

PROYEK AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT PENEKUK KAWAT
HARMONIKA DENGAN MENGGUNAKAN MOTOR
LISTRIK**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

I PUTU ARDIKA YASA

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

**JURUSAN TEKNI MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2023**

PROYRK AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT PENEKUK KAWAT
HARMONIKA DENGAN MENGGUNAKAN MOTOR
LISTRIK**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

I PUTU ARDIKA YASA
NIM. 2015213022

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN ALAT PENEKUK KAWAT HARMONIKA DENGAN MENGGUNAKAN MOTOR LISTRIK

Oleh

I PUTU ARDIKA YASA
NIM. 2015213022

Ditujukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Proyek Akhir
Program D3 pada Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Bali

Disetujui oleh:

Pembimbing I


I Gede Oka Pujihadi, S.T.,M.Erg
NIP. 196606181997021001

pembimbing II


Dr. Ir. I Ketut Gede Juli Surbawa, M.Erg
NIP. 196607111993031003

Disahkan oleh;

Ketua Jurusan Teknik mesin



LEMBAR PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN ALAT PENEKUK KAWAT HARMONIKA DENGAN MENGGUNAKAN MOTOR LISTRIK

Oleh

I PUTU ARDIKA YASA
NIM. 2015213022

Proyek Akhir ini telah diperhatikan di depan Tim Penguji dan diterima untuk
dapat dicetak sebagai Proyek Akhir pada hari/tanggal
Selasa, 15 Agustus 2023

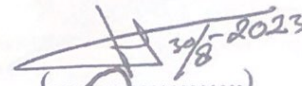
Tim Penguji


Penguji I : Dra. Ir. NI Wayan Sadiyahani, M. Hum
NIP : 196812121999032001

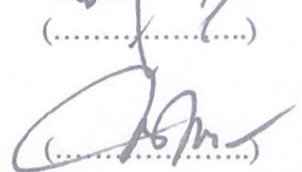
Penguji II : I Nyoman Suparta, S.T., M.T.
NIP : 196312311992011001

Penguji III : I Wayan Temaja, S.T., M.T.
NIP : 196810221998031001

Tanda Tangan


(.....) 15/8 2023


(.....) 15/8 2023


(.....) 15/8 2023

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : I Putu Ardika Yasa

NIM : 2015213022

Program Studi : D3 Teknik Mesin

Judul Proyek akhir : RANCANG BANGUN ALAT PEMBUAT
PAGAR HARMONIKA

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah buku proyek akhir ini bebas plagiat. Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam Buku Proyek akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi peraturan mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan Perundang-undang yang berlaku.

Badung, 15 Agustus 2023
Yang membuat pernyataan



I Putu Ardika Yasa
NIM. 2015213022

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan Proyek Akhir ini, penulis banyak menerima bimbingan, petunjuk, dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak baik yang bersifat moral maupun material. Penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu. Dengan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, penulis pada kesempatan ini menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom, selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Bapak I Kadek Ervan Hadi Wiryanta, ST., MT, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin.
4. Bapak I Wayan Suastawa, ST., MT, selaku Ketua Program Studi Diploma 3 Teknik Mesin.
5. Bapak, I Gede Oka Pujihadi, S.T., M.Erg . selaku Dosen Pembimbing-1 yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan, dan semangat kepada penulis, sehingga Proyek Akhir ini dapat terselesaikan.
6. Bapak Dr. Ir. I Ketut Gede Juli Surbawa, M.Erg . selaku Dosen Pembimbing-2 yang selalu memberikan dukungan, perhatian, semangat dari awal menjadi mahasiswa hingga saat ini.
7. Segenap dosen dan seluruh staf akademik serta PLP yang selalu membantu dalam memberikan fasilitas, ilmu, serta pendidikan pada penulis hingga dapat menunjang dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
8. Kedua orang tua tercinta yang selama ini telah membantu penulis dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, serta doa demi kelancaran dan kesuksesan dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.
9. Teman – teman seperjuangan dalam menyelesaikan Proyek Akhir tahun 2023 yang telah memberikan banyak masukan serta dukungan kepada penulis.
10. Sahabat-sahabat yang telah menjadi sahabat terbaik bagi penulis yang selalu memberikan dukungan, semangat, motivasi, serta doa hingga penulis dapat

menyelesaikan Proyek Akhir ini.

