



**Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik
Universitas Galuh**

JURNAL MESIN GALUH



**Vol.3, No.02
(2024)**



JURNAL MESIN GALUH

ISSN 2985-9093



Vol.3 No.2 Juni 2024

PEMBUATAN POMPA HIDRAM DENGAN UKURAN POMPA 4 INCH UNTUK PENGAIRAN PESAWAHAN DI DESA JATISARI Heris Syamsuri, Irna Sari Maulani, Ivan Noviansyah	1 - 11
PERANCANGAN POMPA AIR DENGAN SUDU TURBIN ULIR ARCHIMEDES HEAD 4 INCHI UNTUK PENGAIRAN PESAWAHAN DI DESA CIHARALANG KEC CIJEUNGJING KAB CIAMIS Ade Herdiana, Zenal Abidin, Bela Nugraha	12 - 21
PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MEJA ALAT PENEKUK RING PONDASI BETON (BEGEL) DAN PELAT SETRIP DENGAN FUNGSI LANDASAN TWO IN ONE Slamet Riyadi, Tia Setiawan, Ahmad Alfin Alfarisi	22 - 34
ANALISIS LAJU PEMBAKARAN PADA BRIKET ARANG PELEPAH SAGU Bahdin Ahad Badia, Yuspian Gunawan	35 - 43
PERANCANGAN MESIN PENGUPAS KULIT KENTANG MENGUNAKAN METODE FEM PADA HOME INDUSTRI DI PASAR MANIS CIAMIS Enjang Nursolih, Endang Rustendi, Idan Setiari	44 - 54
PERANCANGAN MESIN PEMOTONG AMPAS TEBU UNTUK BAHAN BAKU BRIKET Willy Yandra, Dedy Hernady	55 - 65



JURNAL MESIN GALUH

ISSN 2985-9093



Vol.3 No.2 Juni 2024

Jurnal Mesin Galuh (JMG) dikelola oleh Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Galuh. Jurnal ilmiah di bidang teknologi tepat guna dan terapannya terbit 2 kali dalam setahun, yaitu bulan Januari dan Juli.

Penanggung Jawab : Ketua Program Studi Teknik Mesin
Ir. Slamet Riyadi, S.T., M.T.

Pimpinan Redaksi : Ir. Irna Sari Maulani, S.Si., M.T.

Mitra Bestari : 1. Dr. Ir. Muki Satya Permana, M.T.
(Universitas Pasundan Bandung)

2. Dr. Ir. Hery Sonawan, M.T.
(Universitas Pasundan Bandung)

3. Ir. Engkos Koswara, M.T.
(Universitas Majalengka)

4. Nia Nuraeni Suryaman
(Universitas Widyatama)

5. Heris Syamsuri, S.T., M.T.
(Universitas Galuh Ciamis)

Redaksi Pelaksana : 1. Ir. Ade Herdiana, S.T., M.T.
2. Ir. Tia Setiawan, S.T., M.T.
3. Ir. Zenal Abidin, S.T., M.T.

SEKERTARIAT REDAKSI

JURNAL MESIN GALUH (JMG)

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas
Galuh Jln. RE. Martadinata No 150 Ciamis

Email: mesin.galuh@gmail.com

Website: <https://ojs.unigal.ac.id/index.php/jmg>



JURNAL MESIN GALUH

ISSN 2985-9093



Vol.3 No.2 Juni 2024

PENGANTAR REDAKSI

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji syukur kepada Allah SWT selalu kami panjatkan, karena hanya dengan rahmat dan karunia-Nya Jurnal Mesin Galuh Volume 3, Nomor 2, Juni 2024 bisa diterbitkan secara elektronik (E-Jurnal) dengan 6 artikel. Jurnal ini diterbitkan sebagai wahana sosialisasi dan diseminasi hasil penelitian bagi kalangan akademisi maupun masyarakat luas, pada bidang teknologi tepat guna dan terapan. Bidang kajian yang dicakup dalam jurnal ilmiah adalah teknologi tepat guna yang dipalikasikan dari ilmu pemesinan seperti konstruksi, metalurgi, konversi energy dan ilmu terapan lainnya.

Penyebarluasan informasi terhadap hasil- hasil penelitian tersebut dapat disampaikan melalui publikasi atau Jurnal ilmiah yang diwadahi dalam Jurnal Mesin Galuh diterbitkan oleh Program Studi Teknik Mesin merupakan salah satu sarana dan wadah bagi para peneliti untuk dapat mendiseminasikan hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan serta sekaligus juga bisa sebagai sarana untuk meningkatkan profesionalitas.

Pada edisi kesatu nomor satu ini, JMG menyajikan 6 (enam) buah artikel yang bervariasi mulai dari pemesinan, metalurgi dan konversi energy, keberagaman konten tersebut menunjukkan bahwa terapan teknologi di masyarakat sangat luas dan terbuka berbagai peluang penelitian terkait.

