. 6 Proses Pengecatan	34
Gambar 4. 7 Meja Las Untuk Posisi Pengelasan 1G, 2G, 3G dan 4G.....	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Dokumentasi.....	41
Lampiran 1. 2 Desain Rangka dan Jalur tiang.....	42
Lampiran 1. 3 Desain Bracket stand	43
Lampiran 1. 4 Desain Stand Gagang Las	44
Lampiran 1. 5 Desain Tiang	45
Lampiran 1. 6 Jurnal Bimbingan Tugas Akhir.....	46
Lampiran 1. 7 Tanda Terima Penyerahan Karya Tulis Tugas Akhir	48

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dunia teknologi yang semakin maju dan berkembang pesat merupakan suatu hal yang positif bagi umat manusia sebagai penggunaannya. Sumber daya manusia harus ditingkatkan dari diri sendiri agar menjadi sumber daya manusia yang handal, berpotensi, berkompetitif, dapat berwirausaha dan dapat membuka lapangan pekerjaan baru.

Operator las butuh alat bantu berupa meja las yang dapat digunakan sebagai alas sehinggadengan adanya alat bantu tersebut operator lebih mudah dalam melakukan pengelasan. Berdasarkan observasi yang dilakukan pada bengkel las di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Raflesia diperoleh kondisi yang memperlihatkan mesin las listrik yang ada saat ini belum dilengkapi oleh fasilitas alat bantu yang cukup baik, seperti halnya kondisi meja las yang sudah tidak memadai dari segi estetika, salah satunya ialah tidak teraturnya penempatan tools kelistrikan, sikat kawat, adanya sisa elektroda yang masih terhubung pada clam jepit dan tertempel pada meja las saat operator melakuka pengelasan . Sehingga dalam melakukan pengelasan operator merasakan kesulitan. Untuk itu dibutuhkan alat bantu mengelas berupa meja las.

Alat bantu meja las ini dirancang agar dipermudah pekerjaan las dilapangan yaitu dengan beberapa variasi pengelasan karena didalam mengelas ada beberapa

posisi pengelasan, diantaranya yaitu posisi: Posisi dibawah tangan (1G), Posisi datar/horizontal (2G), Posisi tegak/vertikal (3G), Posisi diatas kepala (4G).

Dengan adanya alat bantu pengelasan ini diharapkan kualitas hasil pengelasan menjadi lebih baik karena mwja las ini dilengkapi variasi posisi yang mungkin posisi tersebut bisa saja ditemukan ketika mengelas dilapangan dan juga sangat membantu bagi seseorang yang ingin belajar dengan adanya alat bantu ini. Selain itu, adanya kebutuhan sebagai meja las yang digunakan untuk proses belajar mengajar pengelasan di Bengkel Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Raflesia.

Dengan latar belakang inilah, penulis merancang suatu alat untuk dapat menjadi media bantu dari proses pengelasan yang aman, efisien dan hemat waktu untuk mrrmbuat laporan tugas akhir.

1.2 Pembatasan Masalah

Mengingat banyaknya pembahasan yang ada dan keterbatasan kemampuan serta keterampilan , maka pada Tugas akhir kali ini kami hanya akan membahas :

1. Merencanakan dan mendesain alat bantu pengelasan rangka meja
2. Apa saja alat dan bahan yang digunakan ?
3. Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang diperlukan

1.3 Rumusan masalah

1. Bagaimana merancang dan mendesain meja pengelas ?
2. Bagaimana proses pembuatan meja pengelas ?
3. Apa saja alat dan bahan yang digunakan ?
4. Bagaiman Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang diperlukan ?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini antara lain :

1. Mengetahui desain meja pengelas
2. Mengetahui alat dan bahan apa saja yang digunakan
3. Mengetahui RAB yang diperlukan dalam pembuatan alat tersebut

1.5 Kegunaan Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini antara lain :

1. Bagi mahasiswa

- Dapat mengimplementasikan ilmu yang didapatkan selama mengikuti pendidikan di Politeknik Raflesia Rejang Lebong
- Menambah bekal pengalaman mahasiswa untuk terjun ke dunia industry
- Mengetahui kemampuan diri mahasiswa

2. Bagi Lembaga Pendidikan

- Menjadi tolak ukur keberhasilan proses pendidikan

- Menghasilkan lulusan yang kompeten sesuai bidangnya
- Menjadi inspirasi bagi mahasiswa lain untuk mengembangkan alat atau penelitian yang telah dibuat

3. Bagi Masyarakat Luas

- Mempermudah melakukan proses pengelasan dalam berbagai posisi
- Memperkecil biaya dan tempat yang digunakan untuk melakukan proses pengelasan dalam berbagai posisi
- Memaksimalkan fungsi alat bengkel yang telah ada.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 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 sistem ... untuk menjelaskan dengan rinci bagaimana komponen-komponen sistem diterapkankan. Surahman, A., Prastowo, A. T., & Aziz, L. A. (2022).

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.

2.2 Pengertian Pengelasan

Pengelasan merupakan penyambungan dua bahan atau lebih yang didasarkan padaprinsip-prinsip proses difusi, sehingga terjadi penyatuan bagian bahan yang disambung. Kelebihan sambungan las adalah konstruksi ringan, 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.

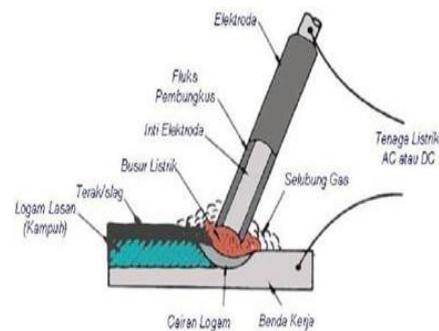
Perkembangan teknologi pengelasan logam memberikan kemudahan umat manusia dalam menjalankan kehidupannya. Saat ini kemajuan ilmu pengetahuan di bidang elektronik melalui penelitian yang melihat karakteristik atom, mempunyai kontribusi yang sangat besar terhadap penemuan material baru dan sekaligus bagaimanakah menyambungkannya.

Pada zaman sekarang pemanasan logam yang akan disambung berasal dari pembakar gas atau arus listrik. Beberapa gas dapat digunakan, tetapi yang sangat populer adalah gas *Acetylene* yang lebih dikenal dengan gas Karbit. Selama pengelasan, gas *Acetylene* dicampur dengan gas Oksigen murni. Kombinasi campuran gas tersebut memproduksi panas yang paling tinggi diantara campuran gas lain.

Cara lain yang paling utama 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 sempit antara ujung elektroda dengan benda kerja. Arus yang mengalir ini dinamakan busur (*arc*) yang dapat mencairkan logam.

