

LAPORAN KERJA PRAKTEK
RANCANG BANGUN ALAT BENDING BESI ORNAMEN
DIAMETER 10 MM



DI SUSUN OLEH:

FAJAR SHODIQ

NPM : 13.813.0004

PROGRAM STUDI TEKNIK
MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allh S.W.T Yang Maha Kuasa, karena kita masih diberi kesehatan dan umur yang panjang. Serta sholawat dan salam pada junjungan kita nabi Muhammad S.A.W yang telah membawa kita ke alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan dengan rahmat dan karunianya maka saya dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktek ini.

Dalam menyelesaikan Laporan ini, saya telah berusaha sebaik mungkin agar mendapat hasil yang baik dengan menggunakan literatur dan pengetahuan yang saya peroleh selama kuliah.

Pada kesempatan kali ini, tak lupa saya ingin menyampaikan terima kasih kepada Bapak Ir. H. Darianto MT. selaku dosen pembimbing dalam pembuatan laporan ini dan juga Bapak Bobby Umroh, ST. MT. selaku ketua program studi teknik mesin di Universitas Medan Area. Dan juga bapak-bapak yang bekerja di PT. Budi Perkasa Alam selaku pembimbing lapangan. Dan tak lupa pula saya ucapkan terima kasih kepada orang tua saya yang telah memberikan dukungan baik secara moral maupun spiritual, tak lupa juga kepada Istri beserta anak-anak saya. Dan teman-teman di fakultas teknik mesin Universitas Medan Area yang turut membantu saya menyelesaikan laporan Kerja Praktek ini.

Saya menyadari bahwa penulisan laporan kerja praktek ini masih banyak kekurangan dan kesalahan. Mudah-mudahan laporan kerja praktek ini dapat bermanfaat bagi saya maupun orang lain orang lain yang ingin mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Medan, 24 September 2018

Penulis

FAJAR SHODIQ
NPM: 13.813.0004

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Rancang Bangun Alat Bending Besi Ornamen Diameter 10 mm

Nama : FAJAR SHODIQ

NPM : 13.813.0004

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

Jenjang : S1

Medan, 24 September 2018

Mahasiswa



FAJAR SHODIQ
NPM : 13.813.0004

Menyetujui:

Ketua Prodi Teknik Mesin



BOBBY UMROH, ST. MT.

Dosen Pembimbing dan Kordinator



Ir. H. DARIANTO, MT.

Manager PT. BPA



ELISTON NAINGGOLAN

Pembimbing Lapangan



AGUS JUHARI

LEMBAR PENILAIAN

Nama Mahasiswa/NIM : **Fajar Shodiq / 13.813.0004**

Telah melaksanakan Kerja Praktek :

<input checked="" type="checkbox"/>	Teknologi Mekanik
<input checked="" type="checkbox"/>	Konstruksi/Produksi/Pembangkit Tenaga
<input type="checkbox"/>	Manajemen Perusahaan

Pada

Nama Perusahaan : PT. BUDI PERKASA ALAM

Alamat : Jl. MG. Manurung I No : 18. Timbang Deli, Medan Amplas.

Pelaksanaan KP : 01 November 2018, selesai tgl. 24 September 2018

Penilaian terhadap disiplin kerja selama mahasiswa melaksakan kegiatan Kerja Praktek pada perusahaan kami adalah :

sangat baik baik cukup baik

Medan, 24 September 2018

PT. BUDI PERKASA ALAM



Eliston Nainggolan
General Manager

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENILAIAN.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	1
BAB I.....	3
PENDAHULUAN	3
1.1 Latar Belakang.....	3
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan	5
1.4 Manfaat Kerja Praktek	5
1.5 Metode Penelitian	6
1.6 Sistematika Penulisan	7
BAB II.....	8
TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Pengertian Besi Tempa	8
2.2 Potensi Penggunaan Alat	9
2.3 Uraian Bahan Ornamen	13
2.4 Perancangan Mekanis	15
2.4.1 Analisis struktural	16
2.4.2 Sifat mekanik.....	16
2.4.3 Sambungan.....	18
2.5 Teknik Pembuatan Alat Mekanis.....	20
2.6 Alat Bending yang Sudah Ada.....	21
BAB III	23
METODOLOGI PRAKTEK.....	23
3.1 Flow Chart Kegiatan	23
3.2 Peserta.....	26
3.3 Ruang Lingkup Kerja Praktek	26
3.4 Pelaksanaan.....	26
BAB IV	47

KESIMPULAN.....	47
DAFTAR PUSTAKA	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.0.1: Proses pembentukan ornamen secara tradisional 1	11
Gambar 2. 0.2: Proses pembentukan ornamen secara tradisional 2	12
Gambar 2.0.3: Uji Tarik	18
Gambar 2.0.4: Pengelasan.....	20
Gambar 2.0.5: Proses pembentukan ornamen dengan mesin.....	21
Gambar 2.0.6: Proses pembentukan ornamen dengan tenaga manusia	22
Gambar 3.0.1: Model alat rencana alat bending besi ornamen	24
Gambar 3.2: Gambar Teknik Alat Bending.....	25
Gambar 3.0.3:Plat Bushing bantalan, 1 pc	28
Gambar 3.0.4: Plat dasar, 1 pc	28
Gambar 3. 0.5: Potong plat clamp, 1 pc.....	29
Gambar 3.0.6: Potong plat clamp', 1 pc.....	29
Gambar 3. 0.7: Potongan plat join, 1 pc	30
Gambar 3. 0.8: Potongan plat join', 1 pc	30
Gambar 3 0.9: Potongan plat dinding kanan/kiri, 2 pc	31
Gambar 3.0.10: Potongan plat dinding kanan/kiri', 2 pc.....	31
Gambar 3.0.11: Plat tapak gagang engkol, 1 pc.....	32
Gambar 3.0.12: Plat join pipa engkol, 1 pc.....	32
Gambar 3.0.13: Pipa gagang engkol, 2 pc.....	33
Gambar 3.0.14: Poros engkol, 1 pc.....	33
Gambar 3.0.15: Tapak engkol, 1 pc	33
Gambar 3.0.16: Cetakan bentuk ornamen A1, 1 pc	34
Gambar 3.0.17: Cetakan Bentuk ornamen A2, 1pc	35
Gambar 3.0.18: Cetakan bentuk ornamen cincin/spiral 1, 1 pc.....	36
Gambar 3.0.19: Cetakan bentuk ornamen cincin/spiral 2, 1 pc.....	37
Gambar 3.0.20: Cetakan bentuk ornamen cincin/spiral 3, 1 pc.....	38
Gambar 3.0.21: Alat Bending Besi Ornamen tipe 1.....	40
Gambar 3.0.22: Alat Bending Besi Ornamen tipe 2.....	41
Gambar 3.0.23: Cetakan motif obat nyamuk bakar.....	42
Gambar 3.0.24: Bentuk motif obat nyamuk bakar besar	43
Gambar 3.0.25: Bentuk motif obat nyamuk bakar kecil.....	43

Gambar 3.0.26: Bentuk kombinasi motif obat nyamuk bakar searah.....	43
Gambar 3.0.27: Bentuk kombinasi motif obat nyamuk bakar berbeda arah ..	44
Gambar 3.0.28: Mould bentuk motif cincin	45
Gambar 3.0.29: Bentuk motif spiral	45
Gambar 3.0.30: Bentuk motif cicin	46
Gambar 4.0.1: Gambar bentuk-bentuk motif ornamen	48

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mahasiswa merupakan generasi penerus yang pada gilirannya akan memikul tanggung jawab guna mensukseskan pembangunan nasional dan memajukan bangsa dan negara. Kebutuhan akan kemampuan dan profesionalisme menuntut adanya pelatihan dan usaha yang sungguh-sungguh. Oleh karena itu guna meningkatkan wawasan dan kemampuan kami pada bidang manajemen dan aplikasi serta juga untuk memenuhi persyaratan wajib perkuliahan maka kami bermaksud agar dapat melaksanakan kerja praktek.

Dalam era globalisasi dunia dan perdagangan yang bebas diperlukan adanya industri yang maju dengan tenaga kerja yang profesional di bidangnya masing-masing. Untuk itu selain mendapatkan berbagai teori di bangku pendidikan formal, maka diperlukan adanya pengalaman kerja di lapangan. Salah satu cara untuk menambah pengalaman kerja tersebut adalah dengan mengadakan kerja praktik di industri-industri/fasilitas desa yang berkaitan dengan bidang studi yang dipelajari di bangku kuliah.

Kerja praktek merupakan salah satu mata kuliah di Jurusan Teknik Mesin **UNIVERSITAS MEDAN AREA - UMA**, sebagai sarana untuk latihan mengembangkan dan menerapkan ilmu pengetahuan yang diperoleh di bangku kuliah. Selain itu dengan kerja praktik akan diperoleh gambaran yang jelas tentang berbagai

hal yang berkaitan dengan berbagai masalah, khususnya masalah pengaturan sistem di tempat kerja praktek.

Dalam mencapai usaha di atas, tentunya tidak lepas dari peran serta berbagai pihak, baik dari kalangan kampus dan dunia usaha serta semua instansi terkait.

Kerja praktek merupakan salah satu mata kuliah dan merupakan program dari jurusan Teknik Mesin Universitas Medan Area yang harus diikuti oleh setiap Mahasiswa Teknik Mesin sebagai syarat untuk kelulusannya, oleh sebab itu kami melaksanakan Program Kerja Praktek tersebut secara berkelompok.

Teknologi sangat penting bagi Mahasiswa Teknik Mesin khususnya mengenai teknologi sistem mesin pada dunia industri, maka dengan adanya kerja praktik ini Mahasiswa diharapkan bisa memperoleh ilmu yang tidak didapat di bangku kuliah sekaligus memperoleh pengalaman yang nantinya bisa menjadi bekal untuk terjun ke dunia kerja setelah lulus dan mempunyai kualitas dalam bersaing di pasar bebas.

Melalui kegiatan Kerja Praktek ini, mahasiswa diharapkan dapat menerapkan teori ilmiah yang telah diperoleh selama mengikuti perkuliahan untuk kemudian dapat menganalisa dan memecahkan masalah yang timbul di lapangan. Selain itu juga mahasiswa akan memperoleh pengalaman yang bermanfaat dalam menciptakan pola kerja yang akan dihadapi nantinya setelah menyelesaikan studi.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun masalah yang dibahas dalam laporan Kerja Praktek ini:

1. Apa-apa saja komponen-komponen Alat Bending Besi Ornamen ?

2. Beberapa jenis tipe permodelan hasil Alat Bending Besi Ornamen ?

1.3 Tujuan

Pelaksanaan Kerja Praktek pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area-UMA, memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Merancang Alat Bending Besi Ornamen Diameter 10 mm.
2. Membangun Alat Bending Besi Ornamen Diameter 10 mm.
3. Menguji kerja Alat Bending Besi Ornamen Diameter 10 mm. Bahan-bahan utama maupun bahan-bahan penunjang dalam produksi.

1.4 Manfaat Kerja Praktek

Kerja Praktik ini sangat bermanfaat baik untuk mahasiswa itu sendiri, fakultas dan masyarakat tempat aplikasi melakukan Kerja Praktek tersebut.

