

**RANCANGAN DAN SIMULASI MESIN
PENEMPA PARANG**

PROYEK AKHIR

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun oleh :

RIDWAN DARMAWAN

NIM 0021921

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG
TAHUN 2022**

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANGAN DAN SIMULASI MESIN PENEMPA PARANG

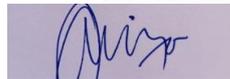
Oleh :

RIDWAN DARMAWAN NIM 0021921

Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan
Program Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Menyetujui,

Pembimbing 1



(Sugianto, M.T.)

Pembimbing 2



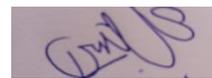
(Idiar, M.T.)

Penguji 1



(Subkhan, M.T.)

Penguji 2



(M.Yunus, M.T.)

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : RIDWAN DARMAWAN NIM : 0021921

Dengan Judul : RANCANGAN DAN SIMULASI MESIN PENEMPA
PARANG

Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja saya sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, Agustus 2022

Nama Mahasiswa

Tanda Tangan

Ridwan Darmawan



ABSTRAK

Penempaan merupakan proses pengelolaan suatu logam dengan perubahan bentuk dalam keadaan panas lalu dilakukan menggunakan Hammer. Dari video atau pengamatan yang penulis lakukan di masyarakat umum biasanya melakukan proses tempaan itu dengan cara sistem manual atau melakukan tempaan menggunakan tenaga manusia itu sendiri. Mesin Penempa Parang Dengan sistem Hammer termasuk jenis tempah palu yang sistem menggerakkan nya menggunakan motor listrik sehingga dapat mempermudah masyarakat umum untuk menghasilkan dengan jumlah produk yang banyak dan mempercepat waktu dalam suatu pembuatan produk Metode perancangan Verein Deutsche Ingenieur (VDI 2222) merupakan metode yang disusun oleh persatuan insinyur jerman secara sistematis terhadap pendekatan factor kondisi real dari sebuah proses. Hasil perancangan menggunakan metode VDI 2222 didapatkan varian konsep dengan fungsi penempa menggunakan sistem cam dan transmisi menggunakan pulley-belt.

Kata kunci :Hammer, Penempaan , VDI 2222

ABSTRACT

Forging is the process of managing a metal by changing its shape in a hot state and then a Hammer use is carried out. From the video or observations that the author makes in the general public, he usually carries out the forging process by means of a manual system or doing forging using human labor itself. Machete Forging Machine With Hammer system is a type of hammer forging whose system drives it using an electric motor so that it can make it easier for the general public to produce a large number of products and speed up the time in a product manufacture The Verein Deutsche Ingenieuer (VDI 2222) design method is a method devised by the German union of engineers systematically towards the real condition factor approach of a process. The results of the design using the VDI 2222 method obtained a variant of concept 1 with the forging function using a cam system and transmission using a pulley-belt.

Keywords :Hammer , Forging , VDI 2222

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan hidayah-Nya, pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan Laporan proyek akhir ini dengan baik. Kepada keluarga besar yang selalu senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan moral ataupun materi dan semangat Laporan Proyek Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan dan kewajiban mahasiswa untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma III di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Pada proyek akhir ini penulis mencoba untuk menerapkan ilmu pengetahuan yang telah didapatkan selama 3 tahun menimba ilmu pendidikan di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah berperan sehingga Proyek Akhir ini dapat terselesaikan:

1. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng, Ph.D, selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
2. Bapak Pristiansyah, S.S.T., M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
3. Bapak M.Haritsah Amrullah, S.S.T., M.Eng, selaku Kepala Prodi D3 Perancangan Mekanik Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung sekaligus ka prodi yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga, serta pikiran untuk memberikan arahan dan bimbingan kepada kami selama proses pengerjaan proyek akhir ini
4. Bapak. Sugianto,S.T.,M.T selaku pembimbing I yang telah meluangkan banyak waktu memberikan saran-saran dan solusi dari masalah-masalah yang saya hadapi selama proses pengerjaan Proyek Akhir ini.
5. Bapak Idiar, S.S.T,M.T . selaku pembimbing II yang telah meluangkan banyak waktu memberikan saran-saran dan solusi dari masalah-masalah yang saya hadapi selama proses pengerjaan Proyek Akhir ini
6. Seluruh Dosen yang Pengajar di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah banyak membantu selama menyelesaikan Proyek Akhir.

7. Seluruh pihak yang telah menjadi informan dalam penelitian ini yaitu para produsen briket dari tempurung kelapa.
8. Pihak-pihak lain yang lain telah memberikan bantuan secara langsung dalam pembuatan Proyek Akhir ini yang tidak dapat disebut satu per satu.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan akhir ini masih banyak kekurangan, baik dalam segi bahasa maupun sistematika penulisan. Oleh karena itu, sangat diharapkan segala kritik dan saran yang membangun dari pembaca agar dapat menunjang pengembangan dan perbaikan penulisan dikemudian hari. Semoga Proyek Akhir ini dapat berguna untuk menambah wawasan bagi rekan-rekan mahasiswa. Atas perhatiannya penulis mengucapkan terima kasih.

Sungailiat, Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Proyek Akhir	2
BAB II DASAR TEORI	3
2.1 Penempaan Logam	3
2.1.1 Proses Penempaan Logam	3
2.1.2 Mekanisme Penempa Parang.....	4
2.2 Metodologi Perancangan VDI 2222	6
2.3 Komponen mesin.....	7
BAB III METODE PELAKSANAAN	10
3.1 Tahapan Penelitian	11
3.1.1 Pengumpulan Data	11
3.1.2 Membuat konsep Rancangan.....	11
3.1.3 Membuat Rancangan Akhir.....	11
3.1.4 Kesimpulan.....	11
BAB IV	12
4.1 Perancangan VDI 2222	12

4.1.1 Merencana	12
4.1.2 Pengumpulan Data	12
4.1.3 Mengkonsep	12
4.1.4 Tahapan merancang	22
BAB V PENUTUP.....	28
5.1 Kesimpulan.....	28
5.2 Saran.....	28
DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Daftar Tuntutan	12
Tabel 4. 2 Deskripsi Fungsi Bagian	15
Tabel 4. 3 Alternatif Fungsi Bagian	15
Tabel 4. 4 Kotak Morfologi	19
Tabel 4. 5 Skala Penilaian (SP).....	21



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Proses Penempaan Manual.....	1
Gambar 2. 1 Poros CAM dan Pengikut.....	4
Gambar 2. 2 CAM silinder.....	4
Gambar 2. 3 CAM Baji.....	5
Gambar 2. 4 Poros Engkol.....	6
Gambar 3. 1 Diagram Alir Metode Pelaksanaan.....	10
Gambar 4. 1 Diagram Black box.....	13
Gambar 4. 2 Diagram Struktur Fungsi Alat Angkat.....	14
Gambar 4. 3 Diagram Pembagian Sub Fungsi Bagian.....	14
Gambar 4. 4 varian konsep 1.....	19
Gambar 4. 5 varian Konsep 2.....	20
Gambar 4. 6 Varian Konsep 3.....	21
Gambar 4. 7 Hammer.....	21
Gambar 4. 8 Tuas Hammer.....	21
Gambar 4. 9 CAM.....	21
Gambar 4. 10 Mesin Penempa Parang.....	27

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran I : Daftar riwayat hidup
Lampiran II : Gambar susunan, gambar bagian



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Parang adalah senjata tajam yang terbuat dari besi biasa dan gagangnya terbuat dari kayu atau plastik yang dibentuk senyaman mungkin dan pas dengan genggam tangan si pengguna. Bentuk dari parang relatif sederhana tanpa pernak pernik dan kegunaannya sebagai alat potong atau sebagai alat tebas. Parang juga merupakan senjata khas orang Melayu di kampung-kampung pada zaman dahulu.

Dalam perkembangan zaman, kini parang sudah memiliki banyak motif dan tidak sedikit orang menggunakan parang sebagai hiasan. Tetapi walaupun kini zaman sudah canggih untuk proses pembuatan parang masih banyak menggunakan proses manual yang dinamakan proses penempaan.

Tempaan merupakan proses pengelolaan suatu logam dengan perubahan bentuk dalam keadaan panas lalu dipukul-pukul menggunakan palu besar yang dilakukan oleh dua orang atau lebih. Dari pengamatan yang kami lihat di masyarakat umum biasanya melakukan proses tempaan itu dengan cara sistem manual atau melakukan tempaan menggunakan tenaga manusia itu sendiri. Proses penempaan dilakukan sistem pukul dengan palu berkali-kali oleh manusia sehingga terus-menerus menggunakan hal itu bisa menyebabkan kelelahan.



Gambar 1.1. Proses Penempaan Manual

Agar proses pembuatan parang menjadi lebih mudah dan tidak menghabiskan terlalu banyak tenaga. Maka perlu dirancang sebuah mesin yang

membantu proses penempaan hingga menjadi parang siap guna. Maka dari itu kami berencana membuat mesin penempa parang dengan sistem hammer. Mesin Penempa parang dengan sistem Hammer termasuk jenis tempah palu yang system menggerakkan nya menggunakan motor listrik sehingga dapat mempermudah masyarakat umum untuk menghasilkan dengan jumlah produk yang banyak dan mempercepat waktu dalam suatu pembuatan produk.

1.2.Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas dapat dirumuskan suatu masalah yang relevan adalah sebagai berikut :

Bagaimana menghasilkan rancangan mesin penempa parang menggunakan rangka sistem penggerak terpisah dengan rangka dudukan pelat tempa?

1.3.Tujuan Proyek Akhir

Tujuan yang harus dicapai dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

Merancang mesin penempa parang yang dapat membantu para pengrajin besi menggunakan sistem penggerak terpisah dengan rangka dudukan pelat tempa

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Penempaan Logam

Pembentukan logam yang dilakukan dengan memberikan deformasi plastis suatu bahan disebut penempaan (*forging*). Penempaan dilakukan dengan pemberian beban yang berulang atau membentuk siklus. Penempaan dapat dilakukan secara manual maupun otomatis dengan menggunakan mesin. Proses pemanasan menyebabkan ukuran butir membesar, bahan hasil proses tempa memiliki bentuk butir halus searah dengan penempaan. Hal tersebut meningkatkan kekuatan dan ketajaman pisau (Agustiar et al., 2019).

