



TUGAS AKHIR - AB 1956409

**RANCANG BANGUN ELEMEN MESIN CAN
SEAMER**

BAHIJ NAUVAL ALMAS

NRP 33212301026

Dosen Pembimbing I :

Auliana Diah Wilujeng, S.T.,M.T.

Dosen Pembimbing II :

Misbakhul Fatah, S.T.,M.T.

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
ALAT BERAT**

JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI

POLITEKNIK NEGERI MADURA

SAMPANG

2026

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bahij Nauval Almas
NRP : 33212301026
Program Studi : D3 Teknik Mesin Alat Berat
Jurusan : Rekayasa Mesin dan Industri
Tahun Akademik : 2025/2026

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir saya dengan judul **Rancang Bangun Elemen Mesin *Can Seamer*** adalah original, belum pernah dibuat oleh pihak lain dan bebas dari plagiarisme.

Bilamana pada kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan penentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Sampang, 27 Juli 2026

Yang menyatakan,



Bahij Nauval Almas

NRP. 33212301026

LEMBAR PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR

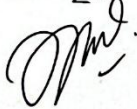
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Elemen Mesin *Can Seamer*
Penulis : Bahij Nauval Almas
NRP : 33212301026
Program Studi : Teknik Mesin Alat Berat
Jurusan : Rekayasa Mesin dan Industri

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui untuk diseminarkan.

Ditanda tangani di Sampang, 24 Juli 2026

Menyetujui,

Pembimbing I,



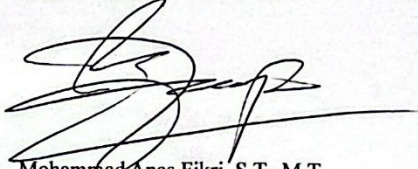
Auliana Diah Wilujeng, S.T., M.T.
NIP. 199212222019032019

Pembimbing II,



Misbakhul Fatah, S.T., M.T
NIPPPK. 197811262021211003

Koordinator Program Studi
D3 Teknik Mesin Alat Berat



Mohammad Anas Fikri, S.T., M.T.
NIPPPK. 197705222021211005

Koordinator TA
D3 Teknik Mesin Alat Berat



Faizatur Rohmah, S.Si., M.Si.
NIPPPK. 199006062024212053

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN ELEMEN MESIN *CAN SEAMER*

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh Gelar
Ahli Madya Teknik (A. Md.T.)

Pada

Jurusan Rekayasa Mesin dan Industri
Program Studi Teknik Mesin Alat Berat
Politeknik Negeri Madura

Oleh:

Bahij Nauval Almas
NRP. 33212301026

Tugas Akhir ini telah disidangkan pada tanggal 28 Juli 2026
dan telah sesuai dengan ketentuan.

Disetujui tim penguji Tugas Akhir:

1. Auliana Diah Wilujeng, S.T., M.T. (Pembimbing I)
2. Misbakhul Fatah, S.T., M.T. (Pembimbing II)
3. Lukman Hadiwijaya, S.T., M.T. (Penguji I)
4. Amin Jakfar, S.T., M.T. (Penguji II)
5. Abdul Hamid, S.Si., M.Si. (Penguji III)

SAMPANG

Juli 2026

RANCANG BANGUN ELEMEN MESIN *CAN SEAMER*

Nama : Bahij Nauval Almas
NRP : 33212301026
Pembimbing 1 : Auliana Diah Wilujeng, S.T., M.T.
Pembimbing 2 : Misbakhul Fatah, S.T., M.T.

ABSTRAK

Proses penyegelan kaleng (*can seaming*) memerlukan elemen mesin yang dirancang dengan baik agar menghasilkan sambungan yang kuat dan kedap. Ketersediaan mesin *can seamer* yang sesuai untuk skala usaha kecil masih terbatas, sehingga diperlukan perancangan elemen mesin yang aman, efisien, dan mudah diterapkan. Penelitian ini bertujuan merancang elemen-elemen mesin pada alat *can seamer*, meliputi sistem transmisi, kebutuhan daya motor, *pulley*, *V-belt*, dan poros agar mesin dapat bekerja secara optimal. Metode penelitian yang digunakan meliputi identifikasi kebutuhan, perhitungan elemen mesin, pemilihan komponen standar, perakitan, serta pengujian fungsional dan pengukuran putaran menggunakan *digital laser tachometer*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebutuhan daya motor sebesar 0,121 HP, sehingga dipilih motor listrik 0,25 HP dengan putaran 1400 rpm. Sistem transmisi yang dirancang menggunakan *pulley* 2 inci, 5 inci, dan 7 inci serta *V-belt* tipe A mampu menghasilkan putaran poros sesuai kebutuhan perancangan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa putaran aktual mendekati hasil perhitungan dengan persentase kesalahan yang relatif kecil. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa elemen-elemen mesin yang dirancang mampu bekerja dengan baik, aman, dan memenuhi kebutuhan proses penyegelan kaleng.

Kata Kunci: *can seamer*, elemen mesin, sistem transmisi, daya motor, poros.

Design and construction of can seamer machine elements

Name : Bahij Nauval Almas
NRP : 33212301026
Supervisor 1 : Auliana Diah Wilujeng, S.T., M.T.
Supervisor 2 : Misbakhul Fatah, S.T., M.T.

ABSTRACT

The can seaming process requires properly designed machine elements to produce strong and airtight seams. The availability of can seamer machines suitable for small-scale industries is still limited; therefore, it is necessary to design machine elements that are safe, efficient, and practical to implement. This study aims to design the machine elements of a can seamer, including the transmission system, motor power requirement, pulleys, V-belts, and shafts to ensure optimal machine performance. The research method consisted of requirement identification, machine element calculations, standard component selection, assembly, functional testing, and rotational speed measurement using a digital laser tachometer. The results showed that the required motor power was 0.121 HP; therefore, a 0.25 HP electric motor with a rotational speed of 1400 rpm was selected. The designed transmission system, consisting of 2-inch, 5-inch, and 7-inch pulleys and a Type A V-belt, successfully produced the required shaft rotational speeds. The test results indicated that the actual rotational speeds were close to the calculated values, with relatively small percentage errors. Based on these findings, it can be concluded that the designed machine elements performed effectively and safely, meeting the operational requirements of the can seaming process.

Keywords: *can seamer, machine element, transmission system, motor power, shaft.*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji syukur kepada Allah Yang Maha Esa yang telah memberi kekuatan, kemampuan, dan kesabaran kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Tujuan penulisan tugas akhir adalah memenuhi salah satu tujuan akhir bagi mahasiswa untuk dapat menyelesaikan pendidikan Diploma Tiga Program Studi Teknik Mesin Alat Berat jurusan Rekayas Mesin dan Industri di Politeknik Negeri Madura.

Dalam tugas akhir ini, penulis menyusun Tugas Akhir berjudul **“RANCANG BANGUN ELEMEN MESIN *CAN SEAMER*”**

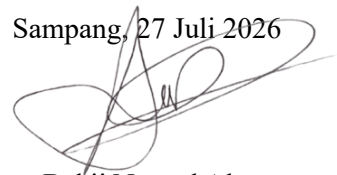
Laporan TA ini tidak akan selesai dengan baik tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari orang-orang yang berada di sekitar penulis. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih banyak kepada:

1. Yth. Ibu Laily Ulfiyah, S.T., M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Madura.
2. Yth. Bapak Mohammad Anas Fikri, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Rekayasa Mesin dan Industri.
3. Yth. Bapak Amin Jakfar, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan.
4. Yth. Ibu Faizatur Rohmah, S.Si., M.Si. selaku koordinator Tugas Akhir serta dosen wali di Politeknik Negeri Madura.
5. Yth. Ibu Auliana Diah Wilujeng, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 1 yang senantiasa memberikan kritik, saran dan masukan dalam proses pengerjaan tugas akhir ini.
6. Yth. Bapak Misbakhul Fatah, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 2 yang senantiasa memberikan kritik, saran dan masukan dalam pengerjaan tugas akhir ini.

7. Para dosen dan tenaga kependidikan Politeknik Negeri Madura yang telah melayani mahasiswa selama penulis menempuh pendidikan di sini.
8. Kepada kedua orang tua saya Muhammad Machrussin dan Ida Irmawati. Terima kasih atas segala pengorbanan dan tulus kasih sayang yang telah diberikan kepada saya. Beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan dibangku perkuliahan, namun mereka mampu senantiasa memberikan yang terbaik, tak kenal lelah mendoakan serta memberikan perhatian dan dukungan hingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini
9. Kepada saudara saya, Fayruz. Terima kasih telah memberikan semangat, dukungan dan motivasi serta terima kasih telah senantiasa meluangkan waktunya untuk menjadi tempat dan pendengar terbaik penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Teman-teman Teknik Mesin Alat Berat atas dukungannya dan saran yang telah diberikan.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak demi perbaikan-perbaikan ke depan. Aamiin Yaa Rabbal Alaamiin.

