

TUGAS AKHIR

ANALISA PUTARAN MESIN PEMBUATAN SAUS TOMAT KAPASITAS 5 KG/JAM

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Mesin
Pada Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh:

Andrian Fili
1707230035



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

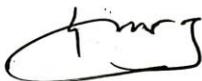
Nama : Andrian Fili
NPM : 1707230035
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Analisa Putaran Motor Mesin Pembuatan Saus
Tomat Kapasitas 5 Kg/Jam
Bidang ilmu : Konstruksi Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, September 2023

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I



Munawar Alfansury Siregar, S.T.,M.T

Dosen Penguji II



Ahmad Marabdi Siregar, S.T.,M.T

Dosen Penguji III



Riadini Wanty Lubis, S.T.,M.T

Program Studi Teknik Mesin
Ketua,



Chandra A Siregar, S.T.,M.T

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Andrian Fili
Tempat /Tanggal Lahir : Binjai / 07 Juni 1999
NPM : 1707230035
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhirsaya yang berjudul:

“Analisa Putaran Motor Mesin Pembuatan Saus Tomat Kapasitas 5 Kg/jam.”

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/ kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Sipil/Mesin/ Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, September 2023

Saya yang menyatakan,



Andrian Fili

ABSTRAK

Mesin Pembuatan Saus tomat merupakan suatu mesin penggiling yang digunakan untuk menghaluskan buah tomat. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan uji kinerja pada mesin pembuatan saus tomat berkapasitas 5 Kg/jam untuk mengetahui putaran mesin motor bakar, putaran komponen-komponen mesin seperti pada poros penggiling dan poros pengaduk. Mesin pembuatan saus tomat pada penelitian ini berfungsi untuk menghaluskan buah tomat dan berkapasitas 5Kg/Jam. Penelitian dilakukan secara ekspremental pada putaran konstan 2700rpm, untuk mengetahui putaran mesin, screw, pengaduk dan waktu yang di hasilkan pada motor bakar bensin Honda GX 160 T2 SD dengan 5,5 HP, dengan variasi beban tomat berturut 1Kg, 3Kg, dan 5Kg. Hasil yang di peroleh putaran mesin sebesar 2700rpm untuk ketiga variasi tersebut. Dari hasil penelitian di peroleh data beban 1Kg tomat membutuhkan putaran mesin 2700rpm, untuk putaran screw 601rpm, pengaduk 26rpm dan waktu yang dibutuhkan 18,04 detik. Hasil penelitian di peroleh data beban 3Kg tomat membutuhkan putaran mesin 2700rpm, untuk putaran screw 533rpm, pengaduk 23rpm dan waktu yang dibutuhkan 50,09 detik. Dari hasil penelitian di peroleh data beban 5Kg tomat membutuhkan putaran mesin 2700rpm, untuk putaran screw 626rpm, pengaduk 27rpm dan waktu 81,00 detik.

Kata Kunci : Mesin Pembuat Saus Tomat, Putaran Motor Bakar, Putaran Komponen, Kapasitas Mesin.

ABSTRACT

Tomato Sauce Making Machine is a grinding machine that is used to puree tomatoes. This study aims to conduct a performance test on a tomato sauce making machine with a capacity of 5 Kg/hour to determine the engine rotation of the combustion engine, the rotation of the engine components such as the grinding shaft and the mixing shaft. The machine for making tomato sauce in this study functions to puree tomatoes and has a capacity of 5 kg/hour. The research was carried out experimentally at a constant speed of 2700rpm, to find out the engine speed, screw, stirrer and time produced on the Honda GX 160 T2 SD gasoline engine with 5.5 HP, with tomato load variations of 1Kg, 3Kg and 5Kg respectively. The results obtained by the engine speed of 2700rpm for the three variations. From the results of the study, it was obtained data for a load of 1 kg of tomatoes requiring 2700rpm engine speed, 601rpm screw rotation, 26rpm stirrer and 18.04 seconds of time required. The results of the study obtained data for a load of 3 kg of tomatoes requiring 2700rpm engine speed, 533rpm screw rotation, 23rpm stirrer and 50.09 seconds of time required. From the results of the study, it was obtained data for a load of 5 kg of tomatoes requiring 2700rpm engine speed, 626rpm for screw rotation, 27rpm stirrer and 81.00 seconds of time.

Keywords: *Tomato Sauce Making Machine, Rotation of Motor Fuel, Component Rotation, Engine Capacity.*

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini yang berjudul **“ANALISA PUTARAN MOTOR MESIN PEMBUATAN SAUS TOMAT KAPASITAS 5 KG/ JAM”** sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Ibu Riadini Wanty Lubis, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Chandra A Siregar, S.T., M.T dan Bapak Ahmad Marabdi Siregar selaku Ketua dan Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu Teknik kemesininan kepada saya.
5. Orang tua penuli Bapak Sihardi dan Ibu Sudi marlita yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
6. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Sahabat-sahabat penulis yang tidak mungkin namanya disebut satu per satu.

Proposal Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Proposal Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu keteknik mesin.

Medan, Agustus 2023

Andrian Fili

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| ABSTRAK | i |
| ABSTRACT | ii |
| KATA PENGANTAR | iii |
| DAFTAR ISI | v |
| DAFTAR TABEL | vii |
| DAFTAR GRAFIK | viii |
| DAFTAR GAMBAR | ix |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah | 5 |
| 1.3. Ruang Lingkup | 5 |
| 1.4. Tujuan Masalah | 5 |
| 1.5. Manfaat Penelitian | 6 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 7 |
| 2.1. Mesin Pembuatan Saus Tomat | 7 |
| 2.1.1 Pengertian Mesin Pembuat Saus Tomat | 7 |
| 2.1.2 Keuntungan Menggunakan Mesin Untuk Membuat Saus Tomat | 7 |
| 2.1.3 Komponen Mesin Pembuatan Saus Tomat | 8 |
| 2.1.4 Cara Kerja Mesin Saus Tomat | 9 |
| 2.2. Motor Bakar | 9 |
| 2.2.1 Berdasarkan Sistem Pembakaran | 10 |
| 2.2.2 Berdasarkan Sistem Penyalaan | 11 |
| 2.3 Sistem Kerja Motor Bakar | 11 |
| 2.3.1 Motor Bensin 4 Langkah | 11 |
| 2.3.2 Motor Bensin 2 Langkah | 13 |
| 2.4 Daya dan Performansi Mesin Bensin | 14 |
| 2.4.1 Torsi Mesin | 15 |
| 2.4.2 Daya Power | 16 |
| 2.4.3 Break Mean Effective Pressure(Bmeep) | 16 |
| 2.4.4 Break Horsepower (BHP) | 17 |
| 2.4.5 Break Specific Fuel Consumption (BSFC) | 18 |

| | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|-----------|
| 2.5 | Transmisi | 18 |
| 2.5.1 | Klasifikasi Transmisi | 19 |
| 2.5.2 | Komponen Utama CVT | 20 |
| 2.5.3 | Gearbox | 21 |
| 2.5.4 | Pulley | 23 |
| 2.5.5 | Sabuk (Belt) | 27 |
| 2.6 | Mencari Putaran Mesin | 31 |
| BAB III METODE PENELITIAN | | 32 |
| 3.1 | Tempat dan Waktu Penelitian | 32 |
| 3.1.1 | Tempat Penelitian | 32 |
| 3.1.2 | Waktu | 32 |
| 3.2 | Alat Penelitian | 33 |
| 3.3 | Diagram Alir | 35 |
| 3.4 | Rancangan Alat Penelitian | 36 |
| 3.5 | Analisa Alat Penelitian | 37 |
| 3.6 | Prosedur Penelitian | 37 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | | 38 |
| 4.1 | Analisa Data | 38 |
| 4.1.1 | Spesifikasi Motor Bakar | 38 |
| 4.1.2 | Hasil Data Pengujian Pembebanan | 38 |
| 4.1.3 | Menghitung Putaran Poros Screw | 48 |
| 4.1.4 | Menghitung Putaran Pengaduk Tomat | 49 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | | 50 |
| 5.1 | Kesimpulan | 51 |
| 5.2 | Saran | 52 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 53 |
| LAMPIRAN-LAMPIRAN | | 55 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1. Ukuran Pulley V | 25 |
| Tabel 3.1. Rencana Pelaksanaan Penelitian | 32 |
| Tabel 3.2. Spesifikasi Tachometer | 33 |
| Tabel 4.1. Spesifikasi Mesin Motor Bakar | 38 |
| Tabel 4.2. Percobaan Beban 1 Kg Pada Putaran Mesin 2700 Rpm | 39 |
| Tabel 4.3. Percobaan Beban 3 Kg Pada Putaran Mesin 2700 Rpm | 42 |
| Tabel 4.4. Percobaan Beban 5 Kg Pada Putaran Mesin 2700 Rpm | 45 |

DAFTAR GRAFIK

| | |
|--------------------------------------|----|
| Grafik.4.1 Beban Tomat Screw 1 Kg | 40 |
| Grafik 4.2 Beban Tomat Pengaduk 1 Kg | 41 |
| Grafik 4.3 Beban Tomat Screw 3Kg | 44 |
| Grafik 4.4 Beban Tomat Pengaduk 3Kg | 45 |
| Grafik 4.5 Beban Tomat Screw 5Kg | 46 |
| Grafik 4.6 Beban Tomat Pengaduk 5Kg | 47 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1. Langkah Gerakan Torak 4 Langkah | 11 |
| Gambar 2.2. Langkah Gerakan Torak 2 Langkah | 13 |
| Gambar 2.3. Pulley | 23 |
| Gambar 2.4. Penggerak Belt Terbuk | 24 |
| Gambar 2.5. Penggerak Pully Kerucut atau Bertingkat atau Longgar dan Cepat | 25 |
| Gambar 2.6. Perhitungan Panjang Keliling | 27 |
| Gambar 2.7. Konstruksi dan Penampang Sabuk V | 28 |
| Gambar 2.8. Tegangan Pada Sabuk dan Pulley | 29 |
| Gambar 3.1 Tachometer | 33 |
| Gambar 3.2. Motor Bakar 5,5 hp | 34 |
| Gambar 3.3. Stopwatch | 34 |
| Gambar 3.4. Diagram Alir | 35 |
| Gambar 3.5. Rancangan Mesin Penggiling 5 Kg / Jam | 36 |
| Gambar 4.1 Buah Tomat Didalam Hopper | 48 |
| Gambar 4.2 Saus Tomat Yang Sudah Halus | 48 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill) merupakan salah satu buah yang sering digunakan sebagai sayuran dalam masakan, bumbu masak, bahan baku industri pangan maupun obat-obatan dan kosmetik. Selain itu tomat juga dapat mempercantik penampilan makanan dengan adanya pigmen likopen yang terkandung di dalamnya. Tomat mengandung vitamin A dan C yang sangat diperlukan bagi kesehatan organ penglihatan, sistem kekebalan tubuh, pertumbuhan, reproduksi, dan berkhasiat sebagai antioksidan. Di samping itu tomat juga mengandung sejumlah mineral yang dibutuhkan tubuh seperti kalium, fosfat dan kalsium. Buah tomat selain dapat dikonsumsi secara langsung, juga dapat didiversifikasi menjadi berbagai macam bentuk seperti jus tomat, saos tomat, dan pasta tomat (Nurhayati, 2012).

Tomat diketahui mengandung sejenis antioksidan kuat yang disebut lycopene dalam jumlah banyak, yaitu zat yang membuat warna merah pada buah ini. Bukan hanya itu, buah tomat juga telah terbukti mengandung suatu senyawa yang disebut sebagai asam alfa lipoik, yang bermanfaat membantu mengontrol glukosa dalam darah, meningkatkan vasodilatasi dan melindungi terhadap retonipati pada pasien diabetes, bahkan bisa membantu kelestarian otak dan jaringan saraf. Senyawa nutrisi yang juga ditemukan dalam tomat termasuk kolin, merupakan nutrisi penting yang membantu tidur, fungsi gerak otot, belajar, dan fungsi memori. Kolin juga membantu untuk mempertahankan struktur membrane sel, membantu transmisi impuls saraf, membantu penyerapan lemak, dan mengurangi peradangan kronis.

Pengolahan (*processing*) merupakan salah satu cara penanganan saat hasil panen melimpah ruah dan harga menjadi murah. Tujuan dari pengolahan yaitu

memanfaatkan produksi pada saat melimpah, meningkatkan nilai tambah, meningkatkan nilai gizi, serta meningkatkan pendapatan petani dan pelaku bisnis lainnya. Salah satu olahan tomat yang saat ini belum terlalu banyak diketahui oleh masyarakat yaitu produk olahan pasta tomat yang cukup potensial untuk dikembangkan, selama ini kebutuhan industri pangan di Indonesia akan pasta tomat dipenuhi dari impor. Pengolahan tomat dalam bentuk pasta akan sangat membantu dalam memberikan nilai tambah tomat dan mengurangi ketergantungan impor.

Buah tomat memiliki peranan penting dalam pembuatan aneka jenis makanan tradisional, minuman serta untuk pemenuhan gizi masyarakat. Tomat mengandung komponen nutrisi terutama kaya akan vitamin dan mineral. Dalam satu buah tomat segar ukuran sedang (100 gram) mengandung sekitar 30 kalori, 40 mg vitamin C, 1500 SI vitamin A, 60 ugtiamin (vitamin B), zat besi, kalsium, dan lain-lain. Buah tomat tergolong komoditas yang sangat mudah rusak, kerusakan pasca panen pada buah tomat meliputi kerusakan fisik, mekanis, fisiologis dan patologis.

Jenis-jenis kerusakan tersebut akan berpengaruh terhadap tingkat kesegaran buah tomat, sedangkan konsumen pada umumnya menginginkan buah tomat dalam keadaan segar. Selain berakibat terhadap penurunan mutu fisik, kerusakan juga menyebabkan penurunan nilai gizi (Dewanti, 2010). Vitamin C adalah salah satu jenis vitamin yang larut dalam air dan memiliki peranan penting dalam menangkal berbagai penyakit. Vitamin ini juga dikenal dengan nama kimia dari bentuk utamanya yaitu asam askorbat. vitamin C termasuk golongan vitamin antioksidan yang mampu menangkal berbagai radikal bebas ekstraseluler.

Pasta tomat adalah hasil olahan buah tomat dalam bentuk bubur. pasta tersebut merupakan bahan baku saus tomat dan bahan tambahan dalam proses pengalengan daging, ikan, sayuran, dan lain-lain. Hingga saat ini Indonesia belum mampu mengembangkan industri pasta tomat. Untuk memenuhi kebutuhan komoditas tersebut, Indonesia masih impor dari Turki, Taiwan, Australia, dan

Amerika Serikat. Produk olahan tomat berupa pasta tomat cukup potensial untuk di kembangkan.