11. Serta masih banyak lagi pihak-pihak yang sangat berpengaruh dalam proses penyelesaian Proyek Akhir yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Semoga Tuhan Yang Maha Kuasa senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan.

Semoga Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca umumnya, peneliti atau penulis, dan khususnya kepada civitas akademik Politeknik Negeri Bali.

Badung, 15 Agustus 2023



I Putu Ardika Yasa

ABSTRAK

Kawat harmonika juga sering digunakan untuk kebutuhan sehari-hari, seperti penggunaan di dalam rumah, properti atau seperti tanah dan kerap digunakan untuk peternakan ternak sapi, ayam, dan kambing. Pembuatan kawat harmonika masih menggunakan cara manual dan membutuhkan tenaga, kesabaran dan waktu yang cukup lama.

Dalam Proyek Akhir ini penulis memilih rancang bangun alat pembuat pagar harmonika. Penulis ingin membuat rancangan bangun ini karena saat ini masih banyak industri kecil yang masih menekuk kawat dengan tenaga manusia, menurut penulis pembuatan pagar kawat masih menggunakan tenaga manusia kurang efektif dikarenakan dalam waktu pengerjaannya masih memakan waktu yang cukup lama.

Pada hasil pengambilan data menggunakan alat pembuat pagar harmonika yang dilakukan sebanyak 3 kali pengambilan data mendapatkan rata-rata 188,6 cm, dan rata-rata waktu yang dibutuhkan sebanyak 20 menit. Pada hasil pengambilan data menggunakan alat manual yang dilakukan sebanyak 3 kali pengambilan data mendapatkan rata-rata panjang hasil kawat 118 cm, dan rata-rata waktu yang dibutuhkan sebanyak 20 menit.

Persentase yang didapat dari alat pengujian dengan alat pembuat pagar harmonika yaitu 6,2% sedangkan persentase dari alat manual 3,9%. Jadi alat pembuat pagar harmonika lebih efisien dan efektif dibandingkan dengan alat manual karena meningkatkan persentase 2,3%.

Kata kunci: *Kawat harmonika, Motor listrik, Rancang bangun*

DESIGN A HARMONICA FENCE MAKER

ABSTRACT

Harmonica wire is also often used for daily needs, such as use inside the house, property or such as land and is often used for cattle, chickens and goats. Making harmonica wire still uses manual methods and requires labor, patience and a long time.

In this Final Project, the author chose the design of the harmonica coupling maker. The author wants to make this design because currently there are still many small industries that still bend the wire with human labor, according to the author making wire fences still uses less effective human labor because the processing time still takes a long time.

In the results of data collection using a harmonica fence maker which was carried out as many as 3 times data collection got an average of 188.6 cm, and the average time needed was 20 minutes. In the results of data collection using manual tools carried out as many as 3 times data collection got an average wire length of 118 cm, and the average time needed was 20 minutes.

The electric motor is chosen to drive a maximum load of 3 Kg, which is 0.5 Hp with a rotation of 1400 rpm which is then reduced using a gearbox with a ratio of 120 on the drive shaft so that the rotation that occurs on the drive shaft is 70 rpm.

The percentage obtained from the test tool with the harmonica agar is 6.2% while the percentage of the manual tool is 3.9%. So the harmonica fence maker is more efficient and effective compared to the manual tool because it increases the percentage by 2.3%.

Keywords: *Harmonica wire, Electric motor, Design*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini yang berjudul Rancang Bangun Alat Penekuk Kawat Harmonika Dengan Menggunakan Motor Listrik tepat pada waktunya. Penyusunan Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk kelulusan progam pendidikan pada jenjang Diploma 3 Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

Penulis menyadari Proyek Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritikan dan saran sebagai pembelajaran demi penyempurnaan karya-karya ilmiah penulis di masa yang akan datang.