1. Bagi mahasiswa sendiri manfaat Kerja Praktek adalah sebagai berikut:
 - a. Dapat membandingkan teori-teori yang diperoleh pada saat mengikuti perkuliahan dengan praktek lapangan.
 - b. Memperoleh kesempatan untuk melatih keterampilan dalam melakukan pekerjaan atau kegiatan lapangan.
 - c. Memperoleh pengetahuan yang berguna dalam perwujudan kerja yang akan dihadapi kelak, setelah mahasiswa tersebut menyelesaikan studinya.
 - d. Lebih memahami cara melakukan suatu perakitan untuk menghasilkan karya ilmiah.

2. Bagi Fakultas Teknik, manfaat Kerja Praktek adalah sebagai berikut:

- a. Dapat mempererat kerja sama antara masyarakat dengan, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.
 - b. Untuk memperluas pengenalan Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Sedangkan bagi masyarakat tempat dilakukannya kerja praktek, manfaat yang diperoleh adalah sebagai berikut:
- a. Membantu masyarakat desa di bidang pembuatan ornamen wrought iron.
 - b. Mengenalkan masyarakat terhadap alat mekanis.
 - c. Membantu masyarakat sekitar untuk lebih efisien dalam produksi UMKM yang sedang digeluti.
 - d. Dan lain-lain.

1.5 Metode Penelitian

Dalam melaksanakan kegiatan Kerja Praktek, ada beberapa tahapan pelaksanaan di antaranya;

1. Survey;

Melaksanakan survey pada perusahaan yang dituju dan peninjauan langsung.

2. Wawancara;

Hal ini dilakukan untuk melakukan tanya- jawab antara kedua pihak untuk mengetahui seputar kegiatan pekerjaan di Whorkshop PT. PBA.

3. Metode Kepustakaan;

Penulis mempelajari buku-buku mengenai topik yang di bahas dan buku-buku referensi baik dari perusahaan atau dari perpustakaan kampus.

4. Konsultasi dengan Dosen Pembimbing, teman dan orang – orang yang mengerti dengan masalah yang dibahas dalam laporan tugas akhir ini.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas sarjana ini dipaparkan dalam beberapa bab sehingga membentuk alur pembahasan analisa dan hasil analisa yang mudah untuk dipahami.

BAB I, merupakan uraian singkat mengenai latar belakang, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II, merupakan tinjauan pustaka yang memberi informasi tentang pembuatan ornamen besi tempa.

BAB III, memaparkan bahan dan alat, pelaksanaan penelitian, metode pengumpulan data eksperimen yang kemudian dimasukkan dalam analisa pemakaian bahan ornamen.

Dan BAB IV, sebagai kesimpulan dan saran dari semua permasalahan yang terdapat pada tugas laporan kerja praktek ini.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Besi Tempa

Besi tempa tentu merupakan merupakan besi polos yang berbentuk kotak atau bulat dan sudah mendapatkan perlakuan khusus sehingga mampu menghasilkan tekstur atau bentuk tertentu. Proses penempaan pada besi dilakukan ketika besi masih merah menyala. Proses penempaan dilakukan dengan cara dipukul – pukul. Kebanyakan, proses tempa dilakukan untuk membentuk besi agar sesuai dengan keinginan si pembuat. Pada saat besi masih berwarna merah membara saat dibakar atau dipanaskan, saat itulah besi lebih mudah dibengkok – bengkokan. Besi tempa banyak digunakan dalam konstruksi besi. Biasanya besi tempa juga digunakan dalam pembuatan pagar perumahan.

Dalam pembuatan pagar, proses menempa besi biasanya hanya untuk mendapatkan tekstur tertentu. Sedangkan pembengkokan besi dapat dilakukan dengan cara manual ketika besi dalam keadaan dingin.

Pembuatan tekstur besi dengan metode penempaan dapat dilakukan dengan tenaga manusia atau dilakukan di pabrik. Yang paling banyak beredar saat ini adalah tektur buatan pabrik karena jika buatan tangan harganya akan sangat mahal namun memiliki tekstur yang sangat khas.

Besi tempa biasanya mengandung 0,5 persen karbon atau kurang dari itu. Ciri khas besi tempa adalah keras tetapi mudah lentur. Besi ini tidak mudah dilakurkan sehingga berbeda dengan besi yang mentah. Besi tempa memiliki sejumlah kecil karbon sehingga jika ditajamkan dapat menjadi tirus namun besi tersebut juga akan cepat kehilangan

ketajamannya.

Besi tempa saat ini memang cukup populer, terutama untuk konstruksi pagar – pagar perumahan maupun bangunan komersial. Karena besi tersebut melalui proses penempaan untuk membentuk teksturnya, biasanya teksturnya akan kasar dan unik. Apalagi proses finishingnya juga cukup lama. Selain itu, harga besi tempa juga jauh lebih mahal daripada besi biasa karena prosesnya yang panjang untuk mendapatkan tekstur dan bentuk yang sesuai dengan keinginan. Konstruksi besi dengan bahan besi tempa memang bisa digunakan untuk berbagai macam keperluan. Selain pagar, besi tempa juga bisa dibuat untuk pintu, handrailing, dan keperluan – keperluan lainnya.

2.2 Potensi Penggunaan Alat

Perumahan telah menjadi salah satu kebutuhan dasar bagi masyarakat terutama di wilayah perkotaan. Tingkat urbanisasi di kota cenderung meningkat dari tahun ke tahun, sehingga kebutuhan akan rumah sebagai tempat tinggal semakin besar. Kota Medan yang terkenal sebagai kota wisata dan pendidikan merupakan suatu daya tarik bagi para investor untuk berinvestasi dibidang perumahan dan jasa. Setiap tahun rumah-rumah baru banyak dibangun baik oleh pengembang / developer atau perorangan untuk memenuhi kebutuhan rumah tinggal, pertokoan (ruko), dan perkantoran.

Seiring dengan meningkatnya pembangunan rumah-rumah baru di lokasi-lokasi perumahan yang semakin banyak dibuka di kota Medan, maka kebutuhan pelengkap rumah juga mengalami peningkatan. Salah satu kebutuhan pelengkap untuk rumah adalah pagar dan tralis. Hal tersebut menjadi peluang usaha yang potensial bagi bengkel-bengkel teknik untuk melayani pesanan kebutuhan tersebut. Jenis dan spesifikasi produk yang dihasilkan merupakan pesanan yang menyesuaikan dengan

selera, ukuran dan kemampuan konsumen. Walaupun produk yang dihasilkan berdasar pesanan tetapi mengingat potensi pertumbuhan perumahan baru di kota Medan yang cukup besar maka bengkel teknik ini merupakan wirausaha yang sangat menjanjikan.

Bahan baku yang digunakan untuk membuat pagar dan tralis terdiri dari kerangka berupa besi profil, batang besi cor, plat dan hiasan besi cor sebagai aksesoris.

Dalam menentukan harga, biasanya diperhitungkan berdasarkan luas, model, dimensi besi profil dan diameter batang besi serta tingkat kerumitan pesanan. Harga ditentukan dengan hitungan tiap meter persegi dikalikan dengan luas pesanan tersebut.

Ditinjau dari sumber daya manusia yang terlibat di bengkel pada umumnya, rata-rata tenaga kerja berlatar belakang pendidikan lulusan STM. Semua tenaga kerja yang terlibat adalah laki-laki dan usia rata-rata dibawah 30 tahun. Ditinjau dari faktor usia, mereka masih sangat produktif, sehingga memungkinkan untuk pengembangan usaha yang lebih maju. Tenaga kerja tersebut berasal dari masyarakat disekitarnya dan ini merupakan peluang usaha yang berpotensi dapat menciptakan lapangan pekerjaan untuk mengatasi dampak pengangguran.

Permasalahan yang dihadapi oleh mitra adalah kesulitan dalam penanganan proses bending besi profil sebagai kerangka/ frame untuk pagar dan canopy yang mempunyai bentuk lengkungan. Secara teknik, untuk bagian kerangka yang berbentuk lengkung seharusnya dilakukan proses bending terhadap besi profil tersebut. Sampai pada saat ini, untuk membentuk kerangka yang memiliki kelengkungan masih dilakukan dengan cara membengkokkan profil tersebut secara manual dengan alat sederhana (Lampiran

gambar proses bending manual). Dengan pengerjaan secara manual, banyak terjadi kurang presisi sesuai motif yang diinginkan. Juga banyak menguras energi.

Proses pembengkokan besi profil secara tradisional dapat dijelaskan dengan gambar 2.1 dan gambar 2.2 berikut:



Gambar 2.0.1: Proses pembentukan ornamen secara tradisional 1



Gambar 2. 0.2: Proses pembentukan ornamen secara tradisional 2

Besi profil lonjoran yang akan dibengkokkan diposisikan seperti gambar 2.1 diatas, kemudian kedua ujungnya diberi beban tekan dengan cara dua orang memberikan beban pada ujung batang tersebut. Pembebanan diberikan sampai bentuk kelengkungan memenuhi radius yang diharapkan. Kelemahan dari alat ini adalah sisi bagian dalam dari kerangka lengkung yang telah terbentuk kurang sempurna, sehingga penampangnya sehingga masing-masing hasilnya tidak sama.

Selain itu, proses pembentukan motif tersebut akan memakan waktu lama dan akan dilakukan berulang-ulang dalam pembentukannya. Hal ini disebabkan karena proses pembengkokannya tidak bisa sama persis pada setiap penarikan gagang penjepit besi yang untuk membengkokkan besi tersebut. Dengan adanya kendala tersebut, harus dilakukan beberapa kali proses finishing untuk meyamakan motif yang akan dibentuk.

Tentunya hal ini dapat menghambat pengembangan usaha ke arah yang lebih besar akibat keterbatasan kemampuan alat yang dimiliki pada saat ini.

2.3 Uraian Bahan Ornamen

Bahan baku besi yang akan dibending adalah besi dengan diameter 8 mm dan 10 mm. Ukuran tersebut merupakan diameter yang biasa digunakan sebagai material untuk pagar dan tralis.

Kandungan dalam besi beton polos, biasanya berisi KS 10mm, Si 19 %, C 16 %, Mn 52%, S 0,9%, P 1,2%, Ni 2%, V 0 % dan Cr 2%. Selain itu ada juga mechanical properties pada besi beton seperti:

- Batas ulur sebesar 29,96 kg/mm
- Kuat tarik sebesar 43,85 kg/mm
- Regang sebesar 30 %

Berat besi beton polos atau disebut juga dengan Roun Bar dalam ukuran Kg adalah:

- 8mm sekitar 4,74 kg
- 10mm sekitar 7,4 kg

Besi beton diproduksi secara umum terdiri dari 3 jenis: besi beton permukaan polos (round bar), besi beton ulir (deformed bar) dan besi beton kanal u (shape). Bahan baku besi beton adalah billet, yang merupakan balok baja berukuran 100 x 100 mm, 110 x 110 mm, 120 x 120mm dengan panjang masing-masing sekitar 170 mm. Bahan baku dari billet sendiri adalah besi-besi tua, skrap, serta bahan penolong seperti kokas, grafit, lime, ferro alloys yang dilebur dengan berbagai metode. Bahan penolong tadi

digunakan untuk mendapatkan unsur carbon (C), Si (silicon), Mn (Mangan) yang akan sangat berpengaruh pada kualitas besi beton.