Pasta tomat varietas Amala memiliki karakteristik yang sifat fisik dan kimianya tidak jauh berbeda dengan pasta tomat impor. Hal ini mendorong dilakukannya penelitian pembuatan pasta tomat dari varietas yang banyak ditanam petani di Indonesia. Tomat diolah menjadi pasta tomat melalui prosedur pengolahan yaitu pencucian, blansing, penghancuran (blending), penyaringan, hingga diperoleh bubur tomat yang halus dan pengentalan dengan pemasakan sampai mencapai total padatan terlarut (TPT) tertentu (28-300 brix).

Saat ini usaha pengolahan tomat berkembang cukup pesat dengan berbagai tujuan, antara lain memanfaatkan produksi pada saat melimpah, meningkatkan nilai tambah komoditas, meningkatkan nilai gizi serta meningkatkan pendapatan petani, dan pelaku agribisnis lainnya. Beberapa jenis produk olahan tomat yang potensial secara ekonomis diantaranya pasta, saus, jus, selai, manisan, dodol, dan velva. Pasta tomat yang digunakan industry saus Tomat mempunyai standar kualitas tertentu. Tidak hanya memperhatikan kualitas karakteristik fisik organoleptik, melainkan juga kandungan kimia, logam. Syarat mutu pasta tersebut diperhatikan dengan pemilihan buah tomat, terutama yang berkaitan dengan karakteristik warna, jumlah biji, ketebalan daging, dan kadar air. Sementara tomat yang dikehendaki untuk pembuatan pasta berwarna dasar pink – merah, berbiji sedikit, daging buah tebal, dan kadar air rendah. (Hartati, 2017)

Mesin secara umum didefinisikan sebagai penggerak atau dengan kata lain motor bakar. Sedangkan pengertian motor bakar adalah suatu mesin kalor dimana tenaga atau energi dari hasil pembakaran bahan bakar didalam silinder akan diubah menjadi energi mekanik. (Yullianto,2016)

Muhammad Riza, (2015:20) Motor bensin juga merupakan mesin pembangkit tenaga yang mengubah bahan bakar bensin menjadi tenaga panas dan akhirnya menjadi tenaga mekanik. Motor bakar bensin ini sering digunakan dalam bidang otomotif, secara garis besar motor bensin tersusun oleh beberapa

komponen utama, meliputi blok silinder (*cylinder blok*), kepala silinder (*cylinder head*), poros engkol (crankshaft), piston, batang piston poros cam (camshaft), dan mekanik katup (valve Mechanic).

Torsi adalah ukuran kemampuan mesin untuk melakukan kerja, jadi torsi itu adalah suatu energi. Besaran torsi adalah besaran turunan yang biasa digunakan untuk menghitung energi yang dihasilkan dari benda yang berputar pada porosnya. Daya motor bakar didefinisikan sebagai hasil dari kerja, atau dengan kata lain daya merupakan kerja atau energi yang dihasilkan mesin per satuan waktu mesin itu beroperasi (Fadly,2021).

Perancang mesin pembuatan saus tomat merupakan salah satu teknologi tepat guna yang sangat berpotensi untuk dikembangkan. Hal ini disebabkan karena selain biaya pembuatan mesin tidak terlalu besar dan bahan baku yang digunakan juga merupakan bahan baku lokal yang dapat dijangkau oleh masyarakat, selain itu mesin ini pun dapat dipergunakan dalam pengolahan hasil pertanian lainnya seperti pengolahan saus (Amuddin & Sabani, 2016).

Kinerja motor penggerak pada mesin pembuat saus tomat sangatlah mendukung karna merupakan penggerak utama dari mesin pembuat saus tomat yang diperkirakan berpengaruh pada poros screw dan batu penggiling pembuatan saus tomat yaitu pada massa *input* buah tomat dan kecepatan torsi motor bakar bensin pada mesin pembuatan saus. Namun sampai saat ini efisiensi optimal dari mesin motor bakar bensin pada mesin pembuatan saus tomat dengan rotasi ini belum diketahui. Padahal efisiensi dari suatu mesin yang rancang sangat penting agar kita dapat mengetahui kinerja dari mesin tersebut dalam menjalankan fungsinya. Sehingga diperlukan penelitian yang bertujuan untuk menganalisis kinerja mesin guna mendapatkan persamaan matematis yang dapat digunakan untuk memprediksi efisiensi pada mesin motor bakar pembuatan saus tomat tipe rotasi berdasarkan berbagai parameter kerja mesin (CA Siregar, 2021).

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan untuk menentukan parameter kerja mesin terbaik sebagai bahan pertimbangan dalam pengembangan

rancangan putaran motor bakar bensin pada mesin pembuatan saus tomat selanjutnya.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Bagaimana data pengujian ideal mesin saus tomat?
2. Berapa putaran pada motor bakar bensin dengan variasi pembebanan (1Kg, 3 Kg dan 5 Kg)?
3. Berapa putaran dari poros penggiling (*poros screw*) dan pengaduk (*gearbox*) dengan variasi pembebanan (1 Kg, 3 Kg dan 5 Kg)?

1.3 Ruang Lingkup

Pada laporan tugas akhir ini ruang lingkup pembahasan agar isi dan pembahasan menjadi terarah dan dapat mencapai hasil yang diharapkan. Adapun batasan masalah dititik beratkan pada putaran motor bakar, putaran komponen mesin dan kapasitas maksimal yang dapat dikerjakan oleh mesin pembuatan saus tomat.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan pada laporan penelitian akhir ini adalah :

1. Mendapatkan data pengujian ideal untuk mesin saus tomat.
2. Mendapatkan hasil putaran motor bakar bensin dengan variasi pembebanan (1 Kg, 3 Kg dan 5 Kg) dan waktu yang di butuhkan.
3. Menghitung nilai putaran penggiling (*poros screw*) dan pengaduk (*gearbox*) dengan variasi pembebanan (1 Kg, 3 Kg dan 5 Kg).
4. Analisa untuk mendapatkan putaran mesin, putaran screw dan pengaduk yang memenuhi kapasitas saus tomat yang di harapkan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian Analisa Putaran Mesin Pembuatan Saus Tomat kapasitas 5 Kg/jam sebagai berikut:

1. pengalaman dan pengetahuan tentang proses putaran mesin pembuatan saus tomat.
2. Analisa putaran mesin pembuatan saus tomat ini diharapkan dapat membantu para pengusaha UMKM dalam mengelola pembuatan saus tomat dengan waktu dan tenaga yang lebih efisien.
3. Menjadi inovasi terbaru menciptakan mesin-mesin saus tomat.
4. Untuk penelitian selanjutnya sebagai masukan pengembangan ilmu pengetahuan dan bermanfaat sebagai referensi untuk penelitian berikutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mesin Pembuatan Saus Tomat

2.1.1 Pengertian Mesin Pembuatan saus Tomat

Mesin Pembuatan Saus tomat merupakan suatu mesin penggiling yang digunakan untuk menghaluskan buah tomat di bidang pertanian. Mesin penggiling buah tomat sangat bermanfaat terutama pada proses pembuatan saus, karena mesin penggiling tomat ini dapat membantu menghaluskan tomat yang menjadi bahan utama dalam pembuatan saus tomat menjadi lebih cepat dan tidak memakan waktu yang lama. Mesin pembuatan saus tomat menggunakan proses penggilingan dalam menghaluskan tomat dengan menggunakan dua buah batu penggilas sebagai penggiling yang berfungsi untuk menghaluskan buah tomat menjadi saus tomat.

Pengkonstruksian mesin ini harus melalui tahapan rancang bangun yang belum menghilangkan prinsip trial and error. Karena rancang bangun dengan trial and error, performansi dari hasil konstruksi tidak bisa diprediksikan secara kuantitatif, karena dalam rancang bangun mesin dan peralatan tersebut dilakukan suatu tahapan secara sistematis untuk dapat memperoleh konstruksi yang memenuhi standar teknis *engineering* (Amuddin,2016).

2.1.2 Keuntungan Menggunakan Mesin Untuk Membuat Saus Tomat

1. Proses Lebih Cepat
2. Campuran Lebih Rata dan Awet
3. Lebih Hemat
4. Lebih Efisien Untuk Membuat Saus sambal

5. Memberikan keuntungan signifikan pada bisnis.

2.1.3 Komponen Mesin Pembuatan Saus Tomat

1. Rangka

Rangka pada sebuah mesin penggilingan buah tomat memiliki fungsi sebagai penahan, penopang, dan dudukan dari semua komponen mesin. Oleh karena itu, konstruksi rangka harus dibuat kokoh dan kuat baik dari segi bentuk serta dimensinya, sehingga dapat meredam getaran yang timbul pada saat mesin bekerja. Bahan yang digunakan dalam pembuatan rangka mesin penggilingan buah tomat adalah baja karbon rendah yang berbentuk besi siku.

2. Motor Bakar

Motor bakar adalah alat yang berfungsi untuk mengkonversikan energy termal dari pembakaran bahan bakar menjadi energi mekanis, dimana proses pembakaran berlangsung didalam silinder mesin itu sendiri sehingga gas pemaaran bahan bakar yang terjadi langsung digunakan sebagai fluida kerja untuk melakukan kerja mekanis (Wardono, 2022).

3. Pulley

Sebuah mesin sering menggunakan sepasang pulley untuk mereduksi kecepatan dari motor bakar, dengan berkurangnya kecepatan motor bakar maka tenaga dari mesin pun ikut bertambah. pulley dapat digunakan untuk mentransmisikan daya dari poros satu ke poros yang lain melalui sistem transmisi penggerak berupa flat belt, Vbelt atau circular belt. Cara kerja pulley sering digunakan untuk mengubah arah gaya yang diberikan, mengirim gerak dan mengubah arah rotasi (KS, 2004) .

4. Poros Screw

Poros Screw merupakan poros yang berbentuk ulir yang berfungsi untuk mendorong buah tomat sekaligus menghancurkan Tomat yang semula utuh menjadi hancur kemudian mengalirkannya ke ruang penggiling dan digiling menjadi halus seperti pasta.

5. Hopper

Hopper adalah tempat atau wadah yang berfungsi untuk masuknya buah tomat sebelum terjadinya proses penggilingan.

6. Ruang Penggiling.

Ruang penggiling adalah tempat dimana buah tomat akan digiling menjadi halus seperti pasta, Di ruang penggiling ini terdapat dua buah batu grinda penggiling yang dimana satu berputar yang terhubung dengan poros as screw dan satunya lagi diam.

2.1.4 Cara Kerja Mesin Saus Tomat

Cara kerja mesin penggiling buah tomat yaitu saat mesin motor bakar di hidupkan maka as poros mesin penggerak utama pada motor bakar akan menggerakkan poros as screw dengan dihubungkan oleh pully dan v-belt. Setelah poros screw berputar lalu stel jarak antara batu penggiling yang bergerak dengan batu penggiling tetap, setelah stel jarak antara batu udah di tentukan lalu kunci stelan batu agar batu tetap pada stelannya. Lalu masukan buah tomat yang ingin dihaluskan kedalam hopper, setelah itu buah tomat akan langsung masuk ke dalam tabung ulir as screw yang berputar lalu tomat akan hancur setelah itu buah tomat di dorong oleh ulir screw yang berputar tersebut masuk ke dalam ruang penggiling atau penggiling dan di giling sampai tomat halus menjadi pasta dan kemudian tomat yang halus tersebut akan keluar dari corong yang berada di bawah ruang penggiling dan ditampung oleh wadah pengaduk yang berada tepat di bawah corong tempat keluarnya tomat.

2.2 Motor Bakar

Pembakaran bahan bakar didefinisikan sebagai kombinasi secara kimiawi yang berlangsung secara cepat antara oksigen dan unsur yang mudah terbakar dari bahan bakar pada suhu dan tekanan tertentu. Motor adalah gabungan dari alat-alat yang bergerak yang bila bekerja dapat menimbulkan tenaga/ energi. Sedangkan pengertian motor bakar adalah suatu mesin kalor dimana tenaga/ energi dari hasil pembakaran bahan bakar didalam silinder akan diubah menjadi energi mekanik. Pada mulanya perkembangan motor bakar ditemukan oleh Nichollus Otto pada tahun 1876 dengan bentuk yang kecil dan tenaga yang dihasilkan besar. Motor bakar dibagi menjadi dua yaitu, motor pembakaran luar (external combustion engine) dan motor pembakaran dalam (internal combustion engine), sedangkan mesin diesel merupakan motor pembakaran dalam. Tenaga yang dihasilkan oleh motor berasal dari adanya pembakaran gas didalam ruang bakar. Karena adanya pembakaran gas, maka timbulah panas. Panas ini mengakibatkan gas mengembang atau ekspansi. Pembakaran dan pengembangan gas ini terjadi didalam ruang bakar yang sempit dan tertutup (tidak bocor) dimana bagian atas dan samping kiri kanan dari ruang bakar adalah statis atau tidak bisa bergerak, sedangkan yang dinamis atau bisa bergerak adalah bagian bawah, yakni piston sehingga piston dengan sendirinya akan terdorong kebawah oleh gaya dari gas yang terbakar dan mengembang tadi. Pada saat piston terdorong kebawah ini akan menghasilkan tenaga yang sangat besar dan tenaga inilah yang disebut dengan tenaga motor (Yeliana, Dkk, 2004). Motor bakar dapat diklasifikasikan menjadi 2 (dua) macam.

Adapun klasifikasi motor bakar adalah sebagai berikut :

2.2.1 Berdasarkan Sistem Pembakarannya

1. Mesin pembakaran dalam

Mesin pembakaran dalam atau sering disebut sebagai Internal Combustion Engine (ICE), yaitu dimana proses pembakarannya berlangsung di dalam motor bakar itu sendiri sehingga gas pembakaran yang terjadi sekaligus berfungsi sebagai fluida kerja.

2. Mesin pembakaran luar

Mesin pembakaran luar atau sering disebut sebagai Eksternal Combustion Engine (ECE) yaitu dimana proses pembakarannya terjadi di luar mesin, energi termal dari gas hasil pembakaran dipindahkan ke fluida kerja mesin.