DAFTAR ISI

PROYRK AKHIR	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.4.1 Tujuan umum	3
1.4.2 Tujuan khusus.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.5.1 Manfaat bagi penulis.....	3
1.5.2 Manfaat bagi institusi Politeknik Negeri Bali	4
1.5.3 Manfaat bagi masyarakat	4
BAB II LANDASAN TEORI	4

2.1 Rancang Bangun	4
2.2 Kawat (<i>wire</i>).....	4
2.3 Anyaman Kawat.....	6
2.4 Bending.....	9
2.4.1 Jenis-jenis proses bending	10
2.4.2 Gaya bending.....	12
2.5 Pengujian Tarik	14
2.5.1 Kekuatan tarik	14
2.5.2 Kekuatan luluh	14
2.5.3 Reduksi penampang (q)	15
2.5.4 Modulus elastisitas	15
2.5.5 Tegangan dan regangan tarik	15
2.5.6 Tegangan dan rengangan sebenarnya	16
2.6 Motor Listrik	16
2.7 Poros	17
2.7.1 Perencanaan poros.....	17
2.7.2 Macam-macam poros.....	19
2.7.3 Perhitungan poros.....	19
2.8 Bantalan (<i>Pillow Block</i>).....	20
2.9 Puli dan Sabuk.....	22
2.9.1 Macam-macam sistem puli berdasarkan bentuk sabuk.....	23
2.9.2 Perhitungan pada transmisi puli dan sabuk	27
2.9.3 Perhitungan sabuk-V	28
2.10 Pengelasan	28
2.10.1 Jenis-jenis pengelasan.....	29

2.10.2 Posisi pengelasan	30
2.11 Mur dan baut	33
2.12 Transmisi Roda Gigi (<i>gearbox</i>)	34
BAB III METODE PENELITIAN	36
3.1 Jenis Penelitian	36
3.1.1 Model rancang bangun yang diajukan	37
3.1.2 Prinsip Kerja	38
3.2 Alur Penelitian.....	39
3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	40
3.3.1 Lokasi penelitian	40
3.3.2 Lokasi penerapan alat	40
3.3.3 Lokasi pembuatan alat	41
3.4 Penentuan Sumber Data	41
3.5 Sumber Daya Penelitian	41
3.5.1 Alat.....	41
3.5.2 Bahan	42
3.6 Instrumen Penelitian	42
3.7 Prosedur Penelitian	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	44
4.1 Hasil Rancangan.....	44
4.1.1 Cara kerja alat	44
4.1.2 Hasil dari alat penekuk kawat harmonika	45
4.1.3 Komponen pendukung	46
4.2 Perhitungan komponen.....	47
4.2.1 Gaya <i>bending</i>	47

4.2.2	Pemilihan motor penggerak	47
4.2.3	Perhitungan poros	49
4.2.4	Perhitungan pulli dan sabuk	50
4.3	Pembuatan Komponen	51
4.3.1	Bahan-bahan yang digunakan	52
4.3.2	Proses pengerjaan komponen	53
4.4	Pengujian Alat Pembuat Pagar Harmonika	60
4.5	Anggaran Biyaya Kebutuhan bahan	61
4.6	Cara Perawatan mesin	62
	BAB V PENUTUP	62
5.1	Kesimpulan	62
5.2	Saran	63
	DAFTAR PUSTAKA	64
	LAMPIRAN	66