Terkadang dua logam yang disambung dapat menyatu secara langsung,

namun terkadang masih diperlukan bahan tambahan lain agar deposit logam lasan terbentuk dengan baik, bahan tersebut disebut bahan tambah (*filler metal*). Filler metal biasanya berbentuk batangan, sehingga biasa dinamakan *welding rod* (eltroda las). Pada proses las, *welding rod* dibenamkan kedalam cairan logam yang tertampung dalam suatu cekungan yang disebut *welding pool* dan bersama-sama membentuk deposit logam lasan, cara seperti ini dinamakan las listrik atau SMAW (*Shielded metal Arch welding*).



Gambar 2. 1 Prinsip Kerja Las Listrik

Sumber: Wiryosumarto dan Okomura, 199

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 lasan yang terbentuk sehingga menyebabkan cacat pada sambungan las.

2.3 Posisi-Posisi Pengelesan

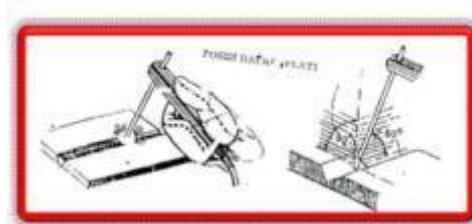
Posisi pengelasan atau sikap pengelasan adalah pengaturan posisi dan gerakan arah dari pada elektroda sewaktu mengelas. Menurut Fadli (2008), posisi mengelas terdiri dari empat macam, yaitu:

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° - 20° terhadap garis vertikal dan 70° - 80° 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° - 10° terhadap garis vertikal dan 70° - 80° kearah benda kerja.



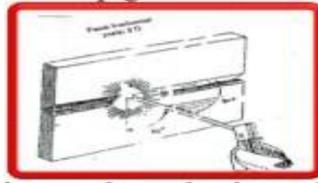
Gambar 2. 2 Posisi pengelasan di bawah tangan (1G)

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

horizontal. Sewaktu mengelas elektroda dibuat miring sekitar 5° - 10° terhadap garivertikal dan 70° - 80° kearah benda kerja.

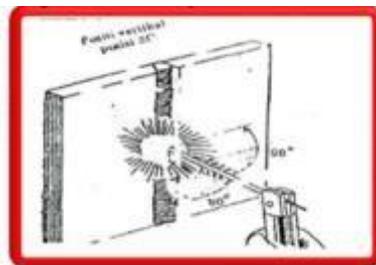


Gambar 2. 3 Posisi pengelasan horisontal (2G)

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° - 15° terhadap garis vertikal dan 70° - 85° terhadap benda kerja.



Gambar 2. 4 Posisi pengelasan vertical (3G)

Sumber: Rudi (2012)

4. Posisi di atas kepala (4G).

Posisi pengelasan ini sangat sukar dan berbahaya karena bahan cair banyak berjatuhan dan mengenai juru las. Oleh karena itu dibutuhkan perlengkapan yang lengkap, meliputi baju las, sarung tangan, dan sepatu kulit. Mengelas dengan posisi ini benda kerja terletak pada bagian atas juru las dan kedudukan elektroda sekitar 5° - 20° terhadap garis vertikal dan 75° - 85° terhadap benda kerja.



Gambar 2. 5 posisi pengelasan diatas kepala (4G)

Sumber : Rudi (2012)

2.4 Rencana Anggaran Biaya

Dalam setiap pembuatan suatu produk/proyek sudah tentunya membutuhkan biaya, adapun pengertian rencana anggaran biaya (RAB) menurut beberapa sumber antara lain :

1. Rencana Anggaran Biaya (RAB) adalah perkiraan biaya dalam sebuah proyek yang bertujuan untuk memperkirakan nilai pada suatu proyek (Effendy, A., Sriana, T., Ridha, dkk (2022).
2. Rencana anggaran biaya dalam sebuah proyek merupakan perhitungan tentang banyak biaya yang dibutuhkan untuk bahan dan upah, serta biaya yang sifatnya tidak langsung yang berkaitan dengan pengerjaan proyek tersebut. (Fajar, M. (2022).
3. Rencana Anggaran Biaya adalah perhitungan banyaknya biaya yang dibutuhkan untuk bahan dan upah, serta biaya- biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan bangunan atau proyek. (Suryana, I. M., Suharsono, N., & Kirna, I. M. (2014).

Dari beberapa pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa Rencana Anggaran Biaya (RAB) merupakan sebuah rencana mengenai biaya yang dibutuhkan dalam pembuatan suatu produk atau proyek. Sedangkan tujuan dari dibuatnya RAB adalah untuk mengetahui berapa banyak perkiraan biaya yang dibutuhkan.

Adapun konsep penyusunan RAB didasarkan pada analisis kebutuhan setiap komponen penyusun dari proyek atau produk yang dibuat. (Sulaeman, F. S., & Permana, I. H. (2021).

2.5 Jenis Jenis Meja Las

Meja las adalah sebuah alat bantu dalam proses pengelasan yang terbuat dari besi siku dan besi beton polos yang berbentuk seperti meja biasa pada umumnya. Meja ini dibuat untuk mempermudah seorang *welder* dalam proses pengelasan dan sebagai media pembatas denga lantai. Karena jika pengelasan dilakukan secara langsung dilantai, maka dapat mrusak permukaan dan struktur lantai tersebut. Berikut ini jenis jenis meja las antara lain :

1. Meja pengelasan modular (*modular welding table*). Meja pengelasan yang bisa digunakan untuk benda kerja yang besar dan berat serta kaki meja yang dapat diatur ketinggiannya sesuai kebutuhan.



Gambar 2. 6 Meja pengelasan modular

2. Meja las putar (*rotary welding table*) adalah meja las yang banyak digunakan dalam pengelasan sambungan pipa dan juga dapat digunakan sebagai peralatan periferan robot untuk mewujudkan otomatisasi pengelasan.



