

**PERANCANGA ALAT PRES KALENG MINUMAN DENGAN  
TIGA SUMBU HORIZONTAL MENGGUNAKAN  
PENGGERAK MOTOR LISTRIK**



**TUGAS AKHIR**

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Strata 1 Pada  
Program Studi Teknik Mesin**

**Oleh :**

**Mico Martua Sinambela  
1902220035**

**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS TRIDINANTI**

**2023**

**UNIVERSITAS TRIDINANTI  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**



**TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN ALAT PRES KALENG MINUMAN DENGAN  
TIGA SUMBU HORIZONTAL MENGGUNAKAN  
PENGGERAK MOTOR LISTRIK**

Oleh :

**Mico Martua Sinambela  
1902220035**

**Mengetahui :  
Ketua Jurusan Teknik Mesin**

**Ir. H. Muhammad Lazim, MT**

**Diperiksa dan Disetujui Oleh :  
Dosen Pembimbing I**

**Ir. Iskandar Husin, MT.  
Dosen Pembimbing II**

**Martin Luther King, ST., MT.**

**Disahkan Oleh :  
Dekan Fakultas Teknik**



**Ir. Zulkarnain Fatoni, MT., MM**

**TUGAS AKHIR**  
**PERANCANGAN ALAT PRES KALENG MINUMAN DENGAN**  
**TIGA SUMBU HORIZONTAL MENGGUNAKAN**  
**PENGERAK MOTOR LISTRIK**

Oleh :

**Mico Martua Sinambela**  
**1902220035**

Telah Diuji dan Dinyatakan Lulus Dalam Ujian Sarjana  
Pada Tanggal 21 September 2023

Tim Penguji,

Nama :

Tanda Tangan :

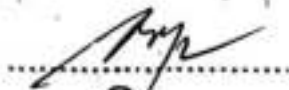
1. Ketua Tim Penguji

H. Rita Maria Veranika, ST., MT.



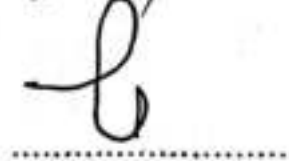
2. Penguji I

Ir. H. M. Ali, MT.



3. Penguji 2

Ir. Togar Partai Oloan Sianipar, MT



## Lembar Pernyataan Keaslian Tugas Akhir

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mico Martua Sinambela

NIM : 1902220035

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir berjudul “Perancangan Alat Pres Kaleng Minuman Dengan Tiga Sumbu Horizontal Menggunakan Penggerak Motor Listrik” adalah benar merupakan karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam Tugas Akhir ini diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan ditemukan pelanggaran atas karya Tugas Akhir ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan Tugas Akhir dan gelar yang saya peroleh dari Tugas Akhir tersebut.

Palembang, Oktober 2023  
Yang Membuat Pernyataan



Mico Martua Sinambela  
NIM. 1902220035

**SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI**  
**TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai Civitas Akademika Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mico Martua Sinambela  
NIM : 1902220035  
Fakultas : TEKNIK  
Program Studi : TEKNIK MESIN  
Jenis Karya : TUGAS AKHIR/ SKRIPSI

Demi Pengembangan Ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridianti Palembang hak bebas Royalti Non eksklusif (*non exclusive royalty free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**Perancangan Alat Pres Kaleng Minuman Dengan Tiga Sumbu Horizontal**  
**Menggunakan Penggerak Motor Listrik**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak royalti eksklusif ini universitas tridianti palembang berhak menyimpan, mengalih mediakan, mengelola dalam bentuk data base dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya dan tanpa ada tekanan dari pihak mana pun.

Dibuat di Palembang

Tanggal, Oktober 2023

Yang menyatakan,



Mico Martua Sinambela  
NIM. 1902220035

# SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mico Martua Sinambela  
NIP 1902220035  
Fakultas : TEKNIK  
Program Studi : TEKNIK MESIN

Dengan ini menyatakan bahwa Artikel dengan judul :

**Perancangan Alat Pres Kaleng Minuman Dengan Tiga Sumbu Horizontal  
Menggunakan Penggerak Motor Listrik**

benar bebas dari plagiat dan publikasi ganda. Bila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi yang berlaku dari pihak prodi dan insitusi Universitas Tridinanti Palembang.