Dalam upaya untuk meningkatkan kualitas Jurnal, kami akan terus berupaya untuk lebih baik. Oleh sebab itu, masukan dan saran dari semua pihak sangat diharapkan agar ke depan Jurnal Mesin Galuh (JMG) bisa lebih baik lagi. Hal ini memberikan semangat bagi kami untuk terus mengelola jurnal ini agar dapat terus terbit dan terus meningkat kualitasnya. Akhirnya kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu hingga terbitnya Jurnal ini. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan petunjuk kepada kita semua, dan semoga kita dapat berkarya lebih baik lagi di masa yang akan datang, Amin.

REDAKSI

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MEJA ALAT PENEKUK RING PONDASI BETON (BEGEL) DAN PELAT SETRIP DENGAN FUNGSI LANDASAN TWO IN ONE

Slamet Riyadi¹⁾, Tia Setiawan²⁾, Ahmad Alfin Alfarisi³⁾

^(1,2,3) Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Galuh

Email: Slametriyadi.cms@gmail.com, tiasetiawan405@gmail.com, ahmadalfinalfarisi@gmail.com

Abstract

The rapid increase in facility construction at this time means that a lot of concrete will be needed as the foundation for the building frame. One of the problems that occurs is that the tool for bending concrete steel (begel) has limitations because the tools used in the fabrication or construction process for making concrete iron foundation rings (begel) are still manual. Therefore, small-scale production equipment is needed to increase productivity and effectiveness with a large impact. By making a manual bending tool for concrete iron and strip plates with a two-in-one base function, because this tool has a relatively cheap price which can reduce operational costs and is small in size. The design and manufacture of this tool has two functions in one tool, namely being able to bend concrete steel for the cementing process and bending strip plates with a mechanical system. In this tool there are four bearings, of which three are for the bending process and one is for the bending process. In the bending process, 2 bearings are permanently connected using SMAW welding and one can move to the desired size requirements. In the bending process the bearing and locking shaft are permanently connected while the lever in the bending process can rotate in the desired direction. After designing and making this tool, you can bend concrete steel which produces a begel with a maximum diameter of 8mm and can form a 90° angle, while the strip plate can be curved with a maximum thickness of 3mm and a width of 25mm forming a 360° 1 Judul angle so that this tool can be useful in the process. construction of facilities or use for household scale (UMKM).

Keywords: Design, Bending Tools, Concrete Iron, Strip Plate

ABSTRAK

saat ini, maka akan banyak memerlukan besi beton sebagai pondasi rangka bangunan. Salah satu masalah terjadi adalah alat penekukan besi beton (begel) memiliki keterbatasan karena alat digunakan dalam proses fabrikasi atau pembangunan pada pembuatan ring pondasi besi beton (begel) masih manual. Oleh karena itu dibutuhkan alat produksi dengan skala kecil untuk meningkatkan produktifitas dan efektifitas yang berdampak besar. Dengan dibuatkan alat penekuk manual untuk besi beton dan pelat setrip dengan fungsi landasan two in one, karena alat ini memiliki harga relatif murah yang dapat menekan biaya operasional dan berukuran kecil. Perancangan dan pembuatan alat ini memiliki dua fungsi dalam satu alat yaitu dapat meneuk besi beton untuk proses begel dan melengkungkan pelat setrip dengan sistem mekanis. Pada alat ini terdapat empat bearing yang dimana dari tiga tersebut untuk proses pelengkungan dan satu untuk proses penekukan. Pada proses pelengkungan 2 bearing disambungkan secara permanen menggunakan las SMAW dan satu dapat

bergerak untuk kebutuhan ukuran yang diinginkan. Pada proses penekukan bearing dan poros pengunci disambungkan secara permanen sedangkan tuas pada proses penekukan ini dapat berputar sesuai arah yang diinginkan. Setelah melakukan perancangan dan pembuatan alat ini dapat melakukan penekukan besi beton yang menghasilkan begel dengan ukuran diameter maksial 8mm dan dapat membentuk sudut 90° sedangkan untuk pelat setrip dapat melengkung dengan ketebalan maksimal 3mm dan lebar 25mm membentuk sudut 360° sehingga alat ini dapat bermanfaat pada proses pembangunan fasilitas atau digunakan untuk skala rumah tangga (UMKM).

Kata Kunci: Alat Penekuk, Besi Beton, Pelat Setrip

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan pembangunan fasilitas yang ada seperti pembangunan gedung pemerintahan, hotel, supermarket, rumah maupun bangunan lainnya, maka akan banyak pula memerlukan penggunaan besi beton (begel) sebagai pondasi rangka dari bangunan tersebut. Sehingga salah satu masalah yang terjadi dalam proses pembangunan yaitu mengenai penekukan besi beton (begel) memiliki keterbatasan karena alat yang digunakan dalam proses fabrikasi atau pembangunan pada pembuatan ring pondasi besi beton (begel) masih manual atau tradisional sehingga membutuhkan tenaga yang lebih besar dan waktu yang kurang efisien. Penekukan maupun pembengkokan adalah proses deformasi plastis logam karena diberi gaya tekan. Benda kerja yang ditebuk biasanya berupa logam yaitu besi beton dan pelat setrip. Untuk mengatasi keterbatasan tersebut diperlukan alat penekuk manual untuk besi beton dan pelat setrip dengan fungsi landasan two in one. Dimana dalam satu landasan memiliki dua fungsi alat yang dapat melakukan penekukan besi beton dan pelengkungan pelat setrip hingga 360°. Hasil dari tekukan besi beton dapat digunakan sebagai besi begel dan hasil dari tekukan pelat setrip dapat digunakan sebagai klem untuk benda pejal seperti pipa, ember dan lain-lain. Diharapkan dengan adanya alat penekuk besi beton (begel) dan pelat setrip dapat mengurangi keluhan para pekerja sehingga mendapatkan keuntungan yang didapat seperti