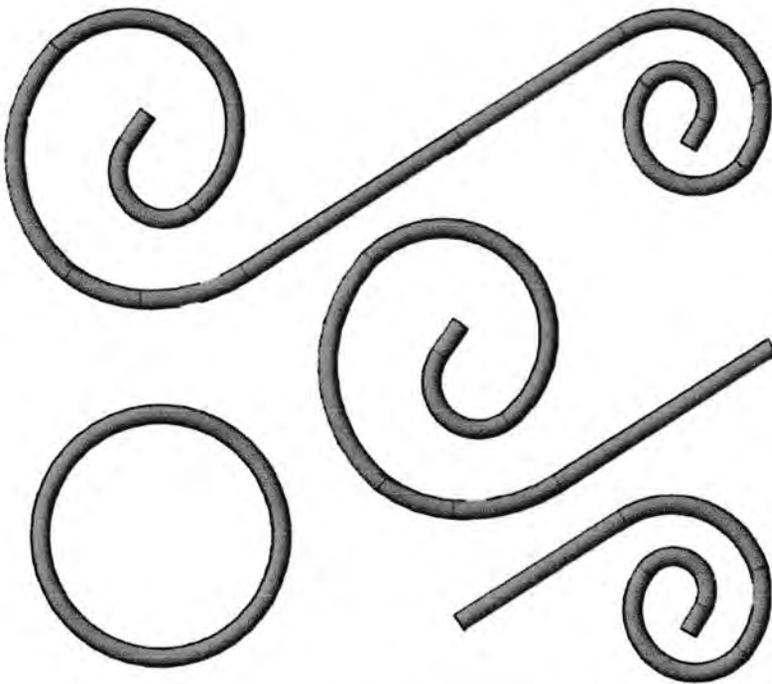
Mutu besi beton yang baik adalah yang memiliki kekuatan tarik (standard yield strength / Y_s) minimal 24 kg / mm². Kadar carbon berpengaruh besar kepada sifat mekanik dari besi beton. Kadar carbon yang terlalu besar akan membuat besi beton menjadi lebih getas dan akan meningkatkan kekerasan dan kekuatan tarik tetapi keuletannya cenderung menurun. Kadar unsur silikon berpengaruh terhadap struktur mikro besi beton. Kadar silikon yang rendah mengakibatkan besi menjadi krapos. Kadar unsur mangan berpengaruh besar pada keuletan besi beton. Unsur mangan yang terlalu banyak dapat meningkatkan keuletan tetapi mengurangi kekerasan.

Proses bending yang akan dilakukan di sini termasuk dalam proses pembentukan logam yang lebih dikenal dengan proses wrought bending. Tujuan dari proses ini adalah untuk membentuk kelengkungan dengan radius tertentu. Proses wrought bending ini termasuk pengerjaan dingin karena tidak memerlukan pemanasan selama proses pembentukan berlangsung. Untuk membentuk sampai diperoleh kelengkungan yang diinginkan diperlukan beberapa tahapan proses tipe motif.

Selain itu radius pembentukan yang diberikan harus lebih kecil dari radius yang direncanakan karena adanya efek spring back pada proses bending. Spring back adalah efek perlawanan yang diberikan oleh material pada saat menerima beban bending yang diberikan. Secara prinsip hal ini sama dengan efek yang ditimbulkan oleh pegas saat ditekan atau ditarik akan berusaha untuk kembali pada bentuk semula.

Prinsip dasar proses wrought bending dapat dijelaskan dengan gambar 2.2 dibawah ini. Gaya pembentukan yang diberikan merupakan gaya bending (tekuk) sehingga besi profil yang dibentuk memiliki radius kelengkungan yang direncanakan. Bending utama memberikan gaya bending pada mould sebagai pengikat sebagai tumpuan. Pengaturan radius kelengkungan dilakukan dengan merubah memberikan beberapa pilihan mould motif yang sudah direncanakan terhadap tumpuan bending.

Berikut beberapa contoh motif ornamen besi tralis :



Gambar 2.0.3: Contoh bentuk ornamen tralis

2.4 Perancangan Mekanis

Dalam melaksanakan perancangan mekanis, ada beberapa hal yang harus diperhatikan diantaranya:

2.4.1 Analisis struktural

Analisis struktural merupakan cabang dari ilmu teknik mesin yang digunakan untuk melihat mengapa dan bagaimana suatu objek mengalami kegagalan. Kegagalan struktural dapat dilihat dengan 2 tipe utama: kegagalan statis (*static failure*) dan kegagalan kelelahan (*fatigue failure*). *Kegagalan struktural statis* muncul ketika suatu benda mendapatkan gaya yang terlalu besar, lalu mengalami deformasi plastis. *Kegagalan kelelahan* muncul ketika suatu benda mengalami kegagalan (*kerusakan*) setelah menerima suatu gaya terus-menerus secara berulang-ulang. Suatu objek yang mengalami kegagalan kelelahan biasanya dimulai dengan adanya pecahan mikroskopis pada permukaan objek itu. Seiring berjalannya waktu, pecahan itu akan semakin besar, sampai pada suatu saat "pecahan" itu telah cukup besar untuk menyebabkan suatu kerusakan pada objek tersebut.

Kegagalan pada teknik tidak serta merta didefinisikan ketika suatu benda rusak saja, tapi juga termasuk ketika mereka tidak dapat beroperasi sebagaimana mestinya.

Analisis struktural digunakan oleh para insinyur teknik mesin setelah munculnya suatu "kegagalan", atau digunakan untuk mendesain benda agar terhindari dari "kegagalan" itu.

2.4.2 Sifat mekanik

Sifat mekanik bahan adalah: hubungan antara respons atau deformasi bahan terhadap beban yang bekerja. Sifat mekanik : berkaitan dengan kekuatan, kekerasan, keuletan, dan kekakuan. Sifat mekanik secara umum dapat diperoleh dari hasil uji tarik dengan hasil masing-masing sebagai berikut:

a. Luluh dan Kekuatan Luluh

Titik luluh terjadi pada daerah dimana deformasi plastis mudah terjadi pada logam grafik σ - ϵ berbelok secara bertahap sehingga titik luluh ditentukan dari awal perubahan kurva σ - ϵ dari linier ke lengkung. Titik ini disebut batas proporsional. Pada kenyataannya titik p ini tidak bisa ditentukan secara pasti. Kesepakatan di buat dimana di tarik garis lurus paralel, dengan kurva σ - ϵ dengan harga $\epsilon = 0.002$. Perpotongan garis ini dengan kurva σ - ϵ didefinisikan sebagai kekuatan luluh σ_y .

b. Kekuatan Tarik

Setelah titik luluh, tegangan terus naik dengan berlanjutnya deformasi plastis sampai titik maksimum dan kemudian menurun sampai akhirnya patah. Kekuatan tarik adalah tegangan maksimum pada kurva σ - ϵ . Hal ini berhubungan dengan tegangan maksimum yang bisa ditahan struktur pada kondisi tarik

c. Keuletan

Mengukur derajat deformasi plastis pada saat patah. Bahan yang mengalami sedikit atau tidak sama sekali deformasi plastis disebut rapuh

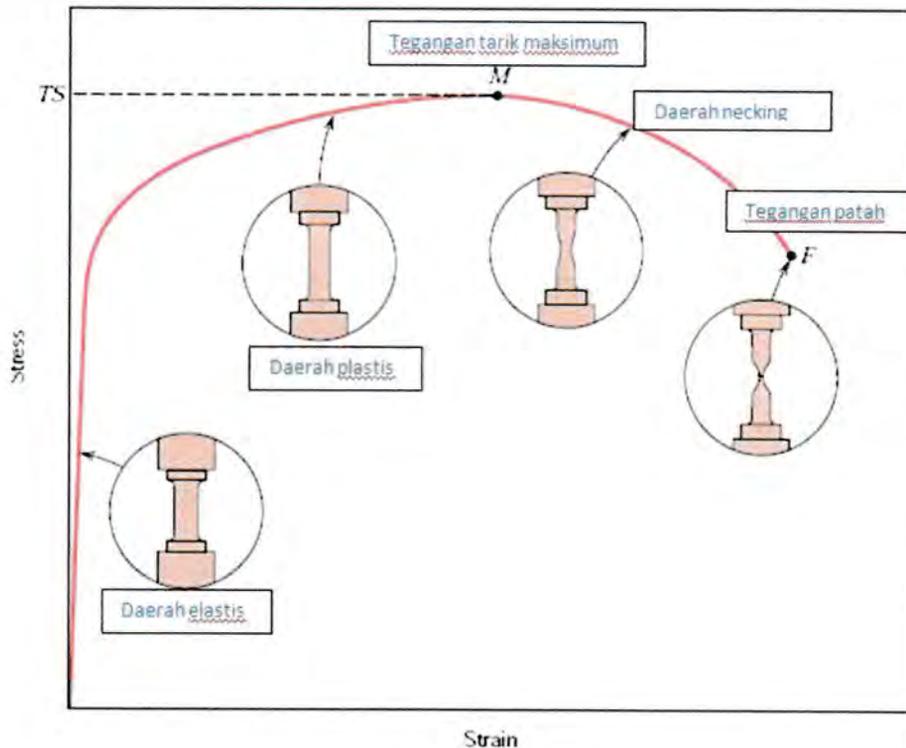
d. Resilience

Adalah kapasitas material untuk menyerap energi ketika mengalami deformasi elastis dan ketika beban dilepaskan, energi ini juga dilepaskan. Modulus resilience, U_r adalah energi regang persatuan volume yang diperlukan sehingga material mendapat tegangan dari kondisi tidak berbeban ketitik luluh. Material yang mempunyai sifat resilience adalah material yang mempunyai tegangan luluh tinggi (σ_y) dan modulus elastisitas rendah. Contoh: alloy untuk pegas.

e. Ketangguhan (Toughness).

Adalah kemampuan bahan untuk menyerap energi sampai patah. Satuan

ketangguhan = satuan resilience



Gambar 2.0.3: Uji Tarik

2.4.3 Sambungan

Bila ditinjau dari konstruksi mesin itu terdiri dari beberapa bagian, sambungan tidak dapat dicegah untuk mengingat beberapa faktor sebagai berikut :

- Cara kerja mesin tidak memungkinkan dibuat hanya dari satu bagian.
- Bentuk – bentuk dari suatu konstruksi tidak memungkinkan untuk dibuat dari satu bagian.
- Jika satu bagian tidak dapat dipergunakan lagi, maka konstruksi tersebut harus mudah diperbaiki dengan hanya mengganti bagian yang rusak tersebut, sehingga tidak melakukan pergantian seluruhnya.

- d. Tiap bagian dari konstruksi tersebut mempunyai fungsi tersendiri dan masing – masing.