Demikian surat pernytaan ini saya buat penuh keasadaran, dan tanpa paksaan dari pihak mana pun. Schingga dapat dipergunakan sebagai mana mestinya.

Palembang, Oktober 2023

Mengetahui,

Verifiator *Pragatisme*



Martin Luther King, ST., MT  
NIDN. 0202017902

Yang bersangkutan



Mico Martua Sinambela  
NIM. 1902220035

## ➤ **MOTTO:**

- ✓ Pendidikan sangat penting untuk meraih masa depan.
- ✓ Teruslah belajar dan jangan takut salah.
- ✓ Menyikapi sesuatu dengan sikap sabar dan berpikir tenang.
- ✓ Suatu permasalahan pasti ada solusinya.
- ✓ Lebih baik bersikap rendah hati dari pada sombong diri.
- ✓ Selalu bersyukur yang diberikan Tuhan kepada kita.
- ✓ Menjalani hidup ini harus dengan semangat dan jangan sampai menyerah.

## *Kupersembahkan untuk:*

- ❖ *Kedua orang tuaku ibu Dan bapak yang kucinta*
- ❖ *Saudara kakak dan adik – adiku yang telah memberiku semangat*
- ❖ *Teman – teman seperjuangan 2022 Teknik Mesin*
- ❖ *Almamaterku*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT karena atas berkat dan hidayah-NYA, Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Banyak hambatan dan rintangan yang terjadi selama menyusun Tugas Akhir ini. Walaupun demikian semua merupakan tantangan yang harus dihadapi. Tugas Akhir yang berjudul **“Perancangan Alat Pres Kaleng Minuman Dengan Tiga Sumbu Horizontal Menggunakan Penggerak Motor Listrik”** dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapat gelar Sarjana Strata Satu di Universitas Tridianti Palembang. Meskipun penyusunan Tugas Akhir ini telah selesai, tetapi sadar Tugas Akhir masih jauh dari sempurna, baik dari segi materi, penyajian maupun bahasanya. Oleh karena itu sangat diharapkan adanya kritik dan saran yang sifatnya membangun guna kesempurnaan Tugas Akhir ini. Akhir kata, perkenankanlah untuk menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu didalam penyusunan Tugas Akhir ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Khususnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Edizal AE., MS. selaku Rektor Universitas Tridianti Palembang.
2. Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, MT., MM. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.
3. Bapak Ir. H. Muhammad Lazim, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang



4. Bapak Martin Luther King, ST., MT, Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang
5. Bapak Ir. Iskandar Husin, MT. Selaku Dosen Pembimbing I
6. Bapak Martin Luther King, ST., MT., Selaku Dosen Pembimbing II
7. Seluruh Staf Dosen dan Karyawan Fakultas Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang.

Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat berguna bagi mahasiswa. Khususnya Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang.

Palembang, Oktober 2023

Penulis,



Mico Martua Sinambela

# DAFTAR ISI

Halaman :

|  |      |
|--|------|
| HALAMAN JUDUL.....   | i    |
| HALAMAN PENGESAHAN PERSETUJUAN SKRIPSI .....                             | ii   |
| HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI .....   | iii  |
| HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI.....  | iv   |
| MOTTO DAN PERSEMBAHAN. ....  | v    |
| KATA PENGANTAR.....  | vi   |
| DAFTAR ISI .....   | viii |
| DAFTAR GAMBAR.....   | xi   |
| DAFTAR TABEL .....   | xii  |
| DAFTAR GRAFIK.....   | xiii |
| ABSTRAK.....   | xiv  |
| <b>BAB I. PENDAHULUAN</b>  |      |
| 1. 1. LatarBelakang.....   | 1    |
| 1. 2. PerumusanMasalah .....   | 3    |
| 1. 3. BatasanMasalah .....   | 3    |
| 1. 4. Tujuan .....   | 3    |
| 1. 5. Manfaat .....  | 4    |
| <b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>  |      |
| 2.1. Pengertian Alat Press Kaleng Minuman Bekas.....                     | 4    |
| 2.2. Jenis-jenis Mesin Press Kaleng Minuman Bekas.....                   | 4    |
| 2.2.1. Mesin Press Kaleng Minuman Bekas Secara Manual.....               | 4    |
| 2.2.2. Mesin Press Kaleng Minuman Bekas Mekanisme Sliding. ...           | 5    |
| 2.2.3. Mesin Pengepres Kaleng Minuman Dengan Mekanisme<br>Eksentrik..... | 6    |