pekerja lebih efisien dan tidak banyak membutuhkan tenaga. Pada alat ini difokuskan untuk merancang dan membuat alat penekuk besi beton (begel) Ø6mm sampai Ø8mm dan pelat setrip maksimal tebal 5mm dan lebar 25mm.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalahnya sebagai berikut :

bagaimanakah Perancangan dan pembuatan meja alat penekuk ring pondasi beton (begel) dan pelat setrip dengan fungsi landasan two in one

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan di capai diantaranya: mendapatkan hasil perancangan dan mendapatkan meja alat penekuk ring dan plat setrip

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penyusunan penelitian ini di batasi dengan :

Perancangan dan pembuatan meja alat penekuk ring pondasi beton (begel) dan pelat setrip dengan fungsi landasan two in one

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Bagi peneliti: dapat memahami dan mempelajari proses Perancangan dan pembuatan meja alat penekuk ring pondasi beton (begel) dan pelat setrip dengan fungsi landasan *two in one*
2. Bagi lembaga: Dapat digunakan sebagai penelitian oleh para dosen
3. Bagi masyarakat: Mengetahui manfaat Perancangan dan pembuatan meja alat penekuk ring pondasi beton (begel) dan pelat setrip dengan fungsi landasan *two in one*

LANDASAN TEORI

1.1 Pengertian Perancangan

Perancangan merupakan perancangan dan pembuatan penggambaran, keputusan-keputusan penting untuk mempengaruhi ke tahap selanjutnya. Sehingga sebelum sebuah produk dibuat terlebih dahulu dilakukan proses perancangan yang akan menghasilkan sebuah gambar sketsa atau gambar sederhana dari produk yang akan dibuat.

1.2 Pengertian Pembuatan

Pembuatan adalah kegiatan menciptakan suatu produk setelah melakukan kegiatan perancangan untuk menciptakan sesuatu dengan beberapa cara atau langkah yang sesuai dengan benda yang akan dibuat. Pembuatan juga bisa mengganti atau memperbaiki suatu produk yang telah ada secara keseluruhan untuk dikembangkan.

1.3 Penekukan (Bending)

Bending merupakan suatu proses pembentukan dengan menggunakan bantuan tekanan (piston pembentuk dan cetakan/dies) untuk membuat alat kebutuhan sehari-hari seperti pembuatan komponen berbagai kendaraan baik motor, mobil maupun alat-alat rumah tangga. Proses bending dikerjakan dengan cara menekuk atau membengkokkan benda kerja seperti pelat, kawat, pipa sehingga mengalami perubahan bentuk yang menyebabkan logam merenggang pada sekitar daerah garis lurus (sumbu netral).

1.4 Tegangan

Tegangan merupakan besarnya gaya yang bekerja pada setiap satuan luas penampang benda yang dikenai suatu besaran gaya tertentu. Gaya yang bekerja pada benda menyebabkan perubahan dimensi atau dapat dikatakan dalam

kondisi tegang (stress). Simbol dari tegangan adalah σ (Yunani huruf sigma).

■ Tegangan Bending

Tegangan bending merupakan tegangan yang ditimbulkan oleh adanya gaya yang menumpu pada satu titik secara spesifik hingga menyebabkan benda melengkung atau menekuk.

$$F = \frac{\sigma_y \cdot D^3}{10,2 \cdot L} \text{ (Gaya Pada Kawat)}$$

$$F = \frac{2 \cdot I \cdot \sigma_y}{L \cdot h} \text{ (Gaya Pada Pelat Setrip)}$$

Keterangan :

σ_y = Yield strenght

F = Gaya

L = Jarak antar poros

h = tebal

b = lebar

■ Mekanika Teknik

Mekanika merupakan cabang ilmu fisika yang mempelajari sifat-sifat fisik suatu benda akibat pengaruh dari suatu gaya. Dalam mekanika teknik terdapat beberapahal penting sebagai konsep dasar yaitu:

1. Ruang

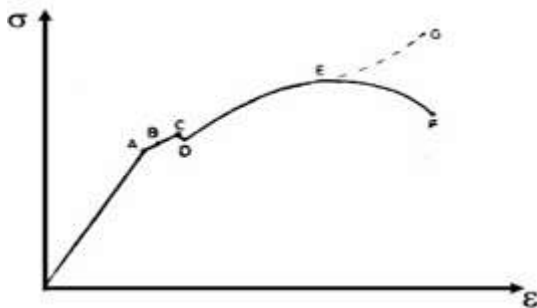
Ruang merupakan daerah geometrik yang ditempati suatu benda, dimana posisinya dapat ditentukan baik secara linear ataupun anguler relative terhadap sistem koordinar.