Dalam faktor – faktor tersebut diatas, dapat diambil suatu kesimpulan bahwa untuk membuat suatu konstruksi lebih dahulu dibuat bagian – bagiannya kemudian baru disambung antara yang satu dengan yang lainnya. Untuk itu sangat perlu dimengerti tentang metode sambungan yang meliputi macam – macam sambungan dan dalam pelaksanaannya sangat erat hubungannya untuk apa konstruksi itu akan digunakan. Tiap penyambungan ada perbedaan sifat, baik cara menyambungannya maupun dalam daya tahannya.

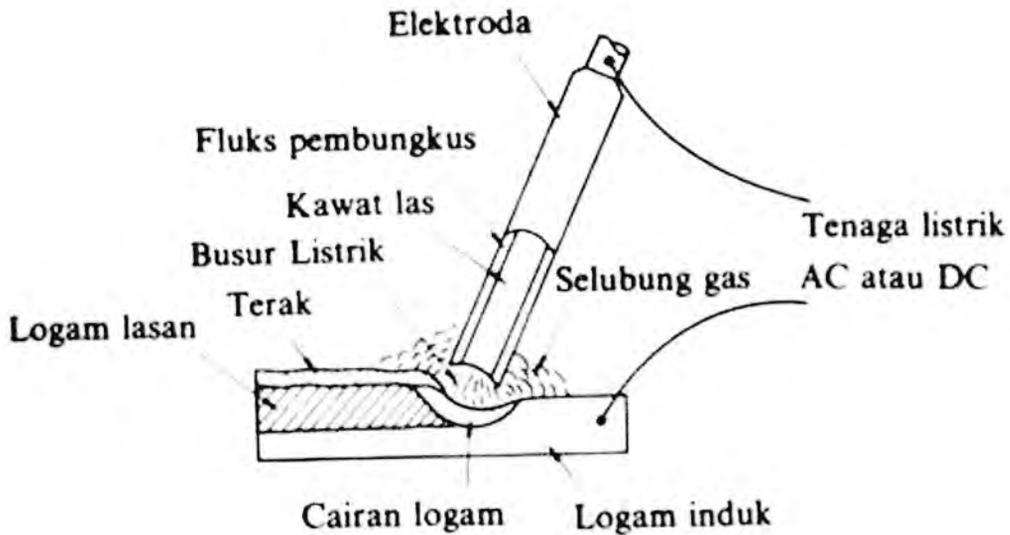
Secara umum sambungan dapat dikategorikan atas 2 macam, yaitu sambungan tidak tetap dan sambungan tetap.

1. Sambungan Tidak Tetap

Sambungan tidak tetap yaitu sambungan yang sewaktu – waktu dapat dilepas tanpa harus merusak bagian dari sambungan itu sendiri. Sambungan tidak tetap didefinisikan sebagai sambungan yang dapat dilepas sesuai kondisi pemakaiannya. Jenis – jenis sambungan tidak tetap, antara lain : sambungan baut dan sekrup dan sambungan pasak.

2. Sambungan Tetap

Sambungan tetap yaitu sambungan yang tidak dapat dilepas tanpa adanya kerusakan, yaitu sambungan tetap adalah las, paku keling, solder dll.



Gambar 2.0.4: Pengelasan

2.5 Teknik Pembuatan Alat Mekanis

Dalam proses pembuatan alat bending besi ornamen ini, ada beberapa teknik cara pembuatannya yaitu dengan proses pemesinan. Dan proses pemesinan yang dilakukan adalah:

- Proses pemotongan (cutting), yaitu proses pemesinan dengan menggunakan pisau pemotongan atau juga dengan cutting tools.
- Proses abrasi (abrasive process) yaitu proses pengikisan bagian kasar sisa dari proses pemotongan dan alat yang digunakan adalah mesin gerinda.
- Proses pengeboran yaitu proses pembuatan lubang pada bahan dari plat dengan ukuran tertentu.
- Dan selanjutnya adalah proses pengelasan, dalam hal ini yang digunakan adalah las listrik.

2.6 Alat Bending yang Sudah Ada

Proses pembuatan besi ornamen pada masa sekarang ini, sudah banyak alat mekanis yang dijual di pasaran. Akan tetapi haraganya cukup mahal karena rata-rata sudah menggunakan mesin atau motor penggerak untuk mengoperasikannya.

Disamping itu, ada juga para pengrajin ornamen besi tralis yang masih menggunakan cara lama. Yaitu dengan cara tradisional menggunakan jepitan dan dibengkokkan dengan menggunakan kunci besi yang bebrbentuk huruh F untuk menarik/membengkokkannya.

Berikut adalah gambar contoh pengerjaan besi ornamen dengan alat modern dan tradisional:



Gambar 2.0.5: Proses pembentukan ornamen dengan mesin



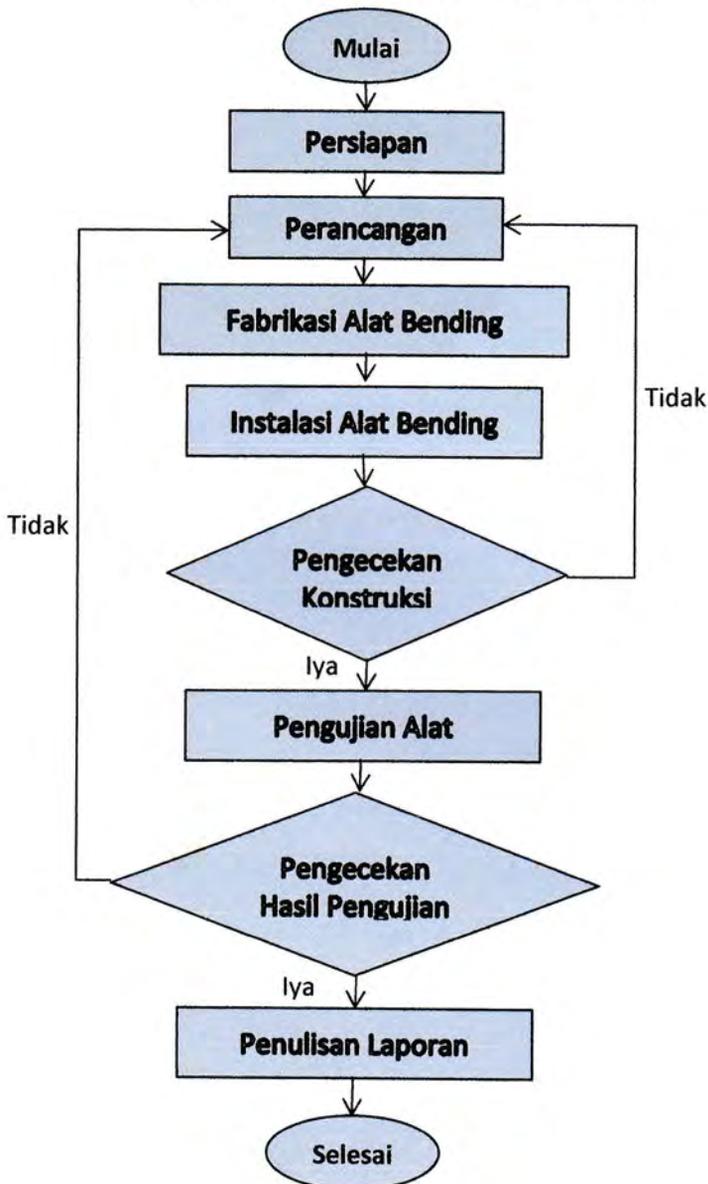
Gambar 2.0.6: Proses pembentukan ornamen dengan tenaga manusia

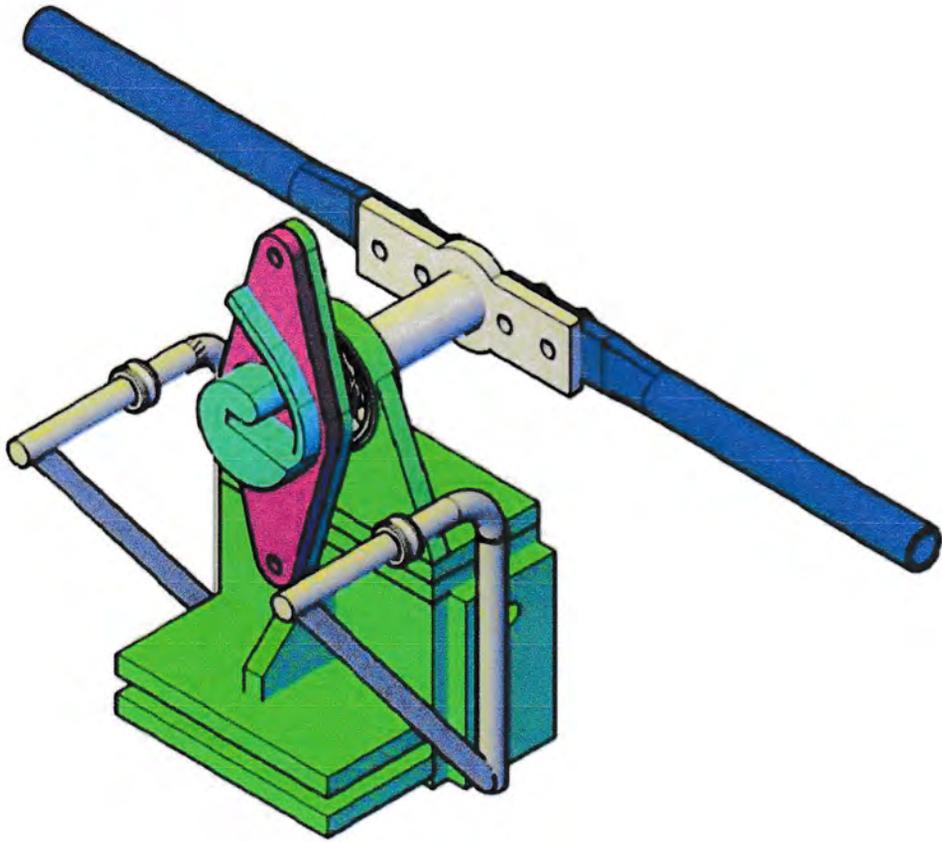
BAB III METODOLOGI PRAKTEK

3.1 Flow Chart Kegiatan

Proses pembuatan alat bending ornamen yang akan digunakan untuk bending besi material ornamen tralis, akan dilakukan dalam beberapa tahap yang mengacu pada prosedur yang dilaksanakan dalam melaksanakan kegiatan yang akan dilakukan diantaranya sebagai berikut :

Flow chart 1: Kegiatan Kerja Praktek.