2.2.2 Berdasarkan Sistem Penyalaan

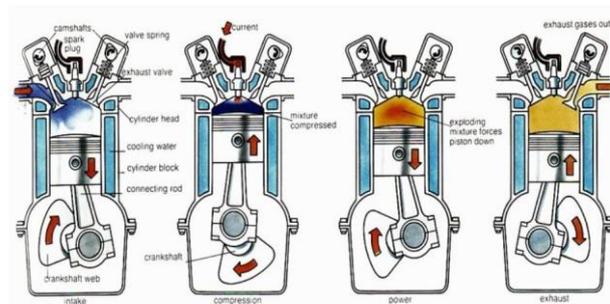
1. Motor bensin

Motor bensin dapat juga disebut sebagai motor otto. Motor tersebut dilengkapi dengan busi dan karburator. Busi menghasilkan loncatan bunga api listrik yang membakar campuran bahan bakar dan udara karena motor ini cenderung disebut spark ignition engine. Pembakaran bahan bakar dengan udara ini menghasilkan daya. Di dalam siklus otto (siklus ideal) pembakaran tersebut dimisalkan sebagai pemasukan panas pada volume konstan.

2.3 Sistem Kerja Motor Bakar

2.3.1 Motor bensin 4 langkah

Motor bensin empat langkah adalah motor yang setiap satu kali pembakaran bahan bakar memerlukan 4 langkah dan 2 kali putaran poros engkol. Adapun prinsip kerja motor 4 langkah dapat dilihat pada (gambar.2.3.1) dibawah ini :



Gambar 2.1 Langkah Gerakan Torak 4 Langkah

Langkah Isap :

1. Torak bergerak dari TMA ke TMB.
2. Katup masuk terbuka, katup buang tertutup.
3. Campuran bahan bakar dengan udara yang telah tercampur didalam karburator masuk kedalam silinder melalui katup masuk.
4. Saat torak berada di TMB katup masuk akan tertutup.

Langkah kompresi :

1. Torak bergerak dari TMB ke TMA.
2. Katup masuk dan katup buang kedua-duanya tertutup sehingga gas yang telah diisap tidak keluar pada waktu ditekan oleh torak yang mengakibatkan tekanan gas akan naik.
3. Beberapa saat sebelum torak mencapai TMA busi mengeluarkan bunga api listrik.
4. Gas bahan bakar yang telah mencapai tekanan tinggi terbakar akibat pembakaran bahan bakar, tekanannya akan naik menjadi kira-kira tiga kali lipat.

Langkah Kerja / Ekspansi :

1. Saat ini kedua katup masih dalam keadaan tertutup.
2. Gas terbakar dengan tekanan yang tinggi akan mengembang kemudian menekan torak turun kebawah dari TMA ke TMB.
3. Tenaga ini disalurkan melalui batang penggerak, selanjutnya oleh poros engkol diubah menjadi gerak rotasi.

Langkah Pembuangan :

1. Katup buang terbuka, katup masuk tertutup

2. Torak bergerak dari TMB ke TMA
3. Gas sisa pembakaran terdorong oleh torak keluar melalui katupbuang.

2.3.2 Motor Bensin 2 Langkah

Motor bensin 2 langkah adalah mesin yang proses pembakarannya lebih sederhana dari motor 4 langkah yaitu dilakukan pada satu kali putaran poros engkol yang berakibat dua kali langkah piston. Adapun prinsip kerja motor 2 langkah dapat dijelaskan pada gambar 2.3.2 dibawah ini :



Gambar 2.2 Langkah Gerakan Torak 2 Langkah

Langkah Isap

1. Torak bergerak dari TMA ke TMB.
2. Pada saat saluran bilas masih tertutup oleh torak, di dalam bak mesin terjadi kompresi terhadap campuran bensin dengan udara.
3. Di atas torak, gas sisa pembakaran dari hasil pembakaran sebelumnya sudah mulai terbuang keluar saluran buang.
4. Saat saluran bilas terbuka, campuran bensin dengan udara mengalir melalui saluran bilas terus masuk kedalam ruang bakar.

Langkah Kompresi :

1. Torak bergerak dari TMB ke TMA.
2. Rongga bilas dan rongga buang tertutup, terjadi langkah kompresi dan setelah mencapai tekanan tinggi busi memercikkan bunga api listrik untuk membakar campuran bensin dengan udara tadi.
3. Pada saat yang bersamaan, dibawah (di dalam bak mesin) bahan bakar yang baru masuk kedalam bak mesin melalui saluran masuk.

Langkah Kerja :

1. Torak kembali dari TMA ke TMB akibat tekanan besar yang terjadi pada waktu pembakaran bahan bakar .
2. Saat itu torak turun sambil mengkompresi bahan bakar baru didalam bak mesin.

Langkah buang :

1. Menjelang torak mencapai TMB, saluran buang terbuka dan gas sisa pembakaran mengalir terbuang keluar.
2. Pada saat yang sama bahan bakar baru masuk ke dalam ruang bahan bakar melalui rongga bilas.
3. Setelah mencapai TMB kembali, torak mencapai TMB untuk mengadakan langkah sebagai pengulangan dari yang dijelaskan diatas.

2.4 Daya Dan Performansi Mesin Bensin

Pada motor bakar untuk mengetahui daya poros harus diketahui dulu torsiya. Pengukuran torsi pada poros motor bakar menggunakan alat yang dinamakan dinamometer. Prinsip kerja dari alat ini adalah dengan memberi beban yang berlawanan terhadap arah putaran sampai putaran mendekati 0 rpm, Beban ini nilainya adalah sama dengan torsi poros. Dapat dilihat dari gambar diatas adalah prinsip dasar dari dinamometer. Dari gambar diatas dapat dilihat pengukuran torsi pada poros (*rotor*) dengan prinsip pengereman dengan stator

yang dikenai beban sebesar F. Mesin dinyalakan kemudian pada poros disambungkan dengan dinamometer.

Untuk mengukur torsi mesin pada poros mesin diberi rem yang disambungkan dengan L pengereman atau pembebanan. Pembebanan diteruskan sampai poros mesin hampir berhenti berputar. Beban maksimum yang terbaca adalah gaya pengereman yang besarnya sama dengan gaya putar poros mesin F. Dari definisi disebutkan bahwa perkalian antara gaya dengan jaraknya adalah sebuah torsi, dengan definisi tersebut Tosi pada poros dapat diketahui.

Pada mesin sebenarnya pembebanan adalah komponen-komponen mesin sendiri yaitu asesoris mesin (pompa air, pompa pelumas, kipas radiator), generator listrik (pengisian aki, listrik penerangan, penyalaan busi), gesekan mesin dan komponen lainnya. Dari perhitungan torsi diatas dapat diketahui jumlah energi yang dihasilkan mesin pada poros. Jumlah energi yang dihasilkan mesin setiap waktunya adalah yang disebut dengan daya mesin. Kalau energi yang diukur pada poros mesin dayanya disebut daya poros.

2.4.1 Torsi Mesin

Torsi adalah ukuran kemampuan mesin untuk melakukan kerja, jadi torsi adalah suatu energi. Besaran torsi adalah besaran turunan yang biasa digunakan untuk menghitung energi yang dihasilkan dari benda yang berputar pada porosnya. Adapun perumusan dari torsi adalah sebagai berikut. Apabila suatu benda berputar dan mempunyai besar gaya sentrifugal sebesar F, benda berputar pada porosnya dengan jari-jari sebesar b, dengan data tersebut torsinya. (Anonim,2013) .

$$T = (m \cdot g \cdot l) \text{ (Nm)} \dots\dots\dots (Sularso, Elemen Mesin, Hal 7)$$

Dimana :

T= Torsi untuk mengetahui hasil kerja mesin (Nm)

m= Masa yang terukur pada dynamometer

g= Percepatan grafitasi (9,81 M/s²)

l= panjang lengan tuas penekan

2.4.2 Daya (Power)

Daya didefinisikan sebagai hasil dari kerja, atau dengan kata lain daya merupakan kerja atau energi yang dihasilkan mesin per satuan waktu mesin itu beroperasi. Pada motor mesin, break horsepower (BHP) merupakan besaran untuk mengindikasikan horsepower aktual yang dihasilkan oleh mesin. Bhp biasanya diukur dengan peralatan pengukur daya yang ditempatkan pada driveshaft mesin.

$$P = \frac{2\pi \cdot n \cdot T}{60000} (kW) \dots\dots\dots Smanto2012$$

60000

Dimana :

P = Daya untuk mengetahui hasil kerja mesin per satuan waktu (kW)

T = Torsi (Nm)

n = Putaran mesin (rpm)

2.4.3 Break Mean Effective Pressure (Bmeep)

Bmeep adalah tekanan efektif rata-rata besaran yang berkaitan dengan pengoperasian mesin reciprocating dan merupakan ukuran yang berharga kapasitas mesin untuk melakukan pekerjaan yang independen dari perpindahan mesin. Karena jangkauan maksimum rem berarti tekanan efektif untuk desain mesin yang baik mapan, kami sekarang memiliki ukuran independen perpindahan mesin dari kapasitas torsi memproduksi desain mesin (torsi tertentu dari jenis).

Hal ini berguna untuk membandingkan mesin perpindahan yang berbeda. Berarti tekanan efektif juga berguna untuk perhitungan desain awal; yaitu diberikan torsi, kita dapat menggunakan nilai MEP standar untuk memperkirakan perpindahan mesin yang dibutuhkan. Namun, penting untuk diingat bahwa berarti tekanan efektif tidak mencerminkan tekanan yang sebenarnya dalam sebuah

pembakaran individu ruang-meskipun keduanya tentu terkait dan hanya berfungsi sebagai ukuran nyaman kinerja. Sehingga dengan rumus :

$$B_{meep} = P \cdot n \cdot 10^3 \dots\dots\dots \text{Ismanto 2012} \quad V.N$$

Dimana :

B_{meep} = Tekanan efektif rata-rata (kPa)

P= Daya (kW)

n= Jumlah putaran rata-rata

V= Volume langkah (cm³)

N= Putaran (rpm)

2.4.4 Break Horsepower (BHP)

BHP adalah suatu nilai horse power yang diperoleh dari sebuah gerakan piston naik turun yang diterima oleh poros engkol (crankshaft) dan nilai tersebut dihitung sebagai nilai net (nilai bersih) dari horse power, nilai tersebut didapat dengan mengabaikan komponen yang dihasilkan oleh putaran komponen komponen lainnya yang terdapat pada rangkaian mesin tersebut.

Break Horsepower (BHP)

Kerja selama satu kali putaran = $2\pi Rf$

$$\begin{aligned} \text{Daya} &= \text{kerja} / \text{waktu} = 2\pi Rf \\ &= \frac{2\pi R \cdot w \cdot n}{2\pi R} \end{aligned}$$

$$= w \cdot L \cdot n$$

$$\text{Sehingga : BHP} = \frac{2\pi R \cdot 6 \left(\frac{\text{m}}{\text{putaran}} \right) f(N) n \left(\frac{\text{putaran}}{\text{menit}} \right)}{30} = \frac{\pi R f n}{30} \text{ (watt)}$$

$$60 \left(\frac{\text{menit}}{\text{menit}} \right)$$

menit

Dimana :

n = Putaran per menit driveshaft (put/min)

f = Gaya gesek (N)

$$R = \text{Momen arm (m/put)} \quad 60 \text{ detik menit}$$

2.4.5 Break Specific Fuel Consumption (BSFC)

Rem konsumsi bahan bakar spesifik, disingkat BSFC dan juga dikenal dengan konsumsi bahan bakar power-spesifik istilah atau konsumsi bahan bakar hanya spesifik, adalah jenis rasio perbandingan yang terlihat pada efisiensi bahan bakar mesin dalam hal berapa banyak bahan bakar mobil menggunakan versus berapa banyak daya menghasilkan. Rumus untuk menghitung rem konsumsi bahan bakar spesifik adalah konsumsi bahan bakar dibagi dengan kekuasaan, dan sering hasilnya disajikan dalam kilowatt per jam.

Perhitungan ini populer karena mekanik dapat membandingkan sejumlah mesin, terlepas dari ukuran, untuk melihat mana yang paling efisien. Meskipun dapat diterapkan pada mesin poros, biasanya tes ini diterapkan untuk mesin mobil untuk mengevaluasi kinerja mereka. Peralatan dikenal sebagai dinamometer yang digunakan untuk datang dengan informasi yang diperlukan untuk menghitung rem konsumsi bahan bakar spesifik. Dinamometer mengukur kekuatan yang berbeda saat mesin sedang berjalan. Mekanik kemudian mengambil hasil, dihubungkan ke dalam rumus untuk menghitung BSFC, dan tahu apa pengukuran BSFC adalah untuk mesin tertentu yang berjalan di bawah kondisi-kondisi tertentu.

$$\text{BSFC} = \dots\dots\dots \text{Rahardjo 200}$$

Dimana :

$$wf = \text{Kebutuhan bahan bakar (Kg/jam)}$$

$$\text{BHP} = \text{Daya output shaft pada mesin (Hp)}.$$

2.5 Transmisi

Prinsip dasar transmisi adalah bagaimana bisa digunakan untuk merubah kecepatan putaran suatu poros menjadi kecepatan yang diinginkan untuk tujuan tertentu. Gigi transmisi berfungsi untuk mengatur tingkat

kecepatan dan momen (tenaga putaran) mesin sesuai dengan kondisi yang dialami sepeda motor.

Adapun syarat penting yang diperlukan transmisi adalah:

1. Pengoperasian yang mudah, tepat, dan cepat kerjanya.
2. Dapat memindahkan tenaga dengan lembut dan tepat.
3. Ringan, praktis dalam bentuk, bebas masalah, dan mudah dioperasikan.

2.5.1 Klasifikasi Transmisi

Pada umumnya sistem transmisi pada sepeda motor di bagi menjadi dua tipe yaitu:

1. Transmisi Manual

Transmisi manual adalah tipe transmisi yang digunakan pada kendaraan bermotor. Sistem ini menggunakan clutch yang dioperasikan oleh pengemudi untuk mengatur perpindahan torsi dari mesin menuju transmisi, serta perpindahan gigi yang dioperasikan dengan tangan (pada mobil) dan kaki (pada motor). Gigi percepatan dirangkai didalam kotak gigi atau gearbox untuk beberapa kecepatan, berkisar antara 4 sampai 6 gigi percepatan maju dan ditambah dengan satu gigi mundur (R) pada mobil. Gigi percepatan yang digunakan tergantung kepada kecepatan kendaraan pada kecepatan rendah atau menengah digunakan gigi satu dan seterusnya kalau kecepatan semakin tinggi. Tipe transmisi yang umum digunakan pada sepeda motor adalah tipe constant mesh, yaitu untuk dapat bekerjanya transmisi harus menghubungkan gigi-giginya yang berpasangan. Untuk menghubungkan gigi – gigi tersebut digunakan pemilih gigi garpu preselling.