Sampang, 27 Juli 2026



Bahij Nauval Almas
NRP. 33212301026

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Sebelumnya.....	5
2.2 Perencanaan Beban Kerja Motor	8
2.3 Perhitungan Daya.....	10
2.4 Sabuk/ <i>V-belt</i>	10
2.4.1 Panjang <i>Belt</i>	11
2.4.2 Pemilihan <i>Belt</i>	12
2.5 <i>Pulley</i>	12
2.6 Perencanaan Poros	13
2.7 Motor Ac	14
BAB III METODOLOGI	17
3.1 Tahapan penelitian	17
3.1.1 Diagram Alir	17
3.2 Prosedur Pengerjaan.....	19
3.3 Analisis Beban	20



3.4	Alat dan Bahan.....	21
3.4.1	Alat.....	21
3.4.2	Bahan	21
3.5	Desain dan Cara Kerja Alat.....	21
3.5.1	Desain Alat <i>Can Seamer</i>	21
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN		24
4.1	Phitungan Daya Motor Mesin <i>Can Seamer</i>	24
4.1.1	perencanaan Sistem Transmisi	25
4.1.2	Perhitungan kebutuhan Daya.....	28
4.2	Pemilihan Komponen	35
4.3	Hasil Pengujian Mesin <i>Can Seamer</i>	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		44
5.1	Kesimpulan.....	44
5.2	Saran	44
DAFTAR PUSTAKA		47
LAMPIRAN		51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin Otomatic <i>Can Seamer</i> [4].	6
Gambar 2. 2 Mesin <i>Can Seamer</i> [5].	7
Gambar 2. 3 <i>Cam-follower tranplanter</i> tanaman[7].	8
Gambar 2. 4 V-Belt[10]	10
Gambar 2. 5 Tipe-tipe kontruksi <i>V-belt</i> [11]	11
Gambar 2. 6 Perbandingan <i>pulley</i> dan <i>V-belt</i> [11]	12
Gambar 2. 7 Diagram pemilihan <i>belt</i> [11]	12
Gambar 2. 8 Dimensi beberapa tipe <i>V-belt</i> [11].	12
Gambar 2. 9 Motor Ac/listrik[17]	14
Gambar 3. 1 Diagram Alir	18
Gambar 3. 2 Proses <i>Seaming</i>	20
Gambar 4. 1 Desain mesin can seamer	24
Gambar 4. 2 Mesin can seamer GETRA Manual	26
Gambar 4. 3 Diagram perhitungan.	26
Gambar 4. 4 Proses pengambilan data gaya pada poros can.	29
Gambar 4. 5 Proses pengambilan data gaya pada cam	30
Gambar 4. 6 Data - data yang diperoleh	35
Gambar 4. 7 Data yang diperoleh	35
Gambar 4. 8 Diagram pemilihan belt.	36
Gambar 4. 9 Motor kapasitas 0,25 HP	37
Gambar 4. 10 Belt can to motor.	37
Gambar 4. 11 Pulley motor 2 inci.	38
Gambar 4. 12 Pulley susun can 2inch - 5inch.	38
Gambar 4. 13 Pulley cam 7inch.	38
Gambar 4. 14 Hasil uji coba alat.	39
Gambar 4. 15 Pengukuran putaran motor	40
Gambar 4. 16 Pengukuran putaran can	40
Gambar 4. 17 Pengukuran cam	41

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Perbandingan Putaran.....	41
-------------------------------------	----

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengemasan merupakan salah satu tahapan penting dalam industri makanan dan minuman yang berfungsi untuk menjaga mutu produk selama penyimpanan, distribusi, dan pengiriman. Selain sebagai pelindung, kemasan juga berperan dalam meningkatkan daya tarik produk serta memberikan informasi terkait isi dan nilai gizinya. Fungsi utama pengemasan adalah melindungi produk dari pengaruh lingkungan luar, baik secara biologis, kimia, maupun mekanis. Dari berbagai jenis kemasan yang digunakan, kaleng menjadi salah satu yang paling banyak dimanfaatkan karena sifatnya yang ringan, praktis, dan mudah dalam proses distribusi [1].

Penggunaan kemasan kaleng banyak diterapkan pada produk minuman dan makanan, seperti minuman bersoda, jus, minuman isotonik, teh, kopi, susu, serta makanan siap saji. Tingkat keamanan pangan sangat dipengaruhi oleh kualitas penyegel kaleng. Oleh sebab itu, proses pengemasan harus mampu menghasilkan sambungan yang kedap udara untuk mencegah terjadinya kontaminasi mikroorganisme dan masuknya oksigen ke dalam produk[2].

Agar proses penyegel kaleng bekerja secara optimal, diperlukan perancangan sistem penggerak yang sesuai untuk mesin penyegel kaleng. Sistem penggerak dirancang untuk memudahkan operator mengoperasikan mesin secara konsisten dan mandiri. Motor listrik digunakan sebagai sumber penggerak, yang terhubung ke sistem transmisi untuk menggerakkan rol penyegel dan *chuck* sesuai dengan prinsip kerja penyegel ganda. Motor harus mampu menghasilkan kecepatan putaran dan torsi yang sesuai agar sambungan antara tutup dan badan kaleng terbentuk secara merata. Selain itu,

sistem penggerak perlu memiliki kemampuan untuk menyesuaikan diri dengan variasi ukuran kaleng, ketebalan bahan, dan perubahan beban selama proses penyambungan. Oleh karena itu, pengaturan kecepatan dan torsi merupakan faktor penting dalam menjaga kualitas hasil penyambungan. Sistem kontrol yang sederhana dan aman juga diperlukan agar mesin mudah dioperasikan[3].

Untuk memastikan mesin *can seamer* berfungsi dengan baik dan efektif, dilakukan prosedur pengujian yang meliputi pengujian fungsional sistem penggerak. Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan motor dan sistem transmisi dalam menghasilkan kecepatan putar dan torsi yang dibutuhkan selama proses penutupan kaleng. Hasil pengujian diharapkan dapat menunjukkan bahwa sistem penggerak mampu bekerja secara stabil, aman, dan sesuai dengan perencanaan, sehingga mesin *can seamer* layak digunakan sebagai alat pendukung proses produksi skala kecil hingga menengah.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana merancang elemen-elemen mesin pada alat *can seamer* agar mampu bekerja secara optimal dan aman.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah merupakan ruang lingkup masalah yang ingin dibatasi oleh penulis, oleh karena itu batasan masalah diperlukan supaya penulis bisa memberikan hasil yang maksimal adalah sebagai berikut:

1. Pembahasan hanya di fokuskan pada elemen mesin alat *can seamer*, yang meliputi perencanaan poros, perencanaan daya penggerak, perencanaan *pulley*, serta perencanaan mekanisme pendorong *seaming roller*, tanpa membahas aspek lain di luar perencanaan elemen-elemen mesin.
2. Perencanaan elemen mesin ini diperentukan pada tutup kaleng berbahan alumunium maupun baja lapis timah.

1.4 Tujuan

Dengan demikian tujuan penelitian tugas akhir ini adalah dapat merancang elemen mesin pada alat *can seamer* agar dapat bekerja secara *optimal*, aman, dan sesuai dengan kebutuhan proses penutupan kaleng, sehingga diperoleh desain elemen mesin yang tepat dari segi kekuatan dan fungsi.

1.5 Manfaat

Adapun penelitian pembuatan alat *can seamer* ini dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Mengurangi resiko kegagalan oprasi dan kerusakan komponen mesin akibat kesalahan dalam pemilihan daya motor dan elemen mesin.
2. Meningkatkan keandalan kinerja mesin *can seamer* melalui pemilihan elemen mesin dan sistem penggerak yang sesuai dengan beban kerja selama proses *seaming*.
3. Menjadi referensi teknis bagi pengembang dan pembuatan mesin *can seamer* sekala kecil hingga menengah, khususnya dalam perancang/perencanaan elemen mesin dan sistem penggerak.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Sebelumnya

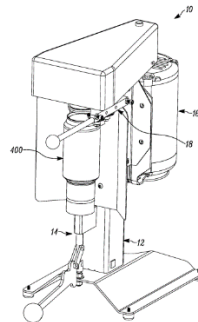
Alat *can seamer* banyak dilakukan oleh penelitian terdahulu, Seperti yang dilakukan oleh Mohammad Effendi pada tahun 2021, yang meneliti tentang “Pengaruh hasil kerapatan double seam terhadap penutup kaleng ikan tuna pada settingan mesin *seamer*” Proses pengemasan produk tuna dilakukan menggunakan kaleng yang disegel rapat dan disterilisasi pada suhu tertentu dengan bantuan mesin penyegel. Kepadatan sambungan ganda yang baik pada kemasan kaleng dapat mencegah masuknya udara dan air sehingga kualitas dan rasa produk tetap terjaga. Pembentukan ketatnya sambungan ganda pada tutup kaleng dilakukan dalam dua tahap operasi, yaitu tahap pertama adalah pembentukan lipatan antara flensa atau tepi kaleng dan tutup, dan tahap kedua adalah menekan lipatan hingga terbentuk sambungan yang ketat, tahap pertama melibatkan pembentukan atau pembengkokan antara ujung kaleng (*flange*) dan ujung tutup (*curling*), sedangkan tahap kedua berfungsi untuk meratakan hasil pembengkokan. Oleh karena itu, ketatnya sambungan ganda merupakan aspek yang tidak dapat diabaikan, di mana pengaturan mesin dalam proses penyambungan harus dipertimbangkan dengan cermat untuk memenuhi standar kualitas perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh pengaturan ketatnya rol atas terhadap nilai tumpang tindih hasil penyambungan, pengaruh pengaturan ketatnya rol samping terhadap nilai tumpang tindih hasil penyambungan, dan pengaruh tekanan *lifter* pegas terhadap nilai tumpang tindih ketatnya sambungan ganda[4]. Untuk memberikan gambaran mengenai bentuk dan konstruksi mesin *seamer* yang digunakan dalam proses penutupan kaleng, ditunjukkan mesin *automatic seamer* seperti pada gambar (2.1).



Gambar 2. 1 Mesin *Otomatic Can Seamer* [4].

Selanjutnya penelitian dari Denis Grumm pada tahun 2024 dengan judul “*can seaming apparatus*” Pengungkapan ini secara umum berkaitan dengan alat pembentuk wadah, dan lebih khususnya, dengan alat penyegelan kaleng yang dirancang untuk membentuk segel ganda pada kaleng. Pembuatan kaleng telah dikenal dalam bidang ini, di mana kaleng minuman terbentuk dari bagian bawah kaleng dan tutup atas kaleng. Pada operasi pertama, rol mengarahkan tutup antara flensa dan badan kaleng untuk membentuk lipatan awal, selanjutnya pada operasi kedua, rol kedua meratakan sambungan untuk menyelesaikan segel sambungan ganda kaleng. Meskipun peralatan untuk menghubungkan bagian atas kaleng ke kaleng sudah dikenal, peralatan saat ini memiliki banyak kelemahan, khususnya karena sebagian besar peralatan yang tersedia terdiri dari peralatan besar yang dirancang untuk menyegel kaleng secara berurutan dan otomatis sehingga tidak cocok atau efisien untuk produksi dalam jumlah kecil. Masih terdapat kebutuhan akan alat penyegel kaleng yang kecil, efisien, dan hemat biaya. Pengungkapan ini berkaitan dengan alat penyegelan kaleng yang terdiri dari rangka, assembly penanganan kaleng, *assembly* penggerak kaleng, dan *assembly* penyegelan, di mana kaleng ditempatkan dan dijepit di antara chuck atas dan bawah, kemudian assembly penggerak memutar kaleng serta *chuck* atas dan bawah sekitar sumbu[5]. Contoh konfigurasi dan prinsip

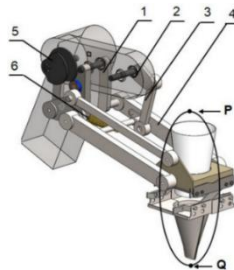
kerja mesin *can seamer* yang digunakan dalam *proses* pembuatan *double seam* dapat dilihat pada gambar (2.2).