2. Massa Massa merupakan ukuran kelembamam suatubenda yang mengurangi kecepatan. Didalam mekanika teknik (baik statis maupun dinamis). Massa merupakan besaran yang selalu diperhitungkan.

3. Waktu Waktu merupakan ukuran suatu kejadian yang berurutan (ukuran relatif suatu kejadian). Waktu tidak memperhitungkan dalam ilmu mekanika statis.

4. Gaya Gaya merupakan suatu aksi benda terhadap benda lain

5. Diagram tegangan regangan



Gambar 2.1 Grafik tegangan-regangan

A. Batas Proporsional, merupakan daerah sebanding tegangan dan regangan yang berlakunya hukum hook digunakan dalam desain konstruksi mesin.

B. Batas elastis, merupakan batas tegangan dimana bahan tidak kembali ke bentuk semula apabila beban dilepas akan terjadi deformasi yang digunakan untuk proses pembentukan material.

C. Titik mulur, titik dimana bahan memanjang mulur tanpa penambahan beban.

D. Kekuatan maksimum, titik ini merupakan kordinat tertinggi pada diagram tegangan regangan yang menunjukkan kekuatan tarik suatu material.

E. Kekuatan patah, kekuatan pata terjadi akibat bertambahnya beban mencapai beban patah sehingga beban meregang

dengan sangat cepat dan secara simultan luas penampang bahan bertambah kecil. Untuk memperhitungkan kekuatan

kolom baja dapat di gunakan formula sebagai berikut:

- Menentukan Tegangan (σ) pada kolom baja Untuk menentukan tegangan pada kolom baja dapat diketahui menurut persamaan 1:

$$\sigma = \frac{F}{A} \dots \dots \dots \text{Pers 1}$$

Dimana:

Σ = tegangan (N/cm^2).

F = Gaya tekan (N).

A = Luas bidang tekan (cm^2)

- Menentukan Pertambahan panjang (ΔL) pada kolom baja Untuk menentukan pemendekan pada kolom baja dapat diketahui menurut persamaan 2.

$$\Delta L = \frac{F \cdot L}{A \cdot E} \dots \dots \dots \text{Pers 2}$$

Dimana :

F = Gaya tekan (N).

L = Panjang awal rangka (cm).

A = Luas bidang tekan profil (cm^2).

E = M. Elastisitas ($200 \times 10^5 \text{ N}/\text{cm}^2$)

- Menentukan Regangan Untuk menentukan regangan pada rangka alat angkat dapat diketahui menurut persamaan 3.

$$\epsilon = \frac{\Delta L}{L} \dots \dots \dots \text{pers 3}$$

Dimana :

ε = regangan (%).

ΔL = pertambahan panjang (cm).

L = panjang mula mula (cm).

d. Menentukan faktor keamanan menurut persamaan 4.

$$F.K = \frac{\sigma_{max}}{\sigma_{izin}} \dots\dots\dots \text{pers 4}$$

Dimana :

F.K = Faktor keamanan

σ_{max} = tegangan maksimum (N/cm²)

σ_{izin} = tegangan (N/cm²) (Oleo, n.d.)

▪ FEM (*Finite Elemen Methode*)

Metode Elemen Hingga, atau yang lebih dikenal dengan Finite element method (FEM), merupakan suatu cara untuk menyelesaikan permasalahan engineering dengan cara membagi obyek analisa menjadi bagian-bagian kecil yang terhingga. Bagian-bagian kecil ini kemudian dianalisa dan hasilnya digabungkan kembali untuk mendapatkan penyelesaian untuk keseluruhan daerah.

Metode ini digunakan pada permasalahan engineering dimana exact solution/analytical solution tidak dapat menyelesaikannya. Inti dari FEM adalah membagi suatu benda yang akan dianalisa, menjadi beberapa bagian dengan jumlah hingga (finite). Bagian-bagian ini disebut elemen yang tiap elemen satu dengan elemen lainnya dihubungkan dengan nodal (node). Kemudian dibangun persamaan matematika yang menjadi representasi benda tersebut. Proses pembagian benda menjadi beberapa bagian disebut meshing.

FEA dapat digunakan untuk menganalisa secara spesifik permasalahan di dunia engineering, misalnya kekuatan struktur, korosi, perpindahan panas, maupun gabungan beban yang terjadi, contoh sebuah structure

yang terkorosi sebagian, tidak dapat dihitung secara analitis karena ketebalan struktur berbeda di setiap daerah, dengan proses deskritisasi di FEA, dapat diselesaikan dengan mudah.

▪ Material

❖ Baja karbon adalah paduan dari sistem Fe dan C, biasanya tercampur juga unsur-unsur bawaan lain seperti silikon 0,20% - 0,70%, Mn 0,50%-1,00%, P < 0,60% dan S < 0.06% .(www.besi baja.com). Menurut Saito (2000), baja karbon menurut komposisi kimianya dibedakan menjadi sebagai berikut:

Baja karbon rendah dengan kadar karbon 0,05-0,3% (low carbon steel).

❖ Sifatnya mudah ditempa dan mudah dimesin. Biasanya digunakan untuk bodi mobil, bus dan lain-lain.

Baja karbon menengah dengan kadar karbon 0,3-0,5% (medium carbon steel).