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Jadwal pelaksanaan penelitian	40
Tabel 3. 2 Bahan yang digunakan	42
Tabel 3. 3 Contoh tabel pengujian	43
Tabel 4. 1 Pencatatan data pengujian dengan alat penekuk kawat harmonika	60
Tabel 4. 2 Pencatatan data pengujian dengan alat manual	61
Tabel 4. 3 Angrgran biaya kebutuhan bahan	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kawat galvanis.....	5
Gambar 2. 2 Kawat bendrat	5
Gambar 2. 3 Kawat harmonika galvanis.....	6
Gambar 2. 4 Kawat harmonika VPC.....	7
Gambar 2. 5 Anyaman kawat bronjong	7
Gambar 2. 6 <i>Wiremesh</i>	8
Gambar 2. 7 Anyaman <i>expanded metal</i>	9
Gambar 2. 8 Kawat loket (<i>welded wiremesh / weld Mesh</i>)	9
Gambar 2. 9 Proses <i>flanting</i>	10
Gambar 2. 10 Proses <i>roll forming</i>	11
Gambar 2. 11 Proses <i>bending</i>	11
Gambar 2. 12 Proses <i>wiping bending</i>	12
Gambar 2. 13 Cara operasi <i>bending</i>	13
Gambar 2. 14 Motor listrik	17
Gambar 2. 15 Bantalan biasa	21
Gambar 2. 16 Bantalan <i>roll</i>	21
Gambar 2. 17 Bantalan bola	22
Gambar 2. 18 <i>Needle roller bearings</i>	22
Gambar 2. 19 Puli dan sabuk.....	23
Gambar 2. 20 Penggerak sabuk terbuka	24
Gambar 2. 21 Penggerak sabuk silang	24
Gambar 2. 22 Penggerak sabuk belok sebagian	25
Gambar 2. 23 Penggerak sabuk dengan puli penekan	25
Gambar 2. 24 Penggerak sabuk gabungan.....	26
Gambar 2. 25 Penggerak puli kerucut atau bertingkat dan longgar dan cepat	27
Gambar 2. 26 Transmisi sabuk dan puli	27
Gambar 2. 27 Posisi datar	30
Gambar 2. 28 Posisi datar horizontal	30

Gambar 2. 29 Posisi vertikal.....	31
Gambar 2. 30 Posisi diatas kepala.....	31
Gambar 2. 31 Posisi datar bawah tangan	31
Gambar 2. 32 Posisi horizontal	32
Gambar 2. 33 Posisi vertikal.....	32
Gambar 2. 34 Posisi diatas kepala.....	32
Gambar 2. 35 Mur dan baut.....	33
Gambar 2. 36 Transmisi roda gigi (<i>gearbox</i>)	35
Gambar 3. 1 Alat penekuk kawat manual	36
Gambar 3. 2 Model rancangan yang diusulkan	37
Gambar 4. 1 Hasil rancangan	44
Gambar 4. 2 Kawat galvanis.....	45
Gambar 4. 3 Hasil kawat yang ditekuk.....	45
Gambar 4. 4 Hasil kawat harmonika.....	46
Gambar 4. 5 Pemotongan.....	53
Gambar 4. 6 Pengelasan.....	54
Gambar 4. 7 <i>Finising</i>	54
Gambar 4. 8 Dudukan motor listrik	55
Gambar 4. 9 Pembubutan poros	55
Gambar 4. 10 Pengeboran poros	56
Gambar 4. 11 Coakan poros	56
Gambar 4. 12 Pembuatan cetakan kawat	57
Gambar 4. 13 Pengelasan cetakan.....	57
Gambar 4. 14 Peroses pengikiran cetakan	58
Gambar 4. 15 Pengeboran plat penekuk kawat	58
Gambar 4. 16 Ragum penahan kawat	59
Gambar 4. 17 Belakang ragum	60

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring perkembangan zaman dari dulu hingga sekarang produk-produk mesin industri menunjukkan kemajuan yang sangat pesat, baik dari segi volume maupun keragaman produk yang di hasilkan. Semakin hari jumlah konsumen maupun pesaing terus bertambah, hal ini disebabkan akibat meningkatnya kebutuhan masyarakat akan *interior* maupun keamanan dilingkungan rumah, hal itu menuntut para industri (perbengkelan). Sebagian banyak bengkel berlomba-lomba menghasilkan karya terbaiknya agar mampu bersaing di dunia industri. Keseragaman jenis pekerjaan yang terdapat di pasaran mengakibatkan tumbuhnya sifat bosan dan ingin tampil beda, Sehingga beberapa pemilik bengkel ingin merubah bentuk dan desain produksinya. Perkembangan dunia perbengkeln saat ini sudah menjadi bagian dari kebutuhan dari masyarakat itu sendiri, di Bali tepatnya di Nusa Dua-Badung, meningkatnya kebutuhan pasar atau barang yang mampu membuat halaman rumah lebih indah dan aman (perubahan bentuk rangka maupun komponen pendukung yang sesuai dengan disain yang diinginkan), menuntut bengkel-bengkel berlomba-lomba menampilkan hasil karya yang terbaik dan menarik dengan tingkat pengerjaan yang lebih teliti dan dengan berbagai keunggulan dari masing-masing bengkel baik dari segi disain maupun kontruksi yang dibuat.