Gambar 2. 2 Mesin *Can Seamer*[5].

Adapun juga Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Moh. Nor Ali Aziz dkk. (2023) membahas perancangan mesin *roll bending* dengan sistem penggerak motor listrik sebagai solusi untuk meningkatkan efisiensi *proses* produksi, di mana dijelaskan bahwa penggunaan motor listrik sebagai penggerak utama yang dipadukan dengan sistem transmisi *belt* dan *pulley* serta *dimmer* sebagai pengatur kecepatan mampu mempercepat proses kerja, mengoptimalkan waktu produksi, dan menekan biaya operasional. Dalam perencanaan sistem penggeraknya, penelitian tersebut melakukan perhitungan teknis yang meliputi rasio *pulley*, panjang sabuk, kecepatan sabuk-V, putaran poros, daya motor, dan momen *torsi* sebagai dasar pemilihan komponen transmisi agar sesuai dengan kebutuhan kerja mesin. asil perencanaan menunjukkan bahwa sistem penggerak yang dirancang mampu menghasilkan putaran poros yang stabil dan efisien sehingga mendukung kinerja mesin secara *optimal*, dan penelitian ini relevan sebagai acuan dalam perencanaan sistem penggerak pada mesin *can seamer*, khususnya dalam penentuan daya motor dan sistem transmisi mekanis yang handal[6].

Penelitian oleh Ali, Reza, Samsuzzaman, Habineza, Haque, Kang, dan Chung (2024) melakukan *kinematic analysis* terhadap mekanisme *cam-follower* pada mesin transplanter tanaman, di mana mekanisme ini mengubah gerakan rotasi menjadi gerakan translasi pada *follower* melalui *input cam* dan *crank* dalam sistem mekanisnya. Dalam penelitian tersebut dijelaskan bahwa mekanisme tanaman terdiri dari sistem *cam-rocker double-parallel four-bar* yang menghubungkan *driving link*, *connecting link*, *driven link*, dan *planting hopper* yang digerakkan oleh poros utama melalui sistem transmisi *chain-sprocket* sehingga menghasilkan gerakan naik-turun dan maju-mundur pada bagian *follower/transplanter*. Analisis kinematik yang dilakukan mencakup perhitungan posisi, kecepatan, akselerasi, dan daya untuk berbagai konfigurasi panjang link, dengan hasil optimal yang menunjukkan bahwa profil gerak yang tepat dapat menghasilkan trajektori gerak *hopper* yang stabil dengan kecepatan, akselerasi, dan konsumsi daya yang sesuai untuk operasi yang ditargetkan[7]. Mekanisme *cam-follower* yang digunakan sebagai pembanding sistem penggerak endorong double seaming, dalam penelitian ini di tunjukan pada gambar (2.3)



Gambar 2. 3 *Cam-follower* mesin tranplanter tanaman[7].

2.2 Perencanaan Beban Kerja Motor

Pada mesin penutup kaleng (*can seamer*) ada yang namanya beban mekanik yang berbentuk gaya atau torsi yang

bekerja secara tetap pada suatu elemen mesin dengan tujuan penggunaan dari elemen mesin yang dirancang tersebut. Setiap beban elemen mesin mempunyai kekuatan yang merupakan sifat yang melekat pada bahan tersebut yang dihasilkan dari perlakuan dan pengerjaan terhadap bahan tersebut[8]. Pada perencanaan alat *can seamer* ada elemen-elemen mesin seperti poros, *seaming roller*, pendorong *roller*, rangka, serta sistem penggerak bekerja dengan menerima berbagai jenis beban selama proses operasi. Beban tersebut meliputi beban statis yang berasal dari berat komponen mesin dan kaleng yang ditumpu oleh poros dan rangka, serta beban dinamis yang timbul akibat putaran poros, *seaming roller*, dan perubahan kecepatan selama mesin beroperasi. Selain itu, pada proses pembentukan sambungan kaleng terjadi beban tekan akibat gaya penekanan *seaming roller* terhadap tutup dan badan kaleng, yang berfungsi untuk menghasilkan sambungan *seam* yang rapat dan kedap. Kontak antara *seaming roller* dan bibir kaleng juga menimbulkan beban geser, khususnya pada pasak, baut, dan sambungan mekanik yang mentransmisikan gaya dan torsi. Torsi dari motor listrik menyebabkan poros menerima beban puntir, sementara gaya yang bekerja secara eksentris pada poros dapat menimbulkan beban lentur. Dalam kondisi tertentu, seperti ketidaksejajaran kaleng atau variasi dimensi bahan, elemen mesin juga dapat mengalami beban kejutan yang bekerja secara tiba-tiba. Selain itu, getaran yang timbul akibat putaran motor dan kontak berulang antar komponen menghasilkan beban getaran yang mempengaruhi kinerja bantalan dan kestabilan rangka mesin. Oleh karena itu, pemahaman terhadap jenis dan karakteristik beban yang bekerja pada mesin *can seamer* sangat penting sebagai dasar dalam perencanaan, pemilihan material, dan analisis kekuatan elemen mesin agar mesin dapat beroperasi secara aman dan andal.

2.3 Perhitungan Daya

- a) Besarnya torsi yang bekerja pada poros dapat dihitung berdasarkan gaya dan panjang lengan kerja dengan menggunakan persamaan berikut :

$$T = F \times r \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana:

T : Torsi (Nm)

F : Gaya yang dibutuhkan (N)

r : jari-jari (m)

- b) Untuk menentukan daya motor yang dibutuhkan pada mesin can seamer, digunakan hubungan torsi dan putaran motor sebagai berikut [9]:

$$HP = \frac{T \times n}{5250} \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana:

T : Torsi motor (dalam *lb ft*)

n : Kecepatan putaran motor (rpm)

HP: Daya kuda motor (diman 1 HP setara dengan 746 watt)

5250: Konstanta Konversi

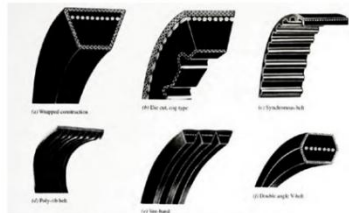
2.4 Sabuk/V-belt



Gambar 2. 4 *V-Belt*[10]

V-belt adalah sabuk yang terbuat dari bahan karet *fleksibel* yang melingkar tanpa ujung, yang digunakan untuk menghubungkan secara mekanis dua poros yang berputar. *V-belt* digunakan sebagai sumber penggerak, penyalur daya yang efisien atau untuk memantau pergerakan relatif. *V-belt* biasanya

dilingkarkan pada dua atau lebih *pulley*/katrol yang dapat mengendalikan katrol secara normal pada satu arah atau menyilang. Sebagian besar sistem transmisi menggunakan *belt-V* karena mudah dalam penanganan serta memiliki biaya yang relatif rendah. Kecepatan kerja *belt* umumnya dirancang hingga mencapai 20 m/s, dengan kecepatan maksimum sekitar 30 m/s. Daya maksimum yang dapat disalurkan melalui sistem ini berkisar hingga 500 kW[11]. Berikut adalah tipe tipe konstruksi *V-belt* berdasarkan bentuknya.



Gambar 2. 5 Tipe-tipe konstruksi *V-belt*[11]

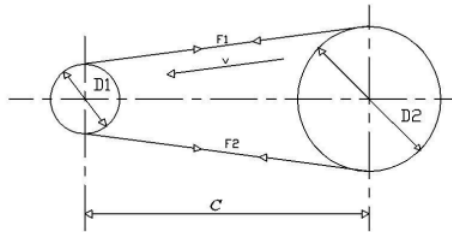
2.4.1 Panjang *Belt*

Jarak kedua poros dan panjang *belt* saling berhubungan, untuk itu menentukan panjang *V-belt* berdasarkan jarak antar poros dan diameter *pulley* dapat menggunakan persamaan sebagai berikut[11].

$$L = 2C + \frac{\pi(d_p + D_p)}{2} + \frac{1}{4C} (D_p - d_p)^2 \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana:

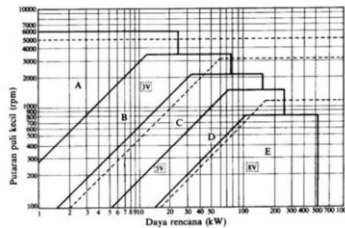
- L : Panjang sabuk (mm)
- C : Jarak antar pusat *pulley* (mm)
- d_p : Diameter *pulley* penggerak (mm)
- D_p : Diameter *pulley* digerakkan (mm)



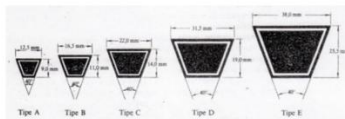
Gambar 2. 6 Perbandingan *pulley* dan *V-belt*[11]

2.4.2 Pemilihan *Belt*

Setelah diperoleh daya desain (P_d) dan putaran *pulley* yang kecil (n), maka jenis belt dapat dicari dengan menggunakan gambar diagram (2.7).



Gambar 2. 7 Diagram pemilihan *belt*[11]



Gambar 2. 8 Dimensi beberapa tipe *V-belt*[11]

2.5 *Pulley*

Pulley adalah elemen mesin yang digunakan untuk mentransmisikan tenaga, serupa dengan fungsi *sproket* rantai dan roda gigi. *Pulley* berbentuk bulat dengan ketebalan tertentu dan memiliki lubang poros di tengahnya. Secara umum, *pulley* terbuat dari besi cor abu-abu FC 20 atau FC 30, tetapi dalam

kondisi tertentu juga dapat terbuat dari baja. Untuk memilih atau menghitung besarnya *diameter pulley*, dapat menggunakan rumus perbandingan putaran (i). Hubungan antara *diameter pulley* penggerak dan pulley yang digerakan dapat ditentukan melalui perbandingan putaran menggunakan persamaan berikut[11].