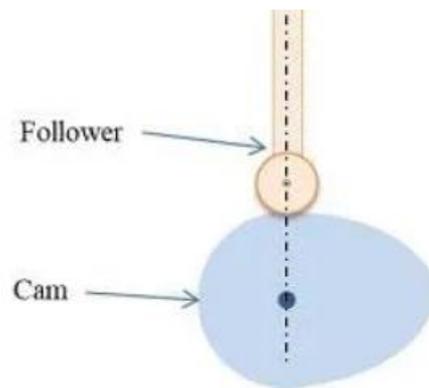
2.1.1 Proses Penempaan Logam

Proses penempaan logam dimulai dari memanaskan bahan logam hingga pada suhu tertentu kemudian diletakkan pada pelat tempa setelah itu dilakukan pemukulan menggunakan palu secara berulang dan terus menerus hingga mencapai bentuk yang diinginkan. Penempaan dapat dilakukan secara manual dengan menggunakan tenaga manusia atau otomatis dengan menggunakan bantuan mesin sehingga operator hanya mengontrol material pada bagian mana yang perlu ditempa. Proses penempaan tangan juga dikenal sebagai kerja pandai besi yang umumnya digunakan untuk produksi skala kecil yang menggunakan palu pada pekerjaan ini. Pekerjaan ini adalah proses kontrol manual, meskipun beberapa mesin seperti palu listrik dapat digunakan. Penempaan didefinisikan sebagai deformasi plastik logam pada suhu tinggi sekitar 9800C dengan ukuran atau bentuk yang ditentukan dengan menggunakan gaya tekan palu atau mesin press. Oleh karena itu, pekerjaan pandai besi merupakan suatu proses dimana logam dapat dipanaskan dan dibentuk berdasarkan kebutuhannya dengan menggunakan alat pandai besi baik dengan palu tangan atau palu listrik. (Affandi, A., et al. 2021)

2.1.2 Mekanisme Penempa Parang

Berikut mekanisme penempa parang berdasarkan pengubah gerakanya :

1. Mekanisme Poros Cam



Gambar 2. 1 Poros CAM dan Pengikut

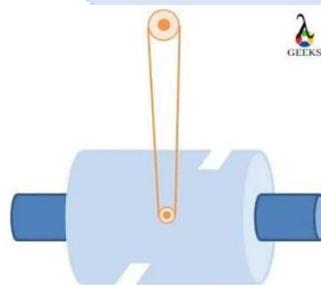
Poros cam adalah sebagai penggerak dengan tujuan memastikan pengikut bergerak sesuai perancangan seperti bergerak naik turun, oleh karena itu dimensi cam sangat penting. Kemudian, pengikut adalah komponen yang memberikan gerakan atau sebagai output dari mekanisme cam tersebut.

Jenis-jenis poros CAM berdasarkan bentuknya :

a. Disc Cam

Dengan bentuk seperti (Gambar 2.1) pelat logam dengan dimensi sesuai kebutuhan.

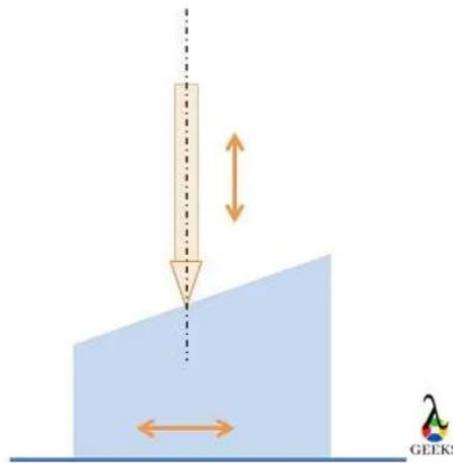
b. CAM silinder



Gambar 2. 2 CAM silinder

Pada cam ini dimana terdapat alur dan pengikut bergerak pada alur cam tersebut.

1. CAM Baji

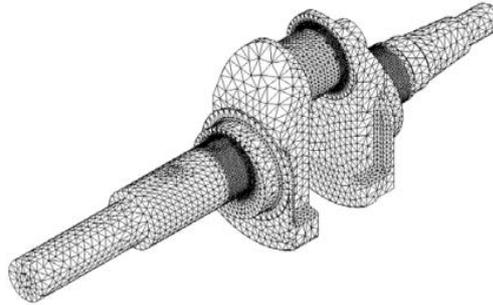


Gambar 2. 3 CAM Baji

Cam baji bergerak dengan kemiringan cam dimana pengikut bergerak berdasarkan kemiringan tersebut.

2. Mekanisme Poros Engkol

Mekanisme poros engkol dengan memanfaatkan perbedaan titik sumbu poros dengan lengan, kemudian lengan dihubungkan dengan lengan lainnya. Cara kerjanya poros engkol akan menerima daya dari penggerak yang tadinya berputar menjadi naik turun secara konstan. Poros Engkol adalah sebuah bagian pada mesin yang mengubah gerak vertical/horizontal dari piston menjadi gerak rotasi (putaran). Untuk mengubahnya, sebuah crankshaft membutuhkan pena engkol (crankpin), sebuah bearing tambahan yang diletakkan di ujung batang penggerak pada setiap silindernya. Ruang engkol (crankcase) akan dihubungkan ke roda gila (flywheel) atau roda mobil sehingga mobil bisa bergerak [1]. Seperti gambar 2.4 di bawah ini.



Gambar 2. 4 Poros Engkol

Namun pada proyek akhir ini dilakukan sebaliknya membuat agar poros engkol dapat mengubah gerak putar menjadi gerak lurus naik turun.

2.2 Metodologi Perancangan VDI 2222

Metode perancangan Verein Deutsche Ingenieuer (VDI 2222) merupakan metode yang disusun oleh persatuan insinyur jerman secara sistematis terhadap pendekatan faktor kondisi real dari sebuah proses. Berikut ini merupakan 4 (empat) tahapan perancangan menurut metode VDI 2222 (Ruswandi, 2004):

1. Merencana / menganalisa

Tahap ini bertujuan untuk mendefinisikan pekerjaan yang akan dilakukan dengan cara mempelajari lebih lanjut permasalahan pada produk sehingga mempermudah perancang untuk mencapai tujuan atau target rancangan. Untuk mengetahui permasalahan yang terjadi dapat dilakukan dengan mengumpulkan data-data pendukung melalui wawancara, mempelajari hasil penelitian terkait permasalahan tersebut, mengumpulkan keterangan para ahli baik keterangan tertulis maupun keterangan non-tertulis, mereview desain-desain terdahulu, serta melakukan metode brainstorming. Hasil akhir dari tahap ini berupa design review serta mencari bagaimana masalah desain disusun kedalam sub-problem yang lebih kecil dan mudah diatur. (Komara & Saepudin, 2014)

2. Mengkonsep

Pada tahap ini dibuat beberapa konsep dari produk yang dapat memenuhi tuntutan yang sudah ditetapkan sebelumnya. Semakin banyak konsep yang dapat dirancang, maka konsep yang terpilih akan semakin baik dikarenakan perancang memiliki lebih banyak pilihan alternatif konsep yang dapat dipilih. Konsep

produk menampilkan bentuk dan dimensi dasar produk, namun tidak perlu diberi ukuran detail. (Batan).

3. Merancang

Pada tahap ini, dilakukan optimalisasi dan perhitungan rancangan secara menyeluruh pada varian konsep yang terpilih. Optimalisasi yang dilakukan dapat berupa merancang komponen pelengkap produk, menghilangkan bagian kritis, atau melakukan perbaikan rancangan. Sedangkan perhitungan rancangan yang dilakukan dapat berupa perhitungan gaya-gaya yang bekerja, momen yang terjadi, daya yang dibutuhkan (pada transmisi), kekuatan bahan (material), pemilihan material, pemilihan bentuk komponen penunjang, factor penting lain seperti factor keamanan, keandalan, dan lain-lain. Hasil akhir dari tahap ini adalah rancangan yang lengkap dan siap dituangkan kedalam gambar teknik. (Batan

4. Penyelesaian Rancangan

Pada tahap ini dilakukan pembuatan gambar kerja dan gambar susunan produk. Kemudian dilanjutkan dengan penyelesaian dokumen seperti gambargambar, daftar bagian, spesifikasi tambahan, petunjuk pengerjaan dan sebagainya. (Batan)

2.3 Komponen mesin

2.3.1 Poros Dengan Beban Puntir dan lentur

Poros merupakan salah satu bagian terpenting dari setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Peranan utama dalam transmisi seperti itu dipegang oleh poros.(Sularso, 2004). Daya yang ditransmisikan kepada poros melalui kopling, roda gigi, puli sabuk atau sprocket

rantai, hal tersebut mendapatkan beban punter murni atau punter dan lentur. (Sularso, 2004). Berikut rumus menentukan tegangan geser maksimum pada poros :

- $\tau_{max} = (5,1 ds 3) \sqrt{M^2 + T^2}$ (Sularso, 2004).....(1)

Dengan ketentuan tegangan maksimum harus lebih kecil dari tegangan ijin, dapat menggunakan rumus berikut :

- $\tau_{max} = \sigma B sf1 . sf2$ (Sularso, 2004)(2)

Kemudian rumus mencari diameter poros dapat menggunakan rumus :

- $ds = [(5,1 \tau a) \sqrt{(Km. M)^2 + (. T)^2}]^{1/3}$ (Sularso, 2004).....(3)

2.3.2 Transmisi sabuk-V

Sabuk-V terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Tenunan tetoron atau semacamnya dipergunakan sebagai inti sabuk untuk membawa taarikan yang besar (Gambar 2.3). Sabuk-V dibelitkan di keliling alur puli yang berbentuk V pula. (Sularso, 2004) Perhitungan daya rencana puli dan V-belt dengan rumus :

- $Pd = Fc . P$ (Sularso, 2004).....(4)

Keterangan :

P = Daya motor (KW)

Pd = Daya rencana motor (KW)

Fc = Faktor koreksi (fc)

Sedangkan untuk mencari kecepatan V-belt menggunakan rumus :

- $V = \pi 60 . Pd . n1 1000$ (Sularso, 2004).....(5)

Untuk mencari panjang V-belt menggunakan rumus :

- $V = 2 . C + \pi 2 (. dp) + (Dp . dp)^2 4 . c$ (Sularso, 2004)(6)

Kemudian untuk mencari perhitungan jarak poros antar puli, menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\bullet b = 2 \cdot L - 3,14(Dp \cdot dp) \text{ (Sularso, 2004)(7)}$$

$$\bullet C = b + \sqrt{b^2 - 8(Dp \cdot dp)} \text{ (Sularso, 2004)(8)}$$

Keterangan:

V = Kecepatan V-belt (*m/s*)

L = Panjang V-belt (*mm*)

C = Jarak sumbu poros (*mm*)

Perhitungan perbandingan transmisi puli (*i*) dengan rumus :

$$\bullet i = \frac{n1}{n2} = \frac{Dp}{dp} \text{ (Sularso, 2004)(12)}$$

Keterangan :

n1 = Putaran motor (*Rpm*)

n2 = Putaran digerak (*Rpm*)