Gambar 3.0.1: Model alat rencana alat bending besi ornamen

1. Persiapan

Sebelum melaksanakan kegiatan kerja praktek, ada beberapa tahapan yang harus dilaksanakan diantaranya :

- a. Pengajuan Proposal KP
- b. Surat Permohonan KP
- c. Diskusi Dengan Manager Perusahaan
- d. Survey Lokasi Workshop

2. Fabrikasi Alat Bending

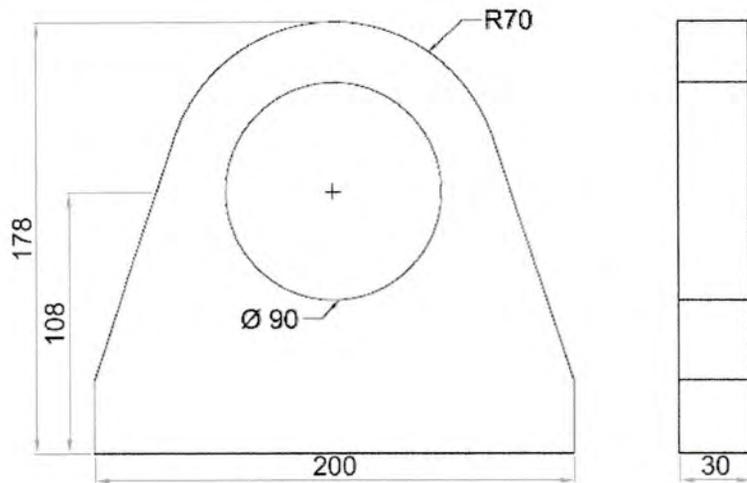
Untuk melaksanakan fabrikasi alat bending, ada yang harus dibeli jadi dan ada yang difabrikasi. Proses pengerjaan meliputi beberapa tahapan pengerjaan, diantaranya :

- a. Mencetak gambar kerja

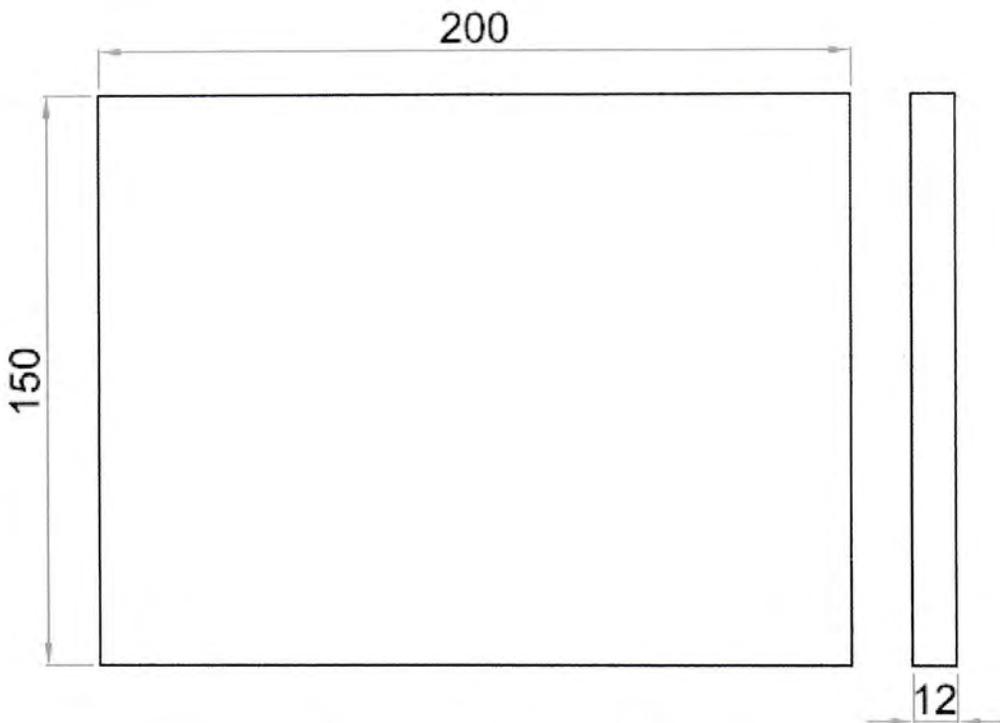
Gambar kerja sudah dibuat lebih dulu sebelum melaksanakan pekerjaan, guna menghindari dari kesalahan yang akan timbul saat pengerjaan benda kerja. Pembuatan gambar kerja dilakukan pada saat proses sebelum / proses pengajuan Kerja Praktek.

- b. Pemotongan plat

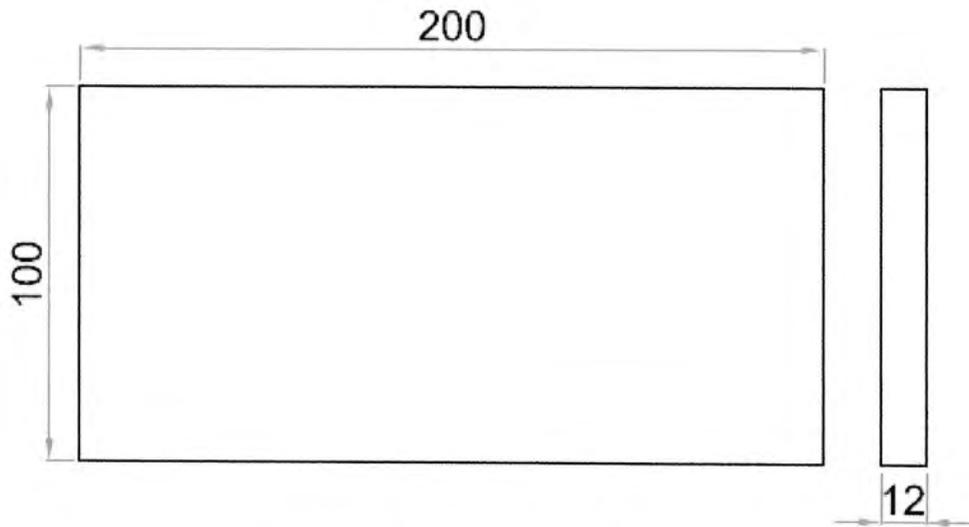
Pemotongan plat berdasarkan gambar kerja yang ada, dengan menggunakan alat potong besi. Berikut adalah macam-macam bentuk potongan plat yang akan dipotong :



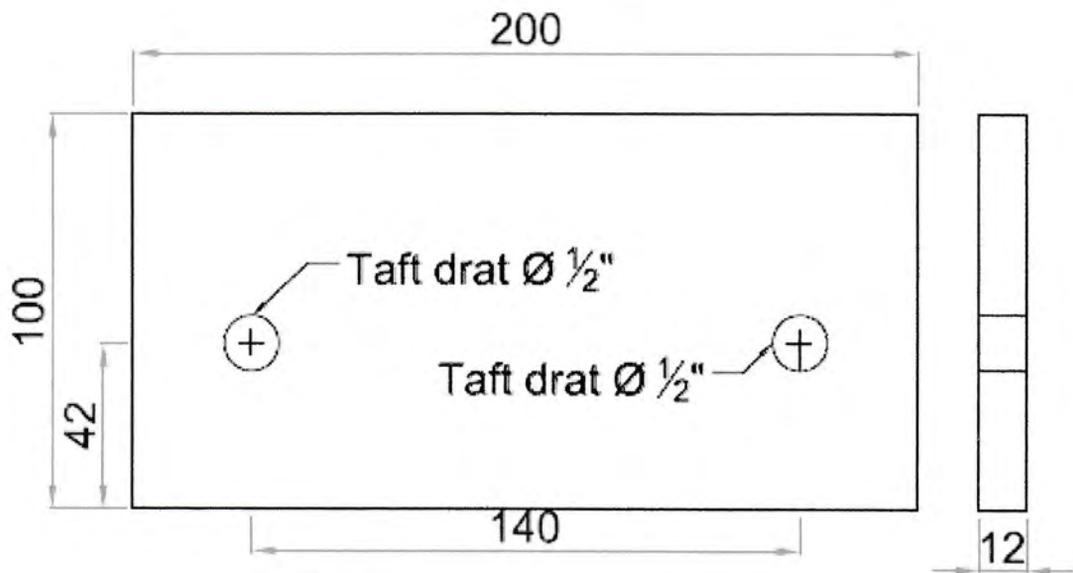
Gambar 3.0.3: Plat Bushing bantalan, 1 pc