|   |    |
|---|----|
| 2.3. Dasar-dasar pemilihan bahan. ....                          | 6  |
| 2.3.1. Fungsi dan komponen. ....                                | 6  |
| 2.3.2. Bahan muda didapat. ....                                 | 7  |
| 2.3.3. Harga relative terjangkau. ....                          | 7  |
| 2.4. Bagian-bagian utama alat. ....                             | 7  |
| 2.4.1. Rangka. ....   | 7  |
| 2.4.2. motor listrik. ....                                      | 8  |
| 2.4.3. Bantalan. ....   | 8  |
| 2.4.4. Rantai. ....   | 8  |
| 2.4.5. Roda Gigi. ....  | 8  |
| 2.4.7. Poros. ....  | 8  |
| 2.4.8. Gearbox. ....  | 8  |
| 2.4.9. Piston. ....   | 9  |
| 2.4.10. Tempat Press. ....                                      | 9  |
| 2.4.11. Mur dan Baut. ....                                      | 9  |
| 2.5. Rumus-rumus yang digunakan. ....                           | 9  |
| 2.5.1. Daya Motor Penggerak. ....                               | 10 |
| 2.5.2. Perhitungan diameter sproket kecil (dk). ....            | 10 |
| 2.5.3. Perhitungan diameter jarak bagi sproket besar (Dk). .... | 10 |
| 2.5.4. Perhitungan panjang rantai. ....                         | 10 |
| 2.5.5. Momen puntir poros lengan pengepress. ....               | 11 |
| 2.5.6. Gaya tangensial pada lengan penekan. ....                | 11 |
| 2.5.7. Gaya untuk memutar lengan. ....                          | 12 |
| 2.5.8. Tegangan puntir yang terjadi. ....                       | 12 |
| 2.5.9. Tegangan puntir yang diizinkan ( $\sigma_p$ ). ....      | 13 |

### BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

|   |    |
|---|----|
| 3.1. Diagram Alir Penelitian. ....                    | 14 |
| 3.2. Metode Penelitian. ....                          | 15 |
| 3.2.1. Studi Literatur. ....                          | 15 |
| 3.2.2. Studi Lapangan. ....                           | 15 |
| 3.3. Modifikasi Alat Press Kaleng Minuman Bekas. .... | 15 |
| 3.4. Alat Dan Bahan. ....                             | 17 |
| 3.5. Cara kerja mesin press kaleng. ....              | 17 |
| 3.6. Prosedur Penelitian. ....                        | 18 |
| 3.6.1. Prosedur Pembuatan Alat. ....                  | 18 |
| 3.6.2. Prosedur Pengujian Alat. ....                  | 18 |
| 3.7. Data dan Pembahasan. ....                        | 19 |
| 3.8. waktu dan tempat pembuatan. ....                 | 19 |

### BAB IV. PERHITUNGAN

|   |    |
|---|----|
| 4.1. Perhitungan bagian-bagian alat. .... | 22 |
|---|----|

|   |    |
|---|----|
| 4.1.1. Daya motor penggerak.....                          | 22 |
| 4.1.2. perhitungan diameter sprocket Kecil.....           | 23 |
| 4.1.3. Perhitungan diameter Jarak bagi sprokey besar..... | 23 |
| 4.1.4. Perhitungan panjang rantai. ....                   | 24 |
| 4.1.5. Momen Puntir poros lengan Pengepress.....          | 24 |
| 4.1.6. Gaya tangensial pada lengan penekan. ....          | 24 |
| 4.1.7. Gaya untuk memutar lengan. ....                    | 25 |
| 4.1.8. Tegangan Puntir yang terjadi. ....                 | 26 |
| 4.1.9. Tegangan punter yang diizinkan. ....               | 27 |
| 4.2. Hasil Pengujian. ....                                | 27 |
| 4.3. Analisa. ....  | 28 |