❖ Baja karbon tinggi dengan kadar karbon 0,5-1,5%(high carbon steel). Sifatnya sulit dibengkokkan, dilas dan dipotong. Penggunaannya seperti pada baja kawat, kabel Tarik dan angkat, kikir, pahat, dan gergaji. Baja yang kadar karbonnya sangat rendah yaitu kurang dari 0,025% disebut baja feritik, dan yang mengandung 0,8% disebut baja pearlitik. Baja Feritik hampir serupa dengan besi murni atau hanya sedikit mengandung karbon. Karbon member sifat kuat dan keras. Ferit sifatnya lemah tetapi mempunyai sifat ulet, hanya terbentuk pada temperatur rendah dan bersifat magnetik. Sementit adalah senyawa antara besi dengan karbon yang dikenal dengan besi karbida (Fe₃C), mengandung karbon 6,67 %, bersifat kuat dan keras serta magnetic. Perlit adalah baja yang fasanya terdiri dari campuran ferit dan sementit (α + Fe₃C), bersifat keras dan magnetic (Saito, 2000).

Tabel 2.1 Properties Material ASTM A36

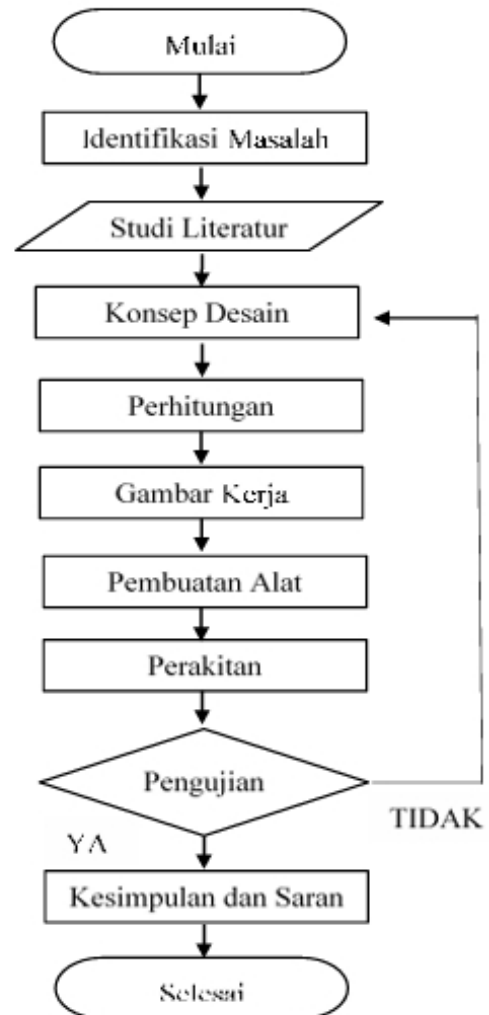
Property	Value	Units
Elastic Modulus	$2e+11$	N/m ²
Poisson's Ratio	0.26	N/A
Shear Modulus	$7.93e+10$	N/m ²
Mass Density	7850	kg/m ³
Tensile Strength	400000000	N/m ²
Compressive Strength		N/m ²
Yield Strength	250000000	N/m ²
Thermal Expansion Coefficient		/K
Tensile Strength	400000000	N/m ²
Compressive Strength		N/m ²
Yield Strength	250000000	N/m ²
Thermal Expansion Coefficient		/K
Thermal Conductivity		W/(m·K)
Specific Heat		J/(kg·K)
Material Damping Ratio		N/A

▪ Gambar Teknik

Gambar teknik mesin adalah aturan, tata cara pelaksanaan pembuatan gambar-gambar teknik yang diatur menurut standar yang digunakan dan harus dapat dimengerti dan dipahami oleh semua pelaku teknik sehingga diperlukan bahasa atau aturan standar menurut ISO (*International Organization for Standardization*) yang telah menstandarkan gambar teknik dengan Bahasa teknik yang telah disepakati. Dengan adanya standar-standar yang telah ditentukan akan memudahkan suatu pekerjaan untuk dikerjakan di industri pada suatu tempat atau daerah yang kemudian hasil akhirnya akan dirakit di daerah yang berbeda hanya dengan menggunakan gambar kerja.

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tahap Penelitian



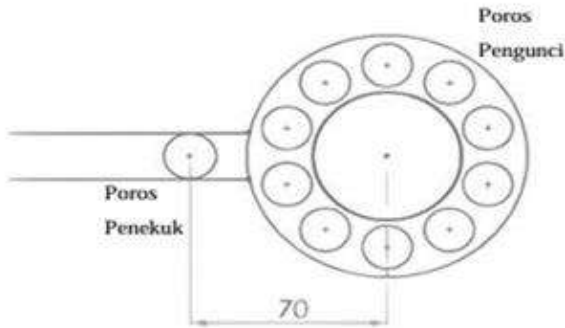
Gambar 3.1 Flow chart

PEMBAHASAN

Perancangan dan Pembuatan ini memiliki Perhitungan dil agar komponen yang dibutuhkan sesuai dengan konsep yang telah d irancang.