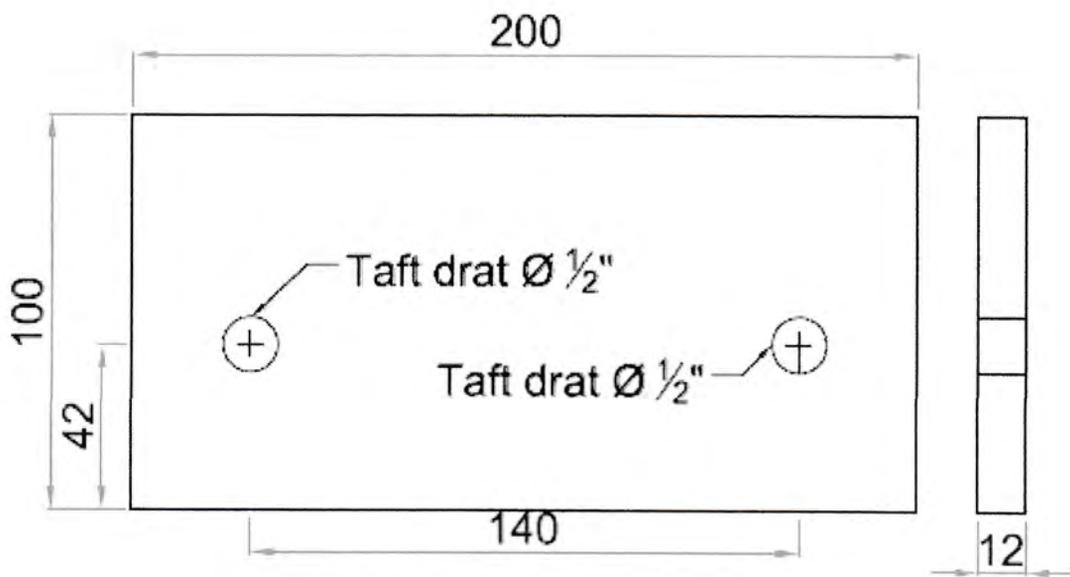
Gambar 3.0.4: Plat dasar, 1 pc



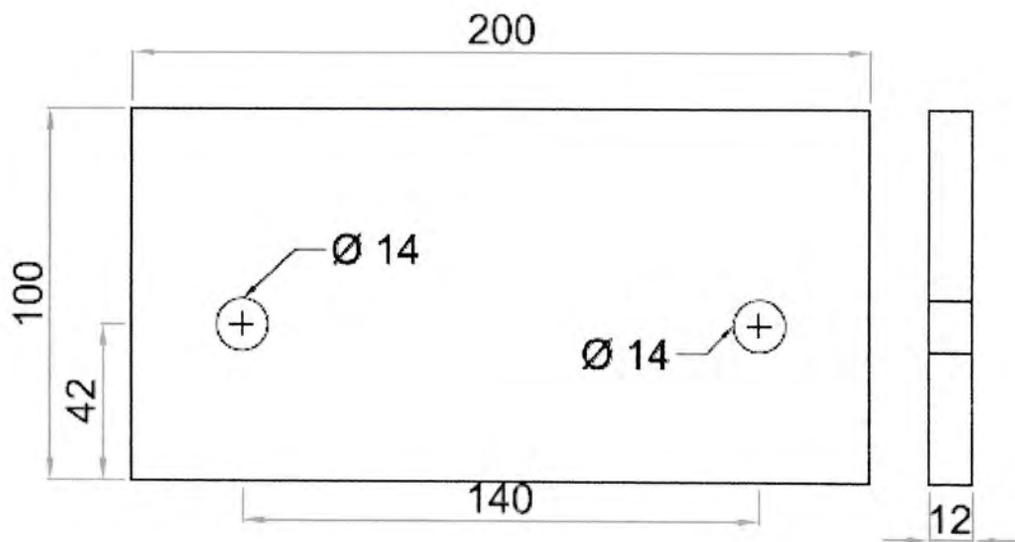
Gambar 3. 0.5: Potong plat clamp, 1 pc



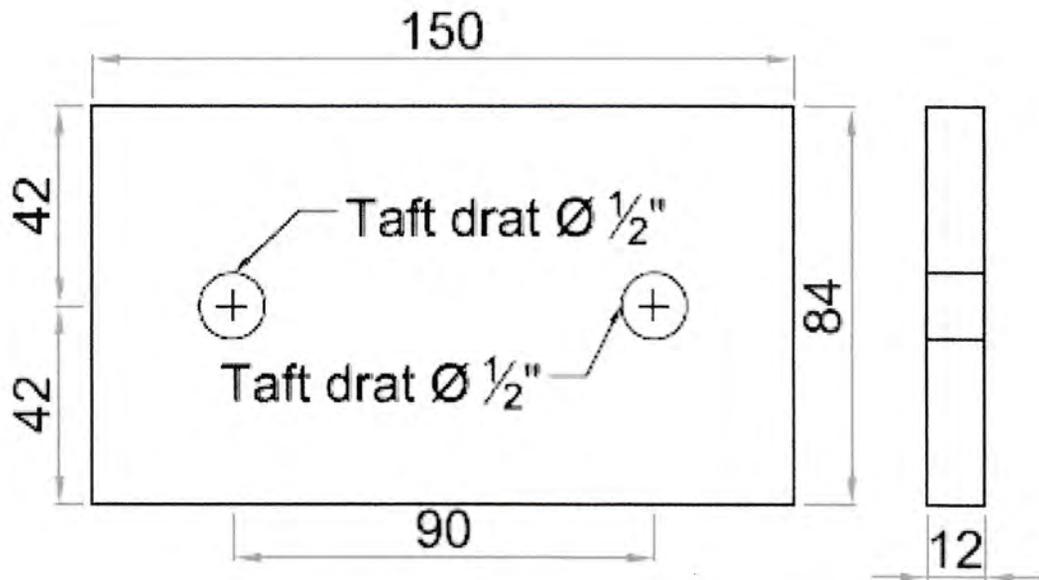
Gambar 3.0.6: Potong plat clamp', 1 pc



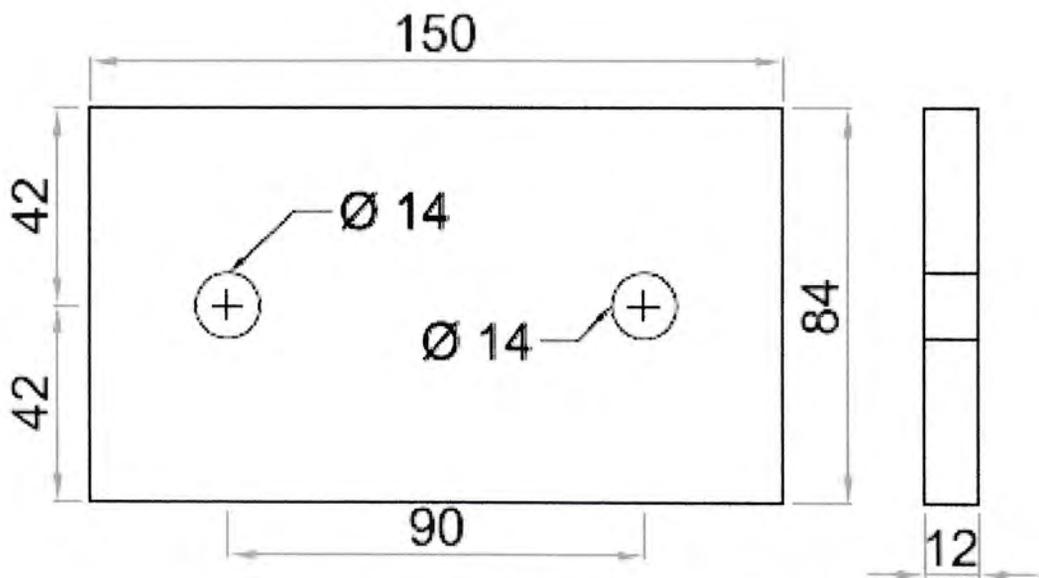
Gambar 3. 0.7: Potongan plat join, 1 pc



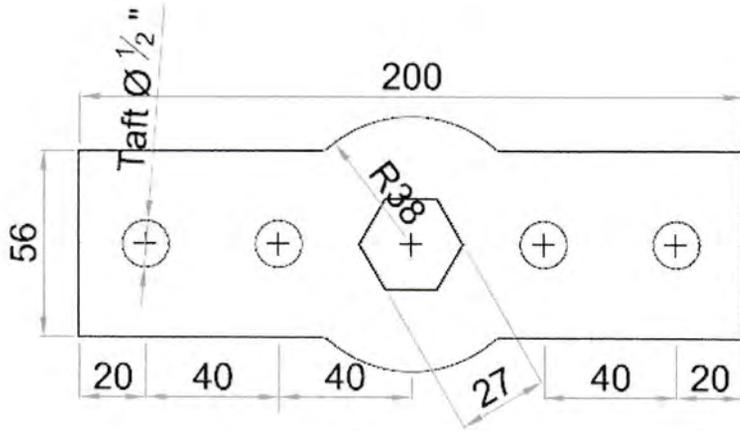
Gambar 3. 0.8: Potongan plat join', 1 pc



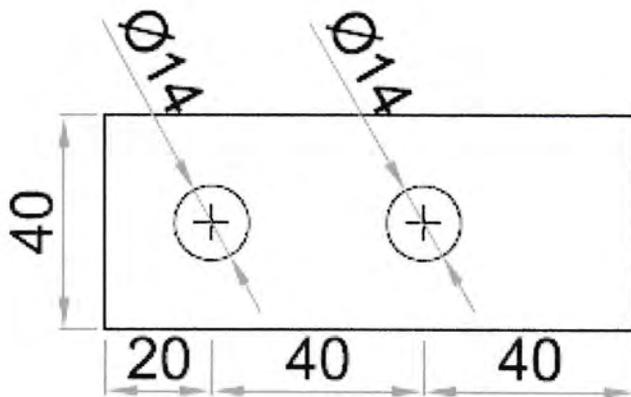
Gambar 3 0.9: Potongan plat dinding kanan/kiri, 2 pc



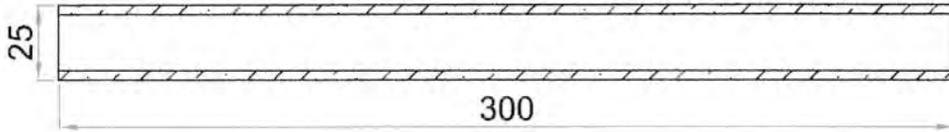
Gambar 3.0.10: Potongan plat dinding kanan/kiri', 2 pc



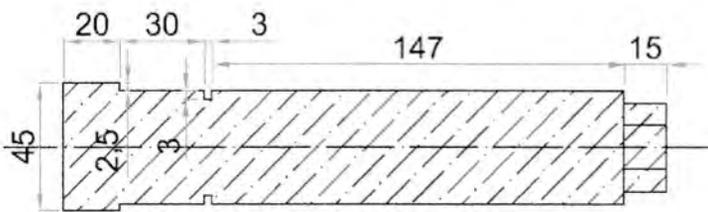
Gambar 3.0.11: Plat tapak gagang engkol, 1 pc



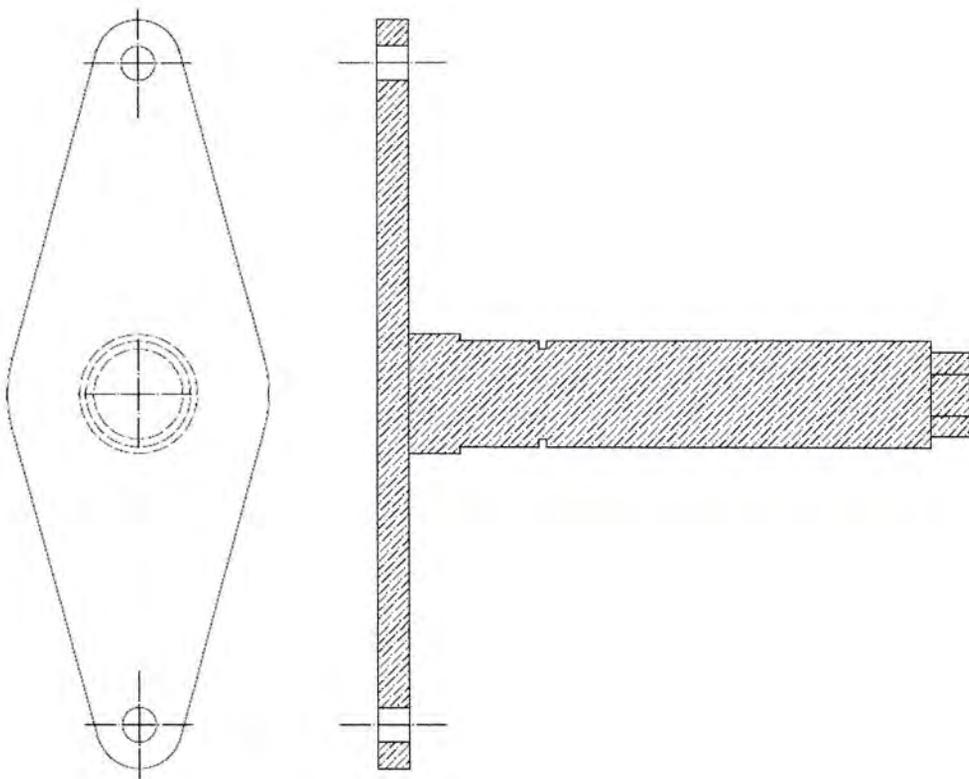
Gambar 3.0.12: Plat join pipa engkol, 1 pc