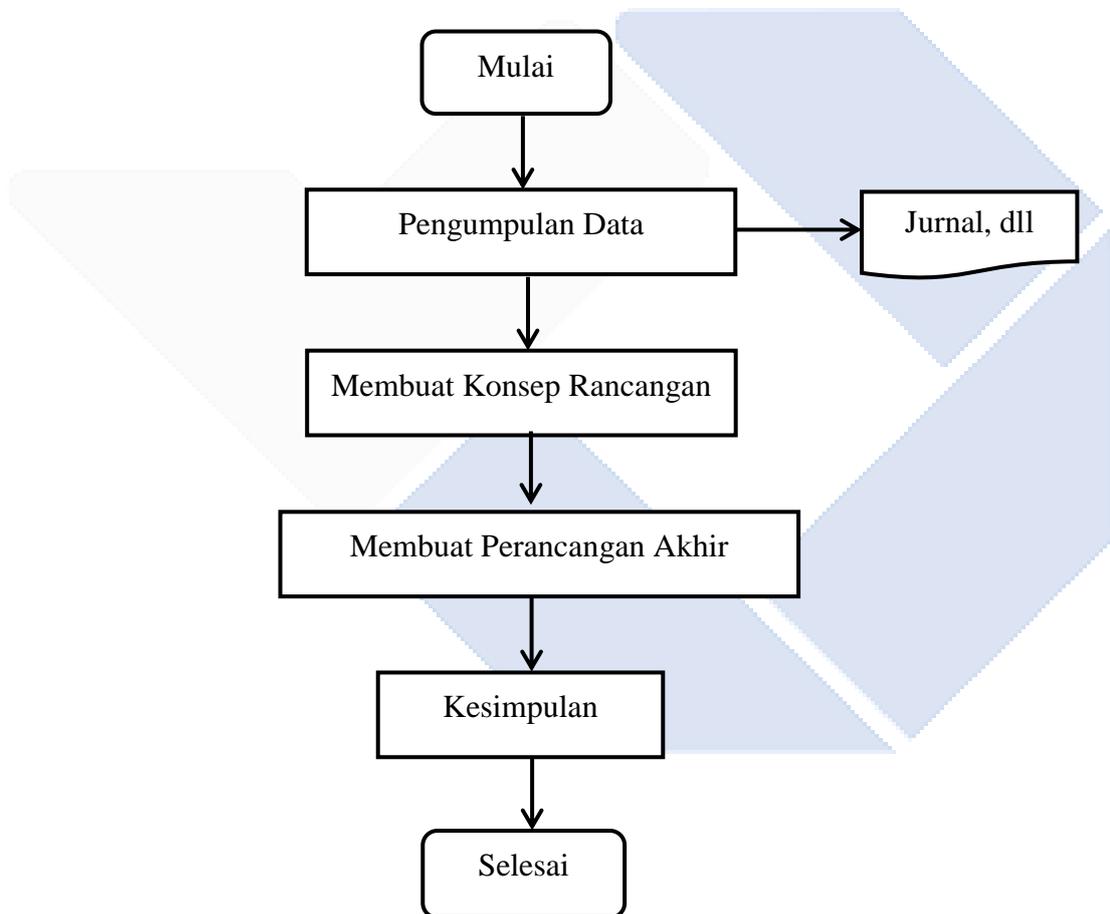
Dp = Diameter puli 1 (*mm*)

dp = Diameter puli 2 (*mm*)

BAB III

METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan adalah runtutan kegiatan yang akan dilakukan selama mengerjakan proyek akhir dengan judul “Sistem Kinerja Mesin Penempah Parang Untuk Meningkatkan Kualitas Produksi” ini agar lebih terarah dan terkontrol, hal tersebut akan diuraikan pada diagram alir dibawah ini.



Gambar 3. 1 Diagram Alir Metode Pelaksanaan

3.1 Tahapan Penelitian

3.1.1 Pengumpulan Data Pengumpulan data

Disini penulis mengambil dari beberapa sumber, kami juga mengambil sumber dari jurnal, buku, dan video dari internet untuk menambah referensi dalam mengerjakan proyek akhir ini.

3.1.2 Membuat konsep Rancangan

Pada tahapan ini penulis akan menyelesaikan daftar tuntutan dan setelah itu penulis akan membuat alternatif fungsi dan varian konsep

3.1.3 Membuat Perancangan Akhir

Kegiatan penulis akan melakukan menggambar 2 dimensi gambar susunan dan gambar bagian .setelah itu penulis membuat simulasi pergerakan di *software solid work*.

3.1.4 Kesimpulan

Kesimpulan disini mengakhiri proses pengerjaan proyek akhir dengan menyimpulkan dari awal hingga akhir proses pengerjaan serta menyampaikan hasil dari proyek akhir tersebut

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Perancangan VDI 2222

Dalam bab ini akan diuraikan langkah – langkah yang dilakukan dalam penyelesaian Desain Mesin Penempa Parang. Metode yang dilakukan dalam proses perancangan alat angkat ini adalah mengacu pada tahapan perancangan VDI (*VereinDeutscheIngenieur*) 2222.

4.1.1 Merencana

Berikut merupakan langkah- langkah yang termasuk dalam merencana :

4.1.2 Pengumpulan Data

untuk melakukan pengumpulan data penulis telah melakukan *study literatur*. *Study literature* yang penulis lakukan adalah mencari makalah dan artikel yang berhubungan dengan judul tugas akhir penulis sebagai referensi dalam pembuatan desain dan laporan serta melakukan bimbingan kepada dosen pembimbing mengenai desain dan laporan yang penulis kerjakan.

4.1.3 Mengkonsep

Hal yang dilakukan dalam mengkonsep adalah sebagai berikut.

a. Daftar Tuntutan Utama

Daftar tuntutan utama dijelaskan pada table 4.1 berikut.

Tabel 4. 1 Daftar Tuntutan

No	Tuntutan Utama	Deskripsi
1	Kekuatan tempa	Gaya tempa minimal setara dengan manual
2	Tegangan	Analisis distribusi tegangan
3	Rangka	Rangka mesin dan dudukan tempa terpisah
4	Mekanisme CAM	Menggunakan pengubah gerak melingkar ke gerak lurus

5	<i>Motion study</i>	Membuat animasi pergerakan pada mesin
---	---------------------	---------------------------------------

No	Tuntutan kedua	Deskripsi
1	Perakitan	Mudah di <i>assembly</i>
2	Getaran	Meminimalisis getaran dengan karet

No	Daftar keinginan	Deskripsi
1	Perawatan	Mudah untuk dirawat Dapat dikerjakan di LAB Permesinan
2	Proses pemesinan	Polman Babel dan tidak memerlukan tenaga ahli

b. Pembagian Fungsi

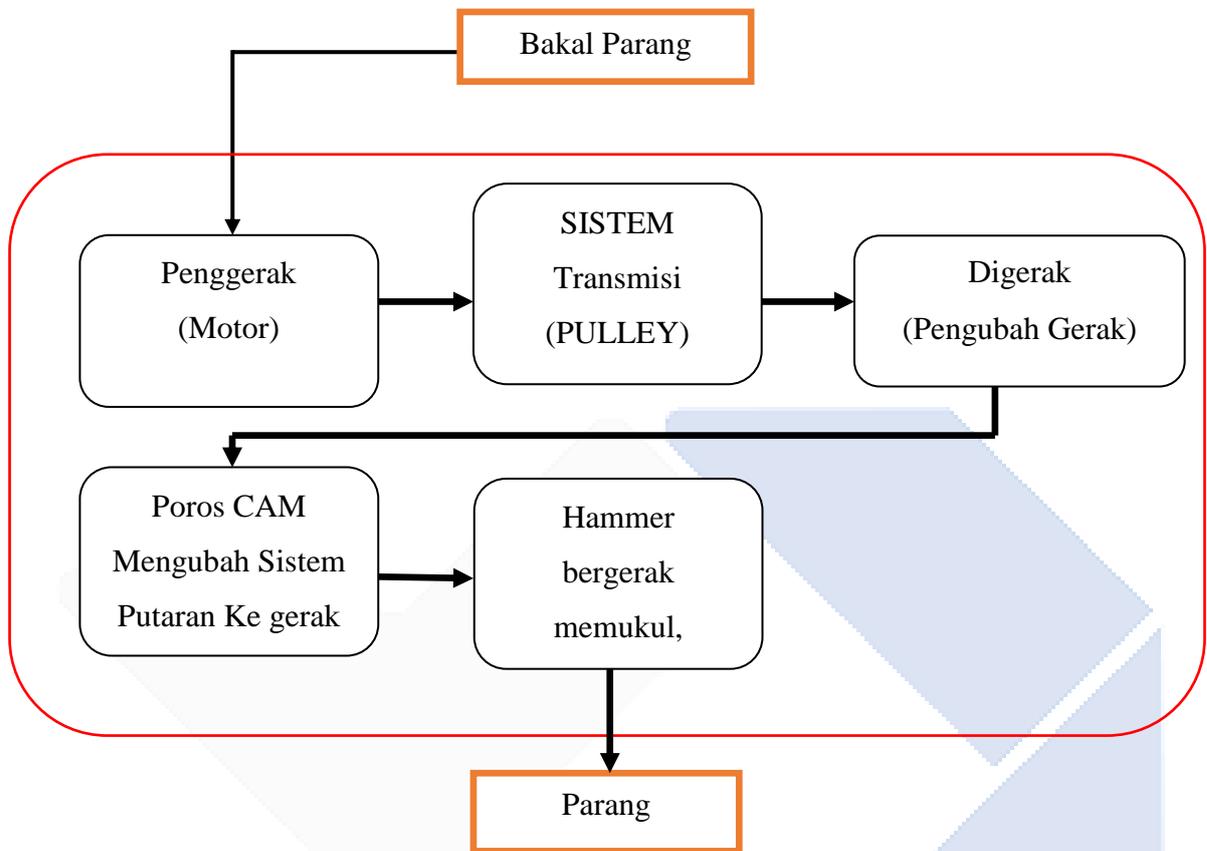
Pada tahapan ini dilakukan proses pemecahan masalah dengan menggunakan *black box* untuk menentukan fungsi bagian utama pada alat angkat cetakan.

c. Black Box



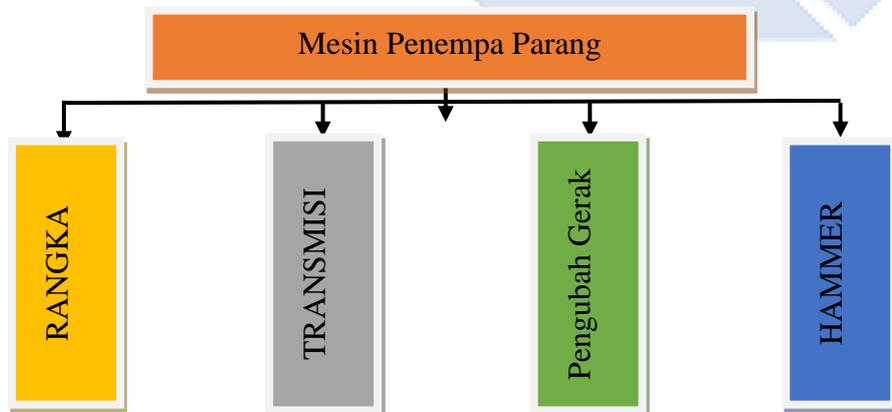
Gambar 4. 1 Diagram Black box

Dibawah ini merupakan ruang lingkup perancangan dari mesin penempa parang untuk pembuatan parang , menerangkan bagian-bagian dalam proses penempaan pada mesin tersebut.