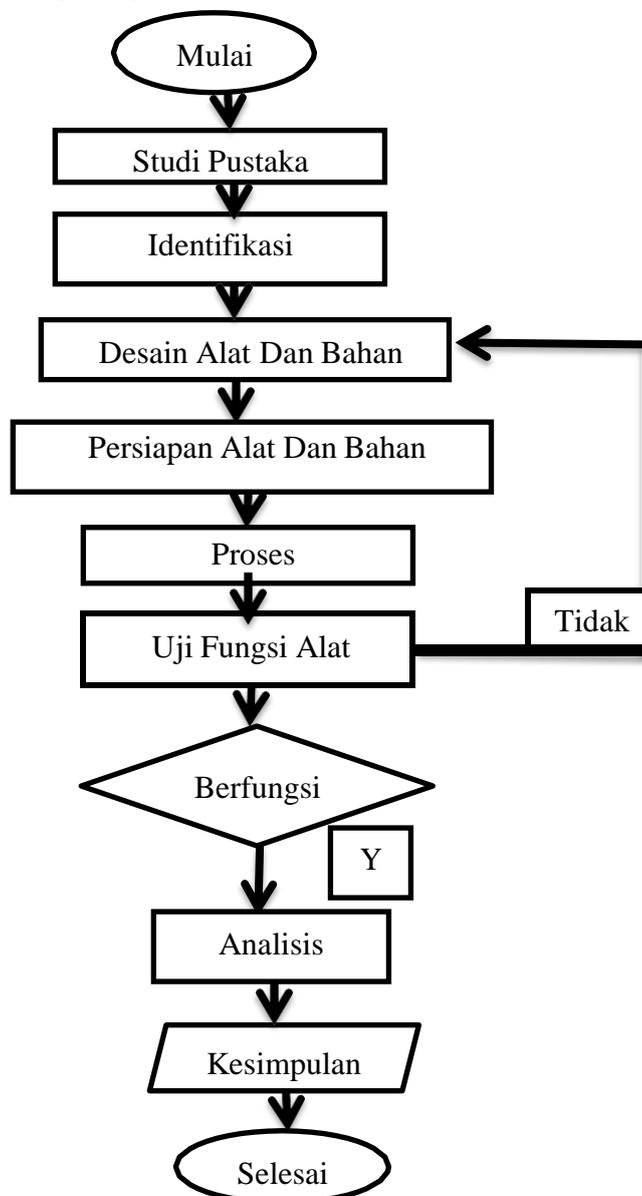
Gambar 2. 7 Meja pengelas putar

BAB III

METONOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram alur penelitian

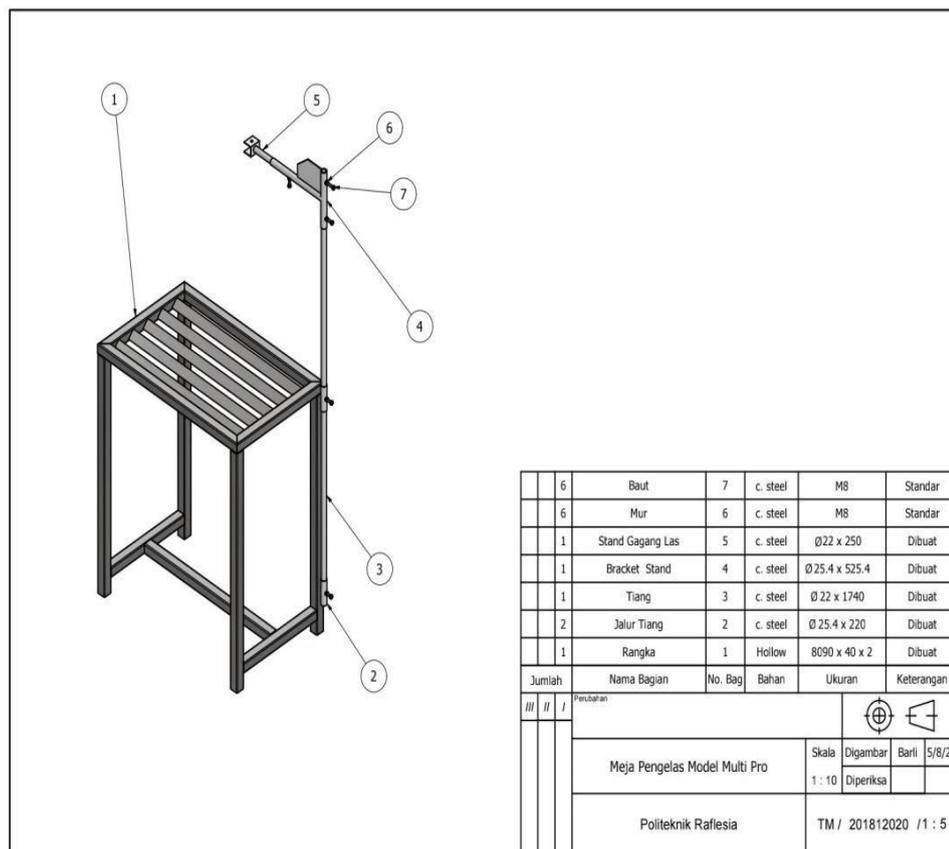
Diagram alur penelitian Rancangan Bangun Meja PENGELAS MODEL MULTI PRO dapat dilihat pada gambar 3.1



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

3.2 Desain Meja Las Untuk Posisi Pengelasan 1G, 2G, 3G, DAN 4G

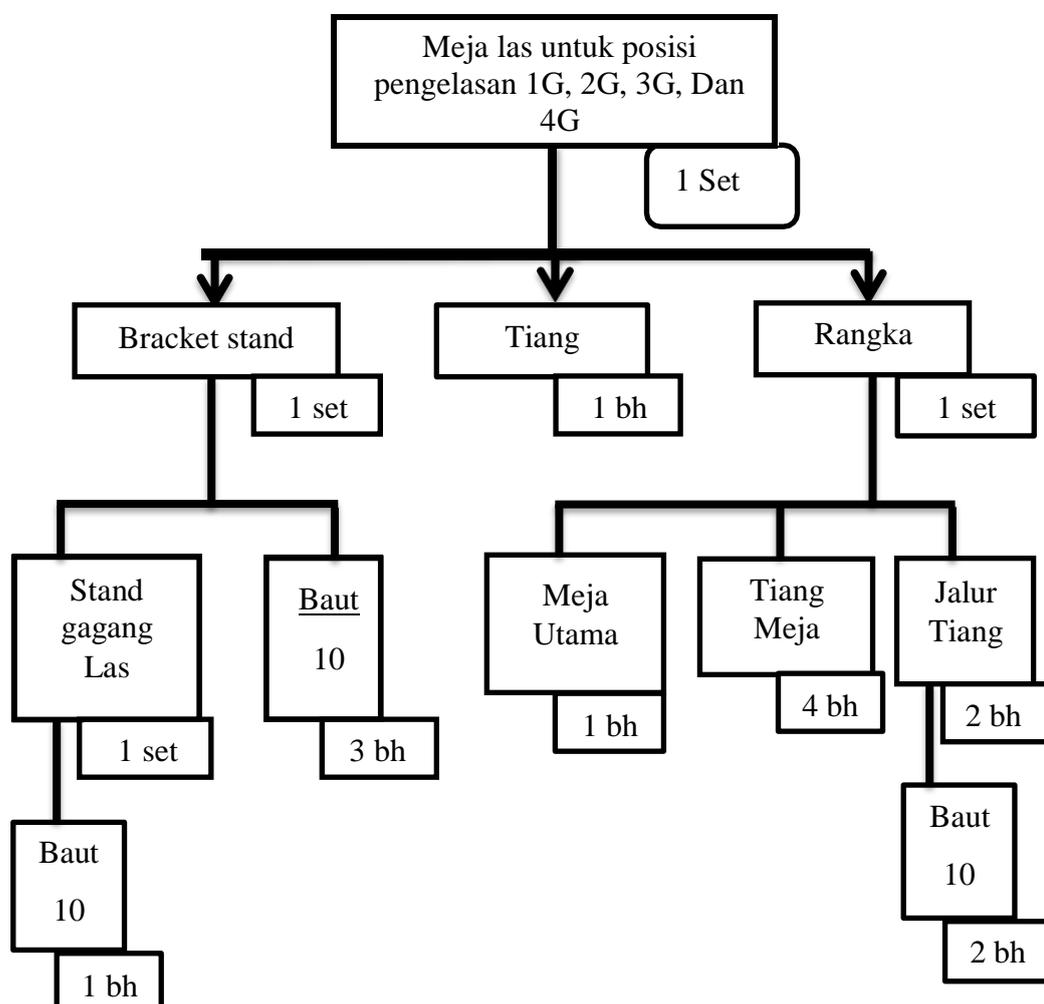
Meja las ini didesain sesuai dengan peruntukkanya yaitu digunakan untuk mempermudah proses pengelasan 1G, 2G, 3G, dan 4G. Maka dari itu, ada beberapa part atau komponen yang di desain khusus sesuai kebutuhan lapangan untuk memudahkan proses pengelasan. Untuk desain meja las yang dirancang dapat dilihat pada gambar 3.2 di bawah ini :