1. Hasil Perhitungan

- Gaya pada penekukan besi beton



Gambar 4.1 Jarak poros penekuk dan pengunci

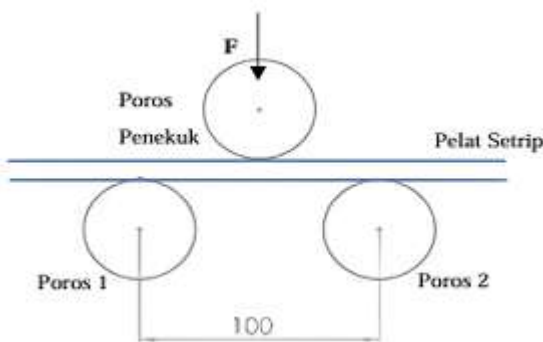
$$F = \frac{\sigma_y \cdot D^3}{10,2 \cdot L}$$

$$F = \frac{180 \cdot 6^3}{10,2 \cdot 70}$$

$$F = 54,45 \text{ N}$$

Jadi gaya yang dibutuhkan untuk menekuk kawat adalah 54,45N

- Gaya pada pelengkungan pelat setrip



Gambar 4.2 Jarak antara poros 1 dan 2

$$I = \frac{b \cdot h^3}{12}$$

$$I = \frac{25 \cdot 3^3}{12}$$

$$I = 56,25 \text{ mm}^4$$

- Gaya yang dibutuhkan

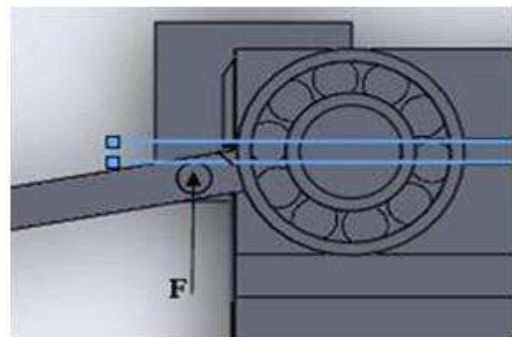
$$F = \frac{2,1 \cdot \sigma_y}{L \cdot h}$$

$$F = \frac{2,56,25 \cdot 205}{70 \cdot 3}$$

$$F = 128,12 \text{ N}$$

Jadi gaya yang dibutuhkan untuk menekuk pelat setrip adalah 128,12 N

- Poros pada penekukan besi beton



Gambar 4.3 Poros penekuk baja beton

- Momen Bending

$$M_b = F \cdot L$$

$$M_b = 54,45 \cdot 70$$

$$M_b = 3811,5 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

- Tegangan Ijin

$$\sigma_i = \frac{\sigma_u}{sf}$$

$$\sigma_i = \frac{408,71}{2}$$

$$\sigma_i = 204,355 \text{ N/mm}^2$$

- Menentukan diameter poros

Faktor koreksi momen lentur (1,5-3)

$$d \geq \left[\frac{10,2 \cdot Mb \cdot cb}{\sigma_i} \right]^{\frac{1}{3}}$$

$$d \geq \left[\frac{10,2 \cdot 3811,5 \cdot 3}{204,355} \right]^{\frac{1}{3}}$$

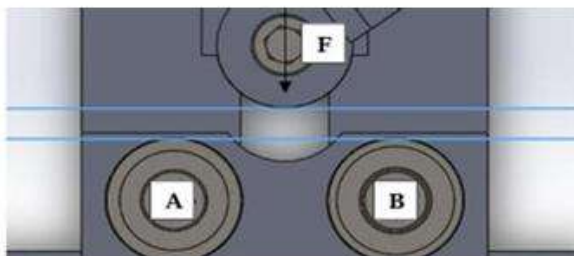
$$d \geq 8,29 \text{ mm}$$

Jadi ukuran poros yang digunakan harus lebih besar dari 8,29 mm, sedangkan poros yang digunakan untuk alat penekuk kawat adalah 19 mm sehingga memenuhi syarat.

- Poros pada pelengkungan pelat setrip - Beban yang diterima masing-masing poros

$$W = \frac{128,12}{2}$$

$$= 64,06 \text{ N}$$



Gambar 4.4. Poros pelengkung pelat setrip

- Momen Bending

$$Mb = F \cdot L$$

$$Mb = 64,06 \cdot 100$$

$$Mb = 6406 \text{ N.mm}$$

- Tegangan Ijin

$$\sigma_i = \frac{\sigma_u}{sf}$$

$$\sigma_i = \frac{408,71}{2}$$

$$= 204,355 \text{ N/mm}^2$$

- Menentukan diameter poros Faktor koreksi momen lentur (1,5-3)

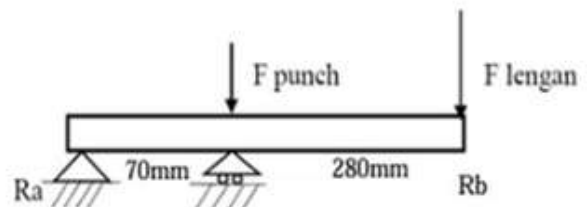
$$d \geq \left[\frac{10,2 \cdot Mb \cdot cb}{\sigma_i} \right]^{\frac{1}{3}}$$

$$d \geq \left[\frac{10,2 \cdot 6406 \cdot 3}{204,355} \right]^{\frac{1}{3}}$$

$$d \geq 9,86 \text{ mm}$$

Jadi, ukuran poros yang digunakan harus lebih besar dari 9,86 mm, sedangkan poros yang digunakan untuk alat penekuk kawat adalah 37 mm sehingga memenuhi syarat.