## **BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN**

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 5.1. Kesimpulan ..... | 28 |
| 5.2. Saran .....      | 28 |

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

| Gambar :  | Halaman : |
|---|-----------|
| 2. 1. Mesin Pressan Kaleng Minuman Secara Manual .....          | 5         |
| 2. 2. Mesin Press Hidrolik .....                                | 6         |
| 2. 3. Mesin Press Kaleng Minuman Bekas Mekanisme Eksentrik..... | 6         |
| 2. 4. Lengan Batang Press.....                                  | 11        |
| 3. 1. Diagram Alir.....   | 14        |
| 3. 2. Perancangan Alat Press Kaleng Minuman Bekas .....         | 16        |
| 4. 1. Skalan 1 : 10 Bentuk Alat Press kaleng minuman bekas..... | 20        |
| 4. 2. Sebagai Lengan Batang Press.....                          | 24        |
| 4. 3. Grafik Pengujian Terhadap Waktu Pengepressan. ....        | 28        |

## DAFTAR TABEL

| <b>Tabel :</b>                                 | <b>Halaman :</b> |
|--|------------------|
| 3.1. Waktu Penelitian.....                     | 21               |
| 3. 2. Alat Dan Bahan Yang Digunakan. ....      | 17               |
| 4. 2. Pengujian Kaleng Minummmmaan Bekas ..... | 27               |

## ABSTRAK

Adapun tujuan dari perancangan alat pres kaleng minuman dengan tiga sumbu horizontal menggunakan penggerak motor listrik adalah Lebih sedikit memanfaatkan tempat penyimpanan dan memudah dalam proses pengangkatan adalah agar masyarakat dapat memiliki alat pengepress kaleng minuman bekas sebagai usaha dengan harga yang relatif terjangkau lebih sedikit memanfaatkan tempat penyimpanan dan memudah dalam proses pengangkatan dapat membantu pelaku usaha barang bekas untuk menyimpan dan mengangkat dengan kapasitas yang lebih banyak, Dalam proses pengangkatan dapat disusun sesuai dengan keperluan angkat kendaraan. Pengoprasian mesin tidak memerlukan keahlian khusus

Dari data hasil pengujian alat, dengan melakukan tiga pengujian, hasil pengepressan kaleng minuman bekas dengan ukuran awal 9 cm memerlukan waktu 1,3 detik, untuk pengepressan kedua dengan ukuran sama yaitu 9 cm memerlukan waktu 1,7 detik, dan untuk pengepressan ketiga dengan ukuran yang sama 9 cm memerlukan waktu pengepressan 3,5 detik. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, alat pengepressan kaleng minuman bekas menggunakan penggerak motor listrik dengan putaran 1200 rpm, lebih cepat dan tidak memakan waktu lama serta pengepressan tidak menghabiskan tenaga terlalu banyak dibandingkan pengepressan dengan cara manual.

Proses Pembuatan Alat Press kaleng minuman bekas tersebut dirancang untuk mempermudah bagi para pedagang terutama usaha industri rumahan apabila ingin memproduksi dengan jumlah yang banyak. Pengguna dapat memproduksi secara otomatis dengan menggunakan bantuan tenaga motor listrik sehingga tidak terlalu memerlukan tenaga manusia yang besar dan dapat mempercepat proses produksi.

**Kata Kunci : Motor Listrik, Mata Penekan, Kaleng Minuman Bekas**

## **ABSTRACT**

The aim of designing a drink can press with three horizontal axes using an electric motor drive is to use less storage space and make the lifting process easier, so that people can have a used drink can press as a business at a relatively affordable price, use less storage space and making the lifting process easier can help used goods businesses to store and lift with greater capacity. The lifting process can be arranged according to vehicle lifting requirements. Operating the machine does not require special skills

From the data from the tool testing results, by carrying out three tests, the results of pressing used drink cans with an initial size of 9 cm took 1.3 seconds, for the second pressing with the same size, namely 9 cm, it took 1.7 seconds, and for the third pressing with the same size. the same 9 cm requires a pressing time of 3.5 seconds. From the results of the tests that have been carried out, the used beverage can pressing tool uses an electric motor drive with a rotation of 1200 rpm, it is faster and does not take long and pressing does not use too much energy compared to manual pressing.