Bending merupakan pekerjaan dengan cara memberi tekanan pada bagian tertentu sehingga terjadi deformasi plastis pada bagian yang diberi tekanan, Salah satu benda kerja yang dapat di *bending* adalah kawat. Kawat adalah sebuah benda kerja yang bisa digunakan sebagai tali dan juga pagar yang bertujuan agar sirkulasi udara menjadi baik dan dapat membantu keamanan dan pembatas antar tempat. Oleh karna itu banyak usaha rumahan yang memanfaatkan kawat sebagai media

utama untuk pembuatan kawat zig zag atau yang bisa dikenal dengan kawat harmonika.

Proses pembuatan kawat harmonika yang bisa dilakukan oleh usaha rumahan, dimana alat penekuk kawat harmonika rata-rata masih menggunakan sistem manual dan alat masih sederhana, dan waktu relatif lama. Maka dari itu, diperlukan sebuah inovasi dengan memanfaatkan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang diharapkan mampu membantu pekerjaan menjadi lebih praktis.

Berdasarkan permasalahan diatas penulis memiliki sebuah gagasan “Rancang Bangun Alat Penekuk Kawat Harmonika Dengan Menggunakan Motor Listrik”. Agar dapat memaksimalkan waktu produksi dan juga meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil produksi yang cepat dan praktis.

1.2 Rumusan Masalah

Merancang sebuah alat memerlukan sentuhan inovasi dan desain yang tepat, meliputi efisiensi biaya, efisiensi waktu, mudah dalam sistem pengoperasian alat, keamanan pada operator, perawatan mudah dilakukan, dan mampu menghasilkan kawat harmonika sesuai kebutuhan. Berdasarkan ruang lingkup di atas maka rumusan masalah dalam pembuatan “Rancang Bangun Alat Penekuk Kawat Harmonika Dengan Menggunakan Motor Listrik sebagai berikut:

1. Bagaimanakah rancang bangun alat pembuat pagar harmonika?
2. Bagaimana kecepatan produktifitas alat pembuat pagar harmonika?

1.3 Batasan Masalah

Penulis dalam rancang bangun ini menggunakan batasan masalah sehingga pembahasan tidak keluar dari tujuan yang ada. Adapun batasan masalah yang digunakan adalah:

1. Diameter maksimal kawat yang digunakan berdiameter 3 mm.
2. Kontruksi pada kerangka alat dianggap kuat menahan getaran saat melakukan proses pembendingan.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari pemecahan masalah yang diharapkan oleh penulis dalam menyelesaikan “Rancang Bangun Alat Penekuk Kawat Harmonika Dengan Menggunakan Motor Listrik” ini yaitu:

1.4.1 Tujuan umum

1. Memenuhi salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan pendidikan Diploma 3 Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.
2. Mengaplikasikan ilmu-ilmu yang diperoleh selama mengikuti perkuliahan di jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali, secara teori, ataupun praktek.
3. Menguji dan mengembangkan ilmu pengetahuan yang telah diperoleh dibangku kuliah dan menerapkan ke dalam bentuk perancangan.

