

TUGAS AKHIR
PENGUJIAN PERALATAN MESIN POTONG TULANG
TERHADAP TINGKAT KEKERASAN TULANG DENGAN
MENGGUNAKAN VARIASI PUTARAN MESIN

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

Disusun Oleh:

IBNU WANDA
1907230052



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2025

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Ibnu Wanda
NPM : 1907230052
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Pengujian peralatan mesin potong tulang terhadap tingkat kekerasan tulang dengan menggunakan variasi putaran mesin
Bidang ilmu : Kontruksi & 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

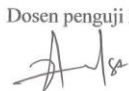
Medan, 9 September 2025

Mengetahui dan menyetujui:

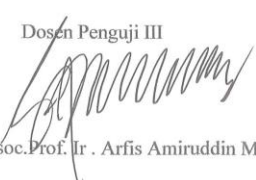
Dosen penguji I


Dr. Suherman, S.T., M.T.

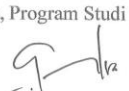
Dosen penguji II


Arya Rudi Nasution, S.T., M.T.

Dosen Penguji III


Assoc. Prof. Ir. Arfis Amiruddin M.Si

Ketua, Program Studi Teknik Mesin


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

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap	: Ibnu Wanda
Tempat /Tanggal Lahir	: Kisaran, 15 Agustus 2001
NPM	: 1907230052
Fakultas	: Teknik
Program Studi	: Teknik Mesin

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

"Pengujian Peralatan Mesin Potong Tulang Terhadap Tingkat Kekerasan Tulang Dengan Menggunakan Variasi Putaran Mesin"

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 Mesin Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 9 September 2025

Saya yang menyatakan,



METERAN TEMPEL
FB8EAX048752256

Ibnu Wanda

ABSTRAK

Tujuan Penelitian ini : Untuk mengetahui pengujian peralatan mesin potong tulang terhadap tingkat kekerasan tulang dengan menggunakan variasi putaran mesin. Alat potong tulang sapi motor bakar umumnya dilengkapi dengan pisau potong yang berputar dengan kecepatan tinggi dan gigi-gigi pisau yang tajam untuk memotong tulang sapi dengan cepat dan mudah. Hasil penelitian : Uji kekasaran permukaan yang dilakukan dengan pemotong lalat menghasilkan kekasaran permukaan minimum Ra 1.206 μm , yang mengkategorikannya ke dalam angka kekasaran N6-N7. Temuan dari uji kekasaran permukaan menunjukkan bahwa peningkatan kecepatan spindel berkorelasi dengan nilai kekasaran yang berkurang. Pada kecepatan maksimum 1960 rpm, nilai kekasaran permukaan yang dihasilkan adalah Ra 1.206 μm . Nilai kekasaran permukaan maksimum dicapai pada kecepatan mesin terendah 220 rpm, yang menghasilkan pengukuran kekasaran sebesar 5,48 μm . Temuan dari uji kekasaran permukaan, yang dilakukan dengan beberapa kedalaman pemotongan, menunjukkan bahwa pengurangan kedalaman pemotongan berkorelasi dengan penurunan nilai kekasaran yang diperoleh. Kedalaman pemotongan 0,35 mm menghasilkan nilai kekasaran permukaan Ra 1,206 μm , sedangkan nilai

Kata kunci : alat potong tulang ,variasi putaran mesin

ABSTRACT

The purpose of this study: To determine the testing of bone cutting machine equipment on the level of bone hardness using variations in engine speed. The engine-powered beef bone cutting tool is generally equipped with a cutting knife that rotates at high speed and sharp knife teeth to cut beef bones quickly and easily. Results of the study: The surface roughness test carried out with a fly cutter produced a minimum surface roughness of Ra 1,206 μm , which categorizes it into the roughness number N6-N7. The findings from the surface roughness test indicate that increasing spindle speed correlates with decreasing roughness values. At a maximum speed of 1960 rpm, the resulting surface roughness value is Ra 1,206 μm . The maximum surface roughness value is achieved at the lowest engine speed of 220 rpm, which produces a roughness measurement of 5.48 μm . The findings from the surface roughness test, which were carried out with several cutting depths, indicate that reducing the cutting depth correlates with decreasing roughness values obtained. The cutting depth of 0.35 mm produces a surface roughness value of Ra 1.206 μm , while the value

Keywords: *bone cutting tools, machine rotation variations.*

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah yang maha pengasih lagi meha 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 laporan tugas akhir ini yang berjudul “Pengujian peralatan mesin potong tulang terhadap tingkat terhadap tingkat kekerasan tulang dengan menggunakan variasi putaran mesin” 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. Bapak Ir . Arfis Amiruddin M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
2. Bapak Chandra Amirsyah Putra Siregar S.T., M.T. selaku ketua program studi teknik mesin, universitas muhammadiyah sumatera utara.
3. Bapak Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T. selaku sekretaris program studi teknik mesin, universitas muhammadiyah sumatera utara.
4. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T. selaku dekan fkultas teknik, universitas muhammadiyah sumatera utara.
5. Seluruh bapak/ibu dosen program studi teknik mesin, universitas muhammadiyah sumatera utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknikmesinan kepada penulis
6. Orang tua penulis : WAGINO dan RUSTINA, yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
7. Bapak/ibu staf administrasi di biro fakultas teknik, universitas muhammadiyah sumatera utara.
8. Sahabat-sahabat penulis : Imellia Purwani, Rizki Ramadhan, dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu per-satu.

Skripsi 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 tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu keteknik-mesinan.

Medan , 20 Februari 2025

Ibnu Wanda

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	i
ABSTRAK	iii
ABSTACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup	3
1.4 Tujuan	3
1.4.1 Tujuan Umum	3
1.4.2 Tujuan Khusus	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Alat Potong Tulang Sapi	4
2.2 Fungsi Mesin Pemotong Tulang	4
2.3 Tulang Sapi	5
2.4 Produktivitas	6
2.5 Ketebalan	6
2.6 Kecepatan Putaran	6
2.7 Komponen Alat Potong Tulang Sapi	7
2.7.1 Prinsip Kerja Alat Potong Tulang Sapi	10
2.7.2 Klasifikasi Alat Potong Tulang Sapi	10
2.8 Perancangan	11
2.8.1 Jenis –Jenis Perancangan	11
2.8.2 Karakteristik Perancangan	12
BAB III METODE PENELITIAN	13
3.1 Jenis Penelitian	13
3.2 Tempat dan Waktu	13
3.3 Prosedur Penelitian	14
3.4 Bahan dan Alat Perancangan	15
3.5 Rancangan Alat Penelitian	19
3.6 Prosedur Perancangan	20
3.7 Prosedur Pengujian Alat	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Hasil Penelitian	21
4.1.2 Pemasangan Dan Pembuatan Komponen –Komponen Mesin	21
4.1.3 Hasil Pembuatan Dan Pemasangan Komponen Alat Potong Tulang Sapi	24
4.1.4 Intruksi Kerja Atau Langkah – Langkah Menggunakan Alat Potong	

Tulang Sapi	28
4.1.5 Analisa Komponen Alat Potong Tulang Sapi	29
4.1.6 Analisa Variasi Kecepatan Putaran Alat Potong Tulang Sapi	31
4.1.7 Uji Kerja Alat Pemotong Tulang Sapi	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	42
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan masyarakat terhadap makanan yang bersumber dari protein hewani seperti daging semakin tinggi sejalan dengan pertumbuhan jumlah penduduk, perubahan selera, gaya hidup, harga dan meningkatnya daya beli masyarakat mempengaruhi permintaan terhadap makanan. Kebutuhan daging sapi terus meningkat sering makin baiknya kesadaran masyarakat akan pentingnya gizi yang seimbang, pertumbuhan penduduk, dan meningkatnya daya beli masyarakat. Salah satu upaya memenuhi kebutuhan daging dalam negeri yaitu dengan meningkatkan populasi, produksi, dan produktivitas sapi potong. Indonesia dengan jumlah penduduk hampir 223 juta orang dengan laju pertumbuhan 1,01% tahun merupakan pasar potensial bagi produk peternakan volume impor sapi potong dan produk olahannya cukup besar, setara dengan 600-700 ekor/tahun (Aristyo, 2019).

Dalam aktivitas sehari-hari masih banyak kegiatan yang menggunakan cara konvensional salah satunya aktifitas pemotong tulang daging yang masih menggunakan pisau atau kapak sebagai alat potongnya. Seiring berkembangnya teknologi maka manusia mulai mengembangkan alat untuk memudahkan aktifitas manusia salah satunya yaitu bonesaw untuk memudahkan aktivitas pemotong tulang. Namun dalam penggunaan alat tersebut dirasa kurang efisien karena saat pengoperasian daging sisa yang masih menempel pada tulang akan berpindah kedalam melalui alat potong sehingga kerja motor menjadi lebih berat saat beroperasi, kemudian daya listrik yang dibutuhkan cukup besar berkisar 800 wat-1000 wat membuat pedagang lebih memilih Teknik konvensional.

Berdasarkan hasil proyeksi Badan Perencanaan Nasional (Bappenas) terhadap permintaan dan penawaran daging sapi/kerbau, Indonesia 2019-2022 digunakan tiga skenario. Skenario 1: Kebijakan tanpa adanya impor indukan dan kenaikan tingkat kelahiran (baseline). Skenario 2: Kebijakan dengan kenaikan tingkat kelahiran sapi potong sebesar 8% per tahun. Skenario 3: Kebijakan dengan melakukan impor indukan sapi potong 500 ribu ekor/tahun dan kenaikan tingkat

kelahiran 5%. Dapat disimpulkan bahwa produksi daging lokal pada tahun 2022 hanya 461,8 ribu ton (skenario 1), sehingga tingkat swasembada daging sapi hanya mencapai 56,1%. Sementara produksi daging lokal pada tahun 2022 diperkirakan mencapai 742,0 ribu ton jika dihitung dengan menggunakan skenario 2, sehingga tingkat swasembada daging sapi mencapai 90,2% dan dengan menggunakan skenario 3 produksi daging sapi pada tahun 2022 akan mencapai 739,7 ribu ton sehingga tingkat swasembada daging sapi mencapai 89,9% (Beni, 2023).

Melihat peningkatan daging dan tulang terhadap kebutuhan masyarakat yang terhitung tinggi terdapat beberapa kendala pada proses pengolahan. Salah satunya pada proses pemotongan yang masih manual menggunakan pisau golok dan membutuhkan tenaga manual, membutuhkan waktu yang lama, dari tingkat keamanannya juga dinilai kurang aman karena jari tangan sering terkena pisau golok pada saat pemotongan yang mempengaruhi produktifitasnya. Untuk mendukung proses pemotongan digunakan alat proses permesinan.

Proses permesinan merupakan proses manufaktur dimana objek dibentuk dengan cara membuang atau menghilangkan Sebagian material dari benda kerjanya. Tujuan digunakan proses permesinan alat potong tulang ialah untuk mendapatkan akurasi yang bagus dalam proses pemotongan tulang. Salah satu jenis pekerjaan yang memerlukan peralatan mesin tersebut mesin gergaji, dimana dalam penggunaannya diperlukan pengetahuan tentang mesin dapat berjalan seefektif dan seefisien mungkin. (Alex Dwi Aryanto, 2017)

Kualitas permukaan potong tergantung pada kondisi pemotongan misalnya kecepatan potong rendah dengan feed dan depth of cut yang besar akan menghasilkan permukaan kasar (roughing) sebaliknya kecepatan potong tinggi dengan feed dan depth of cut yang kecil menghasilkan permukaan yang halus (Syamsir 2009).

Oleh karena itu peneliti mengambil judul: “Pengujian Peralatan Mesin Potong Tulang Terhadap Tingkat Kekerasan Tulang Dengan Menggunakan Variasi Putaran Mesin”.

1.2 Rumusan Masalah

Sehubungan dengan judul tugas akhir ini, maka perumusan masalah yang diperoleh dalam tugas sarjana ini adalah bagaimana Mengetahui Pengujian Peralatan Mesin Potong Tulang Terhadap Tingkat Kekerasan Tulang Dengan Menggunakan Variasi Putaran Mesin”.

1.3 Ruang Lingkup

Untuk dapat melakukan pembahasan secara lebih terarah dan sistematis serta mudah dalam pemahaman, maka penelitian ini diberikan Batasan-batasan, diantaranya:

Merancang kerangka pada alat potong

Penggunaan mata pisau pada alat potong

Variasi putaran mesin

1.4 Tujuan

1.4.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari tugas sarjana ini adalah Mengetahui Pengujian Peralatan Mesin Potong Tulang Terhadap Tingkat Kekerasan Tulang Dengan Menggunakan Variasi Putaran Mesin”.