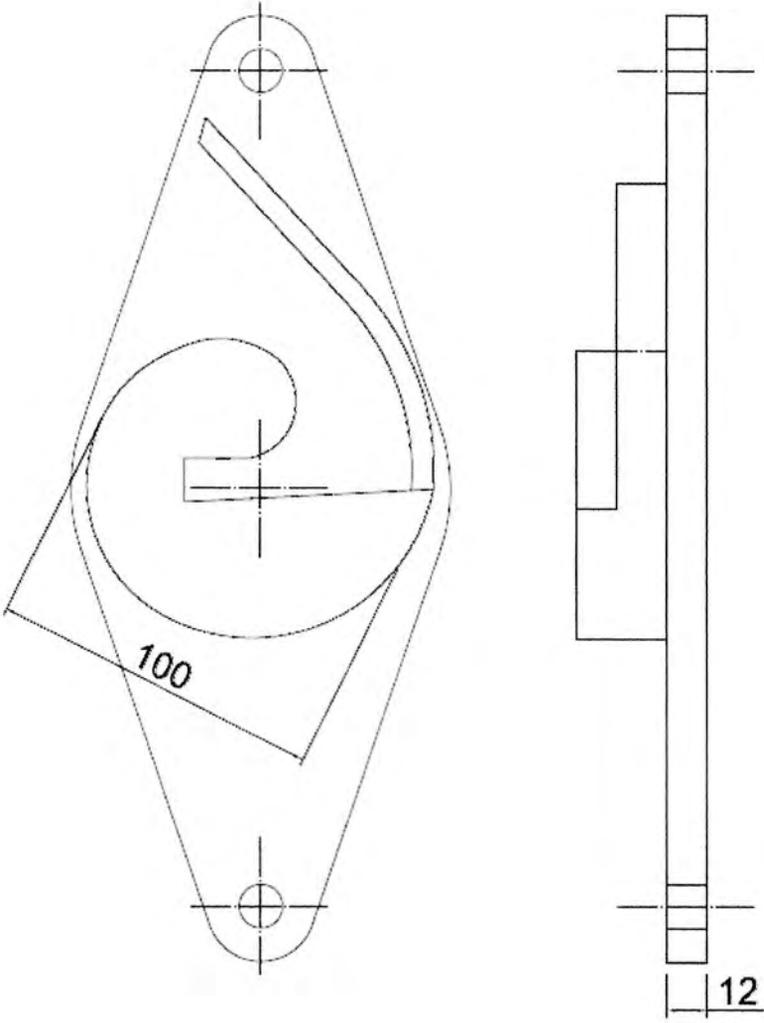
Gambar 3.0.13: Pipa gagang engkol, 2 pc



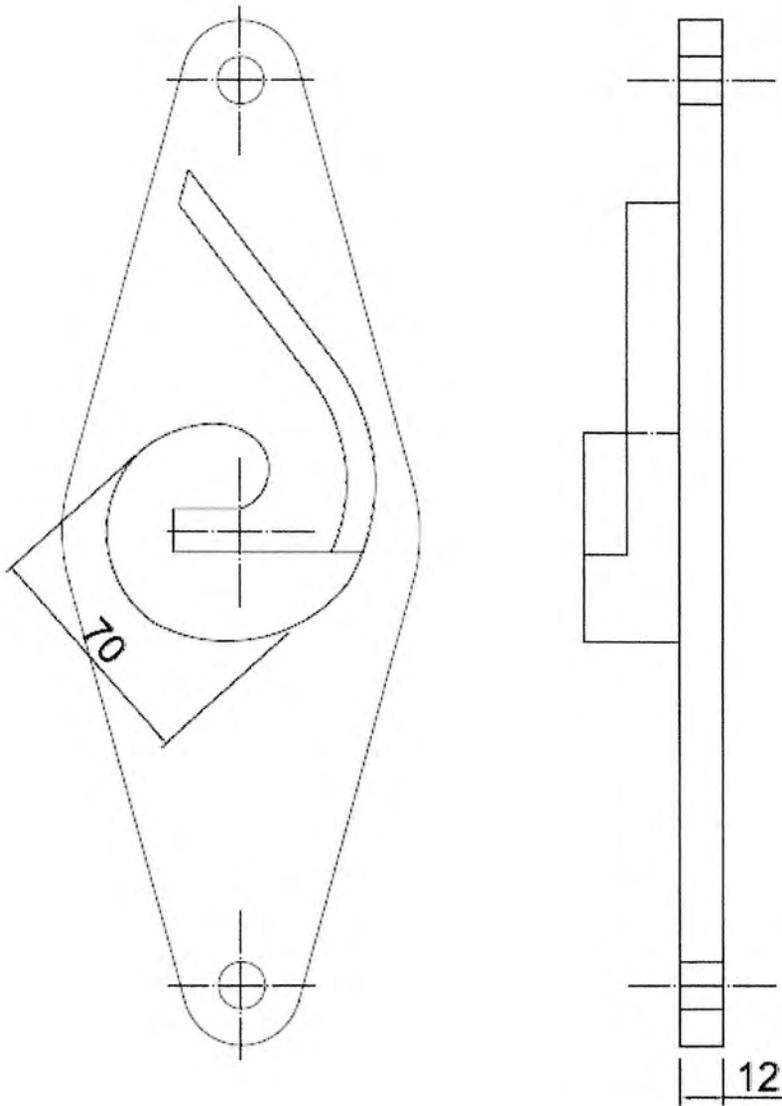
Gambar 3.0.14: Poros engkol, 1 pc



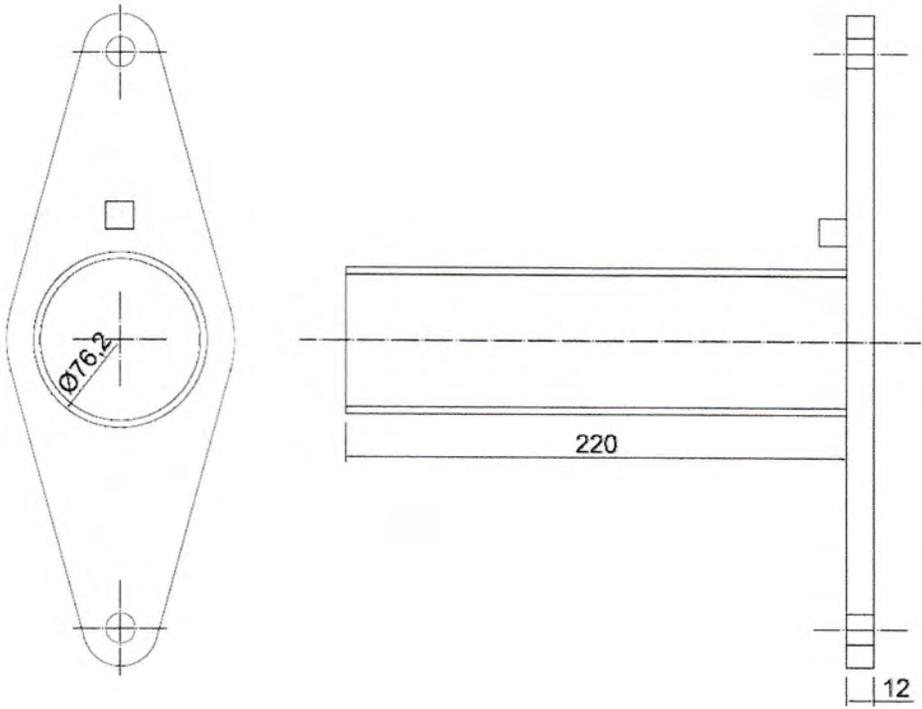
Gambar 3.0.15: Tapak engkol, 1 pc



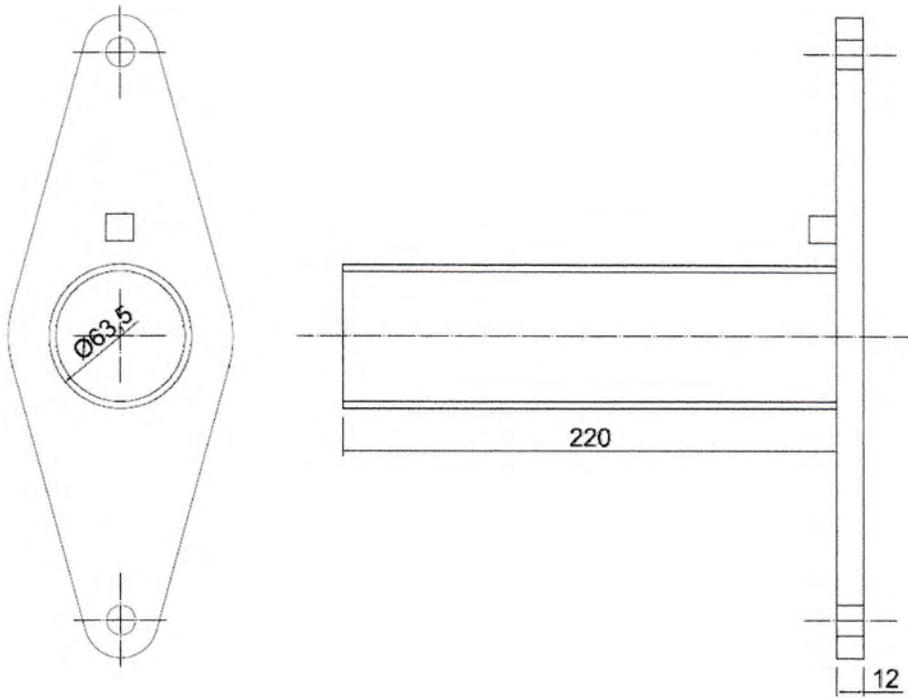
Gambar 3.0.16: Cetakan bentuk ornamen A1, 1 pc



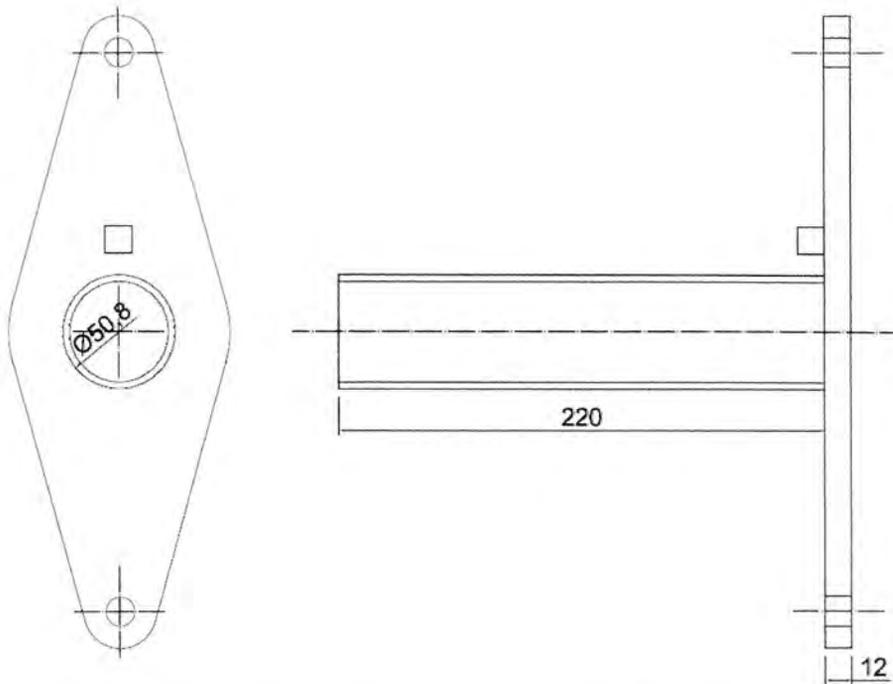
Gambar 3.0.17: Cetakan Bentuk ornamen A2, 1pc



Gambar 3.0.18: Cetakan bentuk ornamen cincin/spiral 1, 1 pc



Gambar 3.0.19: Cetakan bentuk ornamen cincin/spiral 2, 1 pc



Gambar 3.0.20: Cetakan bentuk ornamen cincin/spiral 3, 1 pc

c. Pengeboran lobang baut

Alat bending ornamen tralis yang dibuat ini adalah yang bisa bongkar pasang, maka dari itu akan rakit menggunakan baut untuk assembling nantinya. Yakni untuk mempermudah peletakan pada tempat/posisi alat kerja akan diletakkan.

d. Pengelasan benda kerja

Plat bahan material alat bending ornamen tralis yang sudah selesai dipotong sesuai dengan gambar kerja, akan dilanjutkan dengan pengelasan untuk menyatukan bagian-bagian yang perakitannya harus menggunakan las.

e. Bubut poros engkol

Bersamaan dengan pengerjaan bagian-bagian yang lain maka dilakukan juga pengerjaan Poros engkol. Poros engkol yang dimaksud adalah salah satu komponen alat bending ornamen tralis yang berfungsi untuk meneruskan gaya puntir dari gagang pemutar ke bagian mould besi yang dibending.