- Tuas pada penekukan besi beton



Gambar 4.5 Free body tuas penekuk kawat

Diketahui: F untuk menekuk = 54,45N Jarak antara poros dengan poros penekuk = 70mm

Jarak antara poros penekuk dengan F lengan = 280mm

$$\Sigma MA = 0$$

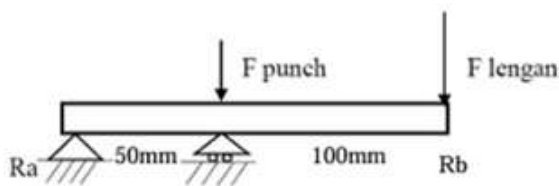
$$350.RB - 54,45.70 = 0$$

$$RB = \frac{384,5}{350}$$

$$RB = 10,89N$$

Untuk menemukan kawat gaya yang dibutuhkan pada lengan adalah 10,89N

- Tuas pada pelengkungan pelat setrip



Gambar 4.6 Free body tuas pelengkung pelat setrip

Diketahui: F untuk menekuk = 128,12N Jarak antara poros dengan poros penekuk= 50mm Jarak antara poros penekuk dengan F lengan = 100mm

$$\Sigma MA = 0$$

$$150.RB - 128,12.50 = 0$$

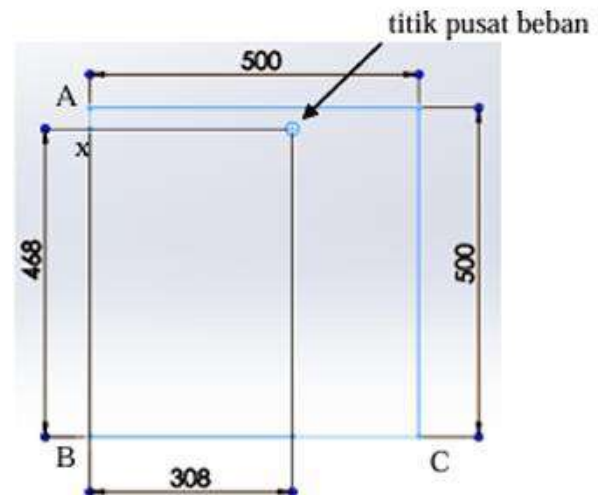
$$RB = \frac{6406}{150}$$

$$RB = 42,706N$$

Untuk melengkungkan pelat setrip gaya yang dibutuhkan pada lengan adalah 42,706N

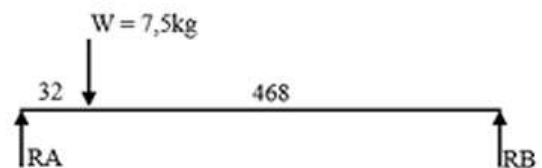
- Perhitungan Rangka

Rangka yang digunakan pada alat ini menggunakan baja siku L ukuran 40 x 40 x 4mm dan ukuran total rangka 500 x 500 x 750mm. Rangka menerima beban sebesar 7,5kg = 73,54N.



Gambar 4.7 Titik pusat beban

- Momen pada titik x



Gambar 4.8 Titik pusat samping

$$\Sigma MB = 0$$

$$500.RA - 7,5 . 468 = 0$$

$$RA = \frac{3510}{500} = 7,02kg$$

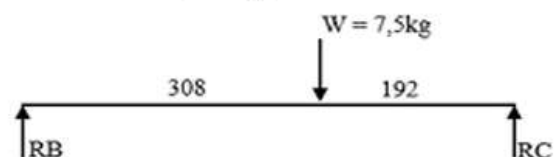
$$RB = 7,5 - 7,02 = 0,48kg$$

$$Mx = RA . 468$$

$$= 0,48 . 468 = 224,64kg/mm^2$$

$$Mx = RB . 32$$

$$= 7,02 . 32 = 224,64kg/mm^2$$



Gambar 4.9 Titik pusat samping

$$\Sigma MC = 0$$

$$500.RC - 7,5 \cdot 308 = 0$$

$$RC = \frac{2310}{500} = 4,62kg$$

$$RB = 7,5 - 4,62 = 2,88kg$$

$$Mx = RB \cdot 308$$

$$= 2,88 \cdot 308 = 887,04kg/mm^2$$

$$Mx = RC \cdot 192$$

$$= 4,62 \cdot 192 = 887,04kg/mm^2$$

$$\alpha b = \frac{M}{WB}$$

$$= \frac{Mx}{bh^2}$$

$$= \frac{224,64 + 887,04}{\frac{500 \cdot 2^2}{6}}$$

$$= \frac{1111,68}{333,3}$$

$$= 3,335 kg/mm^2$$

- Syarat kuat pada rangka adalah

$$\sigma b \leq \frac{\sigma \alpha}{sf}$$

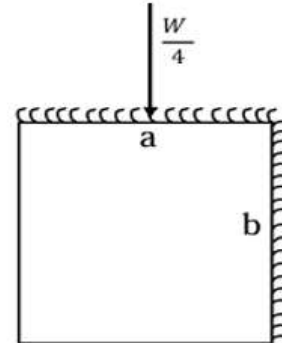
$$3,335 \leq \frac{370}{4}$$

$$3,335 \leq 92,5$$

Karena pada tegangan bending yang terjadi di rangka lebih kecil dari tegangan tarik ijinnya, sehingga syarat terpenuhi, jadi rangka akan kuat untuk melakukan penekukan pada besi beton (begel) maupun pelat setrip.