1.4.2 Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus dari penelitian ini adalah:

- a. Untuk merancang peralatan mesin potong tulang dengan tingkat kekerasan tulang
- b. Untuk mengevaluasi hasil dari peralatan mesin potong dengan menggunakan variasi putaran

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Diharapkan penelitian ini dapat menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya terutama yang berkaitan dengan pengujian sebuah alat pemotong tulang.
2. Untuk mengembangkan ide dalam merancang sebuah alat pemotong tulang dengan menggunakan variasi putaran sehingga menjadi bahan pembelajaran untuk peneliti selanjutnya

BAB II

TINJAUAPUSTAKA

2.1 Alat Potong Tulang Sapi

Alat potong tulang sapi adalah alat pemotong tulang sapi atau hewan ternak lainnya, alat ini biasanya menggunakan komponen pisau yang tajam dan kuat. Menggunakan mesin bensin sebagai penggerak putaran pisau dan *pulley* sebagai penghubungnya. Mesin pemotong tulang merupakan suatu alat yang digunakan untuk memotong daging sehingga memudahkan pekerjaan manusia.(Wahyu Ramadan, 2021).

Proses pemotongan dengan cara konvensional membuat proses pemotongan secara konvensional memberikan hasil dimensi potongan yang tidak seragam, tidak rapi dan tidak teratur, membutuhkan waktu yang lebih lama serta tenaga yang lebih banyak, sehingga mengakibatkan produktivitas rendah. (Sriyanto et al., 2023)

Berdasarkan kondisi ini maka diperlukan peralatan khusus untuk membantu mitra memotong tulang dengan cepat dengan menggunakan motor penggerak atau mesin. Hampir semua pekerjaan manusia dapat dikerjakan dengan cepat dan mudah. Hal ini dikarenakan adanya mesin-mesin yang sengaja diciptakan untuk mempermudah pekerjaan manusia. Selain mempermudah pekerjaan manusia, penggunaan mesin sangat membantu dalam meningkatkan produktifitas dengan waktu yang relatif lebih cepat (Ardi et al., 2019).

2.2 Fungsi Mesin Pemotong Tulang

Fungsi alat potong tulang sapi antara lain:

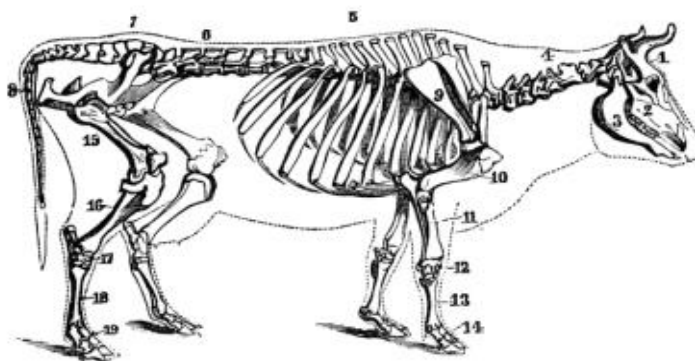
1. Meningkatkan efisiensi: Dengan menggunakan alat potong tulang sapi, proses pemotongan tulang bisa dilakukan dengan cepat dan mudah, sehingga meningkatkan efisiensi dan menghemat waktu.
2. Meminimalisir kesalahan: Dalam proses pemotongan tulang, kesalahan bisa terjadi jika dilakukan dengan tangan kosong. Dengan menggunakan alat potong tulang sapi, risiko kesalahan bisa diminimalkan.
3. Menjaga kualitas daging: Dalam proses penyembelihan hewan, penting untuk menjaga kualitas daging agar tetap baik. Dengan menggunakan alat

potong tulang sapi, daging bisa dipisahkan dari tulang dengan lebih bersih dan terjaga kualitasnya.

4. Mengurangi kerja manual: Proses pemotongan tulang pada hewan sapi bisa sangat melelahkan jika dilakukan dengan tangan kosong. Dengan menggunakan alat potong tulang sapi, beban kerja manual bisa dikurangi.

2.3 Tulang Sapi

Tulang merupakan jaringan yang dinamis yang secara kontinyu dapat diperbaharui dan direkonstruksi. Tulang memiliki pembuluh darah, pembuluh limfe dan syaraf. Tulang panjang seperti tulang paha (femur) memiliki bentuk seperti silinder dengan bagian ujung yang membesar. Bagian yang berbentuk silinder disebut diafisis yang terdiri dari tulang kompak sedangkan bagian ujung yang membesar terdiri dari tulang berongga dan disebut epifisis. Tulang kering terdiri dari bahan organik dan bahan anorganik dalam perbandingan 2:1. Penghilangan zat organik oleh panas tidak menyebabkan perubahan stuktur tulang secara keseluruhan, tetapi akan mengurangi berat tulang (Septimus, 1961). Komponen utama tulang adalah mineral organik (terutama kolagen serat) dan anorganik fase, yang dikenal sebagai hidroksiapatit biologis yang merupakan 65- 70% dari berat tulang alami (LeGeros et al., 2015). Penyusun utama tulang adalah kolagen (20% berat), kalsium fosfat (69% berat) dan air (9% berat). Sebagai tambahan, bahan organik lain seperti protein, polisakarida dan lemak juga terdapat dalam jumlah yang kecil. Bagian-bagian anatomi tulang sapi ditunjukkan pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2.1. Anatomi Kersangka Tulang (Philadelphia: J. B. Lippincott and Co., 1875)

Tulang sapi sangat potensial untuk digunakan sebagai bahan baku pembuatan gelatin karena mencakup 7% dari bobot hidup. Seperti yang dilakukan oleh (Hajrawati,2016) tentang sifat fisik dan kimia gelatin tulang sapi dengan perendaman asam klorida pada konsentrasi dan lama perendaman yang berbeda. Sementara itu pemanfaatan tulang sapi masih dapat ditingkatkan diantaranya sebagai bahan perekat, pembuatan gelatin dan sebagai adsorben dalam berbagai industri pangan seperti industri pemurnian gula (Kirk and Othmer 2018). Tulang sapi digunakan peneliti sebagai pengganti tulang manusia karena memiliki karakteristik mekanik dan struktur yang hampir sama dengan tulang manusia 12 (sama-sama mamalia dan vertebrata). Selain itu tulang sapi lebih mudah diperoleh dan memiliki penampang tulang yang cukup lebar sehingga dalam pengambilan spesimen atau sampel lebih mudah

2.4 Produktivitas

Produktifitas untuk mengukur efisiensi seseorang, mesin, pabrik atau sistem dalam mengubah input (masukan) menjadi output (keluaran) yang diinginkan. Yang dimaksud dengan input dalam produktifitas ini dapat berupa sumber daya, tenaga bahan dan energi. Output berupa jumlah unit produk ataupun pendapatan yang dihasilkan. Produktifitas adalah suatu konsep yang menunjukkan adanya kaitan antara hasil kerja dengan satuan waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan produk seorang tenaga kerja (Revianto, 2015). Faktor yang mempengaruhi produktifitas mesin

- Kecepatan putaran mesin
- Kekuatan mesin
- Luasan proses

2.5 Ketebalan

Ketebalan adalah jarak terpendek yang diukur antara dua bidang sejajar yang merupakan batas anatara dua lapisan. Kedalaman adalah jarak vertical dari suatu ketinggian tertentu terhadap suatu titik (misalnya muka air laut) terhadap suatu titik atau bidang Semakin tebal suatu bahan maka semakin berat pula. Ketebalan plastik beragam sesuai dengan penggunaannya. Tebal dan tipis sangat berpengaruh terhadap kekuatan tarik, dalam proses pencacahan plastik yang

memiliki ketebalan sangat mudah untuk diproses karena dalam proses terjadi perobekan dan pengoyakan plastik agar menjadi serpihan. Sedangkan benda yang tipis rentan mulur/elastis terhadap gaya tarik yang terjadi.

2.6 Kecepatan Putaran

Putaran mesin adalah kecepatan putaran dari poros engkol yang dihasilkan oleh proses pembakaran bahan bakar. Satuan dari putaran mesin adalah Rotation Per Minute (RPM). Kecepatan putaran mesin mempengaruhi daya spesifik yang akan dihasilkan. Putaran mesin yang tinggi dapat mempertinggi frekuensi putarnya, berarti lebih banyak langkah terjadi yang dilakukan oleh torak (Hakim, 2015). Semakin besar nilai kecepatan putaran mesin yang dipakai maka masa pati yang berhasil diekstrak juga semakin besar. Umumnya kecepatan putaran digunakan dimotor bermesin bensin ataupun listrik. RPM mesin menunjukkan seberapa keras kerja mesin. Kecepatan putar berpengaruh terhadap ukuran partikel dan kehalusan. Semakin besar RPM maka mesin berputar semakin cepat atau semakin kecil RPM maka mesin berputar semakin lambat (Novi, 2014).

2.7 Komponen Alat Potong Tulang Sapi

Dalam mesin ini terdapat komponen-komponen yaitu:

a. Motor Bensin

Motor bensin adalah mesin pembangkit tenaga yang mengubah bahan bakar bensin menjadi tenaga panas dan akhirnya menjadi tenaga mekanik. (Sebayang et al., n.d.). Dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.2 Motor Bensin (SURYA ADHI WIJAYA, 2012)

b. Sabuk dan Puli

Sabuk dan puli adalah merupakan salah satu dari berbagai macam transmisi. Puli dalam Bahasa Inggris yaitu *pulley*. Karakter pada pulley terbuat dari logam seperti besi, baja memiliki alur (groove) untuk menyesuaikan Jenis sabuk, berputar bersama poros, ukuran pulley menentukan rasio. Pada penggunaannya puli selalu berpasangan dan dihubungkan dengan sabuk.(Purun, 2020). Dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Pulley (Diharja et al., 2022)

c. Poros

Poros merupakan komponen mesin yang sangat penting karena berfungsi sebagai penerus daya dan putaran dari suatu komponen mesin ke elemen lainnya.(VAN HARLING & Apasi, 2018). Sifat mekanik pada poros memiliki kekuatan torsi tinggi, tahan kelelahan karena beban berulang saat berputar dan tahan aus dan korosi karena sering bersentuhan langsung dengan komponen lain. Poros dibuat dengan cara di bubut Dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2. 4 Poros (Mananoma et al., 2018)

d. Bantalan Poros

Bantalan poros merupakan tempatnya dudukan poros dan dapat memutar poros dengan halus. Bantalan merupakan salah satu bagian dari elemen mesin yang memegang peranan cukup penting karena fungsi dari bantalan yaitu untuk menumpu sebuah poros agar poros dapat berputar tanpa mengalami gesekan yang berlebihan, (Lubis et al., 2021). Dapat dilihat pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Bantalan Poros Bantalan Poros (Pratama et al., 2022)

e. Pisau Potong

Pisau potong terbuat dari baja tahan karat dan tajam. Pisau potong terpasang pada sebuah poros yang berputar dan digerakkan oleh motor bakar. Dapat dilihat pada gambar 2.6.



Gambar 2.6 Pisau Potong (Satriani et al., 2015)

f. Rangka Mesin

Rangka adalah penopang atau tempat komponen-komponen mesin, seperti rangka utama untuk menopang semua komponen, untuk menjadi dudukan bantalan poros dan dudukan mesin, rangka terbuat dari besi siku. Dapat dilihat pada gambar 2.7.



Gambar 2.7 Rangka Mesin (Andi, 2009)

2.7.1 Prinsip Kerja Alat Potong Tulang Sapi

Prinsip kerja alat potong tulang sapi motor bensin adalah menggunakan tenaga dari mesin motor bensin untuk menggerakkan pisau pemotong. Motor bensin adalah suatu tipe mesin pembakaran dalam yang dapat mengubah energi panas dari bahan bakar menjadi energi mekanik berupa daya poros pada putaran poros engkol (Wiratmaja, 2010).

Pisau potong yang terpasang di mesin berputar dengan kecepatan tinggi dan memotong tulang sapi dengan menggunakan gigi-gigi pisau yang tajam.