2. Transmisi otomatis CVT (Continuously Variable Transmission).

Transmisi Otomatis CVT (Continuously Variable Transmission) CVT adalah sistem transmisi daya dari mesin menuju ban belakang menggunakan sabuk yang menghubungkan antara drive pulley dengan driven pulley. Transmisi otomatis umumnya

digunakan pada sepeda motor tipe skuter (scooter), meskipun saat ini sudah mulai diterapkan juga pada sepeda motor tipe cub. Transmisi otomatis yang digunakan yaitu transmisi otomatis "V" Belt atau yang dikenal dengan CVT (Continuous Variable Transmission). CVT tidak lagi menggunakan roda-roda gigi untuk melakukan pengaturan rasio transmisi, melainkan menggunakan sabuk (V-Belt) dan vully variable untuk memperoleh perbandingan gigi yang bervariasi. (suzuki, pedoman pelatihan teknik sepeda motor tingkat lanjut).

2.5.2 Komponen Utama CVT (Continuously Variable Transmission)

1. Puli tetap dan kipas pendingin

Merupakan komponen puli penggerak tetap. Selain berfungsi untuk memperbesar perbandingan rasio di bagian tepi komponen ini terdapat kipas pendingin yang berfungsi sebagai pendingin ruang CVT agar belt tidak cepat panas dan aus.

2. Puli bergerak/movable drive face

Puli bergerak seperti pada no.3 pada gambar 2.4 merupakan komponen puli yang bergerak menekan Belt agar diperoleh rasio perbandingan yang diinginkan.

3. Bushing/Spacer/Collar

Berfungsi sebagai poros dinding dalam puli agar dinding dalam dapat bergerak mulus sewaktu bergeser.

4. Roller

Roller adalah bantalan keseimbangan gaya berat yang berguna untuk menekan dinding dalam puli primer sewaktu terjadi putaran tinggi.

5. Cam Plate

Berfungsi untuk menahan gerakan dinding dalam agar dapat bergeser ke arah luar sewaktu terdorong oleh roller

6. Belt

Belt berfungsi sebagai penghubung putaran dari puli primer ke puli sekunder. Besarnya diameter belt bervariasi tergantung pabrikan motornya. Besarnya diameter belt biasanya diukur dari dua poros, yaitu poros crankshaft poros primary drive gear shift. belt terbuat dari karet dengan kualitas tinggi, sehingga tahan terhadap gesekan dan panas.

7. Dinding luar puli sekunder (Secondary Sliding Sheave)

Dinding luar puli sekunder berfungsi menahan sabuk sebagai lintasan agar sabuk dapat bergerak ke bagian luar. Bagian ini terbuat dari bahan yang ringan dengan bagian permukaan yang halus agar memudahkan belt untuk bergerak.

8. Dinding dalam puli sekunder/ Secondary fixed Sheave

Bagian ini memiliki fungsi yang kebalikan dengan dinding luar puli primer yaitu sebagai rel agar sabuk dapat bergerak ke posisi paling dalam puli sekunder.

9. Spring CVT

Pegas ini berfungsi untuk mengembalikan posisi puli ke posisi awal yaitu posisi belt Terluar. Prinsip kerjanya adalah semakin keras pegas maka belt dapat terjaga lebih lama di kondisi.

10. Centrifugal Clutch

Komponen ini berfungsi untuk menghubungkan dan memutuskan putaran mesin ke roda menggunakan prinsip kerja gaya sentrifugal yang memanfaatkan putaran. Pada saat mesin stasioner maka kopling akan memutuskan putaran mesin ke roda.

11. Drum Cluth

Komponen ini berfungsi sebagai penerima putaran dari sentrifugal cluth dan diteruskan ke Final Gear untuk kemudian memutar roda.

2.5.3 Gearbox

Gearbox dalam hal penggunaannya banyak terdapat pada bidang kebutuhan industry atau permesinan. Dalam beberapa unit mesin memiliki sistem pemindah tenaga yaitu gearbox yang berfungsi untuk menyalurkan tenaga atau daya mesin ke salah satu bagian mesin lainnya, sehingga unit tersebut dapat bergerak menghasilkan sebuah pergerakan baik putaran maupun pergeseran. Gearbox merupakan suatu alat khusus yang diperlukan untuk menyesuaikan daya atau torsi (momen/daya) dari motor yang berputar, dan gearbox juga adalah alat pengubah daya dari motor yang berputar menjadi tenaga yang lebih besar. Gearbox atau transmisi adalah salah satu komponen utama motor yang disebut sebagai sistem pemindah tenaga, transmisi berfungsi untuk memindahkan dan mengubah tenaga dari motor yang berputar, yang digunakan untuk memutar spindel mesin maupun melakukan gerakan feeding. Transmisi juga berfungsi untuk mengatur kecepatan gerak dan torsi serta berbalik putaran, sehingga dapat bergerak maju dan mundur. Transmisi manual atau lebih dikenal dengan sebutan gearbox, mempunyai beberapa fungsi :

- a. Merubah momen puntir yang akan diteruskan ke spindel mesin.
- b. Menyediakan rasio gigi yang sesuai dengan beban mesin.
- c. Menghasilkan putaran mesin tanpa selip.

1. Prinsip Kerja Gearbox

Putaran dari motor diteruskan ke input shaft (poros input) melalui hubungan antara clutch/ kopling, kemudian putaran diteruskan ke main shaft (porosutama), torsi/ momen yang ada di mainshaft diteruskan ke spindle mesin, karena adanya perbedaan rasio dan bentuk dari gigi-gigi tersebut sehingga rpm atau putaran spindel yang di keluarkan berbeda, tergantung dari rpm yang di inginkan.

2. Jenis-jenis Gearbox

Roda gigi memiliki berbagai macam jenis yang dapat diklasifikasikan menjadi 3 macam jenis, yaitu :

1. Berdasarkan posisi sumbu dari porosnya

2. Berdasarkan kecepatan roda gigi
3. Berdasarkan tipe roda gigi

2.5.4 Pulley

Sebuah mesin sering menggunakan sepasang *pulley* untuk mereduksi kecepatan dari motor listrik, dengan berkurangnya kecepatan motor listrik maka tenaga dari mesin pun ikut bertambah. *pulley* dapat digunakan untuk mentransmisikan daya dari poros satu ke poros yang lain melalui sistem transmisi penggerak berupa *flat belt*, *V-belt* atau *circular belt*. Cara kerja *pulley* sering digunakan untuk mengubah arah gaya yang diberikan, mengirim gerak dan mengubah arah rotasi (KS, 2004).



Gambar 2.3 Pulley

Perbandingan kecepatan (*velocity ratio*) pada puli berbanding terbalik dengan perbandingan diameter *pulley*, dimana secara matematis ditunjukkan dengan persamaan berikut: (KS, 2004)

$$N1 \times D1 = N2 \times D2 \quad (2.10)$$

Keterangan :

N1= Putaran *Pulley* Penggerak (rpm)

N2= Putaran *Pulley* yang Digerakkan (rpm)

D1= Diameter *Pulley* Penggerak (mm)

D_2 = Diameter *Pulley* yang digerakkan (mm)

Macam-macam Sistem *Pulley* Berdasarkan Bentuk *Belt*

1. Penggerak *Belt* Terbuka

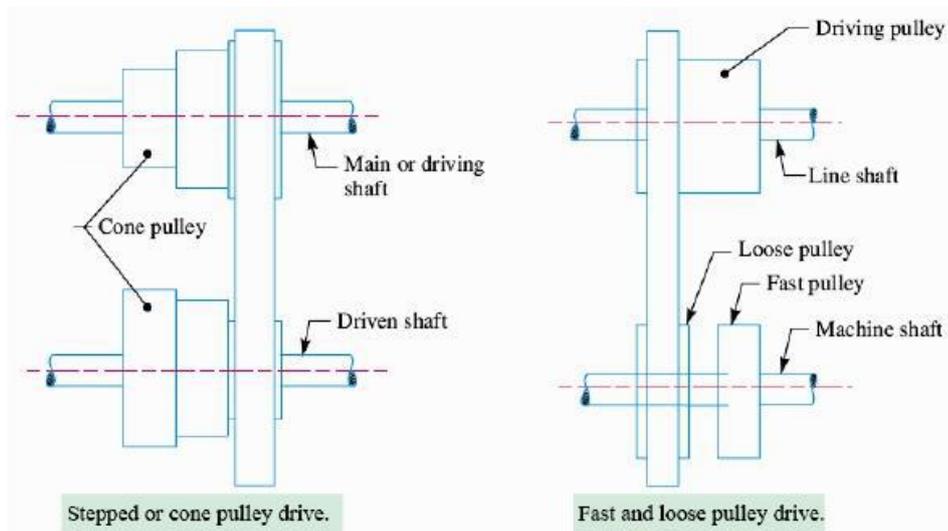
Pulley jenis ini digunakan dengan poros sejajar dan perputaran dalam arah yang sama. Dalam kasus ini, penggerak (*pulley*) A menarik *belt* dari satu sisi (yakni sisi RQ bawah) dan meneruskan ke sisi lain (yakni sisi LM atas). Jadi tarikan pada sisi bawah akan lebih besar dari pada sisi *belt* yang atas (karena tarikan kecil). *Belt* sisi bawah (karena tarikan lebih) dinamakan *tight side* sedangkan *belt* sisi atas (karena tarikan kecil) dinamakan *slack side* (Guwowitz, 2013).



Gambar 2.4 Penggerak *Belt*

2. Penggerak *Pulley* Longgar Dan Cepat

Penggerak *pulley* longgar dan cepat digunakan ketika poros mesin (poros yang digerakkan) dimulai atau diakhiri kapan saja diinginkan tanpa mengganggu poros penggerak. *Pulley* yang dikunci ke poros mesin dinamakan *fast pulley* dan berputar pada kecepatan yang sama seperti pada poros mesin. *Loose pulley* berputar secara bebas pada poros mesin dan tidak mampu mentransmisikan daya sedikitpun. Ketika poros mesin dihentikan, *belt* ditekan ke *loose pulley* oleh perlengkapan batang luncur (*sliding bar*) (Guwowitz, 2013).



Gambar 2.5. Penggerak *Pulley* Kerucut atau Bertingkat atau Longgar dan Cepat

Tabel 2.1. Ukuran Pulley V (Guwowijoyo, 2013).

| Penampang Sabuk-V | Diameter Nominal (diameter lingkaran jarak d_p) | α ($^\circ$) | W | L_0 | K | K_0 | E | F |
|-------------------|--|-----------------------|-------|-------|-----|-------|------|------|
| A | 71-100 | 34 | 11,95 | 9,2 | 4,5 | 8,0 | 15,0 | 10,0 |
| | 101-125 | 36 | 12,12 | | | | | |
| | 126 atau lebih | 38 | 12,30 | | | | | |
| B | 125-160 | 34 | 15,86 | 12,5 | 5,5 | 9,5 | 19,0 | 12,5 |
| | 161-200 | 36 | 16,07 | | | | | |
| | 201 atau lebih | 38 | 16,29 | | | | | |
| C | 200-250 | 34 | 21,18 | 16,9 | 7,0 | 12,0 | 25,5 | 17,0 |
| | 251-315 | 36 | 21,45 | | | | | |
| | 316 atau lebih | 38 | 21,72 | | | | | |
| D | 355-450 | 36 | 30,77 | 24,6 | 9,5 | 15,5 | 37,0 | 24,0 |
| | 451 atau lebih | 38 | 31,14 | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|------------------------------|----------|----------------|------|------|------|------|------|
| E | 500-630 631 atau lebih | 36 38 | 36,95 37,45 | 28,7 | 12,7 | 19,3 | 44,5 | 29,0 |
|---|------------------------------|----------|----------------|------|------|------|------|------|

Jarak sumbu poros harus sebesar 1,5 sampai 2 kali diameter puli besar. Di dalam perdagangan terdapat berbagai panjang sabuk-V. Nomor nominal sabuk-V dinyatakan dalam panjang kelilingnya dalam inch. Tabel 3(a) dan (b) menunjukkan nomor-nomor nominal dari sabuk standar utama. Dalam Tabel 3(c) diperlihatkan panjang keliling sabuk-V sempit yang akan dibahas kemudian. Diameter puli yang terlalu kecil akan memperpendek umur sabuk. Dalam Tabel 4 diberikan diameter *pulley* minimum yang diizinkan dan dianjurkan menurut jenis sabuk yang bersangkutan.

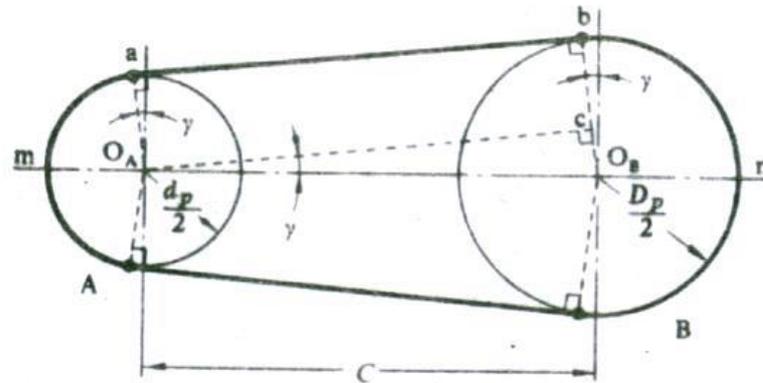
Putaran *pulley* penggerak dan di gerakkan berturut-turut adalah n_1 (rpm) dan n_2 (rpm), dan diameter nominal masing-masing adalah d_p (mm) dan D_p (mm), serta perbandingan putaran u dinyatakan dengan n_2/n_1 atau d_p/D_p . Karena sabuk-V biasanya dipakai untuk menurunkan putaran, maka perbandingan yang umum dipakai ialah perbandingan reduksi I ($i > 1$), dimana (Guwowitz, 2013).

$$\frac{n_1}{n_2} = i = \frac{D_p}{d_p} = \frac{1}{u} = \frac{1}{i} \quad (2.11)$$

Kecepatan linear sabuk-V (m/s) adalah (Guwowitz, 2013).

$$v = \frac{D_p n_1}{60 \times 1000} \quad (2.12)$$

Jarak sumbu poros dan panjang keliling sabuk berturut-turut adalah C dan L (mm).



Gambar 2.6. Perhitungan Panjang Keliling (Guwowijoyo, 2013).

2.5.5 Sabuk (Belt)

Sabuk V atau *V-belt* adalah salah satu transmisi penghubung yang terbuat dari karet dan mempunyai penampang berbentuk trapesium dan datar. Dalam penggunaannya sabuk V dibelitkan mengelilingi alur *pulley* yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang membelit pada puli akan mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. Sabuk V banyak digunakan karena sabuk V sangat mudah dalam penanganannya dan murah harganya (Kurniawan, 2010).