Gambar 4. 2 Diagram Struktur Fungsi Alat Angkat

Selanjutnya merancang alternatif solusi perancangan mesin penempa parang berdasarkan sub fungsi bagian seperti di tunjukkan pada diagram dibawah ini.



Gambar 4. 3 Diagram Pembagian Sub Funbgsi Bagian

d. Tuntutan Fungsi Bagian

Pada tahapan ini mendeskripsikan tuntutan yang diinginkan dari masing-masing fungsi bagian (Gambar 4.4.) sehingga dalam pembuatan alternatif dari mesin penempa parang. Berikut ini sub fungsi bagian alat angkat untuk pemasangan cetakan.

Tabel 4. 2 Deskripsi Fungsi Bagian

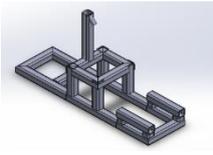
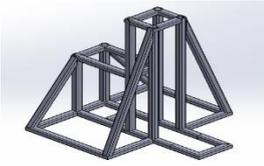
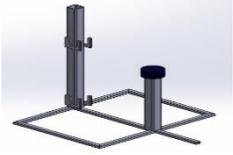
No	FungsiBagian	Deskripsi
1.	Fungsi Rangka	Keseluruhan rangka mampu menahan dan beban yang terjadi saat proses penempaan
2.	Fungsi Transmisi	Berfungsi menyalurkan daya dar motor menuju poros cam
3.	Pengubah Gerak	Berfungsi mengubah gerak putar ke gerak lurus, menggunakan Poros CAM dan Lengan Engkol.
4.	Fungsi hammer	Sebagai media yang bertumbukan langsung dengan bakal parang

e. Alternatif Fungsi Bagian

Pada tahap ini disusun alternatif msing-masing fungsi bagian dari mesin penempa parang yang akan dirancang. Pengelompokkan alternatif disesuaikan dengan deskripsi fungsi bagian (Tabel 4.2) dan dilengkapi dengan gambar rancangan beserta kelebihan dan kekurangan.

1. Fungsi Rangka

Tabel 4. 3 Alternatif Fungsi Bagian

A1	Alternatif 1	A2	Alternatif 2	A3	Alternatif 3
					

- Kelebihan
1. Struktur mudah
 2. Material sedikit

- Kekurangan
1. Kurang meredam getaran

- Kelebihan
1. Kokoh

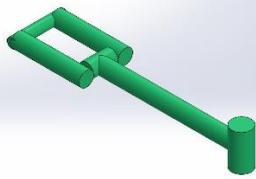
- Kekurangan
1. Struktur Sulit
 2. Banyak material

- Kelebihan
1. Struktur sangat mudah
 2. Material sedikit

- Kekurangan
1. Tidak Kokoh
 2. Kurang kuat karena hollow tunggal.

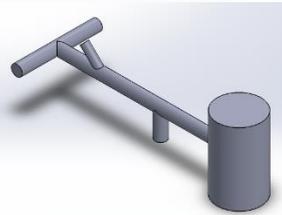
2. Fungsi Hammer

B1	Alternatif 1	B2	Alternatif 2	B3	Alternatif 3
----	--------------	----	--------------	----	--------------



- Kelebihan
1. Mudah diassembly

- Kekurangan
1. Kepala hammer terlalu kecil
 2. Lengan hammer terlalu besar



- Kelebihan
1. Mudah diproses

- Kekurangan
1. Sulit di assembly

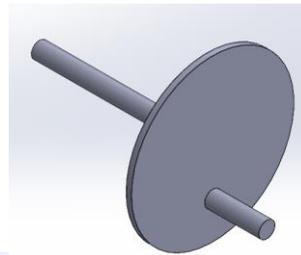
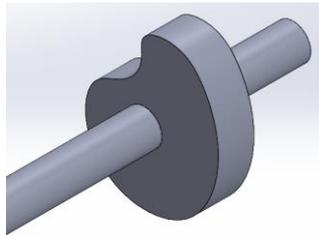


- Kelebihan
1. Hammer langsung tergabung dengan lengan hammer

- Kekurangan
1. Hammer hanya bisa digunakan posisi vertical
 2. Karena hammer tersebut lebih berat dibutuhkan gaya yang lebih besar
 3. Sulit di assembly.

3. Fungsi Pengubah Gerak

C1	Alternatif 1	C2	Alternatif 2
----	--------------	----	--------------



- Kelebihan
 1. Hentakan pukulan yang kuat
 2. CAM dapat langsung terhubung dengan lengan hammer

- Kekurangan
 1. Proses pembuatan memerlukan alat khusus

- Kelebihan
 1. Hentakan tergantung hammer yang digunakan
 2. Proses pembuatan tidak memerlukan alat khusus

- Kekurangan
 1. Harus menggunakan Sambungan lengan
 2. Ada gesekan antara hammer dan penjaga gerakan.

4. Fungsi Trasnmissi

C1	Alternatif 1	C2	Alternatif 2
----	--------------	----	--------------



- Kelebihan
1. Mudah dipasang
 2. Biaya Relative lebih murah

- Kekurangan
1. Dapat terjadi *slip*
 2. Kekuatan tidak terlalu besar



- Kelebihan
1. Kekuatan besar

- Kekurangan
1. Biaya relative mahal
 2. Butuh Ketepatan saat assembly

f. Pembuatan Alternatif Fungsi Keseluruhan

Dengan menggunakan metoda kotak morfologi, alternatif – alternatif fungsi bagian dikombinasikan menjadi alternatif fungsi keseluruhan (selanjutnya ditulis varian konsep dengan simbolisasi “V”) yang terbagi menjadi beberapa variasi kombinasi.

Tabel 4. 4 Kotak Morfologi

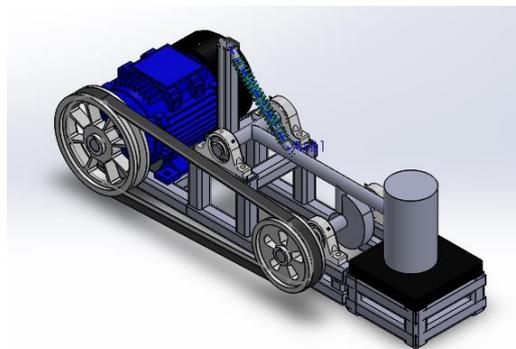
No	Fungsi Bagian	Varian Konsep (V)		
		Alternatif Fungsi Bagian		
1.	Fungsi Rangka	A1	A2	A3
2.	Fungsi Hammer	B1	B2	B3
3.	Fungsi Transmisi	C1	C2	
4.	Fungsi Pengubah Gerak	D1	D2	
		V1	V2	V3

g. Varian konsep

Beraskan kotak morfologi diatas,diperoleh 3 (tiga) varian konsep yang akan ditampilkan dalam bentuk 3D. selanjutnya, setiap varian konsep akan dibandingkan satu sama laim dan akan diputuskan yang akan menjadi varian konsep pilihan.Dibawah ini merupakan 3 (tiga) varian konsep mesin penempah parang yang telah dikombinasikan berdasarkan kotak morfologi pada tabel 4.4 berikut merupakan ketiga varian konsep tersebut.

1. Varian konsep 1

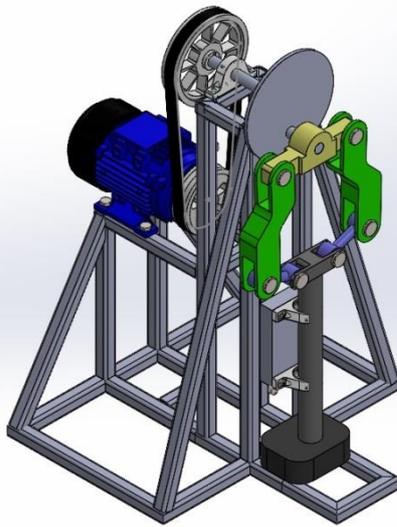
Varian konsep adalah konsep yang terpilih dari ketiga alternatif



Gambar 4. 4 varian konsep 1

Varian konsep satu ini menggunakan sistem cam sebagai pengubah gerak berputar ke gerak naik turun dimana gerak naik turun juga bersamaan dengan gerak *rotasi*. Motor sebagai penggerak, menggerakkan puli kemudian puli mentranferkan dan mengkompresi putaran menuju poros CAM, poros CAM berputar setelah poros cam berputar karena bentuknya yang tidak lingkaran penuh membuat lengan hammer bergerak naik turun mengikuti bentukan dari cam. Sehingga dapat menempa bakal parang yang diletakkan di meja tempa.

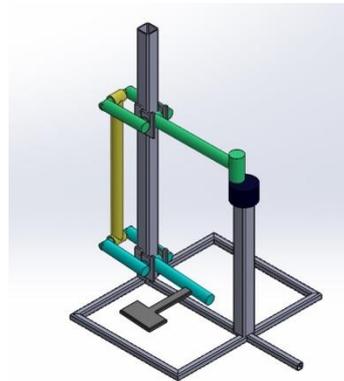
2. Varian konsep 2



Gambar 4. 5 varian Konsep 2

Varian konsep 2 menggunakan sistem lengan engkol. Dengan cara kerja motor sebagai penggerak, menggerakkan puli dan puli menggerakkan poros yang telah terhubung dengan lengan sehingga tetap, kemudian penghubung lengan yang berwarna kuning tidak tetap sehingga menggerakkan lengan yang berwarna hijau kemudian lengan tersebut mengangkat hammer yang di jaga oleh pillow block posisinya secara vertikal.