2.7.2 Klasifikasi Alat Potong Tulang Sapi

Alat potong tulang sapi dapat diklasifikasikan berdasarkan sumber tenaga yang digunakan, yaitu:

a. Alat Potong Tulang Sapi Manual

Alat potong tulang sapi manual merupakan alat potong yang digerakkan secara manual dengan menggunakan tenaga fisik. Alat potong tulang sapi ini terdiri dari pisau potong yang tajam atau kapak.

b. Alat Potong Tulang Sapi Listrik

Alat potong tulang sapi listrik merupakan alat potong yang digerakkan oleh motor listrik. Alat potong ini dilengkapi dengan pisau potong yang

tajam dan system pengatur kecepatan yang memungkinkan operator untuk mengatur kecepatan putaran pisau dengan kebutuhan

c. Alat Potong Tulang Sapi Motor Bakar

Alat potong tulang sapi motor bakar merupakan alat potong yang digerakkan oleh mesin motor bakar. Alat potong ini dilengkapi dengan pisau yang tajam, dan system pendingin untuk menjaga suhu mesin tetap stabil selama digunakan.

2.8 Perancangan

Perancangan adalah Langkah awal dalam membuat sebuah produk (Nugroho, 2016). Perancangan adalah suatu kreasi untuk mendapatkan suatu hasil akhir dengan mengambil suatu Tindakan yang jelas, atau satu kreasi atas sesuatu yang mempunyai kenyataan fisik. Dalam bidang Teknik, hal ini masih menyangkut suatu proses dimana prinsip-prinsip ilmiah dan alat-alat Teknik seperti matematika computer dan Bahasa yang dipakai, dalam menghasilkan suatu rancangan yang kalau dilaksanakan akan memenuhi kebutuhan manusia. (Junianto & Slamet, 2019).

Tujuan dari perancangan ini adalah untuk meminimalisir biaya yang dikeluarkan dalam proses manufaktur dengan menjaga kualitas dan menambah produktivitas. Perancangan alat berada diantara desain produk dan manufaktur produk. Karena posisinya perancangan alat menjadi sangat penting dan butuh penanganan khusus dalam mencapai tujuannya.

Perancangan adalah sebuah usaha dalam merealisasikan sebuah produk. Dalam perancangan tersebut dibuat keputusan-keputusan penting yang mempengaruhi kegiatan-kegiatan lain yang menyusulnya, sehingga sebelum sebuah produk dibuat, terlebih dahulu dilakukan proses perancangan yang nantinya menghasilkan sebuah gambar atau sketsa sederhana dari produk yang akan dibuat.

2.8.1 Jenis-Jenis Perancangan

1. Perancangan *design*

Perancangan *design* dapat diartikan sebagai salah satu aktivitas luas dari inovasi desain dan teknologi yang digagaskan, dibuat, dipertukarkan (melalui

transaksi jual-beli) dan fungsional. Desain merupakan hasil kreativitas budi-daya manusia yang diwujudkan untuk memenuhi kebutuhan manusia, yang memerlukan perencanaan, perancangan maupun pengembangan desain, yaitu mulai dari mengembangkan ide atau gagasan, dilanjutkan dengan tahapan pengembangan, konsep perancangan, system dan detail, pembuatan *prototype* dan proses produksi, evaluasi dan berakhir dengan tahap pendistribusian.(Laksmi Kusuma Wardani, 2003).

2. Perancangan *software*

Perancangan *software* merupakan Langkah proses yang berfokus pada program-program struktur data. Proses perancangan juga menjelaskan syarat ke dalam sebuah gambaran dari *software* yang telah di tentukan mutu serta kualitasnya sebelum dibuat kode. Perancangan *software* adalah suatu model program computer yang dibuat menggunakan Teknik dan prinsip tertentu agar dapat mengerjakan dan melaksanakan tugas khusus dari pengguna.

2.8.2 Karakteristik Perancangan

Dalam membuat suatu perancangan produk atau alat, kita perlu mengetahui karakteristik perancangan. Beberapa karakteristik perancangan sebagai berikut

Berorientasi pada tujuan. Berbagai-bentuk suatu anggapan bahwa terdapat sekumpulan solusi yang mungkin terbatas, tetapi harus dapat memilih salah satu ide yang diambil. Pembatasan dimana pembatas ini membatasi jumlah solusi pemecahan diantaranya:

- a. Hukum alam seperti ilmu fisika, ilmu kimia dan seterusnya.
- b. Ekonomis, pembiayaan atau ongkos dalam merealisasikan rancangan yang telah dibuat.
- c. Perimbangan, manusia, sifat, keterbatasan, dan kemampuan manusia dalam merancang dan memakainya.
- d. Faktor-faktor legalisasi; mulai dari model, bentuk sampai hak cipta
- e. Fasilitas produksi; sarana dan prasarana yang dibutuhkan untuk menciptakan rancangan yang telah dibuat.
- f. Evolutif, berkembang/mampu mengikuti perkembangan zaman
- g. Perbandingan nilai; membandingkan dengan tatanan nilai yang telah ada

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Pada rancangan bangun alat pemotong tulang ini menggunakan pendekatan perancangan yaitu dengan mendesain ulang alat yang sudah ada dengan ukuran dimensi yang lebih kecil dibanding alat yang sudah ada karena alat ini diperuntukan untuk pemotongan dan penggilingan daging dengan kapasitas yang kecil. Untuk alat ini akan dibuat dengan menggunakan posisi vertikal dan dengan ukuran pisau.

3.2. Tempat dan Waktu

3.1.1 Tempat

Adapun tempat pelaksanaan penelitian Perancangan alat potong tulang sapi untuk meningkatkan kinerja panitia qurban dilakukan di Laboratorium Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU) Jl. Kapten Muchtar Basri No.3 Medan dan di bengkel las simp. Kantor kelurahan tualang kecamatan perbaungan Jl.medan T. tinggi km 40. Sumatera utara.

3.2.2 Waktu

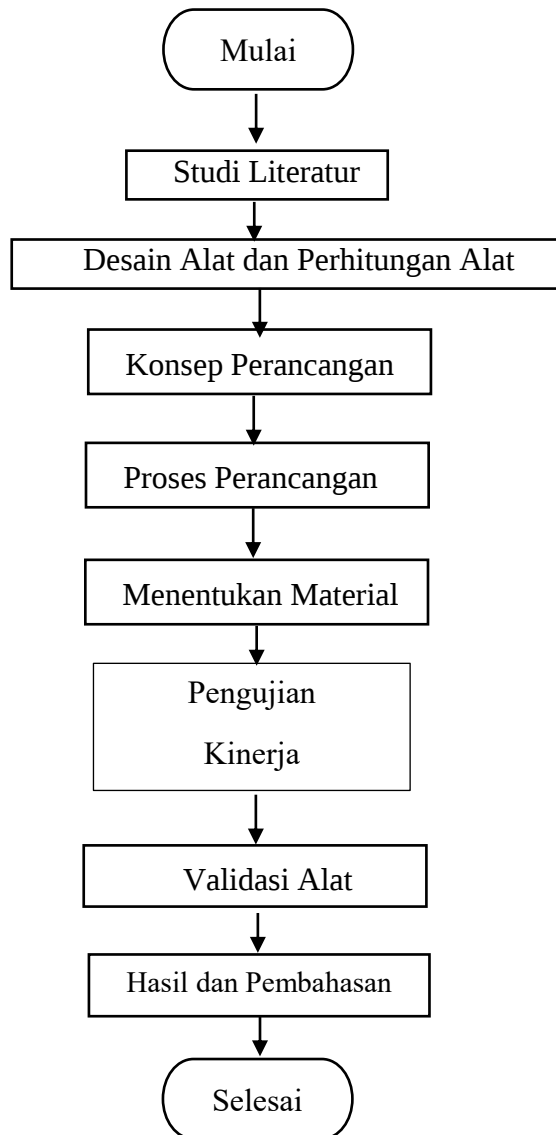
Proses pelaksanaan penelitian dan kegiatan pengujian dilakukan sejak tanggal (susulan) oleh Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadadiyah Sumatera Utara.

Tabel. 3.1 Jadwal Kegiatan

No	Kegiatan Penelitian	Kegiatan						
		Tahun 2023		Tahun 2024				
		15 Mei	11 November	1	2	3	4	5
1	Pengajuan Judul							
2	Studi Literatur							
3	Penyedia Alat dan Bahan							
4	Penmbuatan Alat Potong							
5	Penyelesaian Tulisan							
6	Seminar Hasil							
7	Sidang							

3.3. Prosedur Penelitian

Perancangan ini adalah tahapan dari perancangan yang akan berbeda proses satu dengan yang lain. Proses perancangan tersebut dapat digambarkan dalam bentuk diagram alur sebagai berikut :



Gambar 3.1 Diagram Alur Perancangan

Keterangan:

a. Study Literatur

Study literatur merupakan cara pengumpulan data dengan mempelajari sumber-sumber tulisan baik buku, makalah maupun website yang terhubung dengan manajemen produksi khususnya yang terkait dengan bagian untuk memperoleh teori-teori yang menunjang alat ini.

b. Desain dan Perhitungan Alat

Desain alat pemotong tulang dan penggilingan daging ini akan dibuat dengan ukuran dan dimensi yang lebih kecil dengan kapasitas kecil, karena dilihat lebih praktis dan mudah dipindahkan, selain itu untuk kecepatan dan kemanan pemotongan dan penggilingan lebih maksimal.

c. Konsep Perancangan

Melakukan kegiatan perakitan alat sistem penggerak menggunakan motor listrik 1 phase dengan komponen – komponen serta alat yang menunjang proses perakitan

d. Uji Coba dan Pengambilan Data

Setelah alat pemotong tulang dan penggilingan daging ini selesai perlu dibuat adanya pengujian atau test untuk mengetahui kinerja alat tersebut bekerja dengan baik sesuai dengan yang direncanakan atau tidak maka dari itu perlu adanya test atau pengujian terlebih dahulu yang diuji tim penguji dari ahli perancangan dibidang mesin, setelah diuji kemudian dilakukan pengambilan data dari alat tersebut seperti ukuran alat dari masing-masing bagian alat dan bahan yang digunakan serta kinerja dari alat tersebut meliputi efektivitas, efisiensi dan keamanan.

e. Pembuatan Laporan

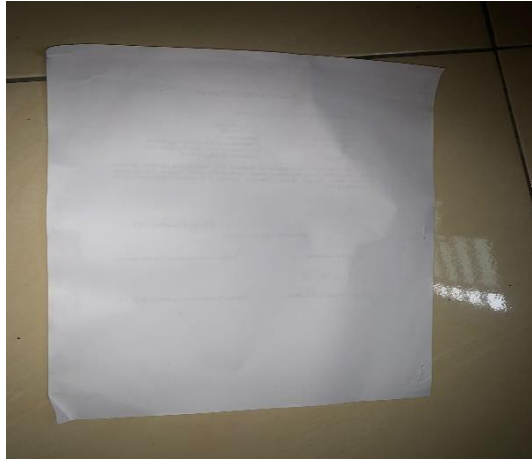
Tahap terakhir adalah pembuatan laporan dengan hasil data dan kegiatan yang sudah diambil pada tahap pengujian alat. Pembuatan laporan ini berguna untuk menjelaskan kinerja alat serta spesifikasi alat tersebut dari desain alat, cara kerja alat, alat dan bahan yang digunakan sampai komponen bagian yang digunakan pada alat tersebut.

3.4. Bahan dan Alat Perancangan

3.4.1. Bahan

1. Kertas

Kertas berfungsi untuk desain awal sebelum dirancang di *software SolidWork*. Dapat dilihat pada gambar 3.1



Gambar 3. 2 Kertas

3.4.2. Alat

1. Pensil

Pensil sebagai alat gambar di kertas sebagai rancangan awal sebelum dirancang di *softwaresolidwork*. Dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3. 3 Pensil

2. Penggaris

Penggaris berfungsi untuk mengukur dan alat bantu untuk menggambar garis agar lurus pada saat merancang gambar. Dapat dilihat pada gambar 3.3



Gambar 3.4 Penggaris

3. Laptop

Laptop digunakan untuk melakukan perancangan alat potong tulang sapi untuk meningkatkan kinerja panitia qurban, dengan menggunakan *software SolidWork* sebagai perangkat lunak. Adapun spesifikasi laptop yang digunakan sebagai berikut. Dapat dilihat padagambar 3.4.

