

TUGAS AKHIR

ANALISA DAYA TERHADAP KUALITAS POTONG PADA MESIN PEMOTONG TRIPLEK OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO

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

Disusun Oleh:

BINTANG SIMATUPANG
2207230164P



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan penelitian Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Bintang Simatupang
NPM : 2207230164P
Progran Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : ANALISA DAYA TERHADAP KUALITAS
POTONG PADA MESIN PEMOTONG TRIPLEK
OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO
Bidang Ilmu : Konstruksi & Manufaktur

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

Medan, Oktober 2024

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I



Chandra A 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.

Ketua Program Studi Teknik Mesin



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

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Bintang Simatupang
Tempat /Tanggal Lahir : Onan Borbor/ 04 November 1996
NPM : 2207230164P
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

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

“ANALISA DAYA TERHADAP KUALITAS POTONG PADA MESIN PEMOTONG TRIPLEK OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO”

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, 15 Oktober 2024
Saya yang menyatakan,



Bintang Simatupang

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis daya dan kualitas potong pada mesin pemotong triplek otomatis berbasis Arduino Uno. Mesin ini didesain untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam proses pemotongan triplek dengan dimensi benda kerja maksimal pemotongan 60 cm x 50 cm. Penelitian melibatkan tiga variasi kecepatan putaran mesin (RPM minimum, medium, dan maksimum), serta pemotongan triplek dengan panjang 40 cm, Data yang dikumpulkan meliputi voltase, arus, daya, waktu pemotongan, dan konsumsi energi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa RPM medium memberikan hasil kualitas pemotongan yang terbaik, sedangkan RPM minimum menghasilkan efisiensi energi yang lebih tinggi tetapi memerlukan waktu pemotongan yang lebih lama. Penelitian ini memberikan wawasan tentang bagaimana variasi daya mempengaruhi kualitas pemotongan pada mesin otomatis berbasis Arduino Uno, serta menawarkan alternatif yang lebih efisien dan aman dalam pengoperasiannya.

Kata Kunci: Mesin pemotong triplek, Arduino Uno, Kualitas potongan, Daya listrik, RPM (Revolusi Per Menit), Efisiensi energi.

ABSTRACT

This research aims to analyze the power and cutting quality of the Arduino Uno-based automatic plywood cutting machine. This machine is designed to improve efficiency and accuracy in the plywood cutting process with a maximum workpiece dimension of 60 cm x 50 cm. The research involved three variations of engine rotation speed (minimum, medium, and maximum RPM), as well as cutting plywood with lengths of 40 cm. The data collected included voltage, current, power, cutting time, and energy consumption. The results showed that the medium RPM gave the best cutting quality results, while the minimum RPM produced higher energy efficiency but required longer cutting time. This research provides insight into how power variations affect the cutting quality of an Arduino Uno-based automatic machine, as well as offering a more efficient and safe alternative in its operation.

Keywords: Plywood cutting machine, Arduino Uno, Cut quality, Electrical power, RPM (Revolutions Per Minute), Energy efficiency.

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan proposal penelitian ini dengan judul “Analisa Daya Terhadap Kualiatas Potong Pada Mesin Pemotong Triplek Otomatis Berbasis Arduino Uno”.

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

1. Ibu Riandini Wanty Lubis, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir penulis di Program Studi Teknik Mesin yang terus memberikan semangat, motivasi, dan memberikan ilmu yang bermanfaat untuk penulis selama proses perkuliahan hingga penyelesaian proposal tugas akhir penulis.
2. Bapak Chandra A Siregar, S.T., M.T. dan Bapak Ahmad Marabdi, S.T., M.T. Ketua dan Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan nasehat dan bimbingan dalam penyelesaian proposal penelitian penulis.
3. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T. Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang terus mendukung seluruh kegiatan mahasiswa/i Fakultas Teknik dalam proses perkuliahan.
4. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberikan banyak ilmu keteknik mesin kepada penulis.
5. Dahlan Simatupang, S.Pd. dan Roida Pasaribu, S.Pd. orang tua penulis yang selalu memberikan doa terbaiknya yang tiada henti untuk kesuksesan dan keberhasilan penulis selama proses perkuliahan.
6. Juni Sabatini Hutagaol, S.E. pasangan penulis yang selalu menemani dan mendukung penulis selama proses perkuliahan.
7. Teman satu tim perancangan tugas akhir, Alief Herdiansyah Ramadhan, Nurkhofifah Syuhyana, Ilham Syaputra dan Qory Ibnu Hasyari yang telah

memberikan waktu, pemikiran dan analisa-analisa selama mengerjakan seminar hasil tugas akhir ini.

8. *Site Manager, Engineer, Disphatcer* di PT. Petro Nusatama Perkasa (*New Gantry System Fuel Terminal Medan Group*), yang telah membantu dan mendukung penulis selama proses perkuliahan.

Laporan seminar hasil penelitian 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 proposal tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu keteknikmesinan.