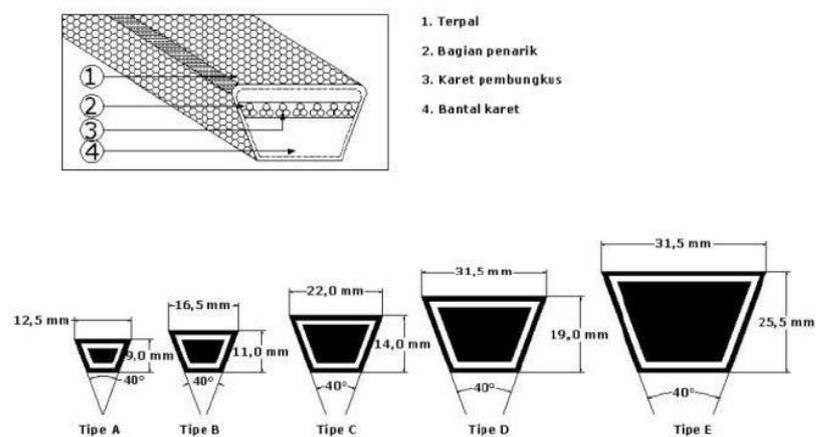
Selain itu sabuk V juga memiliki keunggulan lain yaitu akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah jika dibandingkan dengan transmisi roda gigi dan rantai, sabuk V bekerja lebih halus dan tidak bersuara. Selain memiliki keunggulan dibandingkan dengan transmisi-transmisi yang lain, sabuk V juga memiliki kelemahan berupa terjadinya sebuah slip dan mengalami . Sabuk V adalah Sabuk yang terbuat dari karet dan mempunyai bentuk penampang trapesium. Sabuk V dibelitkan pada alur *pulley* yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang membelit akan mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar.

Berikut ini adalah kelebihan yang dimiliki oleh Sabuk V:

- Sabuk-V dapat digunakan untuk mentransmisikan daya yang jaraknya relatif jauh.
- Memiliki faktor slip yang kecil.
- Mampu digunakan untuk putaran tinggi.
- Dari segi harga Sabuk-V relatif lebih murah dibanding dengan elemen transmisi yang lain.
- Pengoperasian mesin menggunakan Sabuk-V tidak membuat berisik.

Sabuk-V terdiri dari beberapa tipe yang digunakan sesuai dengan kebutuhan. Tipe yang tersedia A,B,C,D dan E bisa di lihat pada Gambar 2.13. Berikut ini adalah tipe Sabuk-V berdasarkan bentuk dan kegunaannya:

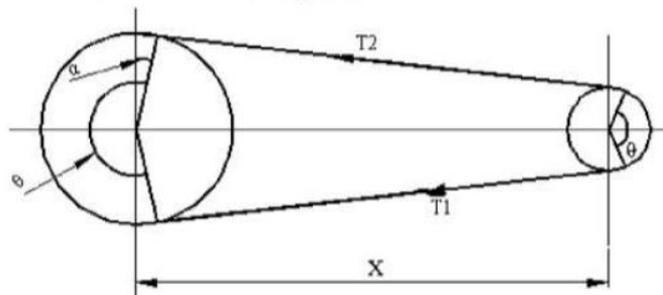
- Tipe standar yang ditandai huruf A, B, C, D, & E.
- Tipe sempit yang ditandai simbol 3V, 5V, & 8V.
- Tipe beban ringan yang ditandai dengan 3L, 4L, & 5L



Gambar 2.7. Konstruksi dan Penampang Sabuk V (Sularso, 2000)

Dalam perhitungan sabuk yang harus dihitung antara lain: sudut kontak sabuk (θ), panjang sabuk (L), luas penampang sabuk sesuai dengan tipe yang akan digunakan (A), kecepatan linier sabuk (v), gaya sentrifugal (T_c), gaya maksimum sabuk (T_{max}), gaya sisi kancang sabuk (T_1), gaya sisi kendor sabuk (T_2).

merupakan tegangan yang terjadi pada sabuk dan puli, dan gambar tersebut mewakili penjelasan rumus perhitungannya (Sularso, 2000).



Gambar 2.8 Tegangan pada Sabuk dan *Pulley* (Sularso, 2000).

1. Sudut kontak untuk sabuk terbuka dapat dihitung dengan rumus. (Sularso, 2000)

$$\sin \alpha = \left(\frac{r_2 - r_1}{x} \right)$$

$$\theta = (180 - 2\alpha) \frac{\pi}{180} \quad (2.13)$$

Keterangan :

- r_1 = jari-jari *pulley* besar (mm)
- r_2 = jari-jari *pulley* kecil (mm)
- g = jarak antara poros (mm)
- θ = sudut kontak sabuk dan *pulley*

2. Menentukan panjang sabuk (Sularso, 2000)

$$L = \pi(r_1 + r_2) + 2x \frac{(r_1 - r_2)^2}{x} \quad (2.14)$$

Keterangan :

- r_1 = jari-jari *pulley* besar (mm)
- r_2 = jari-jari *pulley* kecil (mm)
- L = panjang sabuk(mm)

x = jarak sumbu poros (mm)

3. Kecepatan linier sabuk (v) dapat ditentukan oleh rumus. (Sularso, 2000)

$$\omega = \frac{\pi \cdot D_p \cdot N}{60} \quad (2.15)$$

Keterangan :

ω = kecepatan sabuk (m/s)

D_p = diameter *pulley* penggerak (mm)

N = putaran pulley penggerak (rpm)

4. Gaya sentrifugal (T_c) dapat ditentukan menggunakan rumus: (Sularso, 2000)

$$T_c = m \cdot v^2 \quad (2.16)$$

Keterangan :

T_c = gaya sentrifugal (N)

m = Massa (Kg)

v = kecepatan linier sabuk (m/s^2)

5. Gaya maksimum sabuk (T_{max})

Untuk gaya maksimum sabuk $\sigma = 1,7$ karena untuk menghitung gaya maksimum, maka menggunakan nilai tertinggi dari kekuatan tarik sabuk. (Sularso, 2000)

$$T_{max} = \sigma \cdot A \quad (2.17)$$

Keterangan :

T_{max} = Gaya maksimum sabuk (N)

σ = Kekuatan tarik sabuk (N/mm^2)

A = Luas penampang sabuk (mm^2)

2.6 Mencari Putaran Mesin

Untuk mencari rpm di gunakan alat yaitu alat yang bernama tachometer, tachometer adalah suatu alat kalibrator yang digunakan untuk mengukur kecepatan putar. Salah satu contoh alat yang menghasilkan putaran adalah centrifuge. Centrifuge merupakan alat laboratorium yang berfungsi sebagai pemisah cairan atau senyawa yang kepadatannya serta berat molekulnya berbeda, cairan ini berupa darah, dan urine, alat ini memanfaatkan gaya centrifugal, yaitu gaya yang timbul akibat benda yang diputar dari satu titik sebagai porosnya.

Menurut fungsinya tersebut, berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI. no.220/Men.Kes/Per/IX/1976 tertanggal 6 September 1976 centrifuge merupakan alat medis atau alat kesehatan. Pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 54 Tahun 2015 pasal 4 ayat 1 berbunyi Setiap Alat Kesehatan yang digunakan di Fasilitas Pelayanan Kesehatan dan Fasilitas Kesehatan lainnya harus dilakukan uji dan/atau kalibrasi secara berkala oleh Balai Pengujian Fasilitas Kesehatan atau Institusi Pengujian Fasilitas Kesehatan. Maka, centrifuge perlu dilakukan kalibrasi dengan mengutamakan alat ukur kecepatan putaran. Alat ukur kecepatan putaran motor sama dengan jumlah putaran motor dalam periode tertentu, misalnya putaran permenit (rpm) atau kecepatan perdetik (rps), alat ukur yang digunakan adalah indicator kecepatan atau sering disebut Tachometer.

Tachometer adalah suatu alat ukur yang dibuat desain untuk mengukur kecepatan objek yang berputar. Objek yang diukur dalam penelitian ini adalah banyaknya putaran permenit (rpm) dari centrifuge. Cara kerja dari bidang reflektif yang akan memantulkan cahaya infra merah dan diterima oleh detector. Cahaya yang diterima oleh detector akan diproses oleh Arduino dan ditampilkan pada display LCD (Maulidin, dkk., 2019).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian

3.1.1 Tempat Penelitian

Adapun tempat pelaksanaan pembuatan mesin saus tomat kapasitas 5Kg/Jam di Jalan Istiqomah Gg. Masjid No.74 Helvetia – Kota Medan.

3.1.2 Waktu

Pengujian dilakukan setelah mendapat persetujuan dari pembimbing pada tanggal 14 Oktober 2021.

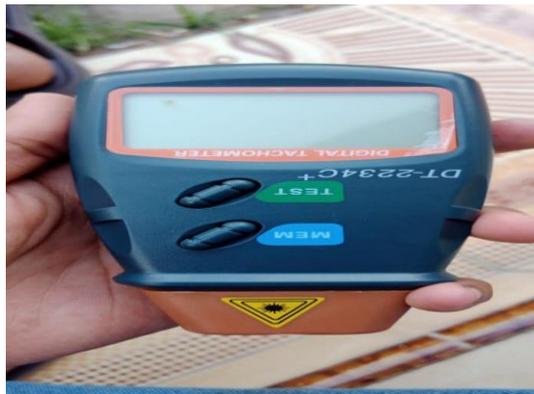
Tabel. 3.1. Rencana Pelaksanaan Penelitian

| No | Kegiatan Penelitian | Bulan | | | | | |
|----|--------------------------|-------|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Studi Literatur | | | | | | |
| 2 | Desain Alat | | | | | | |
| 3 | Pembuatan Alat | | | | | | |
| 4 | Uji Coba Alat | | | | | | |
| 5 | Pengambilan Analisa Data | | | | | | |
| 6. | Seminar Hasil | | | | | | |
| 7. | Sidang Sarjana | | | | | | |

3.1.3 Alat Penelitian

1. Tachometer

Digunakan untuk mengukur putaran mesin. Spesifikasi tachometer yang digunakan adalah sebagai berikut :



Gambar 3.1 Tacho meter

Spesifikasi Tachometer sebagai berikut:

Tabel 3.2 Spesifikasi Tachometer

| TACHOMETER DIGITAL | |
|--------------------|--|
| LCD | 5 digit 18mm (0,6") |
| Akurasi | $\pm (0,05\% + 1 \text{ digit})$ |
| Waktu Sampling | 0.8sec (lebih dari 120RPM) |
| Jangkauan Pilih | Auto-Mulai |
| Memory | Max, nilai, Min, nilai terakhir |
| Rentang Pengukuran | 2,5 – 99,999RPM |
| Resolusi | 1. 0.1RPM (2,5 – 999,9RPM) 2. 1RPM (Lebih dari 1.000 RPM) |
| Mendeteksi Jarak | 50 – 500mm |
| Baterai | 1. 3×1.5V baterai AA (DT2234A) 2. Baterai AAA 3×1.5V (DT2234C) |

| | |
|-------------------|--|
| Time base | kristal 6MHz Quartz |
| Time Base Akurasi | 10×10^{-6} (0 – 50) |
| Konsumsi Daya | Approx 40Ma |
| Dimensi | <ol style="list-style-type: none"> 160Lx72Wx37H (mm) (DT2234A) 184Lx76Wx30H (mm) (DT2234C) |

2. Motor Bakar

Motor bakar merupakan salah satu jenis mesin penggerak yang berfungsi untuk menggerakkan komponen-komponen yang ada di mesin penggiling seperti menggerakkan poros screw, dan batu penggiling.



Gambar 3.2 Motor Bakar 5,5 hp

3. Stopwatch

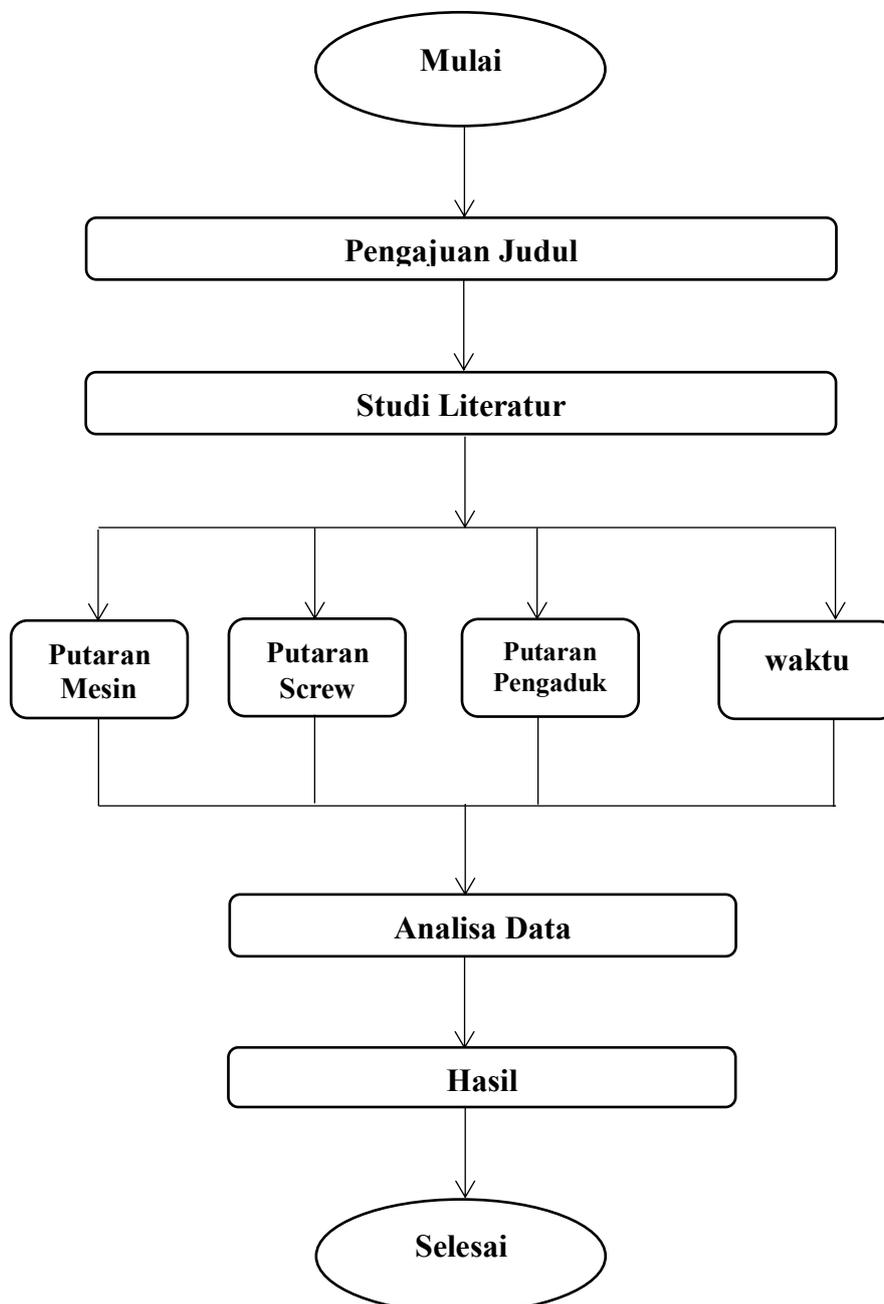
Digunakan untuk mengukur waktu.