Gambar 3. 2 Desain Meja Las Untuk Posisi Pengelasan 1G, 2G, 3G, Dan 4G

3.3 Struktur Penyusun Produk

Struktur penyusun produk adalah susunan komponen dari produk meja pengelas model multi pro berdasarkan level atau posisi komponen tersebut. Struktur penyusun produk meja pengelas model multi pro dapat dilihat pada gambar 3.3 dibawah ini:



Gambar 3. 3 Struktur Penyusun Produk

Untuk rincian dari struktur penyusunan produk diatas dapat dilihat pada tabel 4.1 dibawah ini:

Tabel 4. 1 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	4	<i>Subcont</i> /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.	Meja utama	1 buah	2	Produksi in house
8.	Tiang meja	4 buah	2	Produksi in house
9.	Jalur tiang	2 buah	2	Produksi in house
10.	Baut 10	2 buah	3	<i>Subcont</i> /Komponen standar

3.4 Alat Dan Bahan

Dalam proses pembuatan mesin pembajak tanah ini tentunya diperlukan alat dan bahan. Berikut ini merupakan daftar alat dan bahan yang digunakan beserta dengan foto/gambarnya :

– Alat-Alat Kerja

Adapun alat-alat yang kami gunakan dalam proses pembuatan meja las ini antara lain :

1. Mesin Las

Digunakan untuk media pengelasan adapun spesifikasi mesin las bisa dilihat pada tabel 4.2 dibawah ini :

Tabel 4. 2 Spesifikasi Mesin Las

Voltase	220V/50Hz
Daya Listrik	900 <i>Watt</i>
Arus <i>Output</i>	10 - 120 <i>Ampere</i>
Diameter Kawat Las	2.0 - 4 mm (maks.) (recomended 3.2mm)
Dimensi	270 x 200 x 110mm

Pendingin	Kipas
-----------	-------



Gambar 3. 4 Mesin Las

2. Gerinda

Digunakan untuk memotong bahan dan mengamplas adapun spesifikasinya sebagai berikut :

- Besar daya yang digunakan 570 watt
- Ukuran batu 4 inch
- Kecepatan tanpa beban 12.000 RPM



Gambar 3. 5 Gerinda

3. Mesin Bor

Digunakan untuk media pengeboran adapun spesifikasinya sebagai berikut :

- input daya : 630 Watt
- Kecepatan di bawah beban : 0 - 1.500 RPM
- Kecepatan tanpa beban : 0 - 2.700 RPM
- Dimensi (P x L x T) : 290 x 70 x 185 mm



Gambar 3. 6 Mesin Bor

4. Meteran

Meteran digunakan sebagai media pengukuran bahan. Meteran yang kami gunakan memiliki spesifikasi sebagai berikut :

- Panjang total : 5 meter
- Satuan : milimeter (mm)



Gambar 3. 7 Meteran

5. Kunci Pas-Ring

Digunakan untuk membuka dan mengencangkan komponen.



Gambar 3. 8 Kunci Pas-Ring

6. Palu

Digunakan sebagai alat bantu pembentukan bahan palu yang kamu gunakan memiliki spesifikasi sebagai berikut :

- Ukuran: 12 oz (berat 250 gram)
- Bahan : metal mengkilat (kualitas bagus).
- Tingginya : 16 cm



Gambar 3. 9 Palu

7. Mistar Siku

Digunakan sebagai alat bantu dan menggaris benda kerja dan menentukan sudut. Adapun spesifikasinya adalah :

- Material : Alumunium
- Ukuran 30 cm : 12"
- Diameter produk 30x13 : 1,5 cm
- Sudut 90^0



Gambar 3. 10 Mistar Siku

– Bahan Yang Digunakan

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan meja las dapat dilihat dibawah ini :

1. Besi *Hollow* Galvanis

Untuk spesifikasi Besi *hollow* bisa dilihat pada tabel 4.3 dibawah ini.

Tabel 4. 3 Spesifikasi besi *Hollow* Galvanis

Spesifikasi	
Ukuran	40 x 40 mm
Tebal	0,8 mm
Panjang	6 m



Gambar 3. 11 Besi *Hollow* Galvanis

2. Pipa Besi

Untuk spesifikasi Pipa Besi dapat dilihat pada tabel 4.4 dibawah ini :

Tabel 4. 4 Spesifikasi Pipa Besi

Spesifikasi	
Ukuran	1 <i>inch</i>
Panjang	6 m
Tebal	3,22



Gambar 3. 12 Pipa Besi

3. Besi Siku

Untuk spesifikasi Besi Siku dapat dilihat pada tabel 4.5 dibawah ini :

Tabel 4. 5 Spesifikasi Besi Siku

Spesifikasi	
Ukuran	40 x 40 mm
Panjang	6 m
Tebal	3,2 mm



Gambar 3. 13 Besi Siku

4. Plat Besi

Untuk spesifikasi Plat Besi dapat dilihat pada tabel 4.6 dibawah ini :

Tabel 4. 6 Spesifikasi Plat Besi

Spesifikasi	
Jenis	Plat hitam
Tebal	1 mm
Bahan	Baja



Gambar 3. 14 Plat Besi

5. Cat Besi

Untuk spesifikasi Cat Besi dapat dilihat pada tabel 4.7 dibawah ini :

Tabel 4. 7 Spesifikasi Cat Besi

Spesifikasi	
Ukuran	1 liter
Daya sebar	10-12 m ²
Waktu pengeringan	2-3 jam



Gambar 3. 15 Cat Besi

6. Kawat Las/Elektroda

Untuk spesifikasi elektroda dapat dilihat pada tabel 4.8 dibawah ini :