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{D_p}{d_p} \dots\dots\dots (2.4)$$

Dimana:

- i : *Velocity ratio*
- d_p : *Diameter pulley* penggerak (mm)
- D_p : *Diameter pelley* digerakkan (mm)
- n_1 : *Putaran Pulley* penggerak (rpm)
- n_2 : *Putaran pulley* digerakan (rpm)

2.6 Perencanaan Poros

Poros adalah komponen penting terhadap kinerja pada mesin, dimana ada pulley, camshaft, dan komponen pemindah daya lainnya terpasang pada poros. Dalam hal ini poros harus dirancang dengan baik dengan perhitungan yang tepat agar menghasilkan kapasitas yang sesuai, agar mesin dapat bekerja dengan maksimal. Untuk mencari perencanaan poros dapat dihitung dengan persamaan berikut[12].

- a) Untuk memastikan poros bekerja dengan aman, perlu ditentukan terlebih dahulu nilai tegangan geser yang diizinkan dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\tau_a = \frac{\sigma_b}{sf_1 \times sf_2} \dots\dots\dots (2.5)$$

Dimana:

- τ_a : tegangan geser yang di izinkan ($\frac{N}{mm^2}$)
- σ_b : bahan poros ($\frac{N}{mm^2}$)
- sf : *safety* faktor

- b) Setelah tegangan geser yang diizinkan diketahui, diameter poros dapat ditentukan menggunakan persamaan berikut:

$$d_s^3 \sqrt{\frac{5,1 \times K_t \times C_b \times T}{\tau_a}} \dots\dots\dots (2.6)$$

Dimana:

d_s : diameter poros (mm)

τ_a : tegangan geser yang di izinkan ($\frac{N}{mm^2}$)

K_t : faktor beban dinamis

C_b : faktor koreksi untuk kemungkinan terjadinya beban lentur

2.7 Motor Ac



Gambar 2. 9 Motor Ac/listrik[17]

Motor AC (Arus Bolak-Balik) adalah jenis motor listrik yang dioperasikan dengan menggunakan arus listrik bolak-balik (AC). Motor ini bekerja berdasarkan prinsip interaksi antara medan *magnet stator* (bagian yang diam) dan *rotor* (bagian yang bergerak), yang menghasilkan gerakan rotasi. Dalam motor AC, arus listrik yang mengalir pada kumparan *stator* menghasilkan medan *magnet* yang berputar, dan medan *magnet* ini berinteraksi dengan *rotor*, menyebabkan *rotor* juga berputar. Motor AC banyak digunakan dalam berbagai sektor, termasuk industri, peralatan rumah tangga (misalnya, kipas angin, pompa, dan pendingin udara), dan transportasi. Hal ini disebabkan karena kemudahan dalam pasokan daya (arus bolak-balik yang tersedia secara luas di seluruh dunia) dan efisiensinya yang tinggi. Jenis motor AC terbagi menjadi beberapa tipe, seperti:

1. Motor Induksi: Tipe motor AC yang paling umum dan banyak digunakan dalam berbagai aplikasi industri, seperti penggerak mesin, pompa, dan kipas. Motor ini bekerja tanpa memerlukan bagian yang bergerak pada kumparan *stator*, menggunakan prinsip induksi elektromagnetik untuk menghasilkan gerakan.
2. Motor *Synchronous*: Jenis motor AC yang beroperasi dengan kecepatan tetap dan sinkron dengan frekuensi arus listrik yang disuplai, sering digunakan dalam aplikasi yang memerlukan kecepatan yang konsisten dan presisi, seperti dalam pembangkit listrik.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB III

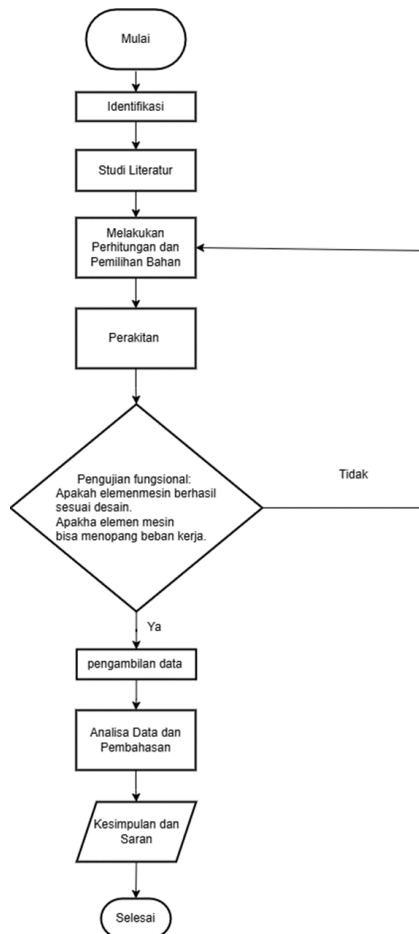
METODOLOGI

3.1 Tahapan penelitian

Sebelum melakukan rancang bangun elemen mesin *can seamer*, khususnya dalam perencanaan elemen-elemen mesin yang meliputi sistem penggerak, poros, serta komponen pendukung lainnya, diperlukan adanya metodologi penelitian yang baik dan benar. Metodologi penelitian ini berfungsi sebagai acuan dalam menentukan tahapan-tahapan yang harus dilaksanakan agar diperoleh hasil perancangan yang aman, efisien, dan ekonomis, serta dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah. Dengan adanya metodologi yang sistematis, proses rancang bangun elemen mesin *can seamer* dapat dilakukan secara terstruktur dan terarah sesuai dengan tujuan penelitian. Berikut ini tahapan-tahapan penelitian yang digunakan dalam pelaksanaan tugas akhir.

3.1.1 Diagram Alir

Berikut merupakan bagian dari diagram alir penelitian rancang bangun elemen mesin *can seamer*.



Gambar 3. 1 Diagram Alir

3.2 Prosedur Pengerjaan

Adapun langkah dan Prosedur penyusunan tugas akhir ini secara beruntutan dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Identifikasi permasalahan

Pada tahap ini dilakukan identifikasi permasalahan, khususnya dalam proses pengemasan produk makanan dan minuman. Permasalahan yang sering ditemui meliputi keterbatasan alat pengemasan yang mampu menghasilkan penutupan kemasan yang rapat dan higienis. Berdasarkan hasil identifikasi tersebut, diperoleh beberapa permasalahan utama yang selanjutnya dianalisa untuk dicari solusi penyelesaian yang efektif dan dapat dijadikan untuk tugas akhir penulis.

2. Perencanaan Pelaksanaan

Dalam perencanaan proses pelaksanaan hal yang pertama kali dilakukan yaitu mengecek *timeline-timeline* waktu pada kalender akademik sebagai acuan dalam menentukan jadwal pelaksanaan yang akan direncanakan. Demi mengantisipasi keterlambatan dalam masa pengerjaan tugas akhir.

3. Melakukan Perhitungan dan Pemilihan komponen

Pada proses ini akan dilakukan perhitungan daya motor, diameter *pulley*, poros, panjang belt, dan pemilihan komponen-komponen lainnya dengan menyesuaikan yang tersedia di pasaran.

4. Perakitan

Selanjutnya adalah proses perakitan yang dimana proses perakitan ini akan dilakukan di bengkel Politeknik Negeri Madura.

5. Pengujian Alat

Setelah dilakukan perakitan komponen tentunya akan dilakukan jua proses pengujian. Berikut adalah pengujian yang akan dilakukan.

a) Pengujian secara fungsional

Pengujian secara fungsional dapat dikatakan berhasil apabila alat bisa bekerja degan baik dan tidak mengalami kegagalan dalam saat pengoprasian.

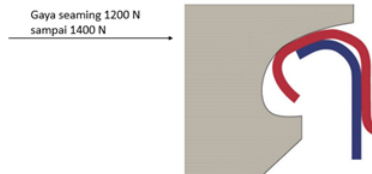
b) Pengujian secara pengukuran putaran dan mekanisme elemen-elemen mesin

Pengujian secara penukuran bisa dikatakan berhasil apabila sesuai putaran yang sudah di rencanakan.

6. Analisa data, kesimpulan, dan saran

Proses terakhir yaitu pembahasan hasil analisa data, kesimpulan, dan saran yang didapat dari seluruh rangkaian proses pada penelitian tugas akhir yang telah dilakukan.

3.3 Analisis Beban



Gambar 3. 2 Proses Seaming

Mengacu pada penelitian sebelumnya, gaya seaming pada proses penutupan kaleng berada pada kisaran 1200–1400 N[4], sehingga nilai tersebut dijadikan dasar dalam analisa beban mesin can seamer. Maka dari itu beban utama pada mesin can seamer ada pada proses penjahitan tutup kaleng yang dimna

roller bertemu tuutp kaleng dan menjadi gaya dorong unutup melipat tutup kaleng tersebut.

3.4 Alat dan Bahan

Pelaksanaan penelitian ini memerlukan sejumlah alat dan bahan sebagai penunjang dalam proses pengambilan data alat tersebut. Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.4.1 Alat

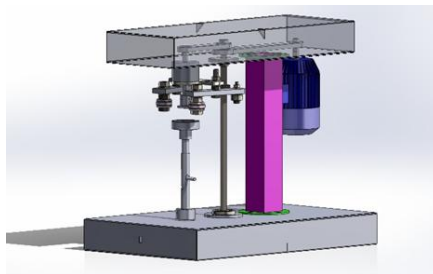
Dalam perencanaan tugas akhir ini diperlukan berbagai jenis peralatan yang sesuai agar proses perancangan serta sistem kerja alat yang akan dibuat dapat berjalan sesuai dengan yang direncanakan. Adapun peralatan yang digunakan meliputi jangka sorong, meteran, bor listrik, mesin laser cutting, mesin bending plat, mesin gerinda, mesin las listrik, kunci pas ring, dan tachometer.

3.4.2 Bahan

Berdasarkan perencanaan dalam proses pembuatan alat tugas akhir, diperlukan sejumlah bahan untuk menunjang dan memperlancar proses perakitan alat. Adapun bahan-bahan yang digunakan meliputi baut dan mur, motor listrik AC, plat stainless, poros, belt, seaming roller, bearing, pulley, serta kaleng dan tutupnya.