3. Varian konsep 3



Gambar 4. 6 Varian Konsep 3

Varian konsep 3 menampilkan mesin penempa yang menggunakan sistem cam yang terpisah dari rangka sehingga dapat juga digunakan secara manual, cara kerjanya motor yang di pasangkan cam pada porosnya. Cam tersebut berputar dan menggerakkan pedal naik tutur sehingga dapat menggerakkan lengan hammer yang terhubung di belakang rangka tiang tunggal.

h. Penilaian Varian Konsep

Setelah menyusun alternatif keseluruhan, penilai varian konsep pun dilakukan untuk memustikan alternatif yang akan ditindak lanjuti ke proses optimasi dan pembuatan draft. Kriteria aspek penilaian yaitu penilaian yang diberikan untuk melihat setiap varian terdapat pada Tabel 4.6 dibawah ini

Tabel 4. 5 Skala Penilaian (SP)

4	3	2	1
BAIK	CUKUP	KURANG	BURUK

Kriteria penilaian berdasarkan factor-faktor secara teknis

Tabel 4. 6 Penilaian Teknis

No	Aspek yang dinilai	Bobot	Varian Konsep						Nilai Ideal	
			V1		V2		V3			
1	Pencapaian fungsi	4	4	16	4	16	3	12	4	16
2	Permesinan	3	4	12	2	6	4	12	4	12

3	Perakitan	4	3	12	2	8	4	16	4	16
4	Perawatan	2	3	6	2	4	4	8	4	8
5	Penyimpanan	3	3	9	2	6	2	6	4	12
6	Keamanan	3	2	6	3	9	1	3	4	12
Nilai Total				61		49		57		84
Persentase (%)				72%		58%		67%		100%

Keputusan

Keputusan berdasarkan penilaian yang telah dilakukan dari ketiga alternatif dimana alternatif satu mendapatkan poin $61/84 = 72\%$, alternatif dua dengan point $49/84 = 58\%$ dan alternatif ke tiga $57/84 = 67\%$. Sehingga dengan point tertinggi terdapat pada alternatif satu yang menjadi hasil keputusan pemilihan varian konsep tersebut.

4.1.4 Tahapan Merancang

- Luas permukaan tabung

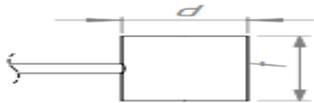
$$V = \frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \times t$$
- Massa jenis baja

$$= 7800 \text{ kg/m}^3$$

Penyelesain :

$$= \frac{1}{4} \times 3,14 \times 0,12 \times 0,2 \times 7800$$

$$= 17,6 \text{ kg}$$



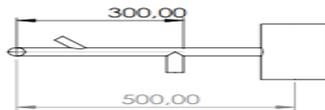
Gambar 4.7 Hammer

- Gaya angkat cam

$$F = \frac{m \cdot a}{d}$$

Penyelesain :

$$\begin{aligned} &= \frac{17,6 \times 9,8 \times 500}{300} \\ &= 287,5 \text{ Newton} \end{aligned}$$



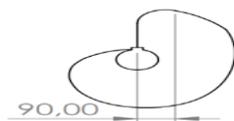
Gambar 4.8 Tuas Hammer

- Momen puntir

$$M_p = F \cdot x$$

Penyelesain :

$$\begin{aligned} &= 287,5 \times 90 \\ &= 25.875 \text{ Newton mm} \end{aligned}$$



Gambar 4.9 CAM

- Gaya tarik puli

$$T = \frac{fx}{d/2}$$

Penyelesain :

$$\begin{aligned} &= \frac{287,5 \times 90}{180/2} \\ &= \frac{287,5 \times 90}{90} \\ &= 287,5 \text{ Newton} \end{aligned}$$

- Perhitungan daya motor yang di butuhkan

$$P = M_p \times \text{rpm} \times \frac{2\pi}{60000}$$

Penyelesain :

$$\begin{aligned}
&= 26 \times 60 \times \frac{6,28}{6000} \\
&= \frac{26 \times 6,28}{1000} \\
&= 170 \text{ W}
\end{aligned}$$

- Daya motor tersedia adalah 0,25 HP, 220 V, 180 W, 1phase, 1400 rpm, sedangkan rpm yang di butuhkan 60 rpm, yang di butuhkan rasio sesbesar :

$$\begin{aligned}
i &= \frac{60}{1400} \\
&= \frac{1}{23} \\
&= \frac{1}{20}
\end{aligned}$$

Jika $i = \frac{1}{20}$ rpm output = 70

Jika $i = \frac{1}{30}$ rpm output = 47

Maka yang di pilih $i = \frac{1}{30}$ rpm output = 47, karena rasio di puli $\frac{1}{2}$ yang di butuhkan rasio keseluruhan nya menjadi $i = \frac{1}{30}$

- Perhitungan Tegangan Geser Izin (τ_a)

Diketahui :

Material poros S30C

$$\sigma_B = 48 \text{ kg/mm}^2$$

Sf1 = 6,0 (Sularso, 2004)

Sf2 = 3,0 (Sularso, 2004)

Ditanya :

τ_a ?

Penyelesaian :

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{sf1 \times sf2} \text{ (Sularso, 2004)}$$

$$\tau_a = \frac{48}{6 \times 3}$$

$$\tau_a = 2,6 \text{ kg/mm}^2$$

4.4 Pehitungan diameter poros (ds)

Diketahui :

$$K_t = 3 \text{ (Sularso, 2004)}$$

$$C_b = 2,3 \text{ (Sularso, 2004)}$$

$$\tau_a = 2,6 \text{ kg/mm}^2$$

Penyelesaian :

Untuk menghitung diameter poros digunakan rumus :

$$D_{s1} = \sqrt[3]{\frac{5,1}{2,6} \times C_b \times K_t \times T_1} \text{ (Sularso, 2004)}$$

$$D_{s1} = \sqrt[3]{\frac{5,1}{2,6} \times 2,3 \times 3 \times 1402}$$

$$D_{s1} = 27 \text{ mm}$$

$$D_{s2} = \sqrt[3]{\frac{5,1}{2,6} \times C_b \times K_t \times T_2} \text{ (Sularso, 2004)}$$

$$D_{s2} = \sqrt[3]{\frac{5,1}{2,6} \times 2,3 \times 3 \times 2803}$$

$D_{s2} = 33 \text{ mm}$ (Diameter yang diambil adalah 33 mm, untuk menyesuaikan ukuran bearing)

- Perhitungan Daya Rencana *Pulley* dan *Belt*

Diketahui :

$$P = 6,33 \text{ Kw}$$

$$i_{pulley} = 1 : 2$$

$$N_1 = 3600 \text{ Rpm}$$

$$N_2 = 1800 \text{ Rpm}$$

Penampang sabuk v-belt tipe B

Dari tabel 5.3 (E.Sularso hal.164)

$$\text{Diameter min. pulley yang diijinkan (dp)} = 115 \text{ mm (E.Sularso hal.169)}$$

$$\text{Diameter pulley 2 (Dp)} = dp \times i_{pulley}$$

$$= 115 \text{ mm} \times 2$$

$$= 230 \text{ mm}$$

- Perhitungan Kecepatan Linear Sabuk V

Diketahui :

$$dp = 115 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} D_p &= 230 \text{ mm} \\ N_1 &= 3600 \text{ Rpm} \\ N_2 &= 1800 \text{ Rpm} \\ C &= 45 \text{ mm} \end{aligned}$$

Penyelesaian :

$$V = \frac{\pi}{60} \times \frac{d_p \times N_1}{1000} \text{ (Sularso, 2004)}$$

$$V = \frac{3,14 \times 230 \times 3600}{60.000}$$

$$V = 21,66 \text{ m/s}$$

21,66 m/s < 30 m/s aman

- Perhitungan Panjang Belt (L)

$$L = 2 \times C + \frac{\pi}{2} (D_p + d_p) + \frac{(D_p - d_p)^2}{4 \times C} \text{ (Sularso, 2004)}$$

$$L = 2 \times 450 + \frac{3,14}{2} (230 + 115) + \frac{(230 - 115)^2}{4 \times 450}$$

$$L = 1448,9 \text{ mm pada standart yang mendekati adalah 1448 mm (A57")}$$

Nomor nominal V-belt : No. 57, L = 1448 mm

- Perhitungan Jarak Antar Poros *Pulley* (C)

$$b = 2L - 3,14(D_p + d_p) \text{ (Sularso, 2004)}$$

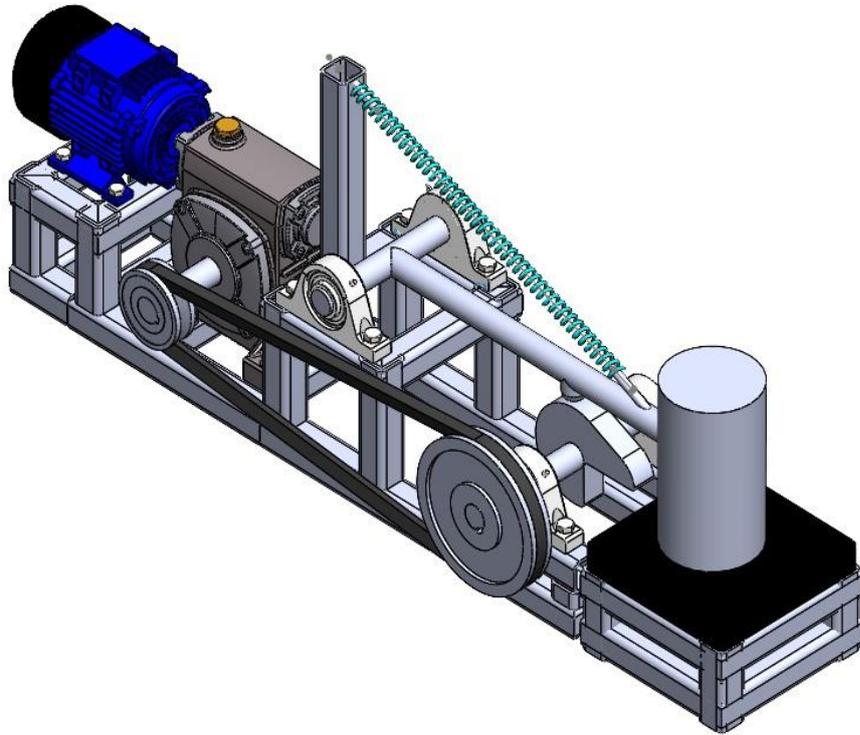
$$b = 2(1448) - 3,14(230 + 115)$$

$$b = 1812,7 \text{ mm}$$

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(D_p - d_p)^2}}{8} \text{ (Sularso, 2004)}$$

$$C = \frac{1813 + \sqrt{1813^2 - 8(230 - 115)^2}}{8}$$

$$C = 450 \text{ mm}$$



Gambar 4.10 Mesin Penempa Parang

Setelah melakukan perhitungan dan inilah rancangan akhir mesin penempa parang menggunakan sistem cam sebagai pengubah gerak berputar ke gerak naik turun bersama dengan gerak rotasi.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