Tabel 4. 8 Spesifikasi Elektroda

Spesifikasi	
Kode	RD 260

Panjang	100 mm
Bahan	HSS



Gambar 3. 16 Elektroda

7. Mata Bor

Untuk spesifikasi mata bor dapat dilihat pada tabel 4.9 dibawah ini :

Tabel 4. 9 Spesifikasi Mata Bor

Spesifikasi	
Diameter	10 mm
Panjang	100 mm
Bahan	HSS



Gambar 3. 17 Mata Bor

8. Mata Gerinda Potong

Untuk spesifikasi mata gerinda potong dapat dilihat pada tabel 4.5 dibawah ini :

Tabel 4. 10 Spesifikasi Mata Gerinda Potong

Spesifikasi	
Diameter	4 <i>inch</i>
Tebal	1,2 mm



Gambar 3. 18 Mata Gerinda Potong

9. Mata Gerinda Amplas

Untuk spesifikasi mata gerinda amplas dapat dilihat pada tabel 4.5 dibawah ini :

Tabel 4. 11 Spesifikasi Mata Gerinda Amplas

Spesifikasi	
Diameter	4 <i>inch</i>

Tebal	6 mm
-------	------



Gambar 3. 19 Mata Gerinda Amplas

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Proses Pembuatan

Adapun proses pembuatan pada meja pengelas model multi pro dibagi menjadi beberapa tahapan sebagai berikut :

1. Proses *shapping*

Proses *shapping* adalah tahap pembentukan dari beberapa komponen yang kami produksi secara in house. Adapun beberapa komponennya sebagai berikut :

a) Rangka

Rangka meja pengelas model multi pro ini dibuat menggunakan bahan besi hollow 40x40 mm untuk bagian kaki meja dan besi siku 40x40 mm bagian alas meja. Prosesnya dimulai dengan melakukan pengukuran sesuai desain lalu dipotong menggunakan gerinda potong sesuai pola yang sudah diukur. Untuk dokumentasinya dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

Bahan sebelum proses

Setelah proses



Gambar 4. 1 Proses Pembuatann Rangka

b) Meja utama

Meja utama pada meja pengelas model multi pro ini menggunakan bahan besi siku 40x40 mm. Lalu dipotong sesuai ukuran dan pola pada desain. Untuk dokumentasinya dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

Bahan sebelum proses



Setelah proses



Gambar 4. 2 Proses Pembuatan Rangka

2. Proses Penyambungan (*Joining*)

Ada beberapa metode joining atau penyambungan yang kami terapkan dalam pembuatan alat ini yaitu penyambungan dengan metode pengelasan (*welding*), penyambungan dengan metode baut dan mur. Adapun rincian dari proses joining tersebut dibawah ini :

a) *welding* (pengelasan)

Dalam proses pengelasan (penyambungan) kami menggunakan mesin las bertegangan 900 wat sedangkan kawat las yang kami gunakan yaitu RD 2,6 mm. Ada 2 bagian utama yang diproses dengan pengelasan yaitu bagian rangka dan meja utama.

Dikarenakan bahan yang kami gunakan mengikuti ukuran dan desain gambar maka kami banyak melakukan penyambungan dengan las. Contohnya seperti bagian tiang meja dan meja utama. Berikut ini bagian yang kami proses penyambungan dengan metode pengelasan.

- Rangka

Proses



Setelah proses



Gambar 4. 3 Proses Pengelasan Rangka

- Meja utama

Proses

Setelah proses



Gambar 4. 4 Proses pengelasan meja utama

3. Proses *finishing* (penyelesaian)

a) Proses *grinding*

Setelah rangka dan meja utama selesai dibuat maka proses selanjutnya adalah proses penghalusan bagian yang sudah di *welding* agar menjadi lebih rapi. Proses penghalusan ini menggunakan mesin gerinda dan mata amplas.

Seluruh sambungan yang di *welding* wajib di haluskan agar terlihat rapi dan aman bagi pengguna, selain bagian sambungan yang di *welding* bagian bekas pemotongan juga wajib di haluskan agar tidak tajam dan membahayakan pengguna. Proses *indigrng*/penghalusan dapat dilihat pad gambar dibawah ini :

Proses

Setelah proses



Gambar 4. 5 Proses Gerindig

b) Proses pengecatan

Setelah proses grinding selesai proses selanjutnya adalah pengecatan. Ada beberapa bagian atau komponen yang dilakukan pengecatan yaitu pada bagian rangka dan meja utama. Pengecatan ini menggunakan cat minyak khusus untuk besi.

Selain untuk membuat agar alat terlihat bagus dan rapi pengecatan juga bertujuan untuk memberikan perlindungan agar tidak terjadi korosi pada rangka dan papan slider. Proses pengecatan dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

Proses



Setelah proses



Gambar 4. 6 Proses Pengecatan

4.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Rencana anggaran biaya merupakan salah satu hal penting dalam setiap pembuatan sebuah alat. Tujuannya yaitu untuk mengetahui anggaran jumlah biaya yang diperlukan. Untuk RAB pembuatan meja pengelas model multi pro ini dapat dilihat dalam tabel dibawah ini :

Tabel 4. 12 Rencana Anggaran Biaya

No	Bahan	Ukuran	Keterangan	Jumlah	Harga
1.	Besi <i>hollow</i>	40x40 mm	Baru	2 btg	Rp.190.000
2.	Besi siku	40x40 mm	Baru	1 btg	Rp. 95.000
3.	Pipa besi	$\frac{1}{2}$ inch	Baru	2 meter	Rp. 25.000
4.	Pipa besi	1 inch	seken	50 cm	Rp. 10.000
5.	Plat besi	0,8 mm	seken	15x30 cm	Rp. 20.000
6.	Mata gerinda potong	-	Baru	3 pcs	Rp. 9.000
7.	Mata gerinda amplas kasar	-	baru	1 pcs	Rp. 10.000
8.	Baut dan mur	M10	Baru	8 set	Rp. 16.000
9.	Cat besi	-	Baru	1 kaleng	Rp. 65.000
10	Kuas	-	Baru	2 pcs	Rp. 10.000
11	Elektroda	-	Baru	1 kotak	Rp. 40.000
12	Listrik	-	-	-	Rp. 50.000
13	TOTAL				Rp.540.000

4.3 Pembahasan

Setelah melewati beberapa proses diatas maka mejas las untuk posisi pengelasan 1G, 2G, 3G, Dan 4G telah selesai dibuat dan sudah diuji coba apakah dapat digunakan sesuai rencana atau belum. Hasilnya alat ini dapat digunakan dengan baik, alat tersebut mampu digunakan untuk beberapa posisi pengelasan.