3.5 Desain dan Cara Kerja Alat

3.5.1 Desain Alat *Can Seamer*



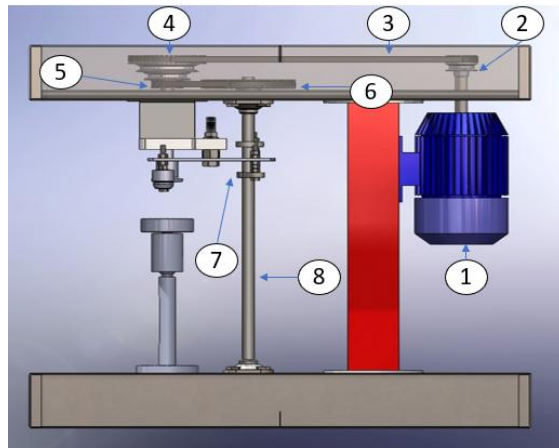
Gambar 3. 1 Perencanaan Desain alat *can seamer*

Proses kerja mesin can seamer diawali dengan penempatan kaleng yang telah diisi produk pada meja atau dudukan (*base plate*). Selanjutnya, tutup kaleng diletakkan di atas badan kaleng secara tepat dan sejajar. Setelah kaleng dan tutup berada pada posisinya, motor listrik menggerakkan sistem transmisi yang terdiri dari *pulley* dan belt untuk memutar poros utama mesin. Putaran poros ini diteruskan ke *chuck* dan *seaming roller*. Chuck berfungsi untuk menahan dan memposisikan tutup kaleng, sedangkan *seaming roller* berperan dalam membentuk lipatan antara tepi tutup dan badan kaleng. Pada tahap pertama (*first operation*), *seaming roller* menekan dan melipat tepi tutup ke arah dinding badan kaleng. Proses ini membentuk lipatan awal yang mengikat tutup dengan badan kaleng. Selanjutnya, pada tahap kedua (*second operation*), *seaming roller* melakukan penekanan lanjutan untuk merapikan dan menguatkan lipatan sehingga terbentuk sambungan *double seam* yang kuat dan kedap. Selama proses seaming berlangsung, gaya tekan tertentu bekerja pada *seaming roller* dan badan kaleng. Gaya ini harus cukup besar agar sambungan terbentuk dengan baik, namun tidak berlebihan agar tidak merusak struktur kaleng. Setelah proses seaming selesai, mesin berhenti atau kaleng dilepaskan dari dudukan.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB IV**ANALISA DAN PEMBAHASAN****4.1 Pehitungan Daya Motor Mesin *Can Seamer***

Sebelum dilakukan perhitungan perancangan elemen mesin, terlebih dahulu perlu dipahami susunan komponen utama pada mesin *can seamer* yang dirancang. Desain sistem penggerak mesin ditunjukkan pada Gambar 4.1. Gambar tersebut memperlihatkan hubungan antar komponen yang berfungsi untuk meneruskan daya dari motor listrik hingga menghasilkan gerakan putar pada poros *can* dan gerakan penekan pada mekanisme cam.



Gambar 4. 1 Desain mesin *can seamer*

1. **Motor Listrik**, berfungsi sebagai sumber tenaga utama yang menghasilkan putaran awal sistem transmisi.
2. **Pulley motor**, berfungsi meneruskan putaran dari motor ke poros *can* melalui *V-belt*
3. ***V-belt* transmisi motor ke poros *can***, berfungsi mentransmisikan daya dari motor menuju poros *can*

4. **Pulley poros can**, berfungsi menerima putaran dari motor sekaligus meneruskan putaran menuju poros cam melalui sistem transmisi kedua.
5. **V-belt transmisi poros can ke poros cam**, berfungsi menurunkan putaran sehingga diperoleh kecepatan putar poros cam sesuai kebutuhan proses seaming.
6. **Pulley cam**, berfungsi menerima putaran dari *can* yang akan memutar poros cam
7. **Mekanisme cam/pendorong roller**, berfungsi mengubah gerakan putar poros menjadi gerakan penekanan *roller* pada saat proses pembentukan sambungan (*double seam*) antara tutup dan badan kaleng.
8. **Poros cam**, berfungsi meneruskan putaran *pulley* menuju mekanisme cam sekaligus sebagai tempat pemasangan komponen penggerak *roller*.

Berdasarkan susunan komponen tersebut, dapat diketahui bahwa sistem penggerak pada mesin *can seamer* terdiri atas dua tahap transmisi, yaitu transmisi dari motor menuju poros can dan transmisi dari poros *can* menuju poros cam. Setiap komponen saling berhubungan sehingga pemilihan daya motor, putaran poros, rasio transmisi, diameter *pulley*, panjang *V-belt*, serta dimensi poros harus dirancang secara tepat agar mesin mampu bekerja secara stabil dan menghasilkan proses *seaming* yang optimal.

4.1.1 perencanaan Sistem Transmisi

- a) Pengambilan Data Putaran Mesin *Can Seamer* Pembanding
Sebelum melakukan perancangan sistem transmisi, dilakukan pengambilan data putaran pada mesin Manual *Can Sealing Machine* ET-SP01 sebagai data acuan perancangan. Pengukuran dilakukan secara langsung menggunakan digital laser *tachometer* GM8905 pada poros

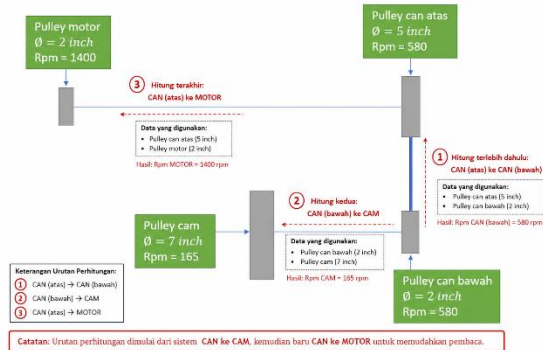
pemutar kaleng (*can chuck*) saat mesin beroperasi. Proses pengambilan data putaran mesin pembeding menggunakan digital *laser tachometer* ditunjukkan pada Gambar 4.2



Gambar 4. 2 Mesin *can seamer* GETRA Manual

b) Penentuan Putaran Poros *Can* dan Poros *Cam*

Pada awal perhitungan diawali dari nilai yang diketahui bisa dilihat di gambar 4.3 bahwa perhitungan dimulai dari can ke cam lalu kembali ke poros can pulley atas ke motor



Gambar 4. 3 Diagram perhitungan

Berdasarkan hasil pengukuran diperoleh putaran poros *can* sebesar 580 rpm. Selanjutnya, dengan menggunakan rasio transmisi antara poros *can* dan poros *cam* sebesar 3,5: 1, maka putaran poros cam dapat dihitung menggunakan persamaan berikut.



$$i = \frac{n_{can1}}{n_{cam}}$$

$$3,5 = \frac{580 \text{ rpm}}{n_{cam}}$$

$$n_{cam} = \frac{580 \text{ rpm}}{3,5}$$

$$n_{cam} = 165,71 \text{ rpm}$$

Dimana:

n_{cam} : putaran pada poros poros cam (rpm)

n_{can1} : putaran pada poros can cuck (rpm)

i : rasio

Setelah dilakukan perhitungan diperoleh putaran poros *cam* sebesar 165,71 rpm. Nilai tersebut menunjukkan bahwa putaran poros *cam* lebih rendah dibandingkan putaran poros *can* sehingga mekanisme penekanan *roller* dapat berlangsung lebih stabil selama proses *seaming*

c) Perancangan Diameter Pulley Cam

Setelah putaran poros cam diketahui, langkah berikutnya adalah menentukan diameter *pulley* yang digunakan pada poros *cam*. Penentuan diameter *pulley* bertujuan untuk memperoleh *rasio* putaran yang sesuai dengan kebutuhan kerja mesin sehingga putaran yang dihasilkan tetap konstan dan sesuai dengan hasil perancangan.

$$i = \frac{D_{cam}}{d_{can}}$$

$$3,5 = \frac{D_{cam}}{2 \text{ inch}}$$

$$D_{cam} = 3,5 \times 2 \text{ inch}$$

$$D_{cam} = 7 \text{ inches}$$

D_{cam} : diameter pulley pada poros poros cam (rpm)

d_{can} : diameter pulley poros can cuck (rpm)

i : rasio

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh diameter *pulley* pada poros *cam* sebesar 7 inci. Diameter tersebut dipilih

karena mampu menghasilkan putaran poros *cam* sebesar 165,71 rpm sesuai dengan kebutuhan proses seaming.

d) Perancangan Pulley Motor terhadap Poros Can

Setelah diperoleh putaran poros can sebesar 580 rpm, selanjutnya dilakukan perancangan sistem transmisi antara motor dan poros can untuk menentukan *rasio* transmisi dan diameter *pulley* dengan menggunakan nilai asumsi putaran berdasarkan motor 1400 rpm yang banyak digunakan disepok motor pasaran dan putaran poros *can* sebesar 580 rpm, maka *rasio* transmisi dan diameter *pulley* dapat dihitung menggunakan persamaan berikut.

Menentukan *rasio* terlebih dahulu

$$i = \frac{n_{motor}}{n_{can}}$$

$$i = \frac{1400 \text{ rpm}}{580 \text{ rpm}}$$

$$i = 2,4$$

Menentukan diameter *pulley* dimotor

$$i = \frac{D_{can2}}{d_{motor}}$$

$$2,4 = \frac{5 \text{ inch}}{d_{motor}}$$

$$d_{motor} = \frac{5 \text{ inch}}{2,4}$$

$$d_{motor} = 2 \text{ inch}$$

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa *rasio* transmisi antara motor dan poros *can* adalah 2.4:1, sehingga diameter *pulley* motor yang digunakan sebesar 2 inci. *Rasio* tersebut mampu menghasilkan putaran poros can sesuai dengan target perancangan.

4.1.2 Perhitungan kebutuhan Daya

1) Perhitungan torsi pada poros can

Torsi pada *can* dapat diketahui dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$T_{can} = F \times r$$

Data awal yang diperlukan untuk mencari torsi yaitu berupa gaya (F) dan jari-jari (r). Data tersebut dapat diperoleh melalui metode pada gambar 4.3.



Gambar 4. 4 Proses pengambilan data gaya pada poros *can*.