1.4.2 Tujuan khusus

1. Dapat merancang alat pembuat pagar harmonika.
2. Dapat mengetahui kecepatan produktifitas alat pembuat pagar harmonika.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian “Rancang Bangun Alat Penekuk Kawat Harmonika Dengan Menggunakan Motor Listrik” antara lain sebagai berikut:

1.5.1 Manfaat bagi penulis

1. Menambah pengalaman penulis dalam bidang rancang bangun mesin atau tepat guna dan dapat mengembangkan ide atau lainnya berdasarkan permasalahan yang ada di sekitar.
2. Dapat mengaplikasikan ilmu-ilmu yang telah di peroleh selama mengikuti perkuliahan di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali secara teori maupun praktek.

1.5.2 Manfaat bagi institusi Politeknik Negeri Bali

Hasil dari laporan ini diharapkan dapat memberikan sumber informasi dengan menambah pembendaharaan buku-buku sebagai bahan bacaan pada perpustakaan

1.5.3 Manfaat bagi masyarakat

Hasil rancang bangun alat pembuat pagar harmonika ini diharapkan dapat membantu para pemilik industri kecil untuk mempermudah pembuatan pagar harmonika.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil rancang bangun alat pembuat pagar harmonika dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Alat pembuat kawat harmonika ini menggunakan cetakan kawat harmonika yang terbuat dari pipa besi yang berdiameter 50 mm, tebal pipa 5,50 mm dan Panjang pipa 250 mm, dan plat penekuk kawat yang terbuat dari besi plat strip yang berukuran lebar 49,60 mm, Panjang 400 mm dan tebal plat 4 mm. Poros yang digunakan berdiameter 25 mm yang diujungnya memiliki coakan dan rumah baut untuk menjepit plat penekuk kawat dan pembuatan rangka dengan menggunakan besi siku 4 cm x 4 cm sebagai rangka dengan ukuran panjang 200 cm, lebar 60 cm, dan tinggi 100 cm. Motor listrik yang dipilih untuk menggerakkan beban maksimal 3 Kg yaitu 0,5 Hp dengan putaran 1400 rpm yang kemudian di reduksi menggunakan *gearbox* dengan perbandingan rasio 1;20 pada poros penggerak sehingga putaran yang terjadi pada poros penggerak sebesar 70 rpm.
2. Setelah dilakukan pengujian dan pengambilan data diperoleh hasil pengambilan data mendapatkan rata-rata Panjang kawat yang didapatkan 188,6 Cm, dan rata-rata waktu yang dibutuhkan sebanyak 20 Menit, sedangkan Pada hasil pengambilan data menggunakan alat manual yang dilakukan sebanyak 3 kali pengambilan data mendapatkan rata-rata panjang hasil kawat 118 cm, dan rata-rata waktu yang dibutuhkan sebanyak 20 menit, persentase yang didapat dari alat pengujian dengan alat pembuat pagar harmonika yaitu 6,2% sedangkan persentase dari alat manual 3,9%. Jadi alat pembuat pagar harmonika lebih efisien dan efektif dibandingkan dengan alat manual karena meningkatkan persentase 2,3%.

5.2 Saran

Setelah melakukan pengujian pada alat pembuat pagar harmonika, dapat diperoleh saran sebagai berikut:

1. Untuk pembuatan sepikal pada cetakan kawat harmonika harus disesuaikan dengan ukuran rongga pagar yang diinginkan.
2. Pemasangan plat peneuk kawat dengan poros harus lurus supaya pada saat melakukan proses pembuatan kawat harmonika tiak menyskut pada cetakan kawat harmonika.