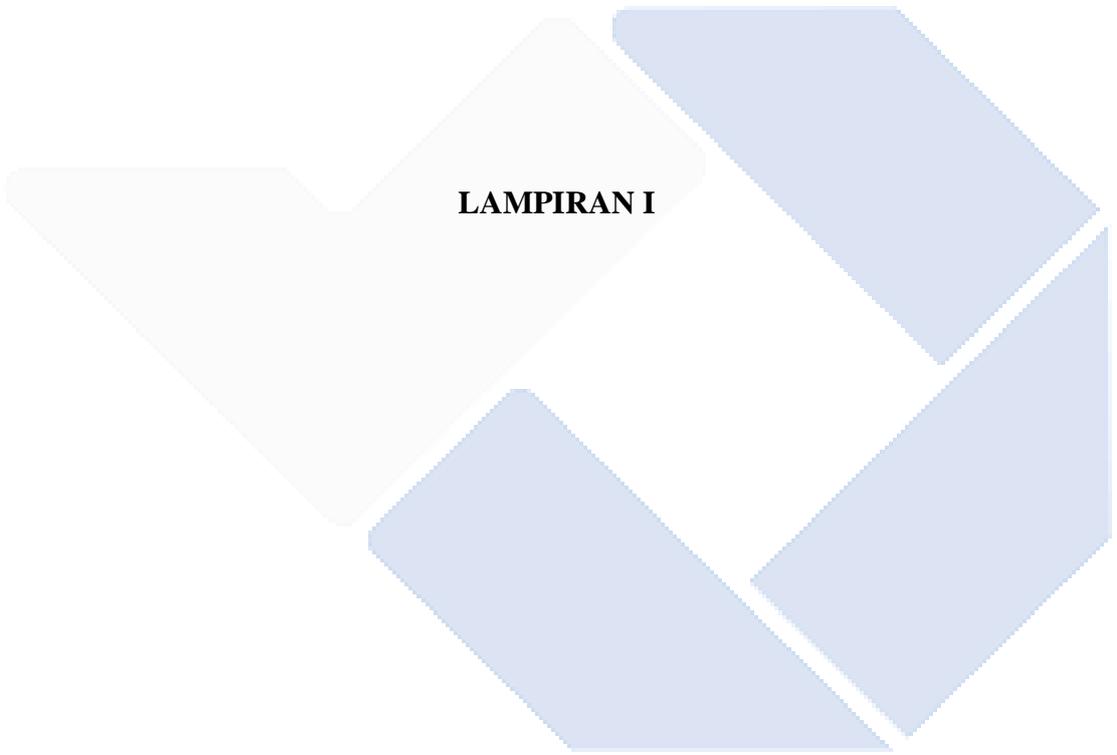
Setelah mengerjakan berbagai tahapan pada tahapan ini akan disampaikan kesimpulan yaitu perancangan menggunakan metode VDI 2222 sangat tepat karena menyeleksi dan menilai setiap bagian dengan seksama dan teliti sehingga didapatkan alternatif atau varian konsep yang sesuai dengan tuntutan rangkaian tahapan tersebut menghasilkan varian konsep satu dengan point tersebut yaitu 72% dari nilai keseluruhan, hasil rancangan akhir mesin penempa parang menggunakan sistem cam sebagai pengubah gerak berputar ke gerak naik turun bersama dengan gerak rotasi.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat disampaikan selama mengerjakan laporan ini adalah ketika proses pemilihan harus memperhatikan aspek permesinan perakitan dan efektif atau tidaknya fungsi bagian tersebut jika digunakan pada mesin.

DAFTAR PUSTAKA

- (1) A, A. (2021). Edukasi Cara Menempa Besi Berstandart SNI Untuk Peningkatan Produksi Pandai Besi di Kecamatan Brandan. VOL. 2 NO. 3 (2021): OKTOBER, 2, 1-2.
- (2) Siti Nurbarokah, H. U. (2019). Peningkatan Produktivitas UKM Pande Besi Melalui Penerapan Ipteks Mesin Tempa Besi. Vol 8, No 1 (2019), 8, 1-2.
- (3) Komara, A. I. (2014). APLIKASI METODA VDI 2222 PADA PROSES PERANCANGAN WELDING FIXTURE UNTUK SAMBUNGAN CEROBONG DENGAN TEKNOLOGI CAD/CAE. Vol 1, No 2 (2014, 1, 1-8
- (4) Sularso, & Suga, K. (2004). Dasar perencanaan dan pemilihan elemen mesin. : PT. AKA.



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Data Pribadi

Nama Lemgkap : Ridwan Dramawan
Tempat, Tanggal Lahir : Cirebon, 15 Februari 2001
Alamat Rumah : Jl Jeparac 18 no 9 Nuansa Majasem
Telepon : -
HP : 081224307383
Email : ridwancas123@gmail.com
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam



Riwayat Pendidikan

SDN Karang Yuda : 2007-2013
SMPN 4 Cirebon : 2013-2016
SMKN 1 Cirebon : 2016-2019

Pengalaman Kerja

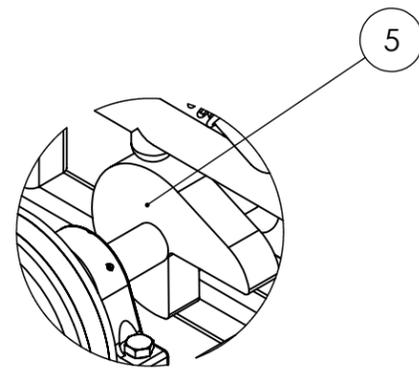
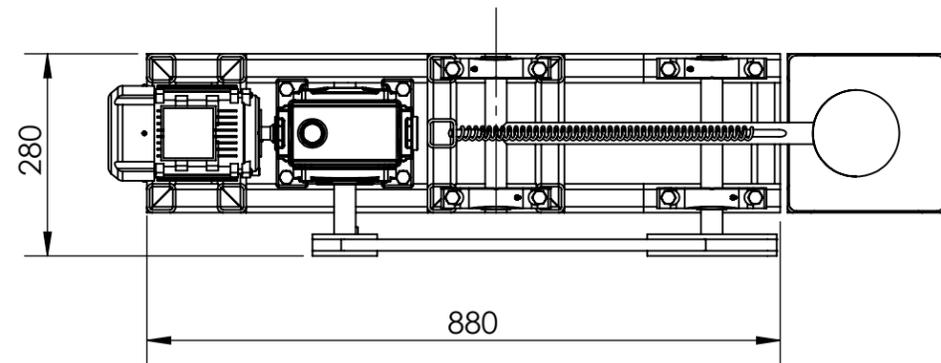
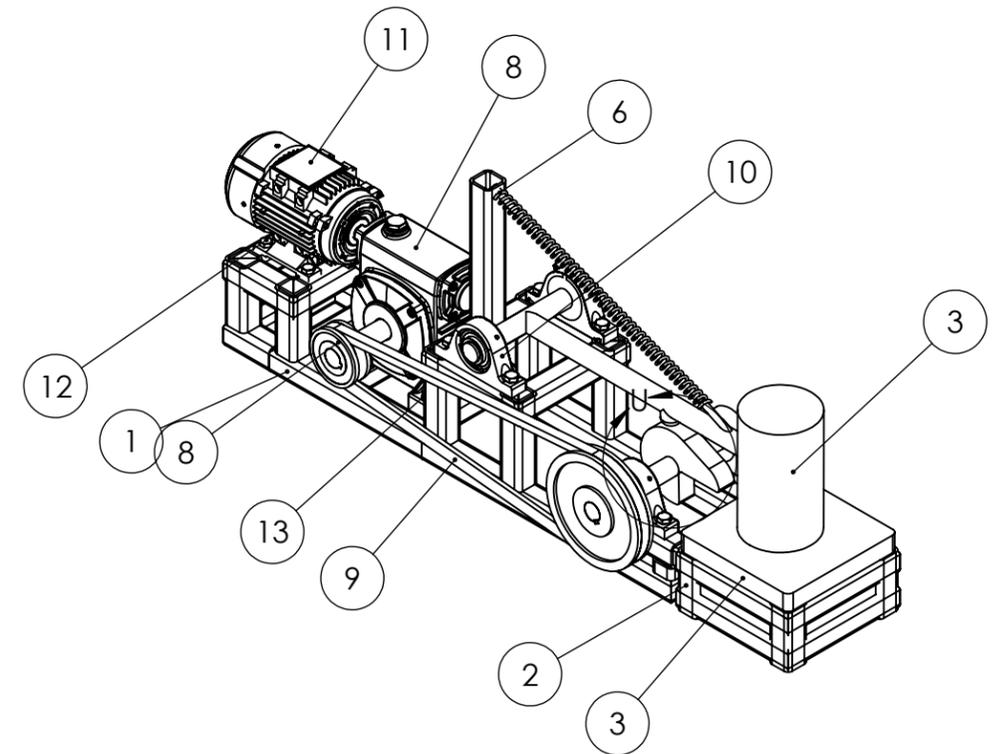
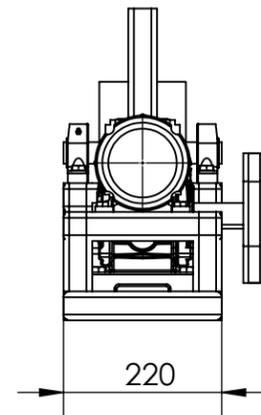
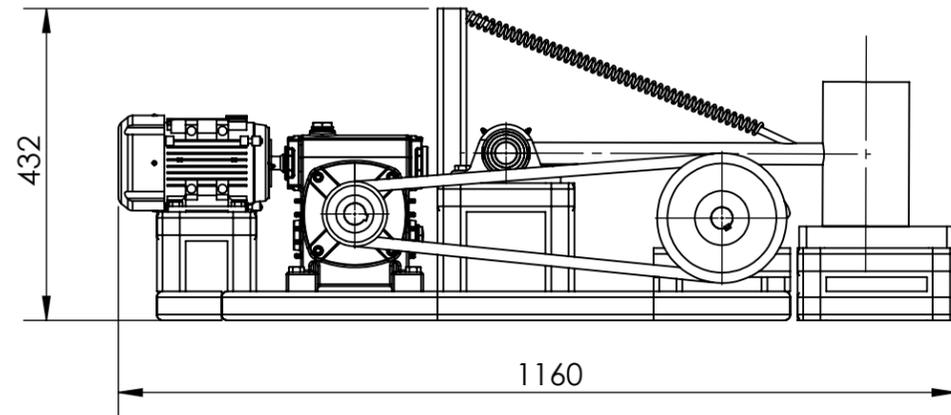
PKL (Praktik Kerja Lapangan) **PT. DAK**