• Pengelasan pada rangka

Las yang akan digunakan adalah E6013 dengan tegangan gesernya sebesar $\tau = 124\text{mpa}$ dan beban yang diterima sebesar $7,5\text{kg} = 73,54\text{N}$.



Gambar 4.10 Las pada rangka

Diketahui :

Beban Las = 18,385

Panjang las a = 40mm

Panjang las b = 40mm

Tebal rangka = 4mm

- Panjang penampang las per-milimeter

$$L = \alpha + b$$

$$L = 40 + 40 = 80\text{mm}$$

- Syarat kuat luas

$$\tau \leq \tau a$$

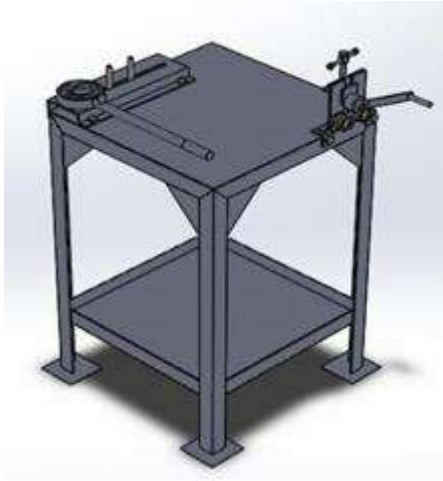
$$\frac{F}{0,707 \cdot L \cdot h} \leq \tau a$$

$$h \geq \frac{F}{0,707 \cdot L \cdot \tau a}$$

$$h \geq \frac{18,385}{0,707 \cdot 80 \cdot 124}$$

$$h \geq 2,621 \times 10^{-3}\text{mm}$$

2. Hasil Perancangan



Gambar 4.11 Hasil Perancangan

Hasil dari perhitungan dijadikan bahan pertimbangan untuk merancang alat penekuk besi beton (begel) dan pelat setrip.

3. Hasil Assembly



Gambar 4.12 Hasil pembuatan dan assembly

Hasil proses pembuatan dan assembly alat penekuk besi beton (begel) dan pelat setrip. Hasil ini dilandasi dari rancangan sebelumnya yang dibuat.

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Alat penekuk manual untuk besi beton dan pelat setrip dapat melakukan penekukan besi beton dengan $\varnothing 6\text{mm}$ sampai $\varnothing 8\text{mm}$ dan pelat setrip maksimal tebal 5mm dan lebar 25mm dengan pelengkungan profil tekukan yang diinginkan.
2. Hasil tekukan besi beton dapat digunakan sebagai besi begel untuk kebutuhan pembangunan dan hasil pelengkungan pelat setrip dapat digunakan sebagai klem untuk benda pejal.
3. Para pekerja bangunan akan lebih efektif dan produktifitas meningkat saat melakukan proses penekukan besi beton (begel).

5.2 Saran

Untuk dapat melakukan penekukan besi beton dan pelengkungan pelat setrip tidak mengalami pergeseran dan terangkat pada meja perlu dipasang pelat ukuran 10x10cm pada kaki sebagai penopang dan dipasang baut tanam ke lantai agar meja bisa stabil saat proses dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Oleo, U. H. (n.d.). Perancangan dan Desain Alat Press Hidrolik Kapasitas Maksimal 10 Ton La Sarif, Sudarsono 2), Budiman Sudia 3).
- Irfan. 2019. MEMBANGUN MESIN PRES SISTEM HIDROLIK DENGAN SUDUT BERVARIASI UNTUK MENEKUK PLAT. Medan : Universitas Muhammadiyah Sumatera utara. Kalpakjian, Schmid. 2009. "Manufacturing Engineering and Technology". Addison Wesley, New York.

-
- Kemendikbud. (2013). Teknik Pemesinan Gerinda 1. 1, 157. M. Ir. Sularso, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. Jakarta: PT. Pradnya Paramita, 1997 M.P Groover. 2010. "Fundamentals of Modern Manufacturing". John Willey & Sons, United States of America.
- Pratowo, Bambang., Witoni, dan Prastyo. 2021. RANCANG BANGUN MESIN PENEKUK PLAT DENGAN SISTEM HIDROLIK TEBAL PLAT 4MM. Bandar Lampung : Universitas Bandar Lampung. Suyitno. 1995. "Mekanika teknik 2". Bandung: Pusat Pengembangan Pendidikan Politeknik.
- Spivakovsky A. dan V. Dyachkov. 1965. Conveyors And Related Equipment. Moscow