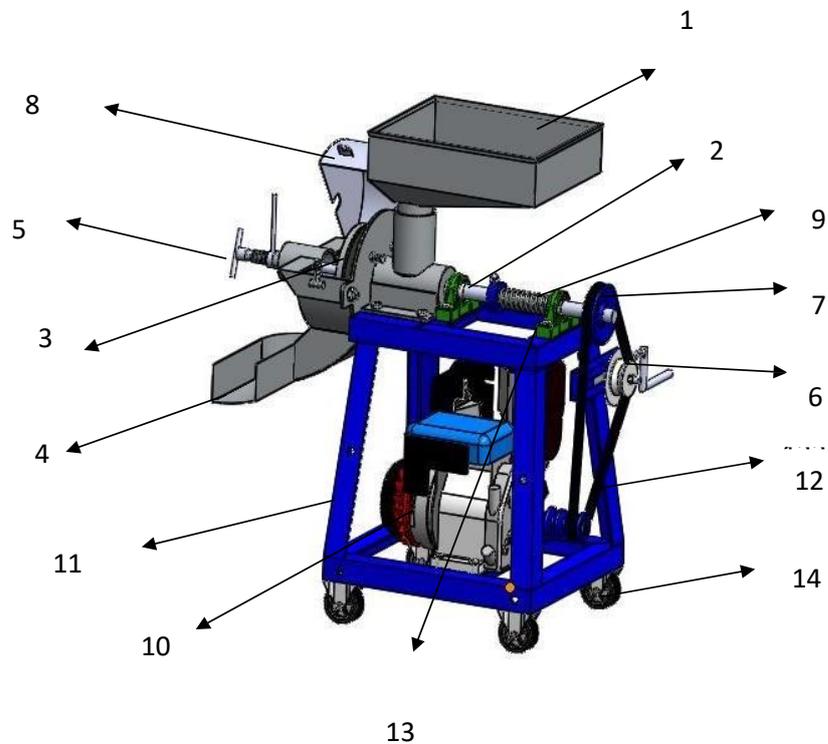
Gambar 3.3 Stopwatch

3.3 Diagram Alir

Pada dasarnya perancangan mesin pembuatan saus tomat kapasitas 5 kg/jam ini terdiri dari serangkaian kegiatan yang berurutan dan harus mencakup seluruh kegiatan yang terdapat dalam perancangan tersebut. Kegiatan-kegiatan yang terdapat dalam proses perancangan ini bisa disebut juga dengan fase. Fase-fase tersebut dibuat berbeda antara satu dengan yang lainnya tetapi saling berkaitan secara keseluruhan. Berikut ini adalah diagram alir pelaksanaan perancangan mesin pembuatan saus tomat kapasitas 5 kg/jam, berikut Gambar 3.4 Diagram alir.



3.4 Rancangan Alat Penelitian



Gambar 3.5 Rancangan Mesin Penggiling Buah Tomat Kapasitas 5 kg / jam

Keterangan :

1. Hopper
2. AS Screw
3. Batu penggiling
4. Corong tempat keluar nya tomat
5. Stelan batu penggiling
6. Stelan V-belt
7. Pully
8. Penutup batu
9. Per
10. Motor bakar bensin
11. Rangka utama (besi siku)
12. V-belt
13. Lahar duduk
14. Roda

3.5 Analisa Alat Penelitian

Mesin pembuatan saus tomat berkapasitas 5 Kg/Jam yang digunakan dalam penelitian ini terletak di Jalan Istiqomah Gg. Masjid, No. 74 Helvetia, Kota Medan. Mesin pembuatan saus tomat berkapasitas 5 Kg/Jam ini merupakan mesin ujin yang digunakan untuk mendapatkan hasil analisa dari putaran *poros screw*.

3.6 Prosedur Penelitian

Adapun prosedur penelitian yang dilakukan adalah

1. Membersihkan mesin sebelum digunakan.
2. Mengisi bahan bakar berupa bensin kedalam tangki motor bakar
3. Menaikkan *throttle* gas sampai setengah.
4. Menarik dengan spontan tali engkol pada mesin motor.
5. Menstabilkan *throttle* gas menyesuaikan putaran mesin yang dibutuhkan.
6. Menghitung putaran tanpa beban pada output mesin motor
7. Menghitung putaran tanpa beban di pully pada poros penggilingan screw.
8. Menghitung waktu dengan stopwatch proses pembuatan saus tomat 5Kg/Jam.
9. Mematikan mesin dengan menurunkan throttle gas secara perlahan hingga habis
10. Membersihkan kembali mesin pembuat saus tomat.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Data

4.1.1 Spesifikasi Motor bakar

Spesifikasi motor bakar yang digunakan dalam mesin pembuatan saus tomat kapasitas 5 Kg/jam dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.1 Spesifikasi Mesin Motor Bakar

| HONDA GX 160 T2 SD | | |
|---|---------------------|----------------------------|
| Tipe Mesin | Isi Silinder | Tenaga Output |
| Air cooled, 4 stroke, OHV, 25° included, single cylinder, horizontal shaft | 163 cm ² | 4 Kw (5,5Hp) / 3600 rpm |

Pada mesin pembuatan saus tomat putaran yang sangat ideal yaitu pada putaran 2700 rpm sehingga menghasilkan putaran pada poros penggilingan dan pengaduk mendapatkan putaran yang tepat.

4.1.2 Hasil Data Pengujian Pembebanan

Pada mesin pembuatan saus tomat didapatkan hasil data dari pengujian pembebanan dengan buah tomat dengan konfigurasi satu pembebanan dengan tiga kali percobaan, maka didapatkan hasil analisa data sebagai berikut:

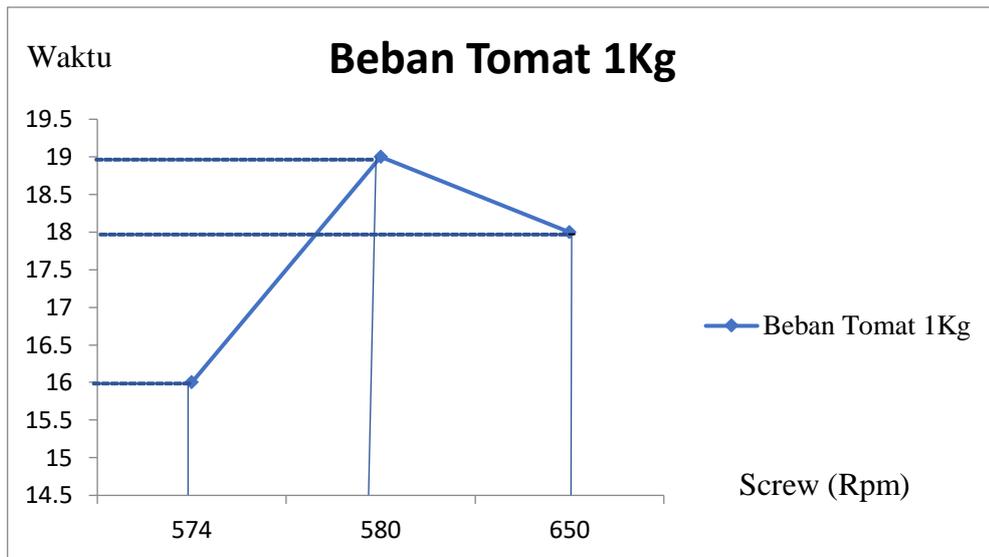
1. Pengujian Dengan Beban Tomat 1 Kg

Tabel 4.2 percobaan Beban 1Kg pada Putaran Mesin 2700rpm

| Uraian Kegiatan | Putaran | | | Waktu |
|-----------------|---------|--------|----------|----------|
| | Mesin | Screw | Pengaduk | |
| Percobaan 1 | 2700rpm | 650rpm | 31rpm | 18,44dtk |
| Percobaan 2 | 2700rpm | 580rpm | 26rpm | 19,22dtk |
| Percobaan 3 | 2700rpm | 574rpm | 23rpm | 16,47dtk |
| Rata – Rata | 2700rpm | 601rpm | 26rpm | 18,04dtk |

Pada Tabel 4.2 pengujian putaran dengan beban 1Kg pada percobaan 1 putaran mesin 2700 rpm menjelaskan bahwa waktu yang dihasilkan 18,44 detik dan putaran screw didapat hasil 650 rpm, kemudian putaran pengaduk di dapatkan hasil 31 rpm. Pada percobaan 2 putaran mesin 2700 rpm menunjukkan waktu yang dihasilkan 19,22 detik dan putaran screw didapat hasil 580 rpm, putaran pengaduk didapatkan hasil 26 rpm.

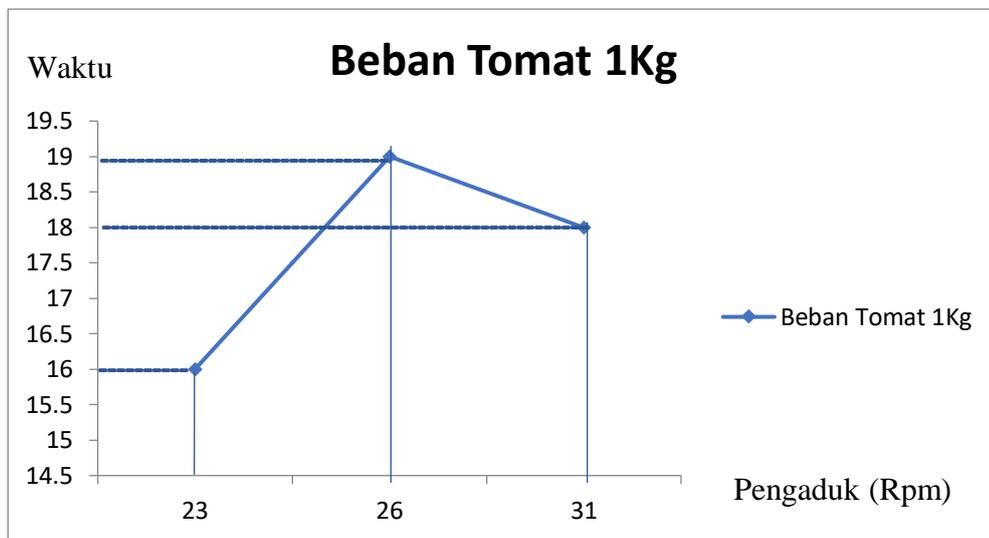
Pada percobaan 3 putaran mesin 2700 rpm menunjukkan waktu yang dihasilkan 16,47 detik dan putaran screw hasil 574 rpm, kemudian putaran pengaduk didapatkan hasil 23 rpm. Pada hasil rata-rata putaran mesin 2700 rpm dan putaran screw di dapat hasil 601 rpm, kemudian waktu yang dihasilkan 18,04 detik dan putaran pengaduk didapatkan hasil 26 rpm.



Grafik 4.1 Beban Tomat 1Kg (*Screw*)

Berdasarkan Grafik 4.1, Hasil analisa menunjukkan bahwa pada putaran screw dengan melakukan 3 kali percobaan mendapatkan hasil rpm yang berbeda-beda dikarenakan, ukuran buah tomat yang tidak sama menjadi penghambat mengalirnya buah tomat keruangan penggilingan dan penggilas untuk dihaluskan. Hal ini juga disebabkan adanya kurang efisiensi mesin atau tidak stabil bisa terlihat pada komponen rpm nya.

Pada percobaan pertama putaran screw 574rpm dengan waktu yang dihasilkan 16,47detik, dan putaran screw kedua meningkat menjadi 580rpm dan waktu yang dihasilkan 19,22 detik dan percobaan ketiga putaran screw menurun menjadi 650rpm dan waktu yang dihasilkan 18,44 detik. Jadi, waktu yang dihasilkan juga tergantung pada beban buah tomat.



Grafik 4.2 Beban Tomat 1Kg (*Pengaduk*)

Berdasarkan grafik 4.2, Hasil analisa menunjukkan bahwa pada pengaduk beban tomat 1 Kg juga melakukan 3 kali percobaan dan mendapatkan hasil rpm yang berbeda-beda dikarenakan, kurangnya efisiensi pada mesin motor bakar seperti halnya pada putaran screw yang hasil rpm nya juga berbeda-beda. Maka, pada percobaan pertama pengaduk 23rpm dengan waktu yang dihasilkan 16,47 detik, percobaan kedua pengaduk meningkat menjadi 26rpm dengan waktu yang dihasilkan 19,22 detik, dan percobaan ketiga pengaduk menurun menjadi 31 rpm dengan waktu yang dihasilkan 18,44 detik.