The process of making press equipment for used drink cans is designed to make things easier for traders, especially home industry businesses, if they want to produce in large quantities. Users can produce automatically using electric motor power so that it doesn't require a lot of human power and can speed up the production process.

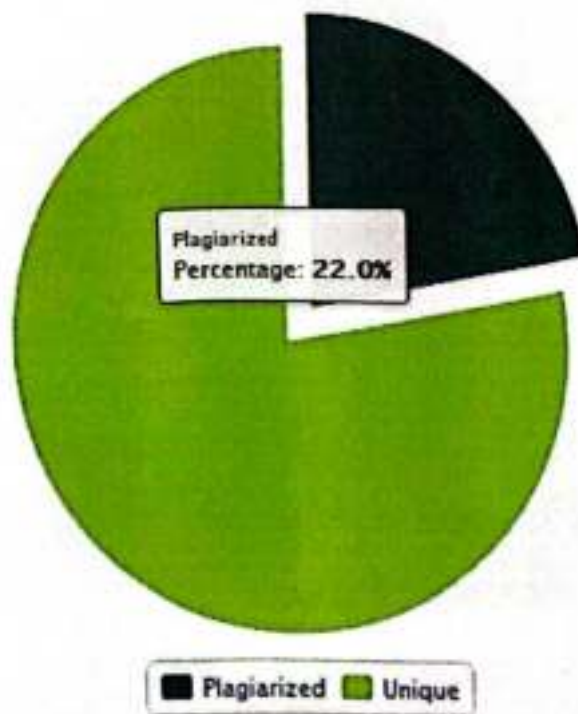
**Keywords: Electric Motor, Pressing Eye, Used Drink Cans**





# Plagiarism Checker X Originality Report

## PlagiarismCheckerX Summary Report



|         |   |
|---------|---|
| Date    | Tuesday, October 17, 2023   |
| Words   | 790 Plagiarized Words / Total 3521 Words                                |
| Sources | More than 87 Sources Identified.  |
| Remarks | Medium Plagiarism Detected - Your Document needs Selective Improvement. |



# Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 22%

Date: Tuesday, October 17, 2023

Statistics: 790 words Plagiarized / 3521 Total words

Remarks: Medium Plagiarism Detected - Your Document needs Selective Improvement.

---

1 BAB I PENDAHULUAN 1.1. Latar Belakang Dalam kehidupan sehari-sehari banyaknya kaleng aluminium bekas yang terdapat disekitar kita, Maka menjadi limbah yang dapat mengganggu kebersihan lingkungan, dan ternyata selama ini belum diolah dengan baik oleh pendaur-ulangannya.

Dikarenakan produsen minuman kaleng terbesar di Indonesia saat ini sangat kurang sistem pengolahan limbah kaleng. kurangnya kepedulian dan apresiasi masyarakat akan penggunaan produk daur ulang juga menjadi salah satu sebab belum populernya produk-produk minuman kaleng di Indonesia. Sering juga kita lihat dalam kehidupan sehari-hari para pegumpul barang bekas khususnya kaleng-kaleng aluminium untuk mengepress kaleng, mereka melakukannya dengan menginjak ataupun memukul kaleng dengan palu agar kaleng bisa dihancurkan atau volumenya diperkecil.

hal ini dapat beresiko karena dampak dari menginjakan kaleng dan juga pemukulan dengan palu berulang-ulang bisa mencederai bagi diri mereka. Penerapan yang dapat dilakukan adalah pengaplikasian tugas akhir yang berbentuk perencanaan dan modifikasi alat press kaleng tersebut dalam kehidupan sehari-sehari. Sehingga bukti kerja yang dilakukan memiliki hasil yang dapat dilihat dan dirasakan manfaatnya.

Selain menggunakan tenaga tekanan udara, konsep alat pengepress kaleng ini akan dibuat se-fungsional dan seefektif mungkin, sehingga mudah untuk dipakai. Sehingga terjadilah proses pengepressan 2 maka dapat diambil suatu cara untuk menanggulangi masalah tersebut diatas dengan judul " Perancangan Alat Pres Kaleng Minuman Dengan Tiga Sumbu Horizontal Menggunakan Penggerak Motor Listrik " 1.2.

