

RANCANG BANGUN RANGKA MESIN *PRESS* SAMPAH KALENG MINUMAN

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan oleh
Reynaldi Sigit Purnomo
200203065

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI
2023**

RANCANG BANGUN RANGKA MESIN *PRESS* SAMPAH KALENG MINUMAN

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan oleh
Reynaldi Sigit Purnomo
200203065

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI
2023**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir. Penulis sangat bersyukur karena dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul Rancang Bangun Rangka Mesin *Press* Sampah Kaleng Minuman. Disamping itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Riyadi Purwanto, S.T., M.Eng. selaku Direktur Politeknik Negeri Cilacap.
2. Bapak Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T. selaku ketua jurusan Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian Politeknik Negeri Cilacap.
3. Bapak Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T. selaku koordinator program studi D III Teknik Mesin.
4. Ibu Ulikaryani, S.Si., M.Eng. selaku pembimbing I Tugas Akhir.
5. Bapak Dian Prabowo, S.T., M.T. selaku pembimbing II Tugas Akhir.
6. Bapak Pujono, S.T., M.Eng. selaku penguji I Tugas Akhir.
7. Bapak Radhi Ariawan, S.T., M.Eng. selaku penguji II Tugas Akhir.

Penulis berusaha secara optimal dengan segala pengetahuan yang didapatkan dalam penyusunan laporan ini. Namun, penulis menyadari berbagai keterbatasannya, oleh karena itu penulis memohon maaf atas keterbatasan materi laporan Tugas Akhir ini. Penulis berharap masukan berupa saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan laporan ini.

Cilacap, 21 Agustus 2023

Reynaldi Sigit Purnomo

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasi oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dibagian naskah dan daftar pustaka Tugas Akhir ini.

Cilacap, 21 Agustus 2023
Penulis

Reynaldi Sigit Purnomo

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Reynaldi Sigit Purnomo
No Mahasiswa : 200203065
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin
Jurusan : Rekayasa Mesin Dan Industri Pertanian

Demi mengembangkan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusif Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“RANCANG BANGUN RANGKA MESIN *PRESS* SAMPAH KALENG
MINUMAN”**

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada) dengan Hak Bebas *Royalti Non-Eksklusif* ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya dan menampilkan/mempublikasikan diinternet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap
Pada tanggal : 21 Agustus 2023
Yang menyatakan,

Reynaldi Sigit Purnomo

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT dan tanpa mengurangi rasa hormat yang mendalam penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan Tugas Akhir ini, terutama kepada:

1. Ibu dan Bapak, dan keluarga saya yang turut serta mendukung dan mendoakan saya sehingga mempermudah dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
2. Kedua pembimbing yang telah sabar memberikan arahan dan saran kepada saya sehingga membantu saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Kedua penguji yang telah memberikan masukan serta saran kepada saya sehingga membantu saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Sri Hartati sebagai *partner* Tugas Akhir yang selalu membantu dan mendukung dalam penyelesaian Tugas Akhir.
5. Teman kelas TM 3 C yang telah memberi semangat dan bantuan dalam mengerjakan Tugas Akhir.
6. *Last but not least, i wanna thank me. I wanna thank me for believing in me, i wanna thank me for doing all this hard work, i wanna thank me for having no days off, i wanna thank me for never quitting, i wanna thank me for always being a giver and tryna give more than i receive, i wanna thank me for tryna do more right than wrong, i wanna thank me for just being me at all times.*

Terimakasih atas segala bantuan baik materi dan spiritualnya sehingga pada akhirnya terselesaikan Tugas Akhir saya ini. Semoga Allah SWT selalu memberikan limpahan berkat dan karunia-Nya.

Cilacap, 21 Agustus 2023

Reynaldi Sigit Purnomo

ABSTRAK

Sampah kaleng adalah limbah yang dikategorikan ke limbah anorganik. Di tempat pengepul sampah, sampah kaleng disimpan dengan kondisi utuh sehingga memakan banyak tempat. Oleh karena itu mesin *press* sampah kaleng minuman menjadi solusi yang tepat.

Mesin *press* sampah kaleng minuman adalah mesin yang berfungsi untuk menekan atau mengepres sampah kaleng minuman agar dimensi sampah kaleng minuman dapat mengecil agar tempat penyimpanan limbah kaleng dapat menampung sampah kaleng lebih banyak. Mesin ini memiliki tiga bagian utama yaitu rangka, motor penggerak, dan sistem transmisi. Rancang bangun rangka mesin *press* sampah kaleng minuman memiliki beberapa tujuan yaitu membuat detail gambar mesin *press* sampah kaleng minuman, menghitung mekanika kekuatan rangka, menghitung waktu produksi, dan menentukan *bill of material*. Metode yang digunakan dalam penyelesaian tugas akhir adalah metode pendekatan James H Earle.