Tabel 3. 2 Spesifikasi Laptop

Merk	HP
Prosesor	11th Gen Intel(R) Core (TM) i3-1115G4 @ 3.00GHz 2.90 GHz
Memori	325 GB
RAM	8 GB
Windows	Windows 11



Gambar 3. 5 Laptop

4. Mouse

Mouse merupakan *hardware* yang dihubungkan dengan computer yang fungsinya agar lebih efisien dalam memakai kursor saat merancang. Selain menggerakkan kursor, *mouse* juga berfungsi untuk memperbesar dan memperkecil tampilan, melakukan *scrolling* pada layar, melakukan perintah yang tidak tersedia menu *shortcut*, dan berfungsi sebagai tombol enter untuk eksekusi perintah. Dapat dilihat pada gambar 3.5.



Gambar 3. 6 *Mouse*

5. Software SolidWork

SolidWork merupakan program computer yang digunakan untuk merancang alat potong tulang sapi. Dapat dilihat pada gambar 3.6. Spesifikasi minimum untuk menjalankan *software* ini sebagai berikut.

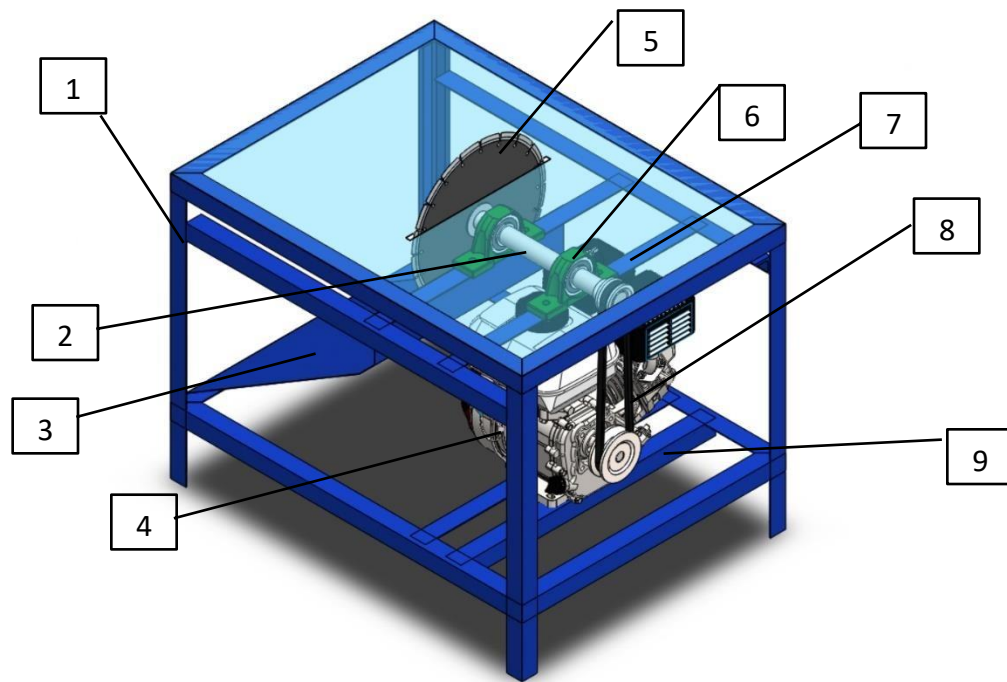
Tabel 3. 3 Minimum Spesifikasi *Solidwork*

Prosesor	Intel Core i3-5005 CPU 2.00 GHz
Memori	2 GB
Windows	Windows 8.1 64-bit



Gambar 3. 7 *SolidWorks*

3.5. Rancangan Alat Penelitian



Gambar 3.8. Desain Alat Pemotong Tulang

Keterangan:

1. Rangka mesin
2. Poros
3. Plat penampung serbuk potongan
4. Motor bensin
5. Pisau potong
6. Bantalan poros
7. Dudukan bantalan poros
8. *Pulley*/puli
9. Dudukan Motor bensin

3.6. Prosedur Perancangan

Adapun prosedur perancangan yang dilakukan pada mesin potong tulang sapi ini adalah sebagai berikut:

1. Mempersiapkan peralatan dan bahan yang akan digunakan untuk merancang mesin potong tulang sapi seperti laptop dan software solidwork.
2. Membuat konsep rancangan untuk menentukan jenis alat potong tulang sapi.
3. Memilih material yang akan digunakan untuk membuat alat potong tulang sapi guna mendapatkan hasil rancangan dan pembuatan yang efisien.
4. Merancang frame atau rangka sebagaiudukan seluruh komponen mesin.
5. Merancang poros yang di sesuaikan dengan diameter bantalan.
6. Memasang motor bensin ke dudukan rangka
7. Memasang komponen-komponen seperti bantalan poros, poros, mata pisau, dan pulley.

3.7. Prosedur Pengujian Alat

1. *Switch on/off* ke *on* pada motor bensin.
2. Naikan gas motor bensin, agar mempermudah hidupnya mesin.
3. Hidupkan motor bensin dengan cara menarik tuas *start* mesin atau yang biasa disebut mengengkol.
4. Atur gas mesin sesuai kecepatan mesin.
5. Lakukan pemotongan tulang dengan hati-hati.
6. Melihat waktu pakai stopwatch
7. Selesai.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Pemasangan dan Pembuatan Komponen-Komponen Mesin

1. Poros

Pembuatan poros dilakukan dengan cara pembubutan dengan diameter 32 mm, sesuai dengan ukuran bantalan poros dan sesuai diameter lubang mata pisau yang digunakan, lalu pasang poros ke bantalan duduk. Hasil dapat dilihat pada gambar 4.1



Gambar 4.1 Pembuatan Porors dan Pemasangan Poros

2. Pemasangan Pasak dan Pulley

Pasang pasak pada poros mata pisau dan pasang pasak pada poros mesin, lalu pasang *pulley* ke pasak dan mengencangkan baut pada *pulley*. Hasil pemasangan dapat dilihat pada gambar 4.2



Gambar 4. 2 Pemasangan *Pulley*

3. Pemasangan Mata Pisau dan Pemasangan Mesin

Mata pisau potong dipasang pada poros dengan menggunakan mur segi ukuran 32mm . Mesin dipasang pada dudukan besi siku yang sudah di las dan di lubangi, fungsi lubang untuk menyatukan mesin ke rangka, dan dikencangkan menggunakan baut dan mur. Pada pemasangan ini dilanjutkan juga dengan pemasangan *v-belt*. Hasil pemasangan dapat dilihat pada gambar 4.3



Gambar 4. 3 Pemasangan Mata Pisau dan Mesin

1. Pemasangan Plat Besi dan Plat *Stainless*

Pemasangan plat besi dan plat besi dilakukan dengan cara pengelasan pada setiap sudut dan permukaan besi siku pada rangka mesin. Hasil pengelasan dan pemasangan pada plat dapat dilihat pada gambar 4.4



Gambar 4. 4 Hasil Pemasangan Plat Besi & Plat *Stainless* Pembuatan cover pelindung mesin

Pembuatan pelindung mesin dengan menggunakan plat besi 1,6 dengan ukuran 400mm x 600mm. Ini berfungsi untuk melindungi mesin dari cipratan darah dan daging sapi pada saat pemotongan dilakukan. Hasil pemasangan dapat dilihat pada gambar 4.5



Gambar 4. 5. Hasil Pemasangan Plat Cover Pelindung Mesin

2. Pengecatan

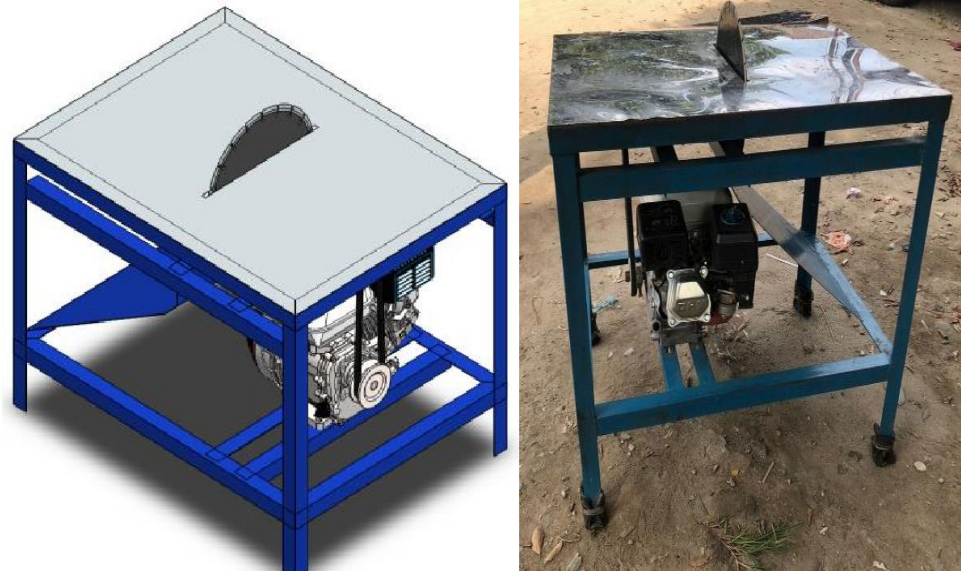
Setelah seluruh pemasangan dan pembuatan komponen-komponen mesin selesai di kerjakan , tahapan terakhir yaitu pengecatan dapat dilihat pada gambar 4.6



Gambar 4. 6 Pengecatan

4.1.2 Hasil Pembuatan Dan Pemasangan Komponen Alat Potong Tulang Sapi

Hasil pembuatan alat potong tulang sapi sesuai dengan rancangan dengan menggunakan *software soloidwork* 2018. Dapat dilihat pada gambar 4.7



Gambar 4.7 Hasil Pemasangan Seluruh Komponen

Tabel 4.1 Komponen-komponen

Komponen Mesin	Gambar	Keterangan
Rangka Mesin		Dibuat Menggunakan Mesin Las Dan Besi
Mesin Bensin		Siku Sebagai Material Bahan Dibeli
As Porors		Di Beli Dan Dibuat Dengan Cara Dibubut Dibeli Dengan Ukuran Sesuai Dengan Diameter
Pulley		Poros Yang Digunakan. Yitu Pulley Dengan Diameter 100mmx 3 Inch

Mata Pisau



Di Beli Sesuai Dengan Ukuran Diameter Poros Yang Digunakan

Pasak



Dibeli Sesuai Dengan Ukuran Lubang Pada *Pulley* Dan Lubang Pada Poros

Alas Rangka



Di Beli Dan Dibuat Menggunakan Besi Plat Dan Plat *Stainless* .Di Las Menggunakan Mesin Las Listrik

V-Belt



Di Beli Sesuai Dengan Ukuran *Pulley* Yang Di

Baut Dan Mur



Dibeli Sesuai Dengan
Ukuran Kebutuhan

Mur Porors



Pemasangan
Komponen-
Komponen Mesin.
Yaitu Baut 14 Dan 12
Dibeli Sesuai Dengan
Ukuran Diameter

Bantalan



Poros Yang Dibubut.
Yaitu Mur Dengan
Ukuran 32mm
Dibeli Sesuai
Dengan Ukuran
Yang
Dibutuhkan Pada
Poros Mata Pisau

4.1.3 Instruksi Kerja Atau Langkah-Langkah Menggunakan Alat Potong Tulang Sapi

1. Sebelum menghidupkan mesin pemotong tulang sapi , diharapkan untuk cek dan pastikan kondisi bbm pertalite di tangki bahan bakar berada di level cukup.
2. Pastikan baut dan mur pada setiap komponen terpasang dengan kuat, hal ini dilakukan untuk menghindari adanya getaran pada setiap komponen yang terpasang.
3. Hidupkan mesin motor bensin dengan cara men *switch* saklar *on/off* pada mesin ke posisi *on*, kemudian menarik tuas engkol terlebih dahulu.
4. Setelah mesin hidup, atur putaran mesin (rpm) berada di *level* sedang (2600 rpm).
5. Potong tulang dengan cara memegang dan mendorong tulang ke arah mata pisau dengan catatan berlawanan dengan arah putaran mata pisau.
6. Jika sudah selesai memotong, maka mesin motor bensin dimatikan dengan cara menurunkan putaran mesin berada di *slow level* ,kemudian men *switch* saklar *on/off* ke posisi *off*.
7. Setelah mesin mati, selanjutnya membersihkan serbuk sisa pemotongan yang terdapat pada pelindung mesin.
8. Selesai.