Sungaliat, 10 Agustus 2022

Ridwan Darmawan

LAMPIRAN II





DETAIL U
SCALE 1 : 5

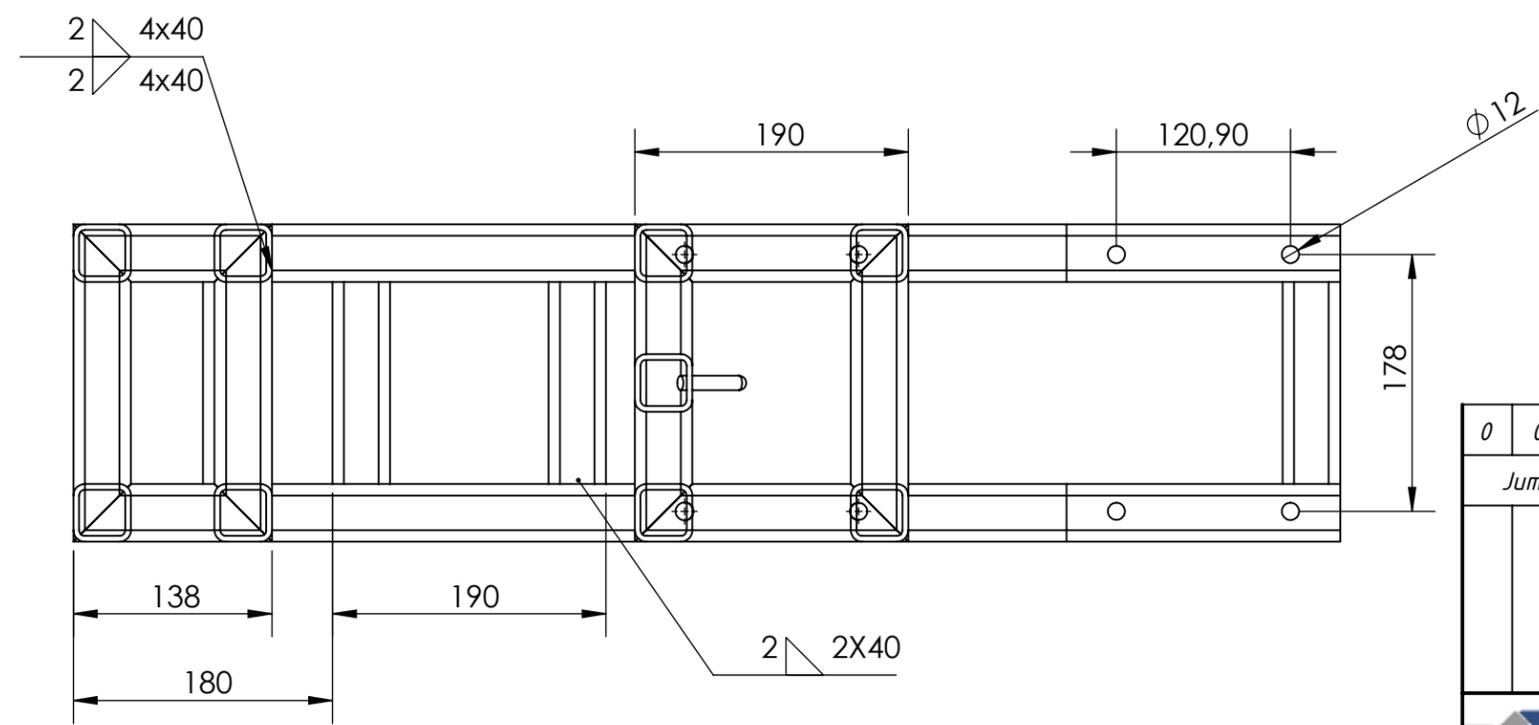
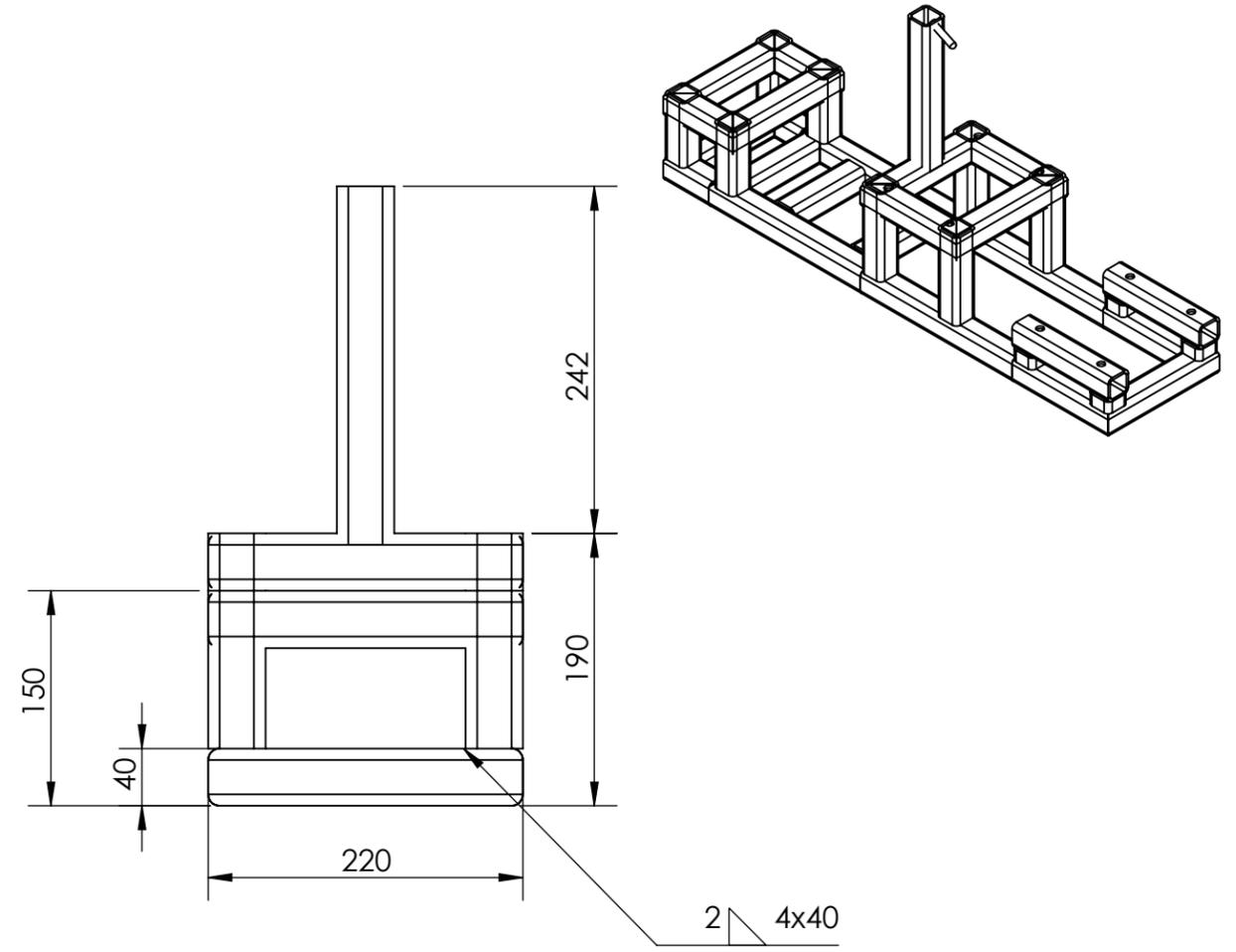
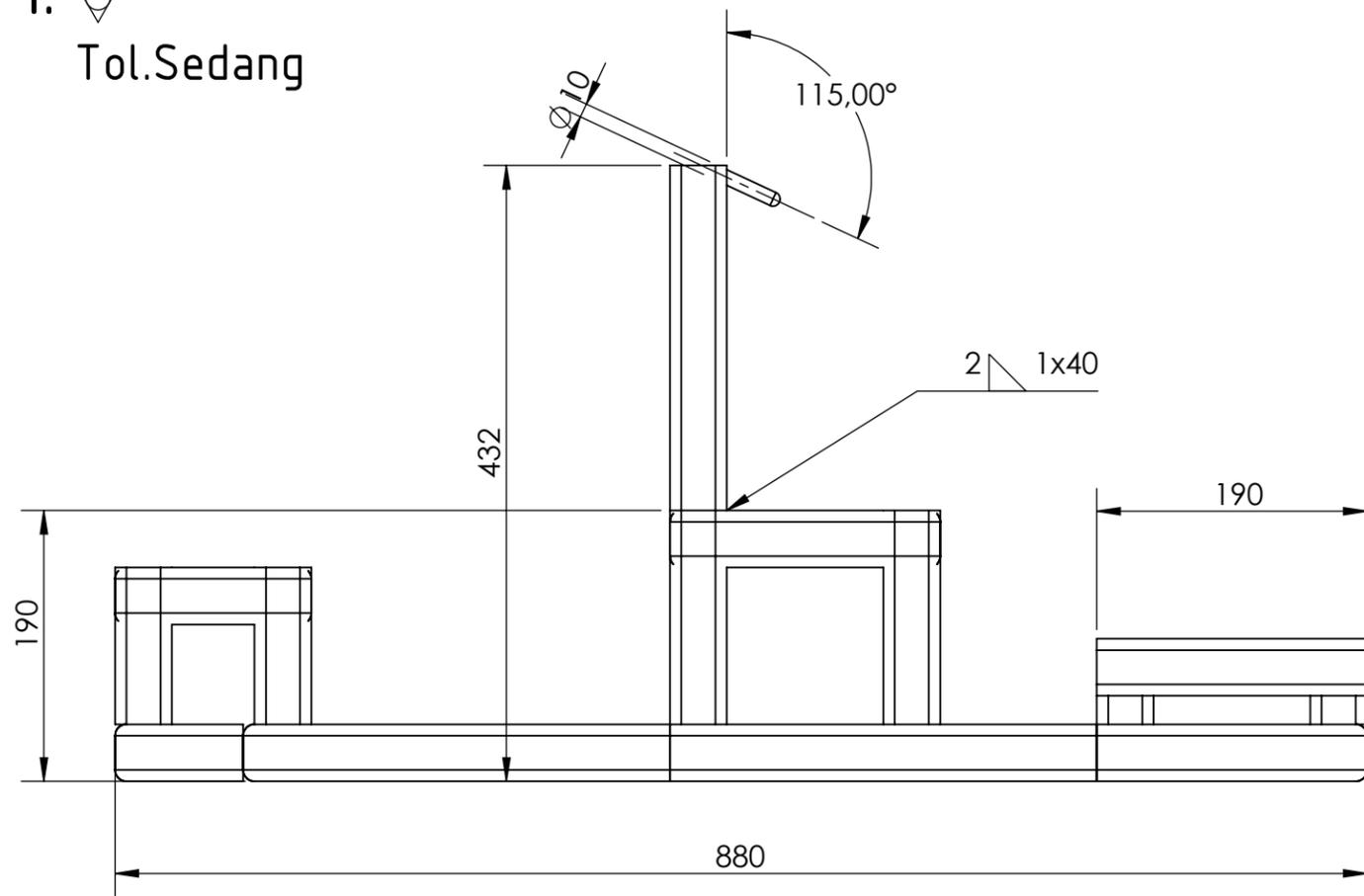
0	0	4	Baut & Mur	13	St	M12x28	Standart	
0	0	12	Baut & Mur	12	St	M10x28	Standart	
0	0	1	Motor Listrik	11	Cast Iron	1 HP	Standart	
0	0	4	Pillow Block	10	St	φ 30	Standart	
0	0	1	V-Belt	9	Rubber	585	Standart	
0	0	1	Puley Kecil	8	St.37	φ 180X50	Standart	
0	0	1	Puley Besar	7	St.37	φ 250X50	Standart	
0	0	1	Spring	6	St.37	φ 100 x 50	Standart	
0	0	1	Poros Cam	5	St.37	φ 30X320		
0	0	1	Hammer	4	S30C	φ 120X200		
0	0	1	Dudukan Parang	3	S30C	220X220X30	Standart	
0	0	1	Rangka 2	2	St.37	220X220X100		
0	0	1	Rangka 1	1	St.37	880X220X150		
Jumlah	Nama Bagian		No.Bag	Bahan	Ukuran		Keterangan	
<h1>MESIN PENEMPA PARANG</h1>					Skala	Digambar	08/10/22	Ridwan
					1:10	Diperiksa		
					Dilihat			