DAFTAR PUSTAKA

- Cecep S. 2021. Jenis & Fungsi Kawat. Terdapat Pada: <https://blog.indonetwork.co.id/7-jenis-fungsi-kawat-untuk-bahan-bangunan/>. Diakses Tanggal 18 Januari 2023
- Daryanto. 2001. Pengertian Pengelasan. Terdapat pada: <http://repository.pip-semarang.ac.id/203/9/BAB%20II%20.pdf> Diakses Tanggal 20 Januari 2023
- Dekoruma. 2018. Pengertian Kawat Bronjong. Terdapat Pada: <https://www.dekoruma.com/artikel/62125/apa-itu-bronjong>. Diakses Tanggal 20 Januari 2023
- Guwowijoyo. 2013. DESAIN PULLEY DAN PENENTUAN GENERATOR UNTUK PEMBANGKIT PICOHYDRO DI AIR TERJUN WATU LUMPANG KABUPATEN MOJOKERTO. Terdapat pada: https://www.academia.edu/57418960/DESAIN_PULLEY_DAN_PENENTUAN_GENERATOR_UNTUK_PEMBANGKIT_PICOHYDRO_DI_AIR_TERJUN_WATU_LUMPANG_KABUPATEN_MOJOKERTO?from_sitemaps=true&version=2. Diakses tanggal February 4, 2023.
- Khurmi. 2017. Perhitungan Elemen Mesin - Sabuk dan Puli. Terdapat Pada: <https://blogcatatanrandom.blogspot.com/2017/01/perhitungan-elemen-mesinpart-1-sabuk.html>. Diakses Tanggal 4 Febuari 2023.
- Kamarul, A. 2019. BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA. Terdapat pada BAB 2.pdf (stimart-amini.ac.id). Diakses tanggal 24 Februari 2023.
- Niayupita.2017. Kawat Besi Galvanis. Terdapat Pada: <https://hargakawatnikelin.wordpress.com/2017/09/28/kawat-besi-galvanis/> Diakses Tanggal 20 Januari 2023
- Pengadaan T. Pengertian Expanded Metal, Fungsi, Kegunaan, Jenis, dan Ukurannya. Terdapat Pada: <https://www.pengadaan.web.id/2021/06/expanded-metal.html>. Diakses Tanggal 19 Januari 2023
- Pengertian dan jenis – jenis Kawat Wiremesh. Terdapat Pada: <https://www.rumah.com/panduan-properti/besi-wiremesh-41583>. Diakses Tanggal 20 Januari 2023
- Pengertian dan jenis Kawat, Terdapat Pada: <http://lightgroupindonesia.com/artikel/baca/pengertian-dan-jenis-kawat-harmonika>. Diakses Tanggal 18 Januari 2023

- Perencanaan dan Fungsi Besi Begel dan Kawat Bendrat untuk Besi Beton. Terdapat Pada: <http://hmd.sipil.ft.um.ac.id/fungsi-besi-begel-dan-kawat-bendrat-untuk-besi-beton/#:~:text=Kawat%20bendrat%20sering%20disebut%20juga,saat%20me%20ngikat%20kawat%20dengan%20besi>. Diakses Tanggal 21 Januari 2023
- PERENCANAAN ULANG ALAT BENDING KAWAT ZIG-ZAG. Terdapat Pada: https://repository.its.ac.id/77022/1/2111030025-Non_Degree.pdf. Diakses Tanggal 20 Januari 2023
- Pressman. 2010. pengertian rancang bangun. Terdapat Pada: [https://www.google.com/search?sxsrf=AJOqlzVJyoqtMgGLKIYxkqdcXREg_PxO3A:1674740198601&q=pengertian+rancang+bangun+menurut+pressman+\(2010\)&sa=X&ved=2ahUKEwiar4O1reX8AhU1x6ACHWfzBaUQ1QJ6BAhOEAE&biw=1366&bih=600&dpr=1](https://www.google.com/search?sxsrf=AJOqlzVJyoqtMgGLKIYxkqdcXREg_PxO3A:1674740198601&q=pengertian+rancang+bangun+menurut+pressman+(2010)&sa=X&ved=2ahUKEwiar4O1reX8AhU1x6ACHWfzBaUQ1QJ6BAhOEAE&biw=1366&bih=600&dpr=1) Diakses Tanggal 18 Januari 2023
- Robith, M. 2015. Prinsip Kerja Motor Induksi 1 Fasa. Terdapat pada: <https://www.insinyoer.com/prinsip-kerja-motor-induksi-1-fasa/>. Diakses tanggal February 4, 2023.
- Sularso, Suga, Kiyokatsu. 2004. Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin. Edisi 11. PT. Pradnya Paramita. Jakarta-Indonesia