Hasil perhitungan mekanika kekuatan rangka bagian bawah yaitu tegangan lentur yang diakibatkan beban sebesar $2,413 \text{ N/mm}^2$ dan tegangan lentur yang diijinkan sebesar $20,5 \text{ N/mm}^2$. Perhitungan mekanika kekuatan rangka bagian atas yaitu tegangan lentur yang diakibatkan beban sebesar $1,287 \text{ N/mm}^2$ dan tegangan lentur yang diijinkan sebesar $20,5 \text{ N/mm}^2$.

Kata kunci: Mesin *press*, sampah kaleng minuman, rangka, James H Earle.

ABSTRACT

Beverage can garbage is waste categorized into inorganic waste. In the garbage collector, canned waste is stored intact so that it takes up a lot of space. Therefore, a beverage can garbage press machine is the right solution.

Beverage can garbage press machine is a machine that functions to press or press beverage can garbage so that the dimensions of beverage can garbage can be reduced so that the storage area for canned waste can accommodate more can waste. This engine has three main parts, namely the frame, drive motor, and transmission system. The design of the frame of the beverage can garbage press machine has several purposes, namely making detailed drawings of the beverage can garbage press machine, calculating the mechanics of the frame strength, calculating production time, and determining the bill of materials. The method used in the preparation of the final project report was James H Earle.

The results of the calculation of the mechanics of the strength of the lower frame are the flexural stress caused by the load of 2.413 N/mm² and the allowable flexural stress of 20.5 N/mm². The calculation of the mechanics of the upper frame strength is the flexural stress caused by the load of 1.287 N/mm² and the allowable flexural stress of 20.5 N/mm².

Keywords: Press machine, beverage can garbage, frame, James H Earle.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SIMBOL	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Landasan Teori	6
2.2.1 Mesin <i>press</i>	6
2.2.2 Sampah botol kaleng.....	6
2.2.3 Rangka	7
2.3 Proses Perancangan	9
2.3.1 Metode perancangan.....	9

	2.3.2 <i>SolidWork</i> dan gambar teknik.....	10
	2.3.3 Elemen mesin.....	13
2.4	Proses Produksi	13
	2.4.1 Proses pengukuran	14
	2.4.2 Proses pemotongan	15
	2.4.3 Proses gurdi	17
	2.4.4 Proses pengelasan	17
	2.4.5 Proses perakitan	20
	2.4.6 Proses pra-finishing dan finishing.....	20
BAB	III METODA PENYELESAIAN	23
3.1	Alat dan Bahan	23
3.2	Proses Perancangan	27
	3.2.1 Identifikasi masalah.....	28
	3.2.2 Studi lapangan atau studi literatur	29
	3.2.3 Ide awal.....	29
	3.2.4 Perbaiki ide	29
	3.2.5 Analisa rancangan.....	29
	3.2.6 Keputusan	29
	3.2.7 Implementasi.....	29
3.3	Perhitungan Elemen Mesin.....	30
	3.3.1 Perhitungan kekuatan rangka.....	30
3.4	Proses Produksi	31
	3.4.1 Identifikasi gambar kerja	31
	3.4.2 Persiapan alat dan bahan.....	31
	3.4.3 Proses pengukuran	31
	3.4.4 Proses pemotongan	32
	3.4.5 Proses pengelasan	32
	3.4.6 Proses perakitan	33
	3.4.7 Proses <i>finishing</i>	33
BAB	IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1	Desain Rangka Mesin <i>Press</i>	34