POLMAN NEGERI BABEL

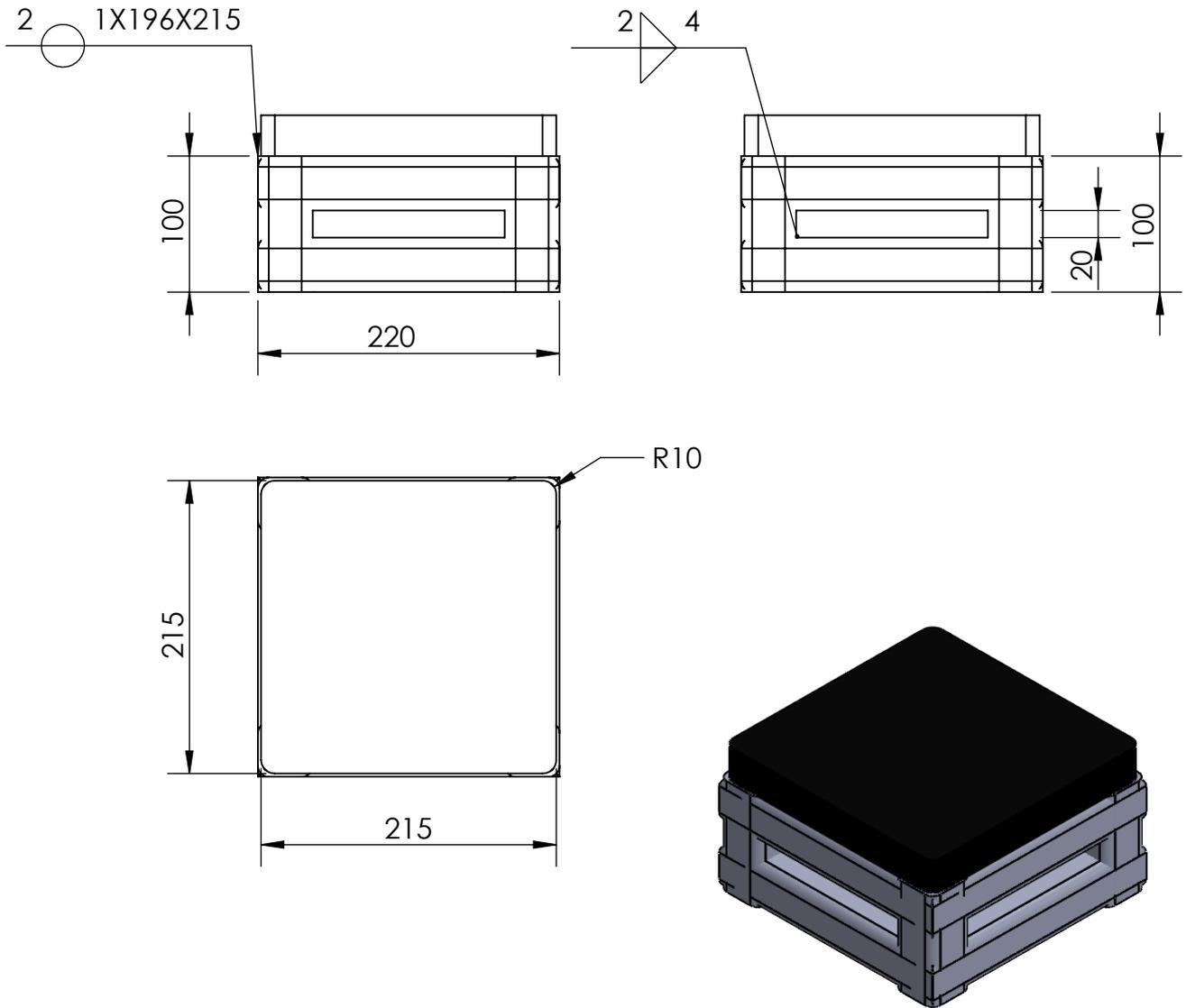
PA22/PARANG/A3

1. Tol.Sedang



0	0	1	Rangka 1	1	St.37	880X432X220	Hollow		
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan				
	MESIN PENEMPA PARANG					Skala	Digambar	08/10/22	Ridwan .D
						1:5	Diperiksa		
						Dilihat			
 POLMAN NEGERI BABEL						PA22/PARANG/01			

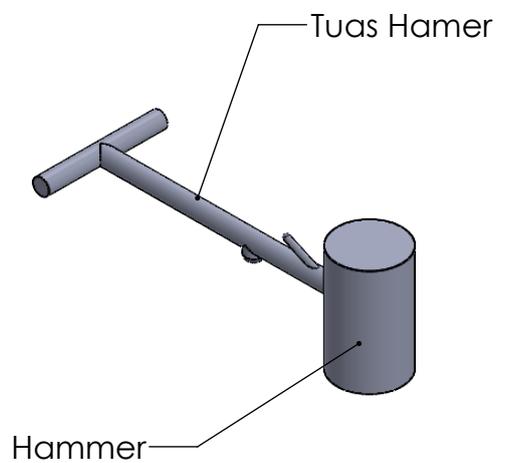
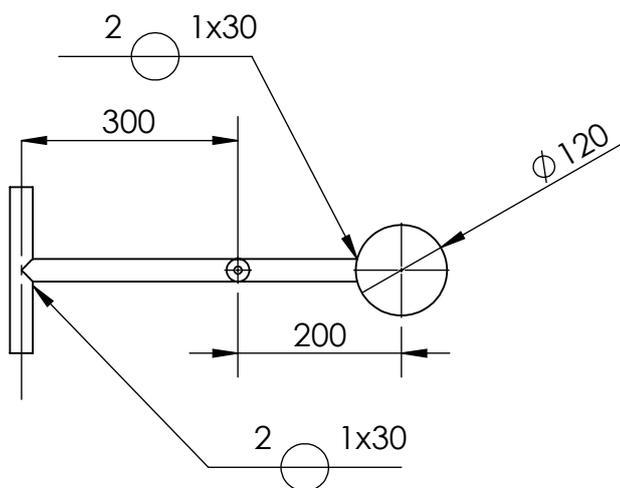
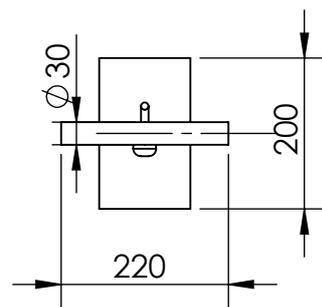
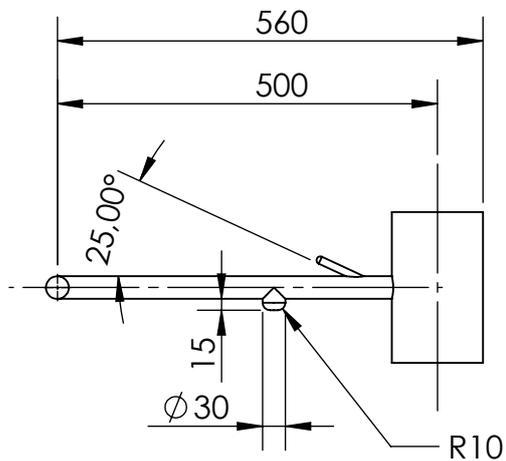
2. ✓
Tol Sedang



0	0	1	Dudukan Parang	2	S30C	220X220X100			
Jumlah	Nama Bagian		No.Bag	Bahan	Ukuran		Keterangan		
	<h1>Dudukan parang</h1>					Skala	Digambar	10/08/22	Ridwan D
							Diperiksa		
							Dilihat		

4. ∇ N8

Tol Sedang

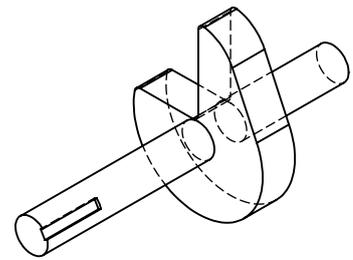
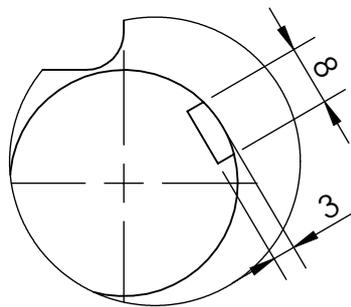
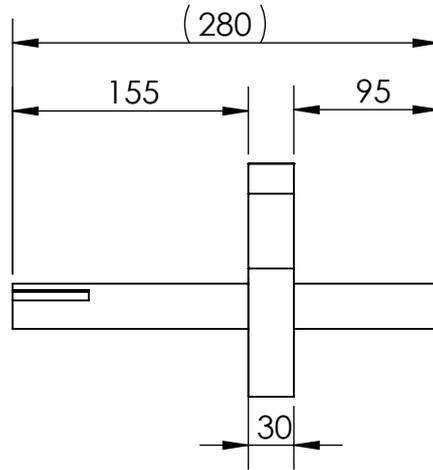
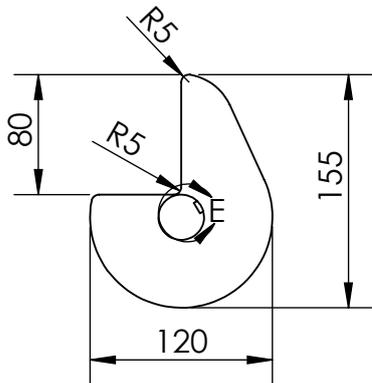


0	0	1	Tuas Hammer	4	St.37	560X220X200			
Jumlah	Nama Bagian		No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan			
	<h1>Tuas Poros Cam</h1>					Skala	Digambar	10/08/22	Ridwan D
							Diperiksa		
							Dilihat		



5. ∇ ^{N8}

Tol Sedang



DETAIL E
SCALE 1 : 1

0	0	1	Poros kem	5	St,37	120X155X280	
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Poros cam			Skala	Digambar	10/08/22	Ridwan D
				1:5	Diperiksa		
					Dilihat		