Rumusan Masalah Berdasarkan dari uraian latar belakang di atas maka, rumusan

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Dalam kehidupan sehari-sehari banyaknya kaleng aluminium bekas yang terdapat disekitar kita, Maka menjadi limbah yang dapat mengganggu kebersihan lingkungan, dan ternyata selama ini belum diolah dengan baik oleh pendaurlangannya. Dikarenakan produsen minuman kaleng terbesar di Indonesia saat ini sangat kurang sistem pengolahan limbah kaleng. kurangnya kepedulian dan apresiasi masyarakat akan penggunaan produk daur ulang juga menjadi salah satu sebab belum populernya produk-produk minuman kaleng di Indonesia.

Sering juga kita lihat dalam kehidupan sehari-hari para pegumpul barang bekas khususnya kaleng-kaleng aluminium untuk mengepress kaleng, mereka melakukannya dengan menginjak ataupun memukul kaleng dengan palu agar kaleng bisa dihancurkan atau volumenya diperkecil. hal ini dapat beresiko karena dampak dari menginjakan kaleng dan juga pemukulan dengan palu berulang-ulang bisa mencederai bagi diri mereka.

Penerapan yang dapat dilakukan adalah pengaplikasian tugas akhir yang berbentuk perencanaan dan modifikasi alat press kaleng tersebut dalam kehidupan sehari-sehari. Sehingga bukti kerja yang dilakukan memiliki hasil yang dapat dilihat dan dirasakan manfaatnya. Selain menggunakan tenaga tekanan udara, konsep alat pengepress kaleng ini akan dibuat se-fungsional dan seefektif mungkin, sehingga mudah untuk dipakai. Sehingga terjadilah proses pengepressan

maka dapat diambil suatu cara untuk menanggulangi masalah tersebut diatas dengan judul **“Perancangan Alat Pres Kaleng Minuman Dengan Tiga Sumbu Horizontal Menggunakan Penggerak Motor Listrik”**

### **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan dari uraian latar belakang di atas maka, rumusan masalah adalah apakah perancangan alat pres kaleng minuman dengan tiga sumbu horizontal menggunakan penggerak motor Listrik dapat berproduksi.?

### **1.3. Batasan Masalah**

Mengingat begitu luasnya permasalahan yang akan dibahas, maka penulis membatasi permasalahannya yaitu :

1. Rancangan gambar alat
2. Menghitung ukuran bagian-bagian utama alat dan pemilihan bahan.
3. Menghitung besar daya motor yang diperlukan.
4. Uji coba alat dan data pengujian

### **1.4. Tujuan**

Adapun tujuan dari perancangan alat pres kaleng minuman dengan tiga sumbu horizontal menggunakan penggerak motor listrik adalah Lebih sedikit memanfaatkan tempat penyimpanan dan mudah dalam proses pengangkutan

### **1.5. Manfaat**

Manfaat yang diharapkan dengan adanya perancangan alat pres kaleng minuman dengan tiga sumbu horizontal menggunakan penggerak motor listrik ini

adalah :

1. Dapat membantu pelaku usaha barang bekas untuk menyimpan dan mengangkat dengan kapasitas yang lebih banyak.
2. Dalam proses pengangkatan dapat disusun sesuai dengan keperluan angkat kendaraan.
3. Pengoprasian mesin tidak memerlukan keahlian khusus

## DAFTAR PUSTAKA

- Amstead, B.H, dkk(1981). Teknologi Mekanik, alih bahasa:Sriati Djaprie, Jakarta, Erlangga.
- Frick, I. H. (1979). Mekanika Teknik 1 Statika dan Kegunaannya, Yogyakarta. Yayasan Kanisius
- Gere and Timoshenko, (1991) "Mechanik Of Material", Thind SI Edition, Chapman & Hall
- Sularso, dan Kiyokatsu Suga, 2013, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, Pradnya Paramita. Jakarta.
11. Mariam L.G. Kraige,(1991), "mekanika teknik: Statika", Terjemahan, Cetakan ke 2, Jakarta, Erlangga.