Didapatkan gaya sebesar 2,125 kg dengan jari-jari pulley 0,063 m.

$$F = m \times g$$

$$F = 2,125 \text{ kg} \times 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$\mathbf{F = 20,8 \text{ N}}$$

$$T_{can} = F \times r$$

$$T_{can} = 20,8 \text{ N} \times 0,063 \text{ m}$$

$$\mathbf{T_{can} = 1,313 \text{ Nm}}$$

2) Torsi can seamer

Torsi pada penggerak *cam seamer* dapat diketahui dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$T_1 = F \times r$$

Data awal yang diperlukan untuk mencari torsi yaitu berupa gaya (F) dan jari-jari (r) yang. Data tersebut dapat diperoleh melalui metode pada gambar 4.4.



Gambar 4. 5 Proses pengambilan data gaya pada cam
Didapatkan gaya sebesar 0,2 kg dengan jari-jari *pulley* 0,087 m.

$$F = m \times g$$

$$F = 0,2 \text{ kg} \times 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$\mathbf{F = 2 \text{ N}}$$

$$T_{cam} = F \times r$$

$$T_{cam} = 2 \text{ N} \times 0,087 \text{ m}$$

$$\mathbf{T_{cam} = 0,1697Nm}$$

3) Torsi pada *cam* dan *can*

Setelah didapat torsi pada setiap poros poros *cam* dan *can*. Dapat dilakukan perhitungan ditambahkan semua torsi yang ada pada *cam* dan *can* agar dapat menghitung daya dengan persamaan sebagai berikut.

$$T_{total} = T_{cam} + T_{can}$$

$$T_{total} = 0,1697 \text{ Nm} + 1,313 \text{ Nm}$$

$$\mathbf{T_{total} = 1,483 \text{ Nm} \rightarrow 1,094 \text{ lb.ft}}$$

4) Menghitung daya motor

Dengan hasil torsi diatas 1,094 *lb.ft* maka dapat di hitung berapa daya yang dibutuhkan mesin *can semaer* nantinya agar dapat menggerakkan mesin *can semaer* tersebut.

$$HP = \frac{T \times n}{5250}$$

$$\mathbf{HP = \frac{1,094 \text{ lb/ft} \times 1400 \text{ rpm}}{5250}}$$

$$HP = 0,292$$

$$0,292 \text{ HP} \rightarrow 217 \text{ watt} \rightarrow 0,217 \text{ Kw}$$

Dimana:

T : Torsi motor (dalam lb ft)

n : Kecepatan putaran motor (rpm)

HP : Daya kuda motor (dimana 1 HP setara dengan 746 watt)

5250 : Konstanta Konversi

Dari perhitungan diatas didapatkan besar daya yang dibutuhkan untuk menggerakkan poros cam dan can sebesar 0,292 HP, dimana daya tersebut akan di perkecil dengan bantuan modifikasi power train menggunakan belt dan pulley. Berikut perhitungan untuk memperkecil daya tersebut

$$i = \frac{P_{cam \text{ dan } can}}{P_{motor}}$$

$$2,4 = \frac{0,292 \text{ HP}}{P_{motor}}$$

$$P_{motor} = \frac{0,292 \text{ HP}}{2,4}$$

$$P_{motor} = 0,121 \text{ HP}$$

Didapatkanlah daya motor sebesar 0,121 HP, sehingga motor listrik yang digunakan minimal harus memiliki daya lebih besar dari 0,121 HP. Maka dari itu dipilih motor dengan daya 0,25 HP atau setara 0,18 kW dengan putaran sebesar 1400 rpm agar tersedia cadangan daya untuk kebutuhan simulasi beban dinamis. Hal ini diperoleh dengan memperhatikan *safety factor* dari beban dinamisnya. Berikut perhitungan daya motor yang dibutuhkan:

$$P = p_{motor} \times SF$$

$$P = 0,121 \text{ HP} \times 1,5$$

$$P = 0,24 \text{ HP}$$

5) Perencanaan Poros

Menghitung tegangan geser untuk material yang akan dipilih untuk poros nantinya, untuk itu dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\tau_a = \frac{\sigma_b}{sf_1 \times sf_2}$$

$$\tau_a = \frac{550 \text{ Nmm}^2}{6 \times 3}$$

$$\tau_a = 30,5 \text{ Nmm}^2$$

Dimana:

τ_a : tegangan geser yang di izinkan ($\frac{N}{mm^2}$)

σ_b : bahan poros ($\frac{N}{mm^2}$)

sf_1 : *safety faktor* (6 untuk baja karbon konstruksi)

sf_2 : *safety faktor* (1,3 – 3,0 untuk pengaruh kekasaran permukaan atau apakah poros tersebut termasuk bertangga atau diberi pasak)

Setelah didapatkan nilai tegangan izin yang sesuai material di inginkan, selanjutnya menentukan diameter poros can dan cam dengan menggunakan persamaan berikut

- Menentukan diameter poros can

$$d_s = \left(\frac{5,1 \times K_t \times C_b \times T}{\tau_a} \right)^{1/3}$$

$$d_s = \left(\frac{5,1 \times 1 \times 1,2 \times 1313,31 \text{ Nmm}}{30,5 \text{ Nmm}} \right)^{1/3}$$

$$d_s = 6,41 \text{ mm}$$

- Menentukan diameter poros cam

$$d_s = \left(\frac{5,1 \times K_t \times C_b \times T}{\tau_a} \right)^{1/3}$$

$$d_s = \left(\frac{5,1 \times 1 \times 1,2 \times 169,71 \text{ Nmm}}{30,5 \text{ Nmm}} \right)^{1/3}$$

$$d_s = 3,24 \text{ mm}$$

Dimana:



d_s : diameter poros (mm)

τ_a : tegangan geser yang di izinkan ($\frac{N}{mm^2}$)

K_t : faktor beban dinamis

C_b : faktor koreksi untuk kemungkinan terjadinya beban lentur

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh diameter minimum poros *can* sebesar 6,41 mm dan poros *cam* sebesar 3,24 mm. Namun, pada penelitian ini dipilih diameter poros 20 mm untuk kedua poros dengan mempertimbangkan faktor keamanan, kekakuan poros, serta kemudahan memperoleh ukuran poros standar di pasaran.

6) Perencanaan *belt*

Menentukan panjang *belt* yang akan mentransmisikan putaran motor ke *can* dengan jarak titik yang sudah ditentukan 471 mm maka dapat dicari berapa panjang *belt* yang akan digunakan, maka dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

Motor ke *can*

$$L = 2C + \frac{\pi(d_p + D_p)}{2} + \frac{1}{4C} (D_p - d_p)^2$$

$$L = 2(471\text{mm}) + \frac{\pi(51\text{ mm} + 126\text{ mm})}{2} + \frac{1}{4(471\text{ mm})} (126\text{ mm} - 51\text{ mm})^2$$

$$L = 942\text{ mm} + \frac{556,061\text{ mm}}{2} + \frac{1}{1884\text{ mm}} (75\text{mm})^2$$

$$L = 942\text{ mm} + 278,030\text{ mm} + 2,98\text{ mm}$$

$$L = 1223,28\text{ mm}$$

Can ke cam

$$L = 2C + \frac{\pi(d_p + D_p)}{2} + \frac{1}{4C} (D_p - d_p)^2$$

$$L = 2(130\text{ mm}) + \frac{\pi(52\text{ mm} + 173\text{ mm})}{2} + \frac{1}{4(130\text{ mm})} (173\text{ mm} - 52\text{ mm})^2$$

$$L = 260\text{ mm} + \frac{353,42\text{ mm}}{2} + \frac{1}{520\text{ mm}} (121\text{ mm})^2$$

$$L = 260\text{ mm} + 176,71\text{ mm} + 28,1\text{ mm}$$

$$L = 464,81\text{ mm}$$

L : Panjang sabuk (mm)

C : Jarak antar pusat *pulley* (mm)

d_1 = Diameter *pulley* penggerak (mm)

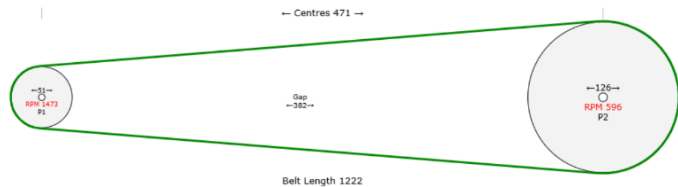
D_2 = Diameter *pulley* yang digerakkan (mm)

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh panjang *belt* antara motor dan poros can sebesar 1223,28 mm atau setara 48 inci, sedangkan panjang *belt* antara poros can dan poros

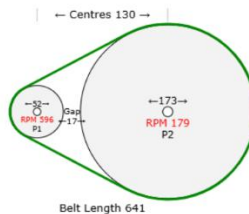
cam sebesar 464,81 mm atau setara 25 inci. Berdasarkan hasil tersebut dipilih belt standar yang memiliki ukuran paling mendekati hasil perhitungan sehingga mudah diperoleh di pasaran.

4.2 Pemilihan Komponen

Berdasarkan data-data yang sudah diperoleh dari perhitungan sebelumnya, adapun tahapan selanjutnya yaitu pemilihan komponen-komponen sistem transmisi daya dengan mengacu pada standar-standarnya. Berikut data data yang sudah terkumpul:

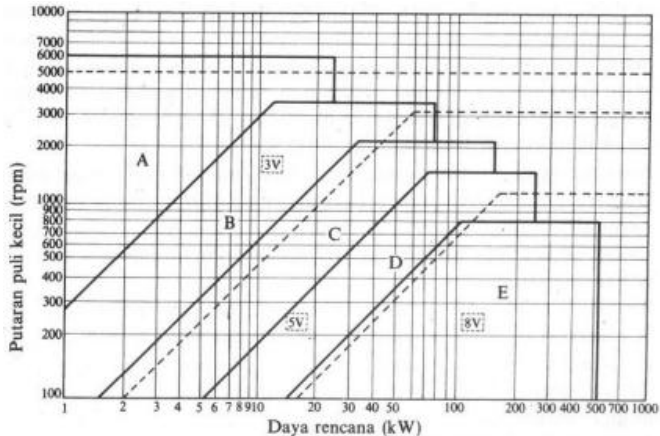


Gambar 4. 6 Data - data yang diperoleh



Gambar 4. 7 Data yang diperoleh

1) Pemilihan Belt



Gambar 4. 8 Diagram pemilihan belt

Berdasarkan hasil perhitungan sistem transmisi, diperoleh putaran (motor) sebesar 1400 rpm dengan daya motor yang dipilih sebesar 0,25 HP. Berdasarkan data tersebut serta mengacu pada diagram pemilihan *V-belt*, tipe *belt* yang sesuai digunakan pada sistem transmisi mesin *can seamer* adalah *V-belt* tipe A. Selanjutnya, pemilihan ukuran *belt* disesuaikan dengan hasil perhitungan panjang *belt* yang telah diperoleh, yaitu A-48 untuk transmisi motor ke poros *can* dan A-25 untuk transmisi poros *can* ke poros *cam*. Kedua ukuran *belt* tersebut dipilih karena sesuai dengan hasil perhitungan dan merupakan ukuran standar yang mudah diperoleh di pasaran.