3. Perakitan Alat Bending

Alat bending ini sengaja dibuat bisa bongkar pasang untuk mempermudah mobilisasi atau pindah tempat jika diperlukan. Untuk merakit alat bending ini ada beberapa tahap yang harus dilakukan diantaranya :

a. Pemasangan bantalan

Pemasangan bantalan pada plat bushing yang bertujuan untuk memperingan putaran pada poros engkol sehingga saat poros engkol diputar menjadi ringan. Bantalan yang digunakan adalah bearing dengan ukuran sebagai berikut ; ID 40 mm, OD 90 mm dan Tebal Bearing 30 mm. Bearing yang digunakan tidak menggunakan spesifikasi khusus, karena kerja bearing tidak terlalu berat dan putaran tidak tinggi dikarenakan hanya menggunakan tenaga manusia.

b. Pemasangan poros engkol

Poros engkol dipasangkan ke plat busing yang sudah dipasang dengan bantalan sesuai posisi yang direncanakan.

c. Pemasangan snap ring

Snap ring dipasang pada parit yang sudah dibuat yang ada pada poros engkol

yang berfungsi untuk menahan poros engkol tidak bergerak maju/mundur saat poros engkol diputar.

d. Pemasangan dinding samping/tahanan

Penahan besi yang akan dibending menggunakan besi diameter 16 mm yang dipasang ring pada batang tahanan agar lebih ringan saat diputar.

e. Pemasangan gagang engkol

Langkah selanjutnya adalah memasang gagang engkol yang dipasang pada ujung poros engkol agar lebih mudah dan ringan saat poros engkol di putar.

4. Bentuk Jadi Alat Bending

Berikut ini adalah gambar Alat Bending Ornamen Wrought Iron yang sudah selesai di fabrikasi :



Gambar 3.0.21: Alat Bending Besi Ornamen tipe 1



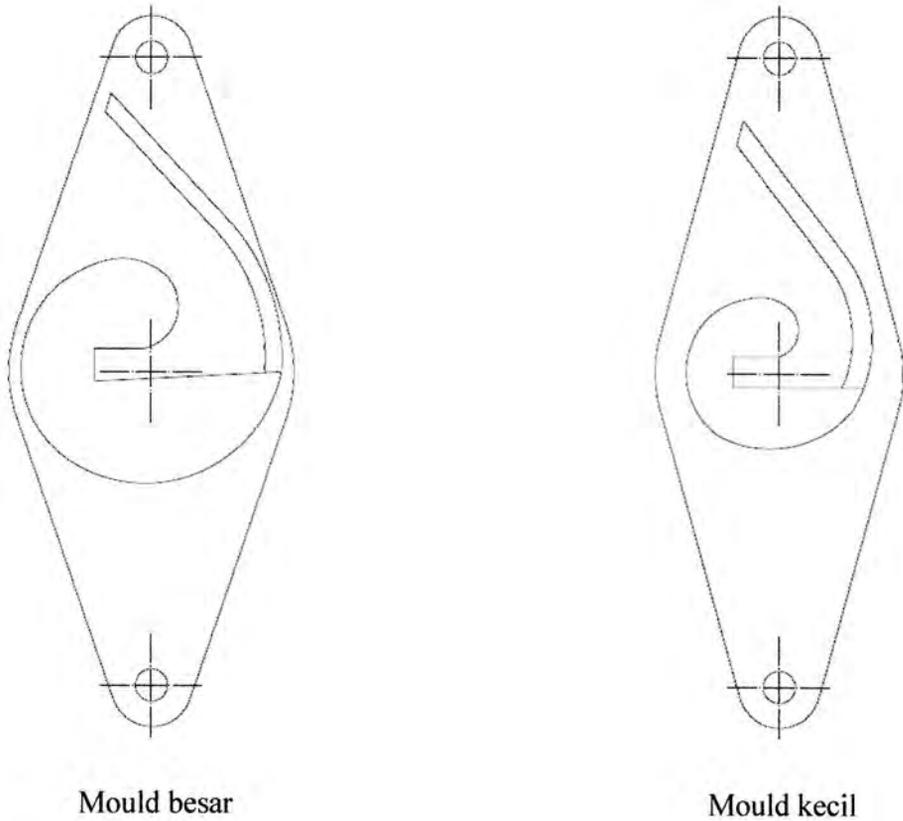
Gambar 3.0.22: Alat Bending Besi Ornamen tipe 2

5. Macam-macam Bentuk Ornamen

Berdasarkan bentuk moulding yang ada, alat ini bisa menghasilkan beberapa jenis bentuk ornamen diantaranya :

a. Motif obat nyamuk

Dilihat dari bentuknya motif ini menyerupai obat nyamuk bakar, dikarenakan bentuknya yang mirip obat nyamuk bakar. Berikut adalah moulding motif ornamen obat nyamuk bakar :



Gambar 3.0.23: Cetakan motif obat nyamuk bakar

Dari moulding obat nyamuk bakar yang ada, ada beberapa model yang bisa dihasilkan diantaranya :

- Motif obat nyamuk bakar besar
- Motif obat nyamuk bakar kecil
- Kombinasi bentuk obat nyamuk bakar besar dan besar
- Kombinasi bentuk obat nyamuk bakar kecil dan kecil
- Kombinasi bentuk obat nyamuk bakar besar dan kecil



Gambar 3.0.24: Bentuk motif obat nyamuk bakar besar



Gambar 3.0.25: Bentuk motif obat nyamuk bakar kecil



Gambar 3.0.26: Bentuk kombinasi motif obat nyamuk bakar searah



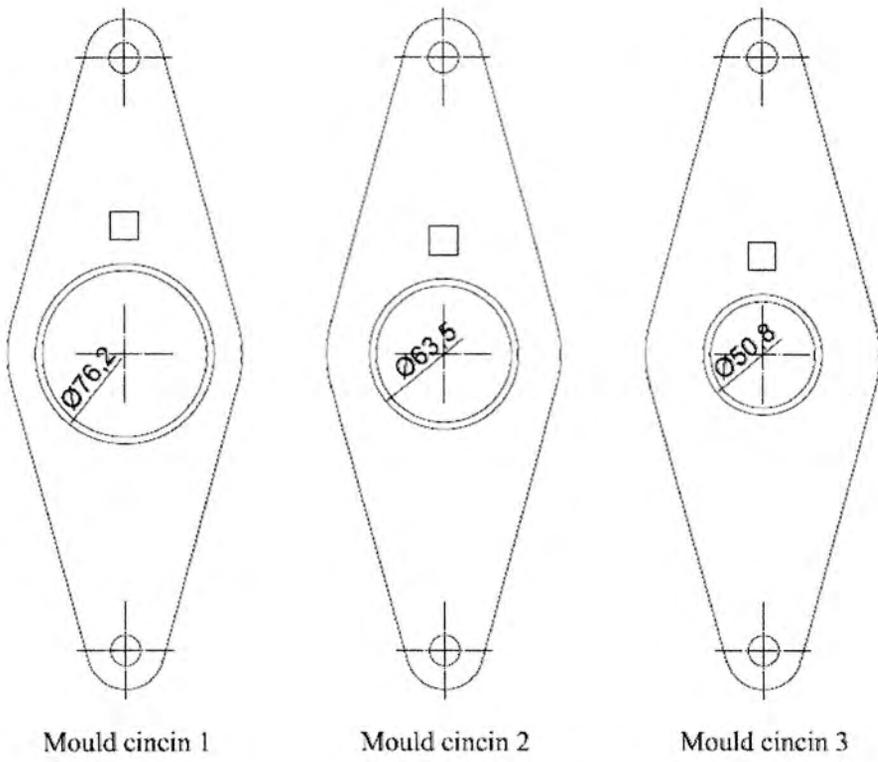
Gambar 3.0.27: Bentuk kombinasi motif obat nyamuk bakar berbeda arah

b. Motif cincin

Selain motif obat nyamuk bakar, ada juga motif cincin. Motif cincin ini ada beberapa ukuran dan cara membuatnya adalah dengan cara membuat spiral terlebih dahulu. Setelah spiral sudah jadi, selanjutnya dipotong persatu lingkaran untuk dijadikan bentuk cincin.

Ada beberapa ukuran mould bentuk motif cincin ini diantaranya :

- Ukuran mould Ø 76,2 mm
- Ukuran mould Ø 63,5 mm
- Ukuran mould Ø 50,8 mm



Gambar 3.0.28: Mould bentuk motif cincin



Gambar 3.0.29: Bentuk motif spiral



Gambar 3.0.30: Bentuk motif cicin

BAB IV

KESIMPULAN

Demikian laporan kerja praktek ini kami susun dengan harapan dapat memberikan gambaran singkat dan jelas tentang maksud dan tujuan diadakan kerja praktek di **PT. Budi Perkasa Alam.**

Budi Perkasa Alam.

Dari hasil kerja praktek yang sudah dilakukan ada beberapa hal yang hasil kesimpulan diantaranya sebagai berikut :

1. Menghasilkan Alat Bending Besi Ornamen dengan Panjang 84 cm, Lebar 33,42 cm, dan Tinggi 42, 37 cm
2. Hasil uji Alat Bending Besi Ornamen untuk besi polos/petak max. diameter 10 mm
3. Alat Bending Besi Ornamen dengan 5 macam hasil bentuk motif ornamen dasar

Demikian atas bantuan dan kerja sama semua pihak yang terkait kami sampaikan terima kasih.

Medan, 24 September 2018

FAJAR SHODIQ,13.813.0004

DAFTAR PUSTAKA

1. <http://www.sirnarasa.online/2013/04/pengertian-wrought-iron-atau-besi-tempa.html>, April 04, 2013
2. <https://www.besibeton.net/rumah-kuat-dengan-besi-beton-polos/>
3. <https://hadibaja.wordpress.com/2016/10/14/jenis-besi-beton-pembuatannya/>
4. Shigley, Joseph E. 1995. Perencanaan Teknik Mesin Edisi Keempat. Jakarta : Erlangga.
5. Sularso, Kiyokatsu Suga. 2008. Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, cetakan ke - 12. PT. Pradnya Paramitha. Jakarta
6. https://www.academia.edu/7000165/TEKNIK_MEKANIK
7. <https://dokumen.tips/download/link/dasar-dasar-perencanaan-elemen-mesinpdf>