Gambar 4. 7 Meja Las Untuk Posisi Pengelasa 1G, 2G, 3G, Dan 4G

Kelebihan dari alat yang kami rancang adalah :

1. Meja pengelas ini bisa digunakan untuk beberapa posisi pengelasan dalam satu tempat pengelasan.
2. Bisa berfungs iuntuk mempermudah operator las (*welder*) dalam mengelas.
3. Cocok untuk digunakan oleh seseorang yang akan belajar mengelas.
4. Meja dapat dengan pindahkan sehingga bisa digunakan didalam ruangan maupun diluar ruangan.
5. Cocok untuk dijadikan praktek siswa SMK jurusan pengelasan karna alat yang mudah dipindahan.
6. Bisa mengatur ketinggian posisi pengelasan sesuai dengan postur penggunanya.

Sedangkan kekurangan dari alat yang kami rancang adalah :

1. Pada saat digunakan percikan dari api las bisa membuat permukaan meja menjadi kasar.
2. Masih harus menggunakan kunci pas untuk mengencangkan tiang ke jalur tiang yang terdapat pada kaki meja.
3. Tidak bisa digunakan untuk pengelasan berskala besar misalnya benda kerja yang akan dilas memiliki panjang dan lebar yg lebih besar dari alat yang rancang.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan mengenai Rancang Bangun Meja Pengelas Model Multi Pro maka dapat disimpulkan bahwa ;

1. Desain Meja Pengelas Model Multi Pro dibuat sesuai dengan kebutuhan dan tujuan pembuatan alat.
2. Alat yang digunakan dalam proses pembuatan Meja Pengelas Model Multi Pro merupakan alat standar yang biasa digunakan di bengkel-bengkel terutama bengkel las seperti (gerinda, travo las, dan alat pendukung lainnya). Sedangkan bahan yang digunakan kebanyakan adalah besi hollow 40x40 mm sepanjang 6 meter dan besi siku 40x40 mm sepanjang 6 meter.
3. Untuk Rencana Anggaran Biaya (RAB) dikarenakan alat dan bahan yang digunakan tidak seluruhnya baru sehingga biaya yang dikeluarkan untuk pembuatan Meja Pengelas Model Multi Pro tidak terlalu besar. Berdasarkan RAB yang saya buat maka biaya yang dikeluarkan yaitu sebesar Rp. Rp. 540.000.

5.2 Saran

Meja Pengelas Model Multi Pro masih perlu banyak pengembangan, maka dari itu berikut beberapa saran yang perlu kami sampaikan :

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan dan penempatan meja pengelas pada bengkel bengkel sekolah.
2. Perlu dilakukan pengembangan mengenai desain meja pengelas terutama pada kaki meja kaki agar dapat digunakan secara lebih maksimal dan tidak banyak membutuhkan tempat penyimpanan pada saat tidak digunakan.
3. Diharapkan pengembangan lebih lanjut oleh peneliti selanjutnya yaitu dengan menyempurnakan komponen komponen pendukung lainnya pada alat tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

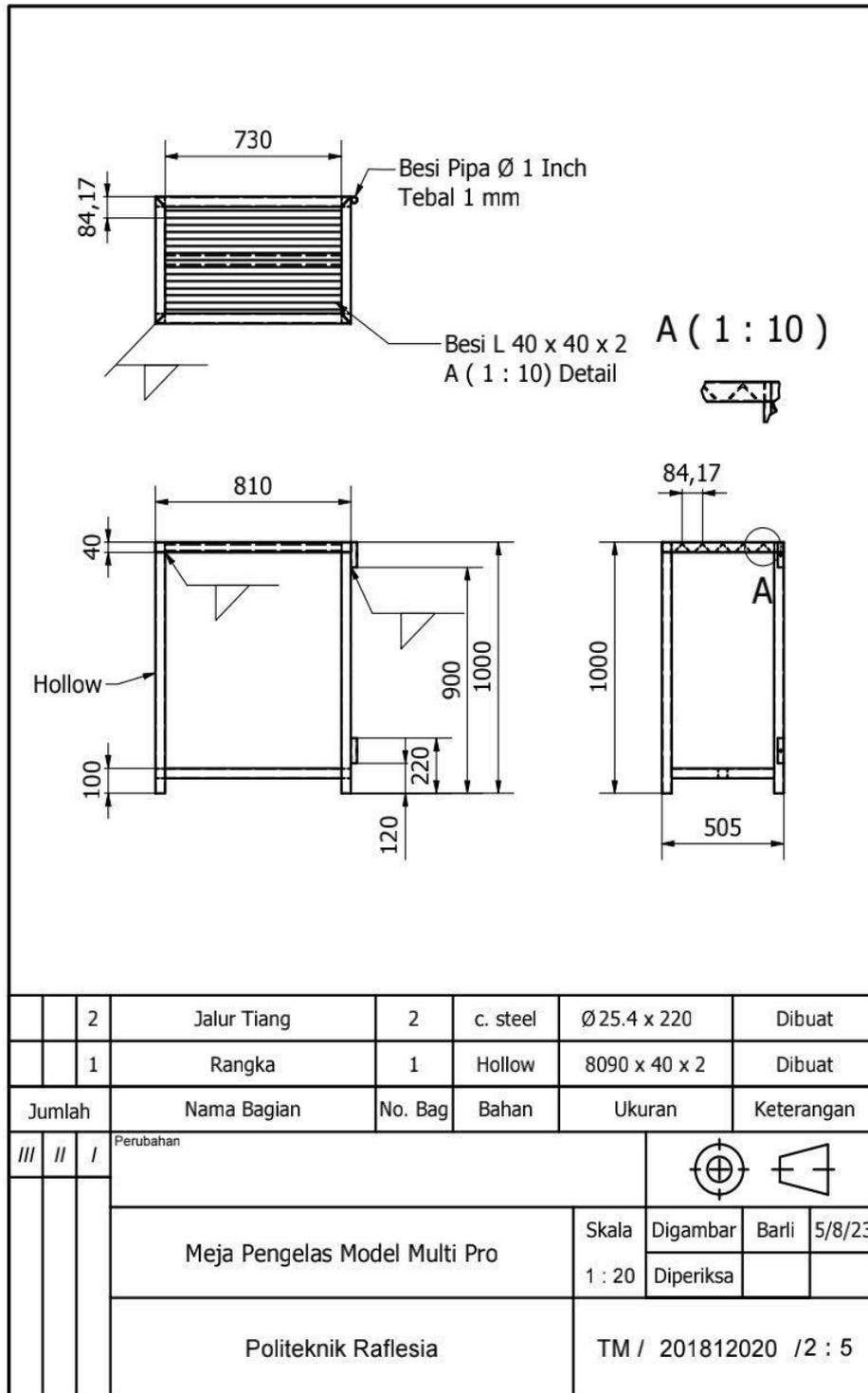
- Fajar, M. (2022). Analisis Perbandingan Rencana Anggaran Biaya Berdasarkan Sni 2016 Dengan Sni 2018 (Studi Empiris Pembangunan Gedung Panggung Ruang Terbuka Publik Rantau Baru Kabupaten Tapin) (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS ISLAM KALIMANTAN MUHAMMAD ARSYAD AL BANJARI BANJARMASIN).
- Effendy, A., Sriana, T., Ridha, dkk (2022). Pelatihan Penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB) untuk Pekerjaan Konstruksi Sederhana. *Jurnal Abdimas Unaya*, 3(2), 1-6.
- Suryana, I. M., Suharsono, N., & Kirna, I. M. (2014). Pengembangan Bahan Ajar Cetak Memperrgunakan Model Hannafin & Peck Dalam Mata Pelajaran Rencana Anggaran Biaya. *Jurnal Teknologi Pembelajaran Indonesia*, 4(1).
- Sulaeman, F. S., & Permana, I. H. (2021). Sistem Monitoring Penerapan Rencana Anggaran Biaya Berbasis Web. *IKRA-ITH Teknologi Jurnal Sains dan Teknologi*, 5(1), 24-31.
- Nurhayati, A. N., Josi, A., & Hutagalung, N. A. (2017). Rancang bangun aplikasi penjualan dan pembelian barang pada koperasi kartika samara grawira prabumulih. *Jurnal Teknologi Dan Informasi*, 7(2), 13-24.
- Oktaviani, E. (2021). Bengkel Fabrikasi Jurusan Teknik Mesin Perancangan Dan Pembuatan Meja Las.
- Kurniawan, I., Girawan, B. A., & Fitriyani, I. (2020). RANCANG BANGUN ALAT BANTU LAS MEJA PUTAR PENEPAT. *Bangun Rekaprima: Majalah Ilmiah Pengembangan Rekayasa, Sosial dan Humaniora*, 6(1, April), 1-14.
- Darmuji, M., Fawaid, M., & Haryadi, H. (2015). RANCANG BANGUN MEJA LAS UNTUK VARIASI POSISI PENGELASAN. *Teknika: Jurnal Sains dan Teknologi*, 11(1), 38-53.
- Kholiq, I., & Ritonga, A. S. (2019). 241 PERANCANGAN MEJA PUTAR ROLL WELDING SEBAGAI ALAT BANTU PENGELASAN (STUDI KASUS: ART WELDING PT MECO INOXPRIMA). *e-Prosiding SNasTekS*, 1(1), 241-252.
- Aliman, H. S. (2020). *PEMBUATAN RANGKA BAWAH MEJA LAS PORTABLE* (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).