4.1.1	Identifikasi masalah	34
4.1.2	Studi literatur	34
4.1.3	Studi lapangan	34
4.1.4	Ide awal.....	35
4.1.5	Perbaiki ide	36
4.1.6	Analisa rancangan.....	37
4.1.7	Keputusan	38
4.1.8	Implementasi.....	38
4.2	Proses Perancangan	38
4.2.1	Konstruksi rangka.....	38
4.2.2	Pemilihan bahan.....	39
4.2.3	Perhitungan Rangka.....	39
4.2.4	Kekuatan dorong.....	47
4.3	Proses Produksi	48
4.3.1	Proses pengerjaan rangka	49
4.3.2	Proses perhitungan estimasi waktu produksi	51
4.4	Rincian Biaya	54
BAB	V PENUTUP	55
5.1	Kesimpulan.....	55
5.2	Saran	56
	DAFTAR PUSTAKA	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Desain mesin pres kaleng bekas minuman model eksentrik dengan kapasitas 70 kaleng/menit	4
Gambar 2.2	Desain mesin <i>press</i> sampah botol plastik kemasan minuman ..	5
Gambar 2.3	Desain rangka mesin <i>press</i> hidrolik kapasitas 50 ton.....	6
Gambar 2.4	Sampah kaleng minuman	7
Gambar 2.5	Metode perancangan James H. Earley.....	9
Gambar 2.6	<i>SolidWorks</i> 2021	10
Gambar 2.7	Tampilan awal <i>SolidWorks</i> 2021	11
Gambar 2.8	Macam-macam <i>template SolidWorks</i>	11
Gambar 2.9	Proyeksi amerika	12
Gambar 2.10	Proyeksi eropa	13
Gambar 2.11	Gerinda tangan.....	16
Gambar 2.12	Gerinda potong <i>cut off</i>	16
Gambar 2.13	Mesin gurdi.....	17
Gambar 2.14	Sambungan tumpu.....	17
Gambar 2.15	Sambungan sudut.....	18
Gambar 2.16	Sambungan tumpang	18
Gambar 2.17	Sambungan T.....	18
Gambar 2.18	Tabel sifat mekanik lasan	19
Gambar 2.19	<i>Spray gun</i>	21
Gambar 2.20	Kompresor	22
Gambar 3.1	Desain Mesin <i>Press</i> Sampah Kaleng Minuman	27
Gambar 3.2	<i>Flowchart</i> proses penyelesaian tugas akhir	28
Gambar 4.1	Desain Mesin <i>Press</i> Sampah Kaleng Minuman	38
Gambar 4.2	Desain rangka mesin <i>press</i> sampah kaleng minuman.	39
Gambar 4.3	Pembebanan merata pada rangka bagian bawah	40
Gambar 4.4	Penampang besi siku	41
Gambar 4.5	Letak titik berat sumbu x dan y	42
Gambar 4.6	Pembebanan merata pada rangka bagian atas	45

Gambar 4.7 Pengujian beban pengepresan.....	47
--	----

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Alat yang digunakan pada proses rancang bangun.....	23
Tabel 3.2	Bahan yang digunakan pada proses rancang bangun	26
Tabel 4.1	Hasil studi lapangan	34
Tabel 4.2	Ide awal	36
Tabel 4.3	Pemilihan ide	36
Tabel 4.4	Analisa rancangan	37
Tabel 4.5	Perhitungan luas penampang.....	42
Tabel 4.6	Proses pengerjaan rangka	49
Tabel 4.7	Estimasi waktu pembelian alat dan bahan.....	52
Tabel 4.8	Estimasi waktu pemotongan material besi siku untuk rangka..	52
Tabel 4.9	Estimasi waktu proses perakitan	53
Tabel 4.10	Estimasi waktu proses <i>finishing</i>	53
Tabel 4.11	Rincian biaya proses pembuatan rangka	54

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Daftar Riwayat Hidup Penulis
- Lampiran 2** Hasil Pengujian Mesin
- Lampiran 3** Gambar Teknik
- Lampiran 4** Dokumentasi Produksi
- Lampiran 5** *Bill of Materials*

DAFTAR SIMBOL

F	= gaya (N)
m	= massa (kg)
g	= gravitasi (10 m/s ²)
M_{maks}	= Momen maksimal (N)
Q	= Beban merata (N/mm)
L	= Panjang (mm)
σ_{beban}	= Tegangan lentur beban (N/mm ²)
M_{maks}	= Momen lentur maksimal (N.mm)
I	= Momen inersia (mm ⁴)
C	= Jarak sumbu netral (mm)
I	= momen inersia (mm ⁴)
B	= lebar penampang (mm)
H	= tinggi penampang (mm)
σ_{ijin}	= Tegangan lentur yang diijinkan (N/mm ²)
σ	= Tegangan luluh (N/mm ²)
sf	= Faktor keamanan beban yang diijinkan
ΣM_A	= Sigma momen A (N.mm)
ΣM_B	= Sigma momen B (N.mm)
ΣF_A	= Sigma gaya A (N)
ΣF_B	= Sigma gaya B (N)
R_{VA}	= Reaksi gaya A (N)
R_{VB}	= Reaksi gaya B (N)