4.1.4 Analisa Komponen Alat Potong Tulang Sapi

Berdasarkan data awal yang diperoleh dimana alat potong tulang sapi ini menggunakan mesin berkapasitas sedang untuk suatu perencanaan, maka motor bensin yang digunakan dalam alat potong tulang sapi ini adalah motor bensin dengan daya 5,5 HP dan kecepatan putar 2600 rpm. Alasan memilih motor bensin 5,5 HP itu, harga relatif terjangkau dan hasil pemotongan yang maksimal. Adapun spesifikasi motor bensin ini sebagai berikut :

Tabel 4. 2 Spesifikasi Motor Bensin

Jenis	Motor Bensin
Merk	<i>Gasoline gx 160</i>
Daya	5.5 HP
Speed	Max 3600 rpm
Berat	15 kg

Adapun untuk menghasilkan pemotongan yang maksimal berdasarkan daya rpm motor bensin, data mesin yang sudah pernah dibuat itu dibutuhkan putaran yang tepat untuk produktivitas hasil pemotongan tulang. Maka persamaan perhitungan daya motor bensin sebagai berikut :

Tabel 4. 3 Faktor Koreksi Motor

Mesin yang digerakkan		Penggerak					
		Momen Putir puncak 200%			Momen Putir >200%		
		Motor arus bolak balik (momen normal, sangkar, bajing, sinkron), motor arus searah (lilitan shunt)			Motor arus bolak balik (momen tinggi, lilitan seri), motor searah (lilitan komponen lilitan seri) mesin torak, kopling tak tetap		
		Jumlah jam kerja tiap hari			Jumlah jam kerja tiap hari		
		3-5 jam	8-10 jam	16-24 jam	3-5 jam	8-10 jam	16-24 jam
Beban Sangat	Pengaduk zat cair , kipas angina blower (sampai 7,5) pompa sentrifugal konveyor tugas ringan	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4
Variabel Beban Kecil	Konveyor sabuk (pasir, batu bara) pengaduk, kias angina (lebh dari 7,5 kw)	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6

Variabel Beban Sedang	Konveyor (ember , sekrup) pompa torak , Kompresor palingan palu , pengocok, mesin tekstil, mesin kayu	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
Variabel beban bebas	Penghancur giingan bola atau batang, pengangkat mesin pabrik karet	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0

(Sularso,1991:163)

Daya motor bensin Daya 1 HP = 0,746 kW

Daya motor bensin : 5,5 HP = 4,10 kW

Dengan putaran motor bensin 2600 rpm

Menurut faktor koreksi table di atas, mesin pemotong tulang sapi ini menggunakan faktor koreksi (fc) untuk variasi beban besar dengan jam kerja 3-5 jam, fc = 1,5

Daya rencana motor data diperoleh untuk daya motor sebesar 4,10 kW untuk 5,5 HP, dan faktor koreksi yang di ambil 1,5 Adapun persamaan untuk mencari daya rencana motor bensin Diketahui:

$$F_c = 1,5$$

$$P = 4,10 \text{ kW}$$

$$P_d = P \times f_c \text{ (kW)}$$

$$= 4,10 \times 1,5$$

$$P_d = 6,15 \text{ kW}$$

Jadi daya perencanaan adalah sebesar 6,15 kW

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{6,15}{2600}$$

$$= 2,303,88 \text{ kg mm}$$

Jadi omen yang terjadi adalah sebesar 2,303,88

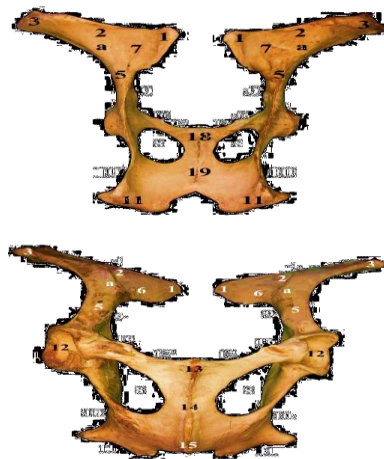
4.1.5 Jenis-jenis Tulang Sapi

Hasil pengamatan yaitu pelvis sapi berbentuk huruf U yang terdiri dari dua tulang pinggul (*os coxae*) yang disatukan oleh *symphysis pubis* pada bagian

tengah ventral dan menyatu dengan *os sacrum* pada bagian dorsal. *Os coxae* sapi bali termasuk tulang irregular yaitu bentuk tulang yang tidak beraturan, yang disusun oleh tiga buah tulang yang panjang (*longa*), pipih (*plana*), dan bersayap (*alae*). *Os coxae* kanan dan kiri sapi bali terdiri dari tiga tulang penyusun yaitu *os ilium*, *os ischium*, dan *os pubis*.

Os Ilium

Os ilium adalah bagian dari *os coxae* yang paling besar dan terletak di cranial yang berartikulasi dengan *os sacrum*. *Os ilium* memiliki bentuk pipih. Pada penelitian ini, dari 16 sampel sebanyak enam sampel *os ilium* bagian cranial dan dorsalnya rompal (terpotong oleh jagal) sehingga untuk rata-rata panjangnya hanya dihitung dari 10 sampel. Panjang *os ilium* kanan dan kiri masing-masing dihitung dari ujung lateral *tuber coxae* menelusuri *os ilium* hingga 2/5 bagian dari *acetabulum* adalah $23,7 \pm 1,56$ cm dengan luas permukaan kanan $199 \pm 32,04$ cm² dan kiri $181 \pm 15,50$ cm². Pada posisi kraniolateral, terdapat *ala ossis ilii* yang berbentuk lebar dan rata menyerupai sayap dan pada bagian tepi dorsalnya terdapat *crista iliaca* yang memanjang dari *tuber coxae* hingga *tuber sacral*.



Gambar 4.8. *Os coxae* sapi

Keterangan: A. *Os coxae* sapi bali tampak dorsal,

B. *Os coxae* sapi bali tampak ventral

a. *Os ilium*, b. *Os pubis*, c. *Os ischium*, 1. *Tuber sacral*, 2. *Ala ossis ilii*, 3. *Tuber coxae*, 4. *Crista iliaca*, 5. *Corpus ossis ilii*, 6. *Facies auricularis*, 7. *Facies gluteal*, 8. *Foramen obturatum*, 9. *Incisura*

ischiadica major, 10. *Incisura ischiadica minor*, 11. *Tuber ischiadicum*, 12. *Acetabulum*, 13. *Tuberculum pubicum*, 14. *Symphysis pelvis* 15. *Archus ischiadicus*, 16. *Eminentia iliopubica*, 17. *Pecten ossis pubis*, 18. *Symphysis pubis*, 19. *Symphysis ischii*



Gambar 4.9. *Os coxae sapi bali* tampak cranial

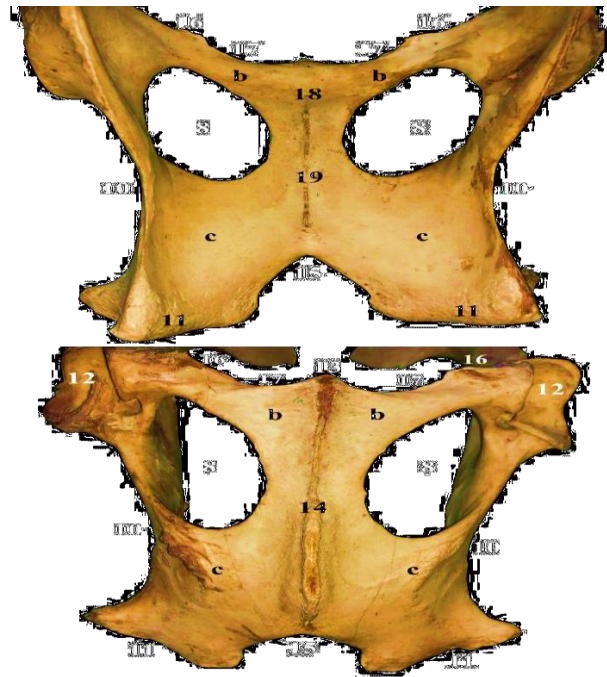
Keterangan: a. *Os ilium*, 1. *Tuber sacral*, 2. *Ala ossis ilii*, 3. *Tuber coxae*, 4. *Crista iliaca*, 5. *Corpus ossis ilii*, 6. *Facies auricularis*, 9. *Incisura ischiadica major*

Tuber coxae adalah penonjolan di *ala ossis ilii* yang terletak paling jauh dari *os sacrum* yang berbentuk seperti belah ketupat. *Tuber coxae* juga dapat digunakan untuk menentukan *body condition score* dari sapi bali. Tebal *tuber coxae* dihitung pada bagian tengah *tuber coxae* kanan dan kiri masing-masing memiliki tebal $1,80 \pm 0,27$ cm dan $1,70 \pm 0,27$ cm. Sementara penonjolan paling dekat dengan *os sacrum* adalah *tuber sacral*. Diantara *tuber sacral* dan *spina ischiadica* terdapat lengkungan cekung/konkaf yang disebut dengan *incisura ischiadica major*. Bagian caudal dari *os ilium* disebut *corpus ossis ilii* (bagian badan). *Ala ossis ilii* ini memiliki dua permukaan yaitu *facies glutea* pada bagian lateral dan *facies auricularis* pada bagian medial.

Os Ischium

Os ischium sapi bali memiliki bentuk tulang yang tidak teratur. *Os ischium* sapi bali terletak paling caudal dari *os coxae* dan memiliki rataannya panjang $18,63 \pm 1,66$ cm dihitung dari 2/5 *acetabulum* hingga *tuber ischiadicum* dan

memiliki luas permukaan kanan $172,25 \pm 49,19 \text{ cm}^2$ dan kiri $161,50 \pm 44,52 \text{ cm}^2$. Pada *os ischium* terdapat penonjolan pada bagian caudal yang disebut dengan *tuber ischiadicum*. *Os ischium* kanan dan kiri dibagi oleh lengkungan di antara *tuber ischiadicum* pada bagian kaudomedial yang disebut *archus ischiadicum*. Pada *os ischium* juga terdapat lubang pembagi *os ilium*, *os ischium* dan *os pubis* yaitu *foramen obturatum* yang berbentuk bulat telur/elips.



Gambar 4.10. *Ossa pubis et ischii sapi bali*

Keterangan: C. *Ossa pubis et ischii sapi bali* tampak dorsal

D. *Ossa pubis et ischii sapi bali* tampak ventral

b. *Os pubis*, c. *Os ischium*, 8. *Foramen obturatum*, 10. *Incisura ischiadica minor*, 11. *Tuber ischiadica*, 12. *Acetabulum*, 13. *Tuberculum pubicum*, 14. *Symphysis pelvis*, 15. *Archus Ischiadicus*, 16. *Eminentia iliopubica*, 17. *Pecten ossis pubis*, 18. *Symphysis pubis*, 19. *Symphysis ischia*

Foramen obturatum kanan memiliki luas $33.32 \pm 5,08 \text{ cm}^2$ dan kiri $33,26 \pm 4,69 \text{ cm}^2$. Pada bagian lateral *os ischium* terdapat lengkungan konkaf antara *spina ischiadica* dan *tuber ischiadica* disebut dengan *incisura ischiadica minor*.

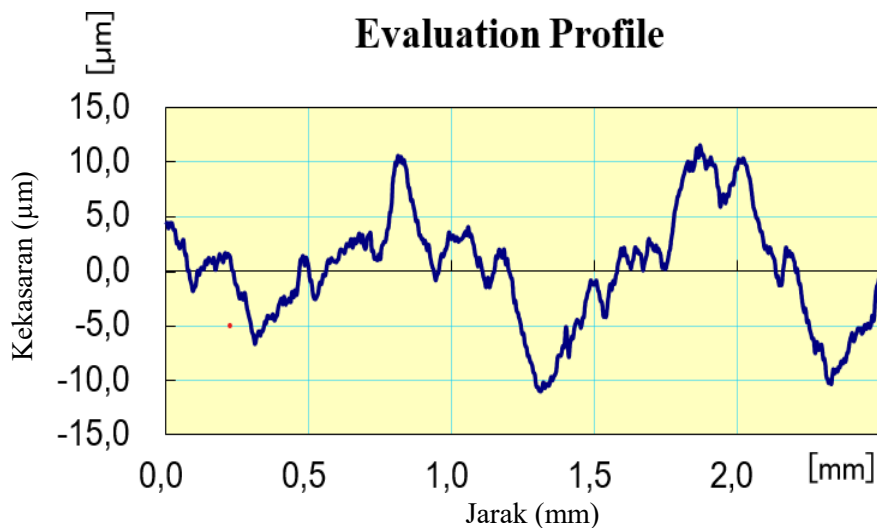
4.1.6 Analisa Variasi Kecepatan Putaran Alat Potong Tulang Sapi

Penelitian ini merupakan uji coba dengan menggunakan dua faktor yaitu kecepatan putaran spindle dan kedalaman potong. Hasil penelitian yang dilakukan dengan faktor kecepatan putaranspindle (220 Rpm, 960 Rpm, dan 1960 Rpm). Dan faktor kedalaman alat potong tulang sapi (0,35 mm, 0,70 mm, dan 1 mm) dengan proses pengerjaan frais muka (face milling).