LAMPIRAN

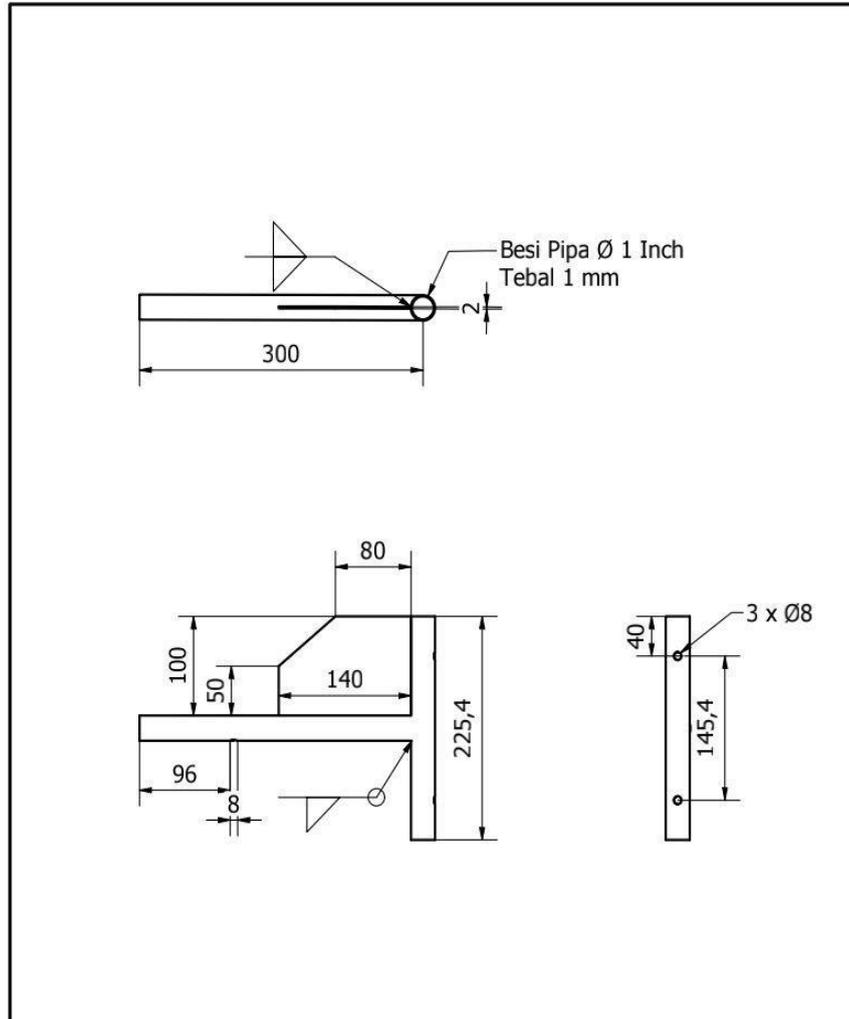
Lampiran 1. 1 Dokumentasi



Lampiran 1. 2 Desain Rangka dan Jalur Tiang

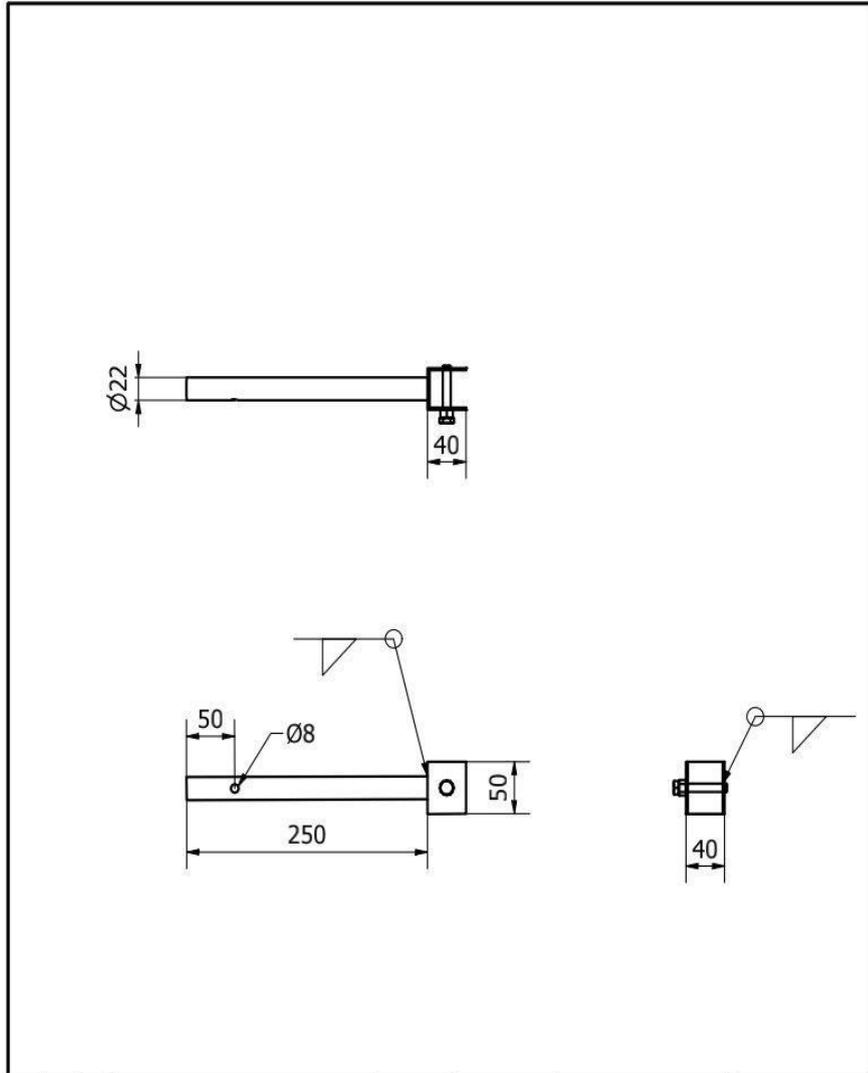


Lampiran 1. 3 Desain Bracket Stand



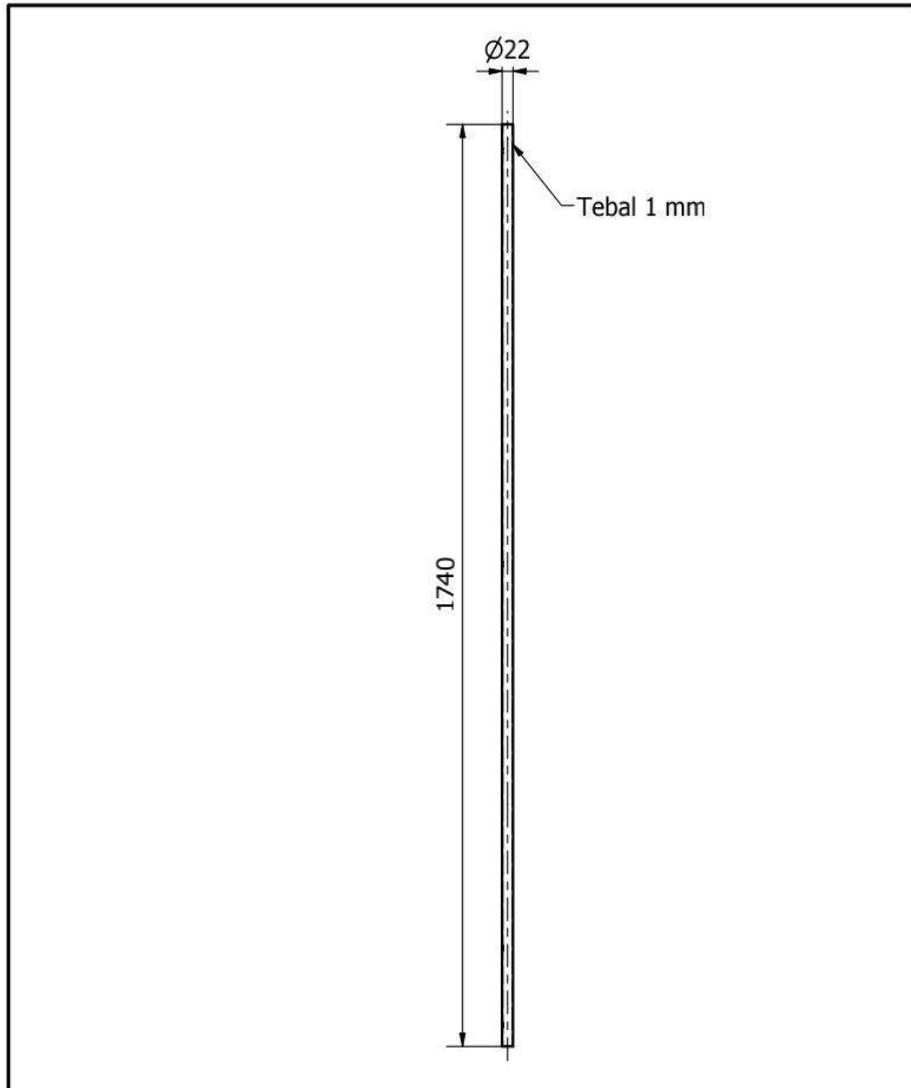
		1	Bracket Stand	4	c. steel	Ø 25.4 x 525.4	Dibuat
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
///			Perubahan				
Meja Pengelas Model Multi Pro						Skala	Digambar
						1 : 5	Barli
							5/8/23
Politeknik Raflesia						TM / 201812020 / 3 : 5	

Lampiran 1. 4 Desain Stand Gagang Las



		1	Stand Gagang Las	5	c. steel	Ø22 x 250	Dibuat
Jumlah	Nama Bagian		No. Bag	Bahan	Ukuran		Keterangan
///	///	/	Perubahan				
			Meja Pengelas Model Multi Pro			Skala	Digambar Barli 5/8/23
						1 : 5	Diperiksa
			Politeknik Raflesia			TM / 201812020 /4 : 5	

Lampiran 1. 5 Desain Tiang



		1	Tiang	3	c. steel	$\text{Ø}22 \times 1740$	Dibuat	
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	II	I	Perubahan					
			Meja Pengelas Model Multi Pro			Skala 1 : 10	Digambar Barli	5/8/23
			Politeknik Raflesia			TM / 201812020 / 5 : 5		

JURNAL BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama :

NPM :

Semester :

Tahun Akademik :

Dosen Pembimbing Utama :

Dosem Pembimbing Pendamping :

Judul :

No.	Tanggal	Topik	Paraf
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			

8.			
9.			
10.			

Curup, 2023

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

.....

.....

NIDN.

NIDN.

Lampiran 1.7 Tanda Terima Penyerahan Karya Tulis Tugas Akhir

TANDA TERIMA PENYERAHAN KARYA TULIS TUGAS AKHIR

Telah diterima Tugas Akhir Mahasiswaprogram Diploma III (D3) Program Studi

Teknik Mesin atas nama :

Nama :

NPM :

Semester :

Tahun Akademik :

Dosen Pembimbing Utama :

Dosem Pembimbing Pendamping :

Judul :

Penerima Tugas akhir :

Nama	Instansi/Jabatan	Tanggal	Paraf
	Program Studi		
	Perpustakaan		
	Pembimbing Utama		
	Pembimbing Pendamping		

Demikianlah tanda terima ini dibuat agar maklum.

Mengetahui,

Curup, 2023

Pembimbing Utama,

Mahasiswa,

.....

.....

NIDN.

NPM.