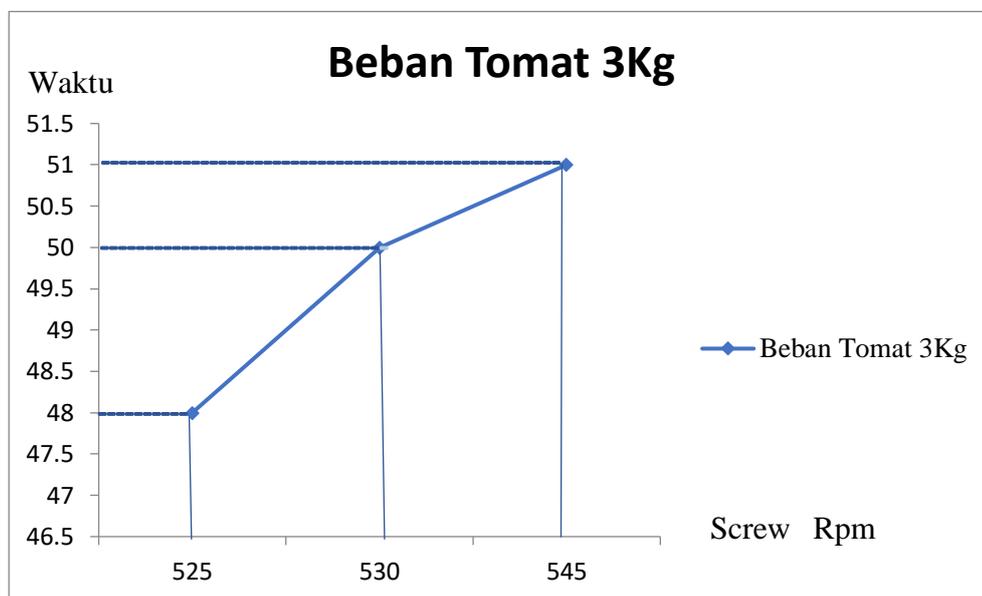
2. Pengujian Dengan Beban Tomat 3 Kg

Tabel 4.3 percobaan Beban 3Kg pada Putaran Mesin 2700rpm

| Uraian Kegiatan | Putaran | | | Waktu |
|-----------------|---------|--------|----------|----------|
| | Mesin | Screw | Pengaduk | |
| Percobaan 1 | 2700rpm | 545rpm | 23rpm | 51,60dtk |
| Percobaan 2 | 2700rpm | 525rpm | 22rpm | 48,65dtk |
| Percobaan 3 | 2700rpm | 530rpm | 24rpm | 50,02dtk |
| Rata – Rata | 2700rpm | 533rpm | 23rpm | 50,09dtk |

Pada Tabel 4.3 pengujian putaran dengan beban 3 Kg, pada percobaan 1 putaran mesin 2700 rpm dan putaran screw menghasilkan data dari alat ukur tachometer di dapakant hasil 545 rpm, kemudian pada putaran pengaduk menghasilkan data 23 rpm dan waktu yang dihasilkan 51,60 detik. Kemudian pada percobaan 2 putaran mesin 2700 rpm dan screw menghasilkan data dari alat ukur tachometer didapat hasil 525 rpm, pada putaran pengaduk menghasilkan data hasil 22, waktu yang dihasilkan 48,65 detik.

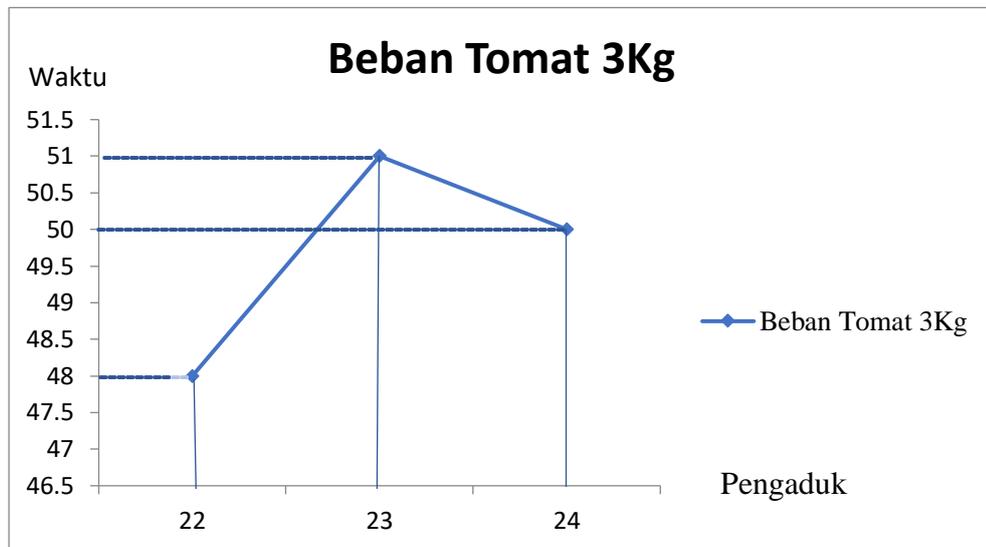
Kemudian pada percobaan 3 putaran mesin 2700 rpm dan putaran screw menghasilkan data hasil 530 rpm, pada putaran pengaduk menghasilkan data 24 rpm dan waktu yang dihasilkan 50,02 detik. Selanjutnya pada hasil rata-rata dengan beban 3 Kg pada putaran mesin 2700 rpm, putaran screw menghasilkan data hasil 533 rpm, kemudian pada putaran pengaduk menghasilkan data hasil 23 rpm dan waktu rata-rata yang dihasilkan 50,09 detik.



Grafik 4.3 Beban Tomat 3Kg (*Screw*)

Berdasarkan grafik 4.3, Hasil analisa menunjukkan bahwa pada putaran screw dengan melakukan 3 kali percobaan mendapatkan hasil rpm yang berbeda-beda dikarenakan, ukuran buah tomat yang tidak sama menjadi penghambat mengalirnya buah tomat keruangan penggilingan dan penggilas untuk dihaluskan. Hal ini juga disebabkan adanya kurang efisiennya mesin atau tidak stabil bisa terlihat pada komponen rpm nya.

Pada percobaan pertama beban Tomat 3Kg, dengan putaran Screw 525rpm dan menghasilkan waktu 48,65 detik. Pada percobaan kedua putaran Screw meningkat menjadi 530rpm dan waktu yang dihasilkan 50.02 detik. Kemudian percobaan ketiga putaran Screw bertambah naik 545rpm dan waktu yang dihasilkan 50,02 detik.



Grafik 4.4 Beban Tomat 3Kg (*Pengaduk*)

Berdasarkan grafik 4.4, Hasil analisa menunjukkan bahwa pada pengaduk beban tomat 3 Kg juga melakukan 3 kali percobaan dan mendapatkan hasil rpm yang berbeda-beda dikarenakan, kurangnya efisiensi pada mesin motor bakar seperti halnya pada putaran screw yang hasil rpm nya juga berbeda-beda. Maka, pada percobaan pertama pengaduk 22rpm dengan waktu yang dihasilkan 48,65 detik, percobaan kedua pengaduk meningkat menjadi 23rpm dengan waktu yang dihasilkan 51,60 detik, dan percobaan ketiga pengaduk bertambah naik menjadi 24 rpm dengan waktu yang dihasilkan 50,02 detik.

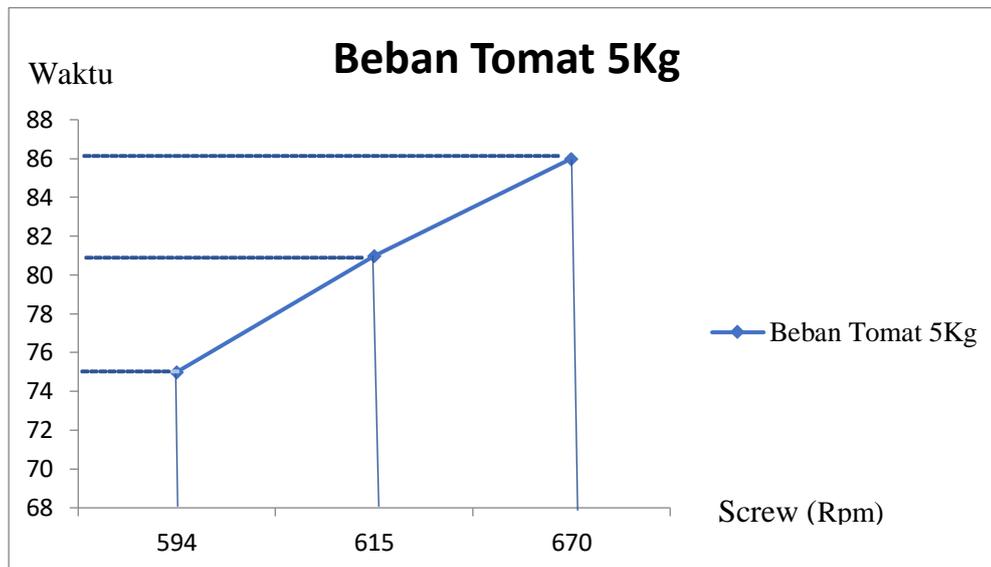
3. Pengujian Dengan Beban Tomat 5 Kg

Tabel 4.4 percobaan Beban 5Kg pada Putaran Mesin 2700rpm

| Uraian Kegiatan | Putaran | | | Waktu |
|-----------------|---------|--------|----------|----------|
| | Mesin | Screw | Pengaduk | |
| Percobaan 1 | 2700rpm | 615rpm | 27rpm | 81,22dtk |
| Percobaan 2 | 2700rpm | 594rpm | 26rpm | 75,45dtk |
| Percobaan 3 | 2700rpm | 670rpm | 29rpm | 86,34dtk |
| Rata – Rata | 2700rpm | 626rpm | 27rpm | 81,00dtk |

Pada Tabel 4.4 Pengujian putaran dengan beban 5 Kg pada percobaan 1 putaran mesin 2700 rpm, putaran screw menghasilkan data 615 rpm kemudian pada putaran pengaduk menghasilkan data hasil 27 rpm dan waktu yang dihasilkan 81,22 detik. Kemudian percobaan 2 putaran mesin 2700 rpm, putaran screw menghasilkan data 594 rpm dan putaran pengaduk menghasilkan data 26 rpm dan waktu yang dihasilkan 75,45 detik.

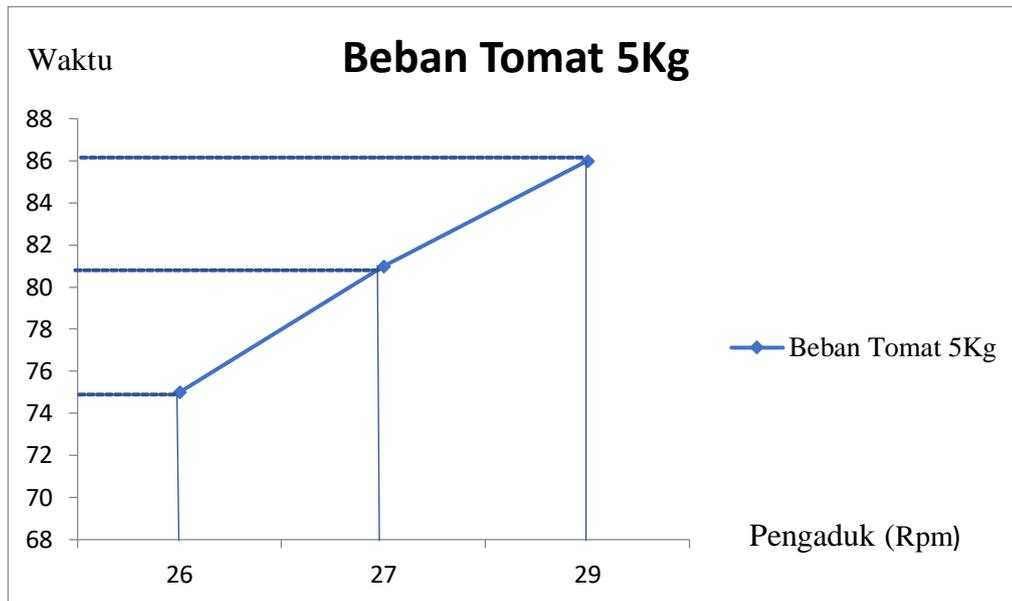
Kemudian pada percobaan 3 putaran mesin 2700 rpm, putaran screw menghasilkan data 670 rpm, kemudian putaran pengaduk menghasilkan data 29 rpm dan waktu yang dihasilkan 86,34 detik. Selanjutnya pada hasil rata-rata dengan beban 5 Kg putaran mesin 2700 rpm, putaran screw menghasilkan data 626 rpm, kemudian pada putaran pengaduk menghasilkan data 27 rpm dan waktu dihasilkan 81,00.



Grafik 4.5 Beban Tomat 5Kg (*Screw*)

Berdasarkan grafik 4.5, Hasil analisa menunjukkan bahwa pada putaran screw dengan melakukan 3 kali percobaan mendapatkan hasil rpm yang berbeda-beda dikarenakan, ukuran buah tomat yang tidak sama menjadi penghambat mengalirnya buah tomat keruangan penggilingan dan penggilas untuk dihaluskan. Hal ini juga disebabkan adanya kurang efisiennya mesin atau tidak stabil bisa terlihat pada komponen rpm nya.

Pada percobaan pertama beban Tomat 5Kg, dengan putaran Screw 594rpm dan menghasilkan waktu 75,45 detik. Pada percobaan kedua putaran Screw meningkat menjadi 615rpm dan waktu yang dihasilkan 81,22 detik. Kemudian percobaan ketiga putaran Screw bertambah naik 670rpm dan waktu yang dihasilkan 86,34 detik.



Grafik 4.6 Beban Tomat 5Kg (*Pengaduk*)

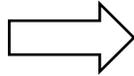
Berdasarkan grafik 4.6, Hasil analisa menunjukkan bahwa pada pengaduk beban tomat 5 Kg juga melakukan 3 kali percobaan dan mendapatkan hasil rpm yang berbeda-beda dikarenakan, kurangnya efisiensi pada mesin motor bakar seperti halnya pada putaran screw yang hasil rpm nya juga berbeda-beda. Maka, pada percobaan pertama pengaduk 26rpm dengan waktu yang dihasilkan 75,45 detik, percobaan kedua pengaduk meningkat menjadi 27rpm dengan waktu yang dihasilkan 81,22 detik, dan percobaan ketiga pengaduk bertambah naik menjadi 29 rpm dengan waktu yang dihasilkan 86,34 detik.

4. Hasil Pengolahan Buah Tomat

Proses pengolahan buah tomat adalah buah tomat dimasukkan ke dalam hopper mesin sebagai berikut



Gambar 4.1 Buah Tomat di Letakkan di Happer



Gambar 4.2 Buah Tomat yang sudah di haluskan

Buah tomat dengan beban 5Kg/jam yang sudah di letakkan di dalam happer akan di haluskan sehingga buah tomat menjadi halus seperti gambar 4.2 di atas. Buah tomat yang sudah dihaluskan bisa langsung disajikan menjadi saus tomat, tetapi untuk menambahkan rasa yang sedap bisa di letakkan dengan berbagai rempah-rempah atau bumbu yang sesuai selera lidah untuk menghasilkan rasa yang dinikmati. Menunggu pengelolaan buah tomat menjadi halus penulis selanjutnya pengambilan analisa data yang dibutuhkan.

4.1.3 Menghitung putaran poros *screw*

Menghitung putaran poros penggilingan tomat menggunakan data dari spesifikasi motor bakar motor bakar yang digunakan menghasilkan tenaga 4 Kw (5,5 Hp) pada putaran 2700 rpm. Maka putaran motor bakar tersebut menjadi acuan untuk perhitungan putaran-putaran pada setiap komponennya.