Gambar 4. 9 Motor kapasitas 0,25 HP



Gambar 4. 10 *Belt can to motor*

- 2) Pemilihan *pulley*, pada penelitian ini digunakan *pulley* penggerak berdiameter 2 inci (50,8 mm). Pemilihan tersebut disesuaikan dengan keterbatasan ruang pada desain mesin serta kebutuhan rasio transmisi untuk menghasilkan putaran poros can sebesar 580 rpm. Berdasarkan hasil perakitan dan pengujian, sistem transmisi dapat bekerja dengan baik tanpa terjadi slip pada *belt* sehingga *pulley* berdiameter 2 inci tetap digunakan pada penelitian ini.



Gambar 4. 11 Pulley motor 2 inci



Gambar 4. 12 Pulley susun can 2inch - 5inch



Gambar 4. 13 Pulley cam 7inch

4.3. Hasil Pengujian Mesin Can Seamer

Setelah proses perancangan dan perakitan selesai, dilakukan uji coba mesin untuk mengetahui kinerja sistem transmisi yang telah dirancang. Pengujian dilakukan dengan mengukur putaran pada setiap poros menggunakan digital *laser tachometer*. Pengukuran ini bertujuan untuk membandingkan hasil perhitungan dengan putaran aktual yang dihasilkan oleh mesin. Berikut merupakan pengujian-pengujian yang dilakukan:

- 1) Pengujian fungsional mesin *can seamer*

Setelah seluruh komponen terpasang, dilakukan uji coba fungsional untuk memastikan sistem transmisi, poros, *pulley*, dan mekanisme cam bekerja dengan baik. Hasil pengujian, sistem transmisi yang dirancang mampu bekerja dengan baik. Putaran hasil pengukuran mendekati hasil perhitungan sehingga menunjukkan bahwa pemilihan motor, *pulley*, *belt*, dan poros telah sesuai dengan kebutuhan mesin *can seamer*.



Gambar 4. 14 Hasil uji coba alat

1) Pengukuran Putaran

- ✓ Setelah dilakukan pengukuran putaran pada motor dengan *tachometer* didapat nilai ± 1473 rpm



Gambar 4. 15 Pengukuran putaran motor

- ✓ Setelah dilakukan pengukuran putaran pada can dengan *tachometer* didapat nilai ± 597 rpm



Gambar 4. 16 Pengukuran putaran can

- ✓ Setelah dilakukan pengukuran putaran pada cam dengan *tachometer* didapat nilai $\pm 176,4$ rpm



Gambar 4. 17 Pengukuran *cam*

2) Nilai putaran dari perhitungan dan aktual

Dari hasil perhitungan dan hasil pengambilan data putaran ada sedikit perbedaan, bisa dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4. 1 perbandingan putaran

No	Komponen	Hasil Perhitungan	Hasil aktual	selisih	Presentase
1	Motor	1400 rpm	1473 rpm	73 rpm	5,21%
2	<i>can</i>	580 rpm	597 rpm	17 rpm	2,93 %
3	<i>cam</i>	165,7 rpm	176 rpm	10,69 rpm	6,45%

Berdasarkan Tabel 4.1, hasil pengujian menunjukkan bahwa putaran aktual motor, poros *can*, dan poros *cam* memiliki sedikit perbedaan dibandingkan dengan hasil perhitungan. Presentase *error* yang diperoleh masing-masing sebesar 5,21%, 2,93%, dan 6,45%. Nilai *error*

tersebut menunjukkan adanya selisih antara hasil perhitungan teoritis dengan kondisi aktual saat mesin beroperasi. Perbedaan ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti toleransi dimensi pulley, ketegangan dan slip pada *V-belt*, gesekan pada bearing, serta perubahan putaran motor akibat kondisi pembebanan. Meskipun demikian, seluruh nilai *error* masih relatif kecil sehingga hasil pengujian dapat dinyatakan mendekati hasil perancangan. Dengan demikian, sistem transmisi yang dirancang mampu bekerja sesuai dengan kebutuhan mesin can seamer dan hasil perhitungan yang telah dilakukan dapat digunakan sebagai dasar dalam proses perancangan elemen mesin.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB V**KESIMPULAN DAN SARAN****5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil perancangan, perhitungan, perakitan, dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa perancangan elemen-elemen mesin pada alat *can seamer* telah berhasil dilakukan sehingga mesin mampu bekerja secara *optimal* dan aman sesuai dengan tujuan penelitian. Hal tersebut ditunjukkan oleh hasil perhitungan kebutuhan daya motor sebesar 0,121 *HP*, sehingga dipilih motor listrik 0,25 *HP* dengan putaran 1400 *rpm* sebagai sumber penggerak. Sistem transmisi menggunakan *pulley* berdiameter 2 inci, 5 inci, dan 7 inci serta *V-belt* tipe A mampu menghasilkan putaran poros *can* sebesar 580 *rpm* dan poros *cam* sebesar 165,7 *rpm* sesuai dengan hasil perancangan. Selain itu, penggunaan poros berdiameter 20 mm memberikan faktor keamanan yang memadai terhadap beban kerja mesin. Hasil pengujian menunjukkan putaran aktual motor sebesar 1473 *rpm*, poros *can* sebesar 597 *rpm*, dan poros *cam* sebesar 176 *rpm*, yang memiliki selisih relatif kecil dibandingkan hasil perhitungan. Dengan demikian, elemen-elemen mesin yang dirancang telah mampu mendukung proses penyegelan kaleng dengan baik sehingga tujuan penelitian dan rumusan masalah mengenai perancangan elemen mesin *can seamer* yang bekerja secara *optimal* dan aman telah tercapai.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat dijadikan sebagai pengembangan penelitian selanjutnya, yaitu sebagai berikut.

1. *Desain* mekanisme penekan *roller* masih dapat dikembangkan agar menghasilkan gaya penekanan

yang lebih stabil sehingga kualitas sambungan kaleng menjadi lebih baik dan konsisten.

2. Perlu dilakukan pengujian menggunakan berbagai ukuran dan jenis kaleng untuk mengetahui kemampuan mesin dalam menangani variasi produk serta meningkatkan fleksibilitas penggunaannya pada industri skala kecil maupun menengah.

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR PUSTAKA

- [1] U. Hanifah *et al.*, “Seaming Quality Evaluation of a Double Can Seamer for Ciplukan (*Physalis angulata* L.) Juice Drinks,” *AIP Conf. Proc.*, vol. 2957, no. 1, 2024, doi: 10.1063/5.0183896.
- [2] P. Ekonomi, “IMPROVING THE SEAM QUALITY IN BEVERAGE FILLED ALUMINIUM CANS TO ENSURE THE HERMETIC SEALING,” *Bussiness Law binus*, vol. 7, no. 2, pp. 33–48, 2023, [Online]. Available:
<http://repository.radenintan.ac.id/11375/1/PERPUSPUSAT.pdf%0Ahttp://business-law.binus.ac.id/2015/10/08/pariwisata-syariah/%0Ahttps://www.ptonline.com/articles/how-to-get-better-mfi-results%0Ahttps://journal.uir.ac.id/index.php/kiat/article/view/8839>
- [3] IRHAM IKSANA SYAWALA, “PERANCANGAN SISTEM PENGGERAK TRAINER DIFFERENTIAL MITSUBISHI CANTER 110PS UNTUK MEDIA PEMBELAJARAN DI POLITEKNIK NEGERI MADURA,” 2025.
- [4] M. Effendi, “Kata kunci : settingan mesin seamer, double seam, kerapatan kemasan,” *J. Mech. Manuf. Technol.*, vol. 2, no. 2, pp. 89–97, 2021.
- [5] Dennis Grumm, “CAN SEAMING APPARATUS,” 2023.
- [6] M. N. A. Aziz, E. R. Sampurna, E. Santoso, D. Susanto, and M. D. D. Utomo, “Perancangan Mesin Roll Bending Dengan Penggerak Motor Listrik Untuk Aplikasi Pipa Hollow,” *Mek. J. Tek. Mesin*, vol. 9, no. 2, pp. 87–96, 2023, doi: 10.30996/jm.v9i2.10426.