Dari hasil penelitian telah diperoleh data-data dari pengujian kekasaran tulang sapi permukaan, antara lain Ra, Rq, dan Rz. Kemudian dari data tersebut di gambarkan dengan grafik kekasaran permukaan dari masing-masing pengukuran spesimen. Berikut adalah gambar grafik yang diperoleh dari hasil uji kekasaran menggunakan alat *Surface Roughness Tester Mitutoyo SJ-210*:

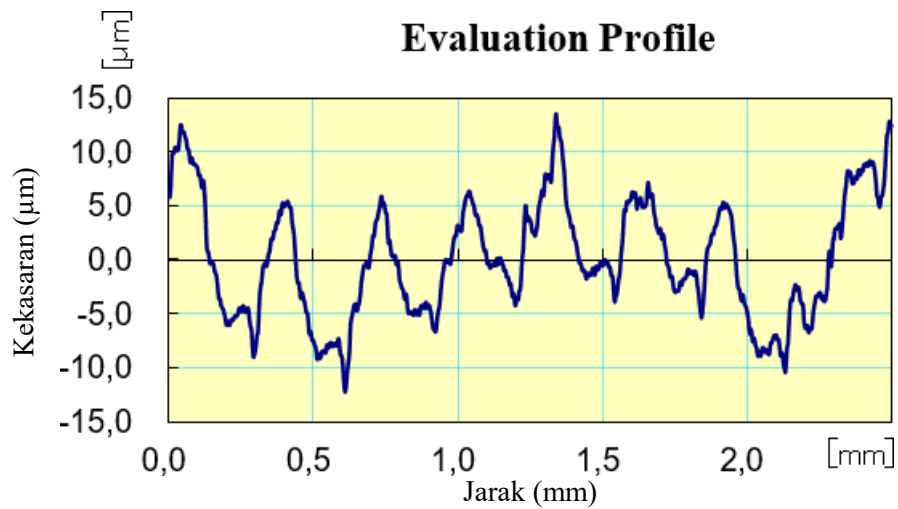
Ada 3 buah elemen pemanas yang diletakan secara pararel, yaitu elemen pemanas A, elemen pemanas B dan elemen pemanas C. Berdasarkan perancangan, target temperatur heater maksimum adalah 300°C, berdasarkan pengujian, temperatur heater maksimum 297 °C mendekatitarget dari perancangan.

a). Spesimen A1



Gambar 4.11 Grafik Hasil pengujian dengan spesimen pemotongan tulang sapi

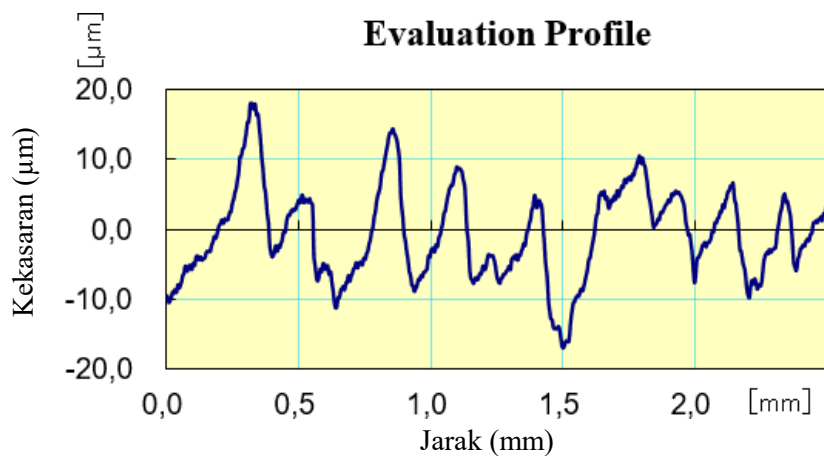
b). Spesimen A2



Gambar 4.12 Grafik hasil pengujian dengan spesimen kode A2

Gambar 4.12. adalah gambaran dari hasil pengujian untuk spesimen variasi putaran pemotongan tulang sapi dengan kode A2. Untuk spesimen ini menggunakan variasi $n = 220 \text{ rpm}$, dan $a = 0,7 \text{ mm}$ dan memperoleh data dari hasil pengujian antara lain : $Ra = 4,559 \mu\text{m}$, $Rq = 5,481 \mu\text{m}$, dan $Rz = 25,745 \mu\text{m}$.

c). Spesimen A3

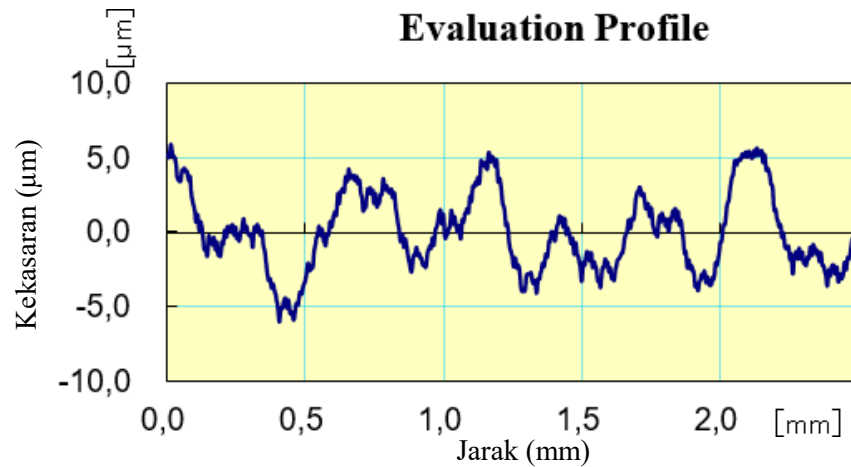


Gambar 4.13 Grafik hasil pengujian dengan spesimen kode A3

Gambar 4.13. adalah gambaran dari hasil pengujian untuk spesimen variasi putaran pemotongan tulang sapi kode A3. Untuk spesimen ini menggunakan

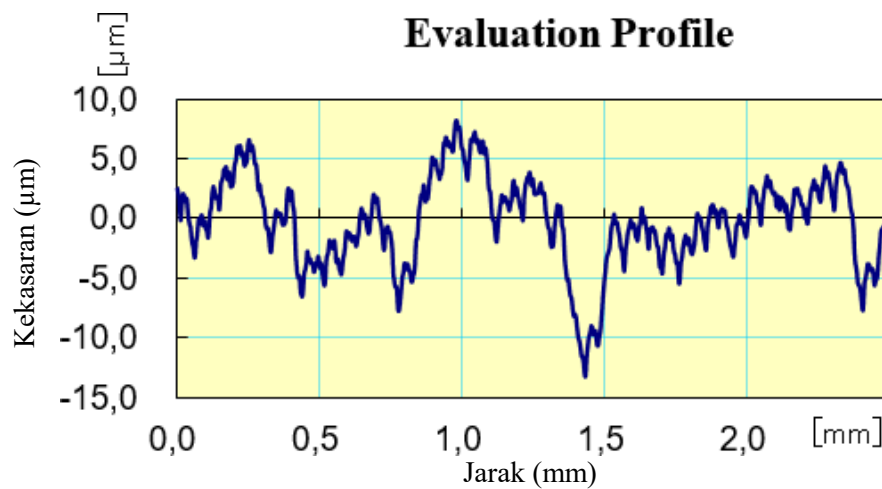
variasi $n = 220 \text{ rpm}$, dan $a = 1 \text{ mm}$ dan memperoleh data dari hasil pengujian antara lain : $Ra = 5,480 \mu\text{m}$, $Rq = 6,647 \mu\text{m}$, dan $Rz = 35,023 \mu\text{m}$.

d) Spesimen B1



Gambar 4.14 Grafik hasil pengujian dengan spesimen kode B1

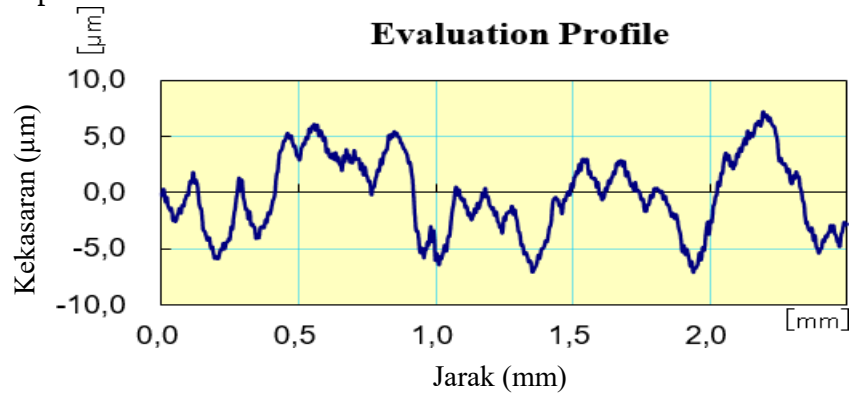
e) Spesimen B2



Gambar 4.15 Grafik hasil pengujian dengan spesimen kode B2

Gambar 4.15. adalah gambaran dari hasil pengujian untuk spesimen variasi putaran pemotongan tulang sapi B2. Untuk spesimen ini menggunakan variasi $n = 960 \text{ rpm}$, dan $a = 0,7 \text{ mm}$ dan memperoleh data dari hasil pengujian antara lain : $Ra = 2,880 \mu\text{m}$, $Rq = 3,748 \mu\text{m}$, dan $Rz = 21,428 \mu\text{m}$.

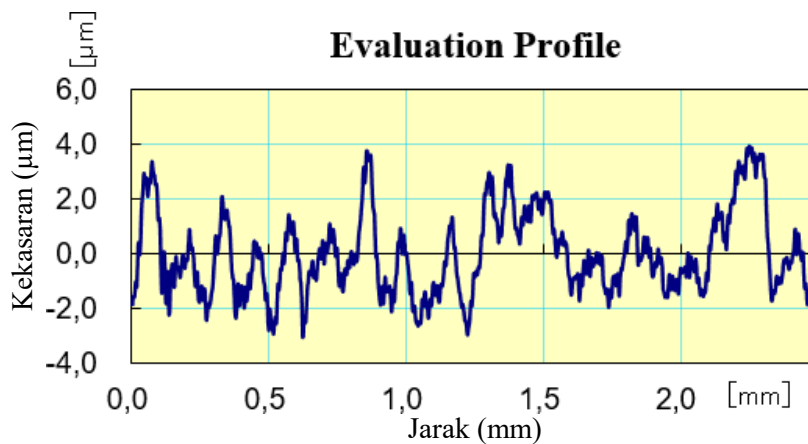
f) Spesimen B3



Gambar 4.16. Grafik hasil pengujian dengan spesimen kode B3

Gambar 4.1.6. adalah gambaran dari hasil pengujian untuk spesimen variasi putaran pemotongan tulang sapi kode B3. Untuk spesimen ini menggunakan variasi $n = 960 \text{ rpm}$, dan $a = 1 \text{ mm}$. Dan memperoleh data dari hasil pengujian antara lain : $Ra = 2,91 \text{ } \mu\text{m}$, $Rq = 3,461 \text{ } \mu\text{m}$, dan $Rz = 14,303 \text{ } \mu\text{m}$.