Maka didapatkan putaran motor bakar yaitu 2700 rpm, motor bakar tersebut menggunakan pulley yang berdiameter 2 Inchi = 50,8 mm, kemudian putaran tersebut di salurkan melalui sabuk *belt* menuju pully yang diputar yaitu pada poros penggilingan. Poros penggilingan menggunakan pully yang berukuran 5 Inchi = 127 mm, maka perbandingan yang didapat dari transmisi pully tersebut adalah :

$$\frac{D_1}{D_2} = \frac{50,8}{127} = \frac{1}{2,5}$$

Putaran motor bakar yang digunakan sebesar $n_1 = 2700$ rpm, kemudian di hitung menggunakan perbandingan pulley yaitu

$$n_2 = \frac{n_1 \times D_1}{D_2} = \frac{2700 \times 1}{2,5}$$

$$n_2 = 540 \text{ rpm}$$

Maka putaran motor bakar yang ditransmisikan lewat perbandingan pulley dan v-belt sebesar 540 rpm. Putaran tersebut adalah putaran poros pada screw penggiling tomat sebesar 540 rpm.

4.1.4 Menghitung Putaran Pengaduk Tomat

Menghitung putaran poros pengaduk tomat menggunakan data dari spesifikasi motor bakar motor bakar yang digunakan menghasilkan tenaga 4 Kw (5,5 Hp) pada putaran 2700 rpm. Maka putaran motor bakar tersebut menjadi acuan untuk perhitungan putaran-putaran pada setiap komponennya.

Maka didapatkan putaran motor bakar yaitu 2700 rpm, motor bakar tersebut menggunakan pulley yang berdiameter 2 Inchi = 50,8 mm, kemudian putaran tersebut di salurkan melalui sabuk *belt* menuju pully yang diputar yaitu pada poros input gearbox dan kemudian pada output gearbox yang menjadi titik akhir putaran pada poros pengaduk. Poros input gearbox menggunakan pully yang berukuran 5 Inchi = 127 mm, maka perbandingan yang didapat dari transmisi pully tersebut adalah

$$\frac{D_1}{D_2} = \frac{50,8}{127} = \frac{1}{2,5}$$

Putaran motor bakar yang digunakan sebesar $n_1 = 3600$ rpm, kemudian di hitung menggunakan perbandingan pulley yaitu

$$n_2 = \frac{n_1 \times D_1}{D_2} = \frac{2700 \times 1}{2,5}$$

$$n_2 = 540 \text{ rpm}$$

Maka putaran motor bakar yang masuk ke poros gearbox adalah 540 rpm. Kemudian gearbox yang digunakan adalah rasio 30:1 maka putaran tersebut diturunkan menggunakan gearbox dan didapatkan hasil sebagai berikut:

Dik : 1. Putaran input gearbox (n_2) : 540 rpm
2. Rasio gearbox : 30:1

Kemudian putaran output gearbox yang sekaligus poros pengaduk tomat adalah

$$n_3 = \frac{n_2 \times 1}{30} = \frac{540 \times 1}{30}$$
$$n_3 = 18 \text{ rpm}$$

Maka putaran poros input yang ditransmisikan lewat gearbox 30:1 menghasilkan putaran pada poros output gearbox dan pengaduk sebesar 18 rpm.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dalam penelitian mesin pembuatan saus tomat berkapasitas 5 Kg/jam dalam disimpulkan sebagai berikut:

1. Mesin pembuatan saus tomat menggunakan mesin motor bakar Honda GX 160T2 SD dengan spesifikasi menghasilkan tenaga output 4 Kw (5,5 Hp) pada putaran 3600 rpm sehingga menghasilkan putaran yang ideal dan menjadi acuan dalam perhitungan analisa data yaitu 2700 rpm.
2. Pada pengujian pertama dengan pembebanan buah tomat 1 Kg maka didapat hasil rata-rata dari pengujian yaitu putaran mesin 2700 rpm, putaran screw 601 rpm, putaran pengaduk 26 rpm dan waktu yang diperoleh 18,04 dtk.
3. Pada pengujian kedua dengan pembebanan buah tomat 3 Kg maka didapat hasil rata-rata dari pengujian yaitu putaran mesin 2700 rpm, putaran screw 533 rpm, putaran pengaduk 23 rpm dan waktu yang diperoleh 50,09 dtk.
4. Pada pengujian ketiga dengan pembebanan buah tomat 5 Kg maka didapat hasil rata-rata dari pengujian yaitu putaran mesin 2700 rpm, putaran screw 626 rpm, putaran pengaduk 27 rpm dan waktu yang diperoleh 81,00 dtk.
5. Pada perhitungan menggunakan data putaran mesin 2700 rpm dan menggunakan ukuran perbandingan dari pulley dan gearbox rasio 30:1 maka didapat hasil putaran screw 540 rpm, putaran pengaduk 18 rpm.

5.2 Saran

Adapun saran dalam penelitian Analisa putaran mesin motor pembuatan saus tomat berkapasitas 5 Kg/jam adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan alat pengukuran yang lebih akurat.
2. Dalam penggerak utama sebaiknya menggunakan motor listrik karena lebih tidak berisik, torsi yang dihasilkan lebih instan dan putaran yang dihasilkan lebih konstan, terutama lebih ramah lingkungan tidak membuat polusi yang dapat diletakkan didalam ruangan dan lebih hemat biaya operasional mengingat harga bbm yang semakin tinggi dari pada harga listrik per kwh.
3. Perawatan mesin yang harus terus dijaga karena mesin mengolah bahan-bahan makanan yang dikonsumsi manusia.
4. Melakukan pengembangan lagi tentang mesin pembuatan saus tomat agar memenuhi produksi dan kualitas produk.

DAFTAR PUSTAKA

- Amuddin. (2016). Rancang Bangun Dan Uji Performansialat Pembubur Buah Tomat Untuk Saos. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, Vol.4, No.2.
- Dewanti, Tri, dkk. 2010. Aneka Produk Olahan Tomat Dan Cabe. Penerbit Universitas Brawijaya. Malang.
- FADLY, E. R. (Juli 2021). Analisis Variasi Putaran Terhadap Torsi Dan Dayapada Motor Diesel Satu Silinder. *Jurnal Voering Vol. 6, No. 1*.
- Hartati. 2017. Pengolahan Tomat (*lycopersicum Esculentum Mill*) Menjadi Pasta Dengan Perlakuan Blansing Dan Penambahan Tepung Maizena. *Skripsi Program Studi Agroindustri Jurusan Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan Politeknik Pertanian Negeri Pangkep*
- Kholiq, I. M.-D.-A. (2019). Tachometer Berbasis Mikrokontroler Dilengkapi Fitur Timer. *Prosiding, Vol.1, No.1*.
- KS, S. (2004) „Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin“, p. 5.
- Nurhayati, 2012. Virus Penyebab Penyakit Tanaman. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Ramadhani. (2021). Analisa Putaran Motor Mesin Sortir Jeruk. *Jurnal Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*.
- Riza, M. (2015). Modifikasi Cylinder Head Terhadap Unjuk Kerja Sepeda Motor. *JURNAL TEKNIK MESIN UBL, VOL.3 NO. 1*.
- Sularso. 2015. Dasar Perancangan dan Pemilihan Elemen Mesin. *Jakarta : Pradnya Paramita*.
- Sulchi, T. . (2019) ‘Makalah_Roda_gigi (1)’.
- Surbakti, R. O. (2009) ‘No Title’, *Perencanaan Serta Pembuatan Prototipe Turbin Air Terapung Bersudu Lengkung Dengan Memanfaatkan Kecepatan Aliran Air Sungai*.

- Smanto. 2012. Analisis Variasi Tekanan Pada Injektor Terhadap Performance (Torsi Dan Daya) Pada Motor Diesel. *Jurnal Teknik*. 2/1: 25-31.
- Tirtoatmodjo), R. (2000). Peningkatan Unjuk Kerja Motor Bensin Empat Langkah Dengan Penggunaan Busi Dua Ekstrode Dan Busi Tiga Elektrode. *JURNAL TEKNIK MESIN Vol. 2, No. 1, April 2000 : 15 - 21, 2, 15-21*.
- Wardono, H. (2004). Modul Pembelajaran Motor Bakar 4 Langkah. *Jurusan Teknik Mesin- Universitas Lampung-Bandar Lampung*.
- Yeliana. (2004). Bahan Bakar Dan Teknik Pembakaran Bahan Bakar. *Universitas udayana, Denpasar*.
- Yulianto, P. (2016). Pengaruh Variasi Putaran Mesin Terhadap Daya. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika 'Al-BiRuNi' 05 (1) , 23-32*.

LAMPIRAN – LAMPIRAN

FOTO - FOTO PENELITIAN



LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR
ANALISA PUTARAN MOTOR MESIN PEMBUATAN SAUS TOMAT
BERKAPASITAS 5 KG / JAM

Nama : Andrian Fili

NPM : 1707230035

Dosen Pembimbing : Riadini Wanty Lubis S.T., M.T

| No | Hari / Tanggal | Kegiatan | Paraf |
|----|--------------------|--------------------|--------------------|
| 1. | Kamis, 10/03 2022 | BAB I | <i>[Signature]</i> |
| 2. | Senin, 09/04 2022 | BAB II s/d BAB III | <i>[Signature]</i> |
| 3. | Rabu, 09/01 2023 | BAB IV | <i>[Signature]</i> |
| 4. | Kamis, 26/01 2023 | Analisa Data | <i>[Signature]</i> |
| 5. | Sabtu, 25/02 2023 | ACC Analisa Data | <i>[Signature]</i> |
| 6. | Senin, 13/03 2023 | BAB V | <i>[Signature]</i> |
| 7. | Sabtu, 25/03 2023 | Abstrak | <i>[Signature]</i> |
| 8. | Selasa, 04/04 2023 | ACC seminar Hasil | <i>[Signature]</i> |
| 9. | Kamis, 31/03 2023 | ACC sidang skripsi | <i>[Signature]</i> |



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya
Bila menyebut surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
<https://fatek.umsu.ac.id> fatek@umsu.ac.id [f umsumedan](#) [@ umsumedan](#) [umsumedan](#) [umsumedan](#)

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor : 1892/IL.3AU/UMSU-07/F/2022

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin ada Tanggal 29 Desember 2022 dengan ini Menetapkan :

Nama : ANDRIAN FILI
Npm : 1707230035
Program Studi : TEKNIK MESIN
Semester : XI (SEBELAS)
Judul Tugas Akhir : ANALISA PUTARAN MOTOR MESIN PEMBUAT SAUS TOMAT
BERKAPASITAS 5 KG / JAM

Pembimbing : RIADINI WANTY LUBIS ST. MT

Dengan demikian diizinkan untuk menulis tugas akhir dengan ketentuan :

1. Bila judul Tugas Akhir kurang sesuai dapat diganti oleh Dosen Pembimbing setelah mendapat persetujuan dari Program Studi Teknik Mesin
2. Menulis Tugas Akhir dinyatakan batal setelah 1 (satu) Tahun dan tanggal yang telah ditetapkan.

Demikian surat penunjukan dosen Pembimbing dan menetapkan Judul Tugas Akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Medan pada Tanggal .
Medan, 06 Jumadil Akhir 1444 H
30 Desember 2022 M



Munawar Alfansury Siregar, ST.,MT
NIDN: 0101017202



**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK – UMSU
TAHUN AKADEMIK 2022 – 2023**

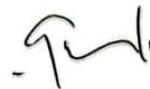
Peserta seminar

Nama : Andrian Fili
 NPM : 1707230035
 Judul Tugas Akhir : Analisa Putaran Motor Mesin Pembuatan Saus Tomat Kapasitas 5Kg/Jam

| DAFTAR HADIR | | TANDA TANGAN | |
|--|------------|--|---|
| Pembimbing – I : Riadini Wanty Lubis, ST, MT | | :.....  | |
| Pembanding – I : Munawar Alfansury Siregar, ST, MT | | :.....  | |
| Pembanding – II : Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT | | :.....  | |
| No | NPM | Nama Mahasiswa | Tanda Tangan |
| 1 | SAFRIL S | SAFRIL SAPUTRA |  |
| 2 | 1007230033 | | |
| 3 | 1707230030 | DIKI AGUS NUNDA |  |
| 4 | 1707230022 | RICKI DARMAWAN |  |
| 5 | 1807230161 | KERNAL ANANTA DAMANIK |  |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |

Medan, 21 Syawal 1444 H
12 Mei 2023 M

Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar, ST, MT

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

Nama : Andrian Fili
NPM : 1707230035
Judul Tugas Akhir : Analisa Putaran Motor Mesin Pembuatan Saus Tomat Kapasitas
5Kg/Jam

Dosen Pembanding – I : Munawar Alfansury Siregar, ST, MT
Dosen Pembanding – II : Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT
Dosen Pembimbing – I : Riadini Wanty Lubis, ST, MT

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
- ② Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

perbaiki
.....
— Sempurna Hasil
.....
— Sempurna Kesigupaan
.....

3. Harus mengikuti seminar kembali

Perbaikan :

.....
.....
.....
.....

Medan 21 Syawal 1444 H
12 Mei 2023 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- II



Chandra A Siregar, ST, MT



Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

Nama : Andrian Fili
NPM : 1707230035
Judul Tugas Akhir : Analisa Putaran Motor Mesin Pembuatan Saus Tomat Kapasitas
5Kg/Jam

Dosen Pembanding – I : Munawar Alfansury Siregar, ST, MT
Dosen Pembanding – II : Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT
Dosen Pembimbing – I : Riadini Wanty Lubis, ST, MT

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

.....*Sesuai Catatan pd Saur Seminar Hasil.*.....
.....
.....

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

.....
.....
.....
.....

Medan, 21 Syawal 1444 H
12 Mei 2023 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin


Chandra A Siregar, ST, MT

Dosen Pembanding- I


Munawar Alfansury Siregar, ST, MT

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



A. DATA PRIBADI

Nama : Andrian Fili
Npm : 1707230035
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat, Tanggal Lahir : Binjai, 07 Juni 1999
Alamat : Jln. Sei Babalan LK.VIII, Kel.Pujidadi, Kec.Binjai
Selatan.
Agama : Islam
Email : andrianfili4@gmail.com
No. Handphone : 0838-4058-6439

B. RIWAYAT PENDIDIKAN

- | | |
|--|-------------------|
| 1. SD. Swasta Bakti 1 Medan | Tahun 2005 - 2011 |
| 2. SMP Negri 24 Medan | Tahun 2011 - 2014 |
| 3. SMK TR Sinar Husni Helvetia Medan | Tahun 2014 - 2017 |
| 4. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara | Tahun 2017 - 2023 |