- [7] M. R. Ali *et al.*, “Kinematic Analysis of a Cam-Follower-Type Transplanting Mechanism for a 1.54 kW Biodegradable Potted Cabbage Transplanter,” *Machines*, vol. 12, no. 12, 2024, doi: 10.3390/machines12120925.
- [8] L. Xiaojia, M. H. Santosa, I. G. Budasi, N. Trianasari, Z. Ying, and Z. Tao, “Modelling the mediating system: The computational role of Green Technology in linking knowledge assets to sustainability in Yunnan hospitality sector,” *Lex Localis - J. Local Self Gov.*, vol. 23, no. S6, pp. 617–632, 2025, doi: 10.52152/801841.
- [9] Trikueni, “Desain Sistem Kontrol,” <http://trikueni-desain-sistem.blogspot.com/2014/08/prinsip-kerja-generator-DC.html>. [Online]. Available: <https://trikueni-desain-sistem.blogspot.com/2013/09/Menghitung-Arus-Motor-AC.html>
- [10] “No.” [Online]. Available: https://www.alibaba.com/product-detail/B-Type-B1600-B1626-B1651-B1676_1600472928069.html
- [11] Y. D. Novitasari, “Perhitungan Ulang Transmisi Sabuk Dan Puli Serta Pemilihan Alternator Pada Kinetic Flywheel Conversion I (Kfc I) Untuk Memaksimalkan Kerja Alat Di Terminal Bbm Surabaya Group – Pertamina Perak,” no. Kfc I, pp. 57–71, 2018.
- [12] B. Belly, “Perancangan Poros pada Mesin Pemipil Jagung dengan Kapasitas 30 Kg/jam,” pp. 1–33, 2023.
- [13] Among Rajata, “Cara Menghitung Durasi Noken As,” 530towing. [Online]. Available: <https://530towing.com/cara-menghitung-durasi-noken-as/>
- [14] L. Vinet and A. Zhedanov, “A ‘missing’ family of classical orthogonal polynomials,” *J. Phys. A Math.*

- Theor.*, vol. 44, no. 8, pp. 1689–1699, 2011, doi: 10.1088/1751-8113/44/8/085201.
- [15] “Kenali 8 Macam Proses Bending Plat Pada Industri Manufaktur,” *kreasimudaindonesia*. [Online]. Available: <https://kreasimudaindonesia.com/kenali-8-macam-proses-bending-plat-pada-industri-manufaktur/>
- [16] “Pesawat Sederhana: Pengertian, Jenis, Rumus, dan Contoh Soal,” *sampoerna academy*. [Online]. Available: <https://www.sampoernaacademy.sch.id/id/news/pesawat-sederhana-pengertian-jenis-rumus-dan-contoh-soal#:~:text=Untuk dapat menghitung besaran gaya,/F>
Keterangan: KM = Keuntungan
- [17] “Perbedaan Antara Motor AC dan Motor DC.” [Online]. Available: https://hvhindustrial.com/blog/ac-and-dc-motors?srsId=AfmBOoqDn2IPrAy-rNLoMfNgCQ3olFuou9vksBZIQKq_38h8boGnsyGk

Halaman ini sengaja dikosongkan

LAMPIRAN

Lampiran perhitungan

- ✓ Perencanaan putaran poros *can* dan *cam*

$$i = \frac{n_{can1}}{n_{cam}}$$

$$3,5 = \frac{580 \text{ rpm}}{n_{cam}}$$

$$n_{cam} = \frac{580 \text{ rpm}}{3,5}$$

$$n_{cam} = 165,71 \text{ rpm}$$

Dimana:

n_{cam} : putaran pada poros poros *cam* (rpm)

n_{can1} : putaran pada poros *can* *cuck* (rpm)

i : rasio

- ✓ Perencanaan diameter *pulley cam*

$$i = \frac{D_{cam}}{d_{can}}$$

$$3,5 = \frac{D_{cam}}{2 \text{ inch}}$$

$$D_{cam} = 3,5 \times 2 \text{ inch}$$

$$D_{cam} = 7 \text{ inches}$$

D_{cam} : diameter *pulley* pada poros poros *cam* (rpm)

d_{can} : diameter *pulley* poros *can* *cuck* (rpm)

i : rasio

- ✓ Perancangan diameter *Pulley Motor* ke Poros *Can*

Menentukan rasio terlebih dahulu

$$i = \frac{n_{motor}}{n_{can}}$$

$$i = \frac{1400 \text{ rpm}}{580 \text{ rpm}}$$

$$i = 2,4$$

Menentukan diameter *pulley* dimotor

$$i = \frac{D_{can2}}{d_{motor}}$$



$$2,4 = \frac{5 \text{ inch}}{d_{motor}}$$

$$d_{motor} = \frac{5 \text{ inch}}{2,4}$$

$$d_{motor} = 2 \text{ inch}$$

Perhitungan daya

- ✓ Perhitungan torsi pada cam
Didapatkan gaya sebesar 2,125 kg dengan jari-jari *pulley* 0,063 m.

$$F = m \times g$$

$$F = 2,125 \text{ kg} \times 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$F = 20,8 \text{ N}$$

$$T_{can} = F \times r$$

$$T_{can} = 20,8 \text{ N} \times 0,063 \text{ m}$$

$$F = 1,313 \text{ Nm}$$

- ✓ Perhitungan torsi pada *can*
Didapatkan gaya sebesar 0,2 kg dengan jari-jari *pulley* 0,087 m.

$$F = m \times g$$

$$F = 0,2 \text{ kg} \times 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$F = 2 \text{ N}$$

$$T_{cam} = F \times r$$

$$T_{cam} = 2 \text{ N} \times 0,087 \text{ m}$$

$$T_{cam} = 0,1697 \text{ Nm}$$

- ✓ Torsi total

$$T_{total} = T_{cam} + T_{can}$$

$$T_{total} = 0,1697 \text{ Nm} + 1,313 \text{ Nm}$$

$$T_{total} = 1,483 \text{ Nm} \rightarrow 1,094 \text{ lb.ft}$$

$$HP = \frac{T \times n}{5250}$$

$$HP = \frac{1,094 \text{ lb/ft} \times 1400 \text{ rpm}}{5250}$$

$$HP = 0,292$$

$$0,292 \text{ HP} \rightarrow 217 \text{ watt} \rightarrow 0,217 \text{ Kw}$$

Dimana:

T : Torsi motor (dalam *lb ft*)

n : Kecepatan putaran motor (*rpm*)

HP : Daya kuda motor (dimana 1 HP setara dengan 746 *watt*)

5250 : Konstanta Konversi

$$i = \frac{P_{cam \text{ dan } can}}{P_{motor}}$$

$$2,4 = \frac{0,292 \text{ HP}}{P_{motor}}$$

$$P_{motor} = \frac{0,292 \text{ HP}}{2,4}$$

$$P_{motor} = 0,121 \text{ HP}$$

$$P = p_{motor} \times SF$$

$$P = 0,121 \text{ HP} \times 1,5$$

$$P = 0,24 \text{ HP}$$

✓ Perencanaan poros

$$\tau_a = \frac{\sigma_b}{sf_1 \times sf_2}$$

$$\tau_a = \frac{550 \text{ Nmm}^2}{6 \times 3}$$

$$\tau_a = 30,5 \text{ Nmm}^2$$

Dimana:

τ_a : teganga geser yang di izinkan ($\frac{N}{mm^2}$)

σ_b : bahan poros ($\frac{N}{mm^2}$)

sf_1 : *safety* faktor (6 untuk baja karbon kontruksi)

sf_2 : *safety* faktor (1,3 – 3,0 untuk pengaruh kekasaran permukaan atau apakah poros tersebut termasuk bertangga atau diberi pasak)

- Menentukan *diameter* poros *can*

$$d_s = \left(\frac{5,1 \times K_t \times C_b \times T}{\tau_a} \right)^{1/3}$$

$$d_s = \left(\frac{5,1 \times 1 \times 1,2 \times 1313,31 \text{ Nmm}}{30,5 \text{ Nmm}} \right)^{\frac{1}{3}}$$

$$d_s = 6,41 \text{ mm}$$

- Menentukan *diameter* poros *cam*

$$d_s = \left(\frac{5,1 \times K_t \times C_b \times T}{\tau_a} \right)^{1/3}$$

$$d_s = \left(\frac{5,1 \times 1 \times 1,2 \times 169,71 \text{ Nmm}}{30,5 \text{ Nmm}} \right)^{1/3}$$

$$d_s = 3,24 \text{ mm}$$

Dimana:

d_s : diameter poros (mm)

τ_a : tegangan geser yang di izinkan $\left(\frac{N}{mm^2} \right)$

K_t : faktor beban dinamis

C_b : faktor koreksi untuk kemungkinan terjadinya beban lentur

- ✓ Perencanaan panjang *belt*

$$L = 2C + \frac{\pi (d_p + D_p)}{2} + \frac{1}{4C} (D_p - d_p)^2$$

$$L = 2 (471 \text{ mm}) + \frac{\pi (51 \text{ mm} + 126 \text{ mm})}{2} +$$

$$\frac{1}{4 (471 \text{ mm})} (126 \text{ mm} - 51 \text{ mm})^2$$

$$L = 942 \text{ mm} + \frac{556,061 \text{ mm}}{2} + \frac{1}{1884 \text{ mm}} (75 \text{ mm})^2$$

$$L = 942 \text{ mm} + 278,030 \text{ mm} + 2,98 \text{ mm}$$

$$L = 1223,28 \text{ mm}$$

Can ke cam

$$L = 2C + \frac{\pi (d_p + D_p)}{2} + \frac{1}{4C} (D_p - d_p)^2$$
$$L = 2 (130 \text{ mm}) + \frac{\pi (52 \text{ mm} + 173 \text{ mm})}{2} +$$
$$\frac{1}{4 (130 \text{ mm})} (173 \text{ mm} - 52 \text{ mm})^2$$
$$L = 260 \text{ mm} + \frac{353,42 \text{ mm}}{2} + \frac{1}{520 \text{ mm}} (121 \text{ mm})^2$$
$$L = 260 \text{ mm} + 176,71 \text{ mm} + 28,1 \text{ mm}$$
$$L = 464,81 \text{ mm}$$

L : Panjang sabuk (mm)

C : Jarak antar pusat *pulley* (mm)

d_1 = Diameter *pulley* penggerak (mm)

D_2 = Diameter *pulley* yang digerakkan (mm)

Halaman ini sengaja dikosongkan

BIODATA PENULIS



Bahij Nauval Almas dilahirkan di Lamongan, 08 oktober 2004. Anak dari Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara. Penulis mulai menuntut ilmu di MI 04 blimbing pada tahun (2011-2017), melanjutkan ke SMP Muhammadiyah 07 blimbing pada tahun (2017-2020), dan melanjutkan ke SMK Negeri 1 Brondong pada tahun (2020-2023). Pada tahun 2023 penulis melanjutkan ke jenjang perguruan tinggi di Politeknik Negeri Madura Jurusan Rekayasa Mesin dan Industri, Program Studi D3 Teknik Mesin Alat Berat selama 3 tahun (2023-2026). Selama di Politeknik Negeri Madura penulis aktif dalam organisasi. Penulis bergabung pada Organisasi Mahasiswa sebagai Pengurus Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Alat Berat pada periode (2023/2024), dan sebagai Pengurus Himpunan Mahasiswa Jurusan Rekayasa Mesin dan Industri pada periode (2025/2026).