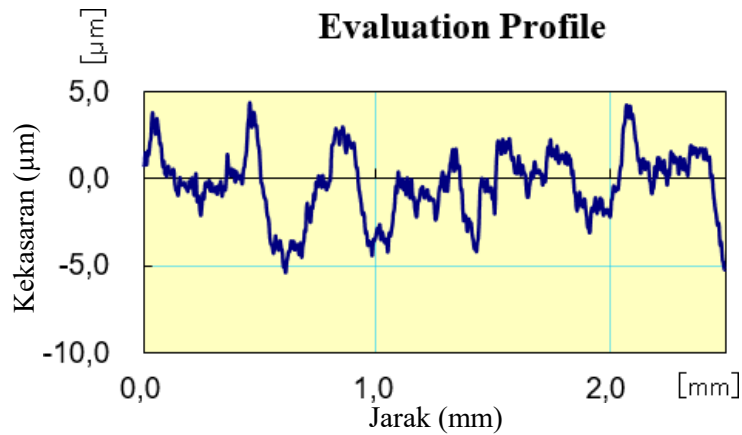
g) Spesimen C1



Gambar 4.17 Grafik hasil pengujian dengan spesimen kode C1

Gambar 4.17. adalah gambaran hasil pengujian untuk spesimen variasi putaran pemotongan tulang sapi kode C1. Untuk spesimen ini menggunakan variasi $n = 1980 \text{ rpm}$, dan $a = 0,35 \text{ mm}$ dan memperoleh data dari hasil pengujian antara lain : $Ra = 1,206 \text{ } \mu\text{m}$, $Rq = 1,499 \text{ } \mu\text{m}$, dan $Rz = 6,958 \text{ } \mu\text{m}$.

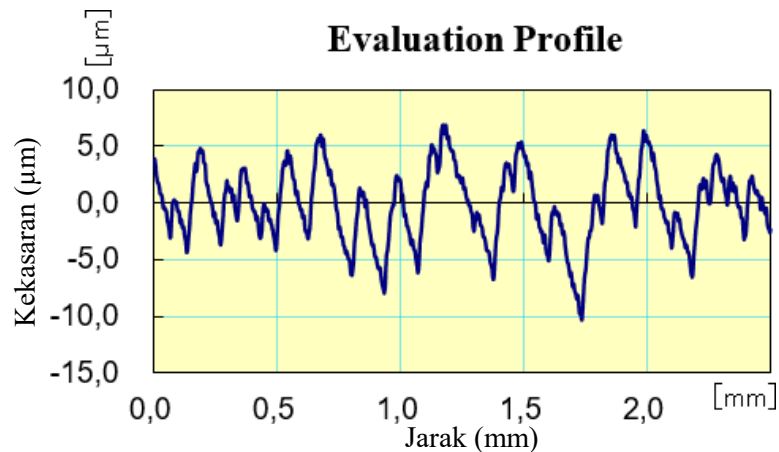
h) Spesimen C2



Gambar 4.18 Grafik hasil pengujian dengan spesimen kode C2

Gambar 4.18 adalah gambaran dari hasil pengujian untuk spesimen variasi putaran pemotongan tulang sapi kode C2. Untuk spesimen ini menggunakan variasi $n = 1980 \text{ Rpm}$, dan $a = 0,7 \text{ mm}$ dan memperoleh data dari hasil pengujian antara lain : $Ra = 1,537 \mu\text{m}$ $Rq = 1,971 \mu\text{m}$, dan $Rz = 9,712 \mu\text{m}$.

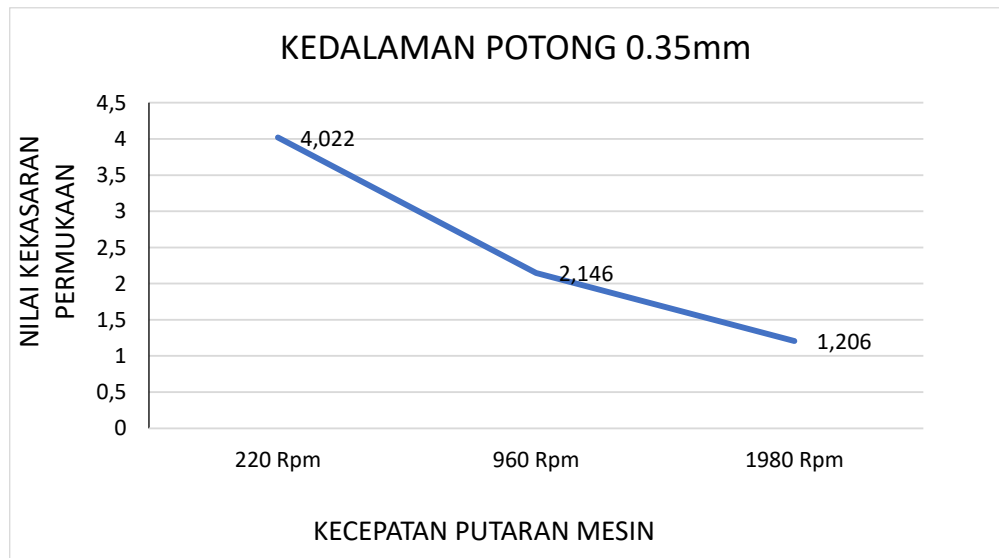
i) Spesimen C3



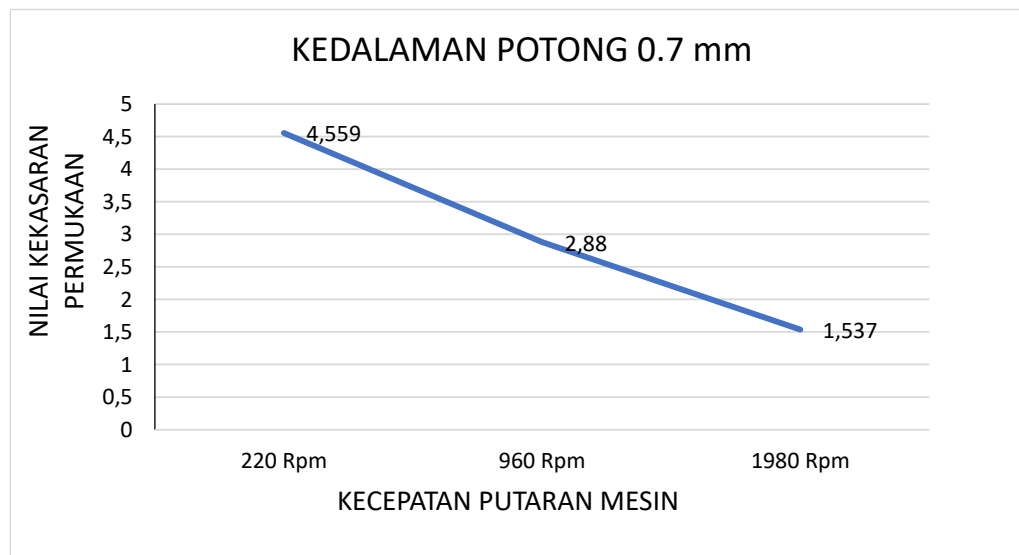
Gambar 4.19. Grafik hasil pengujian dengan spesimen kode C3

Gambar 4.19. adalah gambaran dari hasil pengujian untuk spesimen dengan hasil pengujian untuk spesimen variasi putaran pemotongan tulang sapi kode C3. Untuk spesimen ini menggunakan variasi $n = 1980 \text{ rpm}$, dan $a = 1 \text{ mm}$ dan memperoleh data dari hasil pengujian antara lain : $Ra = 2,655 \mu\text{m}$ $Rq = 3,293 \mu\text{m}$ dan $Rz = 17,189 \mu\text{m}$.

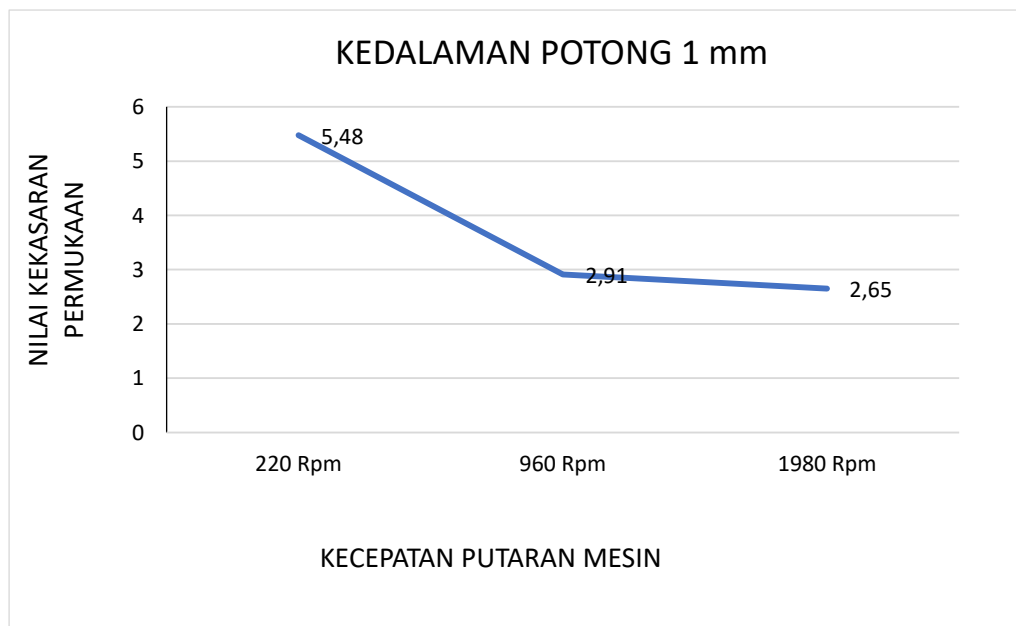
Dari hasil pengujian di atas telah dikumpulkan berdasarkan kedalaman pemakanan dan kecepatanputaran mesin dimuat dalam grafik gambar



Gambar 4.20. Grafik hasil kedalaman potong 0,35 mm



Gambar 4.21. Grafik hasil kedalaman potong 0,7 mm



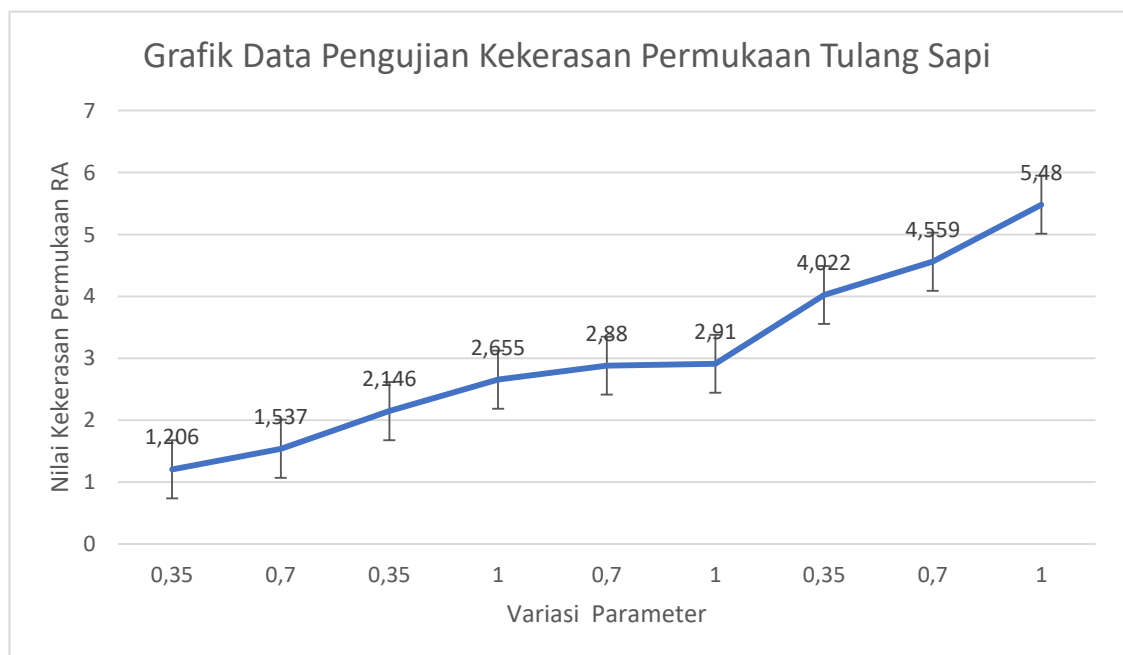
Gambar 4.22. Grafik hasil kedalaman potong 1 mm

Terlihat pada grafik yang telah ditunjukkan pada gambar bahwa nilai variasi putaran pemotongan tulang sapi kekasaran permukaan tulang sapi yang dihasilkan dengan kecepatan putaran rendah yaitu 220 rpm memperoleh nilai kekasaran yang tinggi. Sebaliknya dengan kecepatan putaran mesin tinggi yaitu 1980 rpm dapat memperoleh nilai kekasaran yang rendah. Hasil ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Syaifullah dan Romney, 2015) yang menyatakan bahwa nilai dari nilai kekasaran hasil pemotongan tulang sapi dipengaruhi oleh besarnya kecepatan dari putaran mesin pemotong dengan hubungan berbanding terbalik. Dimana kecepatan tinggi akan menghasilkan kekasaran yang rendah dari hasil pemotongan tulang sapi. Selanjutnya nilai detail data hasil uji kekasaran permukaan ditunjukkan pada tabel 4.4

Tabel 4.4 Daftar data Hasil Uji Kekerasan Tulang Sapi

No	Kode Spesimen	Variasi		Hasil
		N (Rpm)	a (mm)	Ra (μm)
1	C1	1980	0,35	Ra 1,206 μm
2	C2	1980	0,7	Ra 1,537 μm
3	B1	960	0,35	Ra 2,146 μm
4	C3	1980	1	Ra 2,655 μm
5	B2	960	0,7	Ra 2,88 μm
6	B3	1980	1	Ra 2,91 μm
7	A1	220	0,35	Ra 4,022 μm
8	A2	220	0,7	Ra 4,559 μm
9	A3	220	1	Ra 5,48 μm

Ditunjukkan bahwa tabel 4.4 merupakan urutan data hasil pengujian kekasaran permukaan dari yang terkecil hingga yang terbesar. Sedangkan data hasil pengujian kekerasan ditunjukkan pada Gambar 4.20



Gambar 4.21 Variasi Parameter

Grafik pada gambar 4.20 merupakan kumpulan seluruh data yang diperoleh dari hasil uji kekasaran permukaan tulang yang telah dilakukan. Dari semua hasil pengujian kekasaran permukaan efek dari putaran *spindle* dan kedalaman potong adalah jika putaran *spindle* tinggi dan kedalam potong kecil maka lebar gelombang dan tinggi gelombang sayatannya akan semakin kecil sehingga mendapatkan nilai kekasaran permukaan yang rendah. Sebaliknya

jika putaran *spindle* rendah dan kedalaman potong besar maka lebar gelombang dan tinggi gelombang sayatannya akan semakin besar sehingga nilai kekasaran permukaannya tinggi. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian dari Prayoga (2020)., yang menyatakan bahwa nilai kekasaran hasil pemotongan saat proses frais ditentukan dari kecepatan putaran *spindle* Ketika proses pemotongan.

4.1.7 Uji Kerja Alat Pemotong Tulang Sapi

Adapun uji coba yang dilakukan dalam penelitian pembuatan alat potong tulang sapi ini dilakukan di masjid muhammadiyah ranting kenangan jl.nuri 13 perumnas mandala dan menjadi agenda penyembelihan hewan qurban di masjid tersebut.



Gambar 4. 22 Uji Kerja Alat Pemotong Tulang Sapi

Sebelum melakukan pemotongan tulang sapi , terlebih dahulu dilakukan proses pengulitan atau pemisahan kulit sapi terhadap tubuh sapi. Kemudian dilanjutkan dengan pemisahan daging dengan tulang sapi , hal ini dilakukan supaya daging dan tulang dapat terpisah, berikut merupakan gambar hasil proses pemisahan daging dan tulang sapi. Dapat dilihat pada gambar 4.22

1. Proses Pemisahan Daging Dan Tulang Sapi.



Gambar 4. 23 Proses Pengulitan Daging Hewan Dan Tulang Sapi

2. Hasil Pemisahan Daging Dengan Tulang Sapi.



Gambar 4. 24 Hasil Pemisahan Daging Dengan Tulang Sapi.

Setelah dilakukan pemisahan antara daging dengan tulang sapi, langkah selanjutnya melakukan pemotongan dengan alat pemotong tulang sapi. Berikut merupakan gambar hasil pemotongan tulang. Dapat dilihat pada gambar 4.25

- a. Hasil Pemotongan Tulang Menggunakan Alat.



Gambar 4. 25 Hasil Pemotongan Tulang Sapi

- b. Proses Pemotongan Tulang Sapi



Gambar 4.26. Proses Pemotongan Tulang Sapi

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian di atas analisa pengaruh variasi kedalaman potong dan putaran. Maka dapat ditarik beberapa kesimpulan antara lain :

1. Uji kekasaran permukaan yang dilakukan dengan pemotong lalat menghasilkan kekasaran permukaan minimum R_a 1.206 μm , yang mengkategorikannya ke dalam angka kekasaran N6-N7.
2. Temuan dari uji kekasaran permukaan menunjukkan bahwa peningkatan kecepatan spindel berkorelasi dengan nilai kekasaran yang berkurang. Pada kecepatan maksimum 1960 rpm, nilai kekasaran permukaan yang dihasilkan adalah R_a 1.206 μm . Nilai kekasaran permukaan maksimum dicapai pada kecepatan mesin terendah 220 rpm, yang menghasilkan pengukuran kekasaran sebesar 5,48 μm .
3. Temuan dari uji kekasaran permukaan, yang dilakukan dengan beberapa kedalaman pemotongan, menunjukkan bahwa pengurangan kedalaman pemotongan berkorelasi dengan penurunan nilai kekasaran yang diperoleh. Kedalaman pemotongan 0,35 mm menghasilkan nilai kekasaran permukaan R_a 1,206 μm , sedangkan nilai kekasaran maksimum 5,48 μm dicapai pada kedalaman pemotongan minimum 1 mm.

5.2 Saran

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan; Oleh karena itu, peneliti menawarkan rekomendasi untuk meningkatkan akurasi hasil penelitian di masa mendatang dan potensi penggunaannya.

1. Mengevaluasi ulang parameter proses pemesinan yang memengaruhi kekasaran permukaan untuk memastikan bahwa parameter yang digunakan dalam analisis selanjutnya memberikan dampak yang substansial.
2. Setelah pemesinan, oleskan oli atau zat serupa ke benda kerja untuk melindunginya dari korosi.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi. (2009). *Robot L. Mott, Elemen-Elemen Mesin dalam Perancangan Mekanis Jilid 2*, (Yogyakarta: Andi, 2009), hlm. 122. 5. 5–27.
- Aristyo Ardi, A. A. (Ed.). 2019. Rancang Bangun Mesin Pemotong Balok Kayu Serbaguna Dengan Sistem Kontrol Otomatis (Doctoral Dissertation, Universitas Islam Majapahit Mojokerto).
- Beni, S. (Ed.). 2018. Pengaruh Jenis Pengelasan Terhadap Laju Korosi Pada Plat Stainless Steel (Ss) 304 (Doctoral Dissertation, Universitas Wahid Hasyim Semarang).
- Diharja, F. P., Mesin, J. T., Teknik, F., & Putar, O. K. (2022). *Analisis Pengaruh Variasi Diameter Driven Pulley terhadap Output Kecepatan Putar dan Torsi Akhir pada Trainer Transmisi Toyota Kijang Innova E 2.0 M / T. 21(01)*, 32–41.
- Hajrawati. 2016. Sifat Fisik dan Kimia Gelatin Tulang Sapi dengan Perendaman Asam Klorida pada Konsentrasi dan Lama Perendaman yang Berbeda. Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Hamzah, M. S., & Iqbal, M. (2008). Peningkatan ketahanan aus baja karbon rendah dengan metode carburizing. SMARTek, Jurnal.untad.ac.id
- Henchion, M., McCarthy, M., Resconi, V. C., & Troy, D. (2014). Meat consumption: Trends and quality matters. *Meat science*, 98(3), 561-568
- Junianto, A. P., & Slamet, R. (2019). Perancangan Pemanas Air Tenaga Surya Pasif Kapasitas 20 Liter. *Media Teknologi*, 06(01 Agustus 2019), 185–194.
- Kirk, R.E., and Othmer, D.F. 2018, “Encyclopedia of Chemical Technology”, 3rd ed., John Wiley and Sons, Inc., New York.
- Laksmi Kusuma Wardani, 2003 “Evaluasi Ergonomi Dalam Perancangan Desain” (Online) (<https://ced.petra.ac.id/index.php/int/article/view/16034>, diakses 15 Desember 2021)
- Lubis, F., Pane, R., Lubis, S., Siregar, M. A., & Kusuma, B. S. (2021). Analisa Kekuatan Bearing Pada Prototype Belt Conveyor. *Jurnal MESIL (Mesin Elektro Sipil)*, 2(2), 51–57. <https://doi.org/10.53695/jm.v2i2.584>
- Mananoma, F., Sutrisno, A., & Tangkuman, S. (2018). Perancangan Poros Transmisi Dengan Daya 100 HP. *Jurnal Online Poros Teknik Mesin*, 6(1), 1–9.
- Nugroho, F. E. (2016). Perancangan Sistem Informasi Penjualan Online Studi Kasus Tokoku. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 7(2), 717. <https://doi.org/10.24176/simet.v7i2.786>
- Pratama, G. Y., Akbar, A., & Mahmudi, H. (2022). *Rancang Bangun Alat*

Pemotong Tulang Dan Penggiligan Daging. 102–106

- Ravianto, J. 2015.. Produktivitas dan Mutu Kehidupan. Lembaga Sarana Informasi Usaha dan Produktivitas. Jakarta.
- Satriani, T., Jan, P., Dian, P., & Fadli, A.-H. (2015). *Penggerak Motor Listrik, Stepper Motor.* 2–4.
- SURYA ADHI WIJAYA. (2012). *Efek Katalisator (Mpg-Caps) Terhadap Daya Torsi Mesin Sepeda Motor 4 Langkah.* 5–31.
- Syamsir, 2009. Defenisi Sosis Dan Cara Pengawetan. Yogyakarta
- Sriyanto, N. B., Priyoatmojo, S., Sa, N., Mesin, J. T., Semarang, P. N., & Sudarto, J. P. H. (2023). *PENYEMBELIHAN SAPI.* 5, 482–487.
- Van Harling, V. N., & Apasi, H. (2018). Perancangan Poros Dan Bearing Pada MesinPerajang Singkong. *Soscied*, 1(2), 42–48.
- Wahyu Ramadan, R. Dan Z. H. S. (2021). Rancang Bangun Mesin Pemotong Daging Otomatis. *Jurnal Laminar*, 3(2), 28–34.
- Wiratmaja, I. G. (2010). Analisa Unjuk Kerja Motor Bensin Akibat Pemakaian Biogasoline. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin.* 4(1), 16–25.



LAPORAN TUGAS AKHIR
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
Jl. Kapten Mukhtar Basri No.3 Medan Telp. (061)6622400

LEMBAR ASISTENSI

Nama : Ibnu Wanda
NPM : 1907230052
Judul Tugas Akhir : PENGUJIAN PERALATAN MESIN POTONG TULANG
TERHADAP TINGKAT KEKERASAN TULANG DENGAN
MENGUNAKAN VARIASI PUTARAN MESIN

NO	HARI/TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1	20 Mei 2023	Disetujui judul / pembimbing Kugos abenir	
2	08 Juli 2023	Tinjauan Pustaka, Literatur, Tugasmu	
3	17 Okt 2023	Langkah kerja / bag but pameritiam	
4	05 Des 2023	Plan plot pameritiam	
6	30 Jan 2024	Kurikulum waktu pameritiam Peralatan	
7	3 Feb 2024	Ace Simpro	
8	22 Jan 2025	Ace Seckas	

DOSEN PEMBIMBING

(Assoc. Prof. Ir. Arfis Amiruddin M.Si)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



A. DATA PRIBADI

Nama	: Ibnu Wanda
Jenis Kelamin	: Laki-Laki
Tempat, Tanggal Lahir	: Kisaran, 15 Agustus 2001
Alamat	: Jl Budi Utomo Gg. Perabot
Kebangsaan	: Indonesia
Agama	: Islam
Email	: ibnuwanda14@gmail.com
Nomor Hp	: 0895 3046 5839

B. RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Peserta Mahasiswa	: 1907230052
Fakultas	: Teknik
Program Studi	: Teknik Mesin
Perguruan Tinggi	: Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Alamat Perguruan Tinggi	: Jl. Kapten Muchtar Basri BA. No.3 Medan

No	Tingkat Pendidikan	Nama Dan Tempat	Tahun
1.	SD	SD Madrasa Ibtidayah Negeri	2007 - 2013
2.	SMP	SMP Negeri 1 Kisaran	2013 - 2016
3.	SMK	SMK Negeri 2 Kisaran	2016 - 2019
4.	Perguruan Tinggi	Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara	2019 - 2025