Medan, 15 Oktober 2024



Bintang Simatupang

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR NOTASI	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Ruang Lingkup	3
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Mesin Pemotong Tripleks	5
2.2. Jenis – Jenis Mesin Pemotong Tripleks	6
2.2.1 Mesin Pemotong Tripleks <i>Circular Saw</i>	6
2.2.2 Mesin Pemotong Tripleks <i>Table Saw</i>	6
2.2.3 Mesin Pemotong Tripleks Otomatis	7
2.3 Tripleks	8
2.4 Jenis – Jenis Tripleks	9
2.4.1 <i>Multipleks</i>	9
2.4.2 Mdf (<i>Medium Density Fiberboard</i>)	10
2.4.3 <i>Blockboard</i>	10
2.2.4 <i>Particle Board</i>	11
2.4.5 <i>Teakblock</i>	12
2.4.6 <i>Melaminto</i>	12
2.4.7 <i>Softwood Plywood</i>	13
2.4.8 <i>Hardwood Plywood</i>	13
2.5. Daya	14
2.5.1 Perhitungan Daya Pada Mesin Pemotong	14
2.5.2 Hasil Pemotongan	15
BAB III METODE PENELITIAN	16
3.1. Tempat Dan Waktu	16
3.1.1 Tempat Penelitian	16
3.1.2 Waktu Penelitian	16
3.2. Bahan Dan Alat	17
3.2.1. Bahan Penelitian	17
3.2.2. Alat Penelitian	17
3.3. Bagan Alir Penelitian	23

3.4.	Rancang Alat Penelitian	24
3.5.	Prosedur Penelitian	24
	3.5.1. Persiapan Bahan Dan Alat Pengujian	24
	3.5.2. Persiapan Mesin	25
	3.5.3. <i>Setting</i> Rpm	25
	3.5.4. Melaksanakan Pemotongan	25
	3.5.5. Pengambilan Data	25
	3.5.6. Analisa Data	26
	3.5.7. Dokumentasi Dan Pelaporan	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		27
4.1.	Perhitungan Daya	27
	4.1.1. Menentukan Daya Motor Tanpa Beban	28
	4.1.2. Pengujian Dengan Panjang Pemotongan 40 Cm	31
4.2.	Hasil Kualitas Pemotongan	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		38
5.1.	Kesimpulan	38
5.2.	Saran	38
DAFTAR PUSTAKA		40
Lampiran 1. Lembar Asistensi		
Lampiran 2. SK Pembimbing		
Lampiran 3. Berita Acara Seminar Hasil Penelitian		
Lampiran 4. Daftar Riwayat Hidup		

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kualitas Hasil Potong	15
Tabel 2. Waktu Penelitian	16
Tabel 3. Spesifikasi <i>Speed Controller</i>	17
Tabel 4. Spesifikasi mesin gerinda	18
Tabel 5. Spesifikasi <i>Multitester</i>	21
Tabel 6. Spesifikasi <i>Amperemeter</i>	21
Table 8. Data Pengujian Rpm Minimum Tanpa Beban	28
Table 9. Data Pengujian Rpm Medium Tanpa Beban	29
Table 10. Data Pengujian Rpm Maksimum Tanpa Beban	30
Tabel 11. Analisa Tanpa Beban	31
Table 12. Data Pengujian Rpm Minimum Dengan Panjang Pemotongan 40 cm	31
Table 13. Data Pengujian Rpm Medium Dengan Panjang Pemotongan 40 cm	32
Table 14. Data Pengujian Rpm Maksimum Dengan Panjang Pemotongan 40 cm	33
Tabel 15. Analisa Panjang Pemotongan 40 Cm	34
Tabel 16. Kualitas Hasil Potong	36
Tabel 17. Hasil Pemotongan	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin pemotong tripleks circular saw	6
Gambar 2.2 Mesin pemotong tripleks <i>table saw</i>	7
Gambar 2.3 Mesin pemotong tripleks otomatis berbasis arduino uno	8
Gambar 2.4 Tripleks	9
Gambar 2.5 Multipleks	9
Gambar 2.6 MDF	10
Gambar 2.7 <i>Blockboard</i>	11
Gambar 2.8 <i>Particle board</i>	11
Gambar 2.9 <i>Teakblock</i>	12
Gambar 2.10 <i>Melaminto</i>	13
Gambar 2.11 <i>Softwood plywood</i>	13
Gambar 2.12 <i>Hardwood plywood</i>	14
Gambar 3.1 <i>Softwood plywood</i>	17
Gambar 3.2 <i>Speed Controller</i>	18
Gambar 3.3 Mesin Gerinda Tangan	19
Gambar 3.4 <i>Power Supply</i>	19
Gambar 3.5 <i>Tachometer</i>	20
Gambar 3.6 <i>Stopwatch</i>	20
Gambar 3.7 <i>Multitester</i>	21
Gambar 3.8 Diagram Alir	23
Gambar 3.9 Rancangan Mesin Pemotong triplek Otomatis	24
Gambar 4.1 Grafik Panjang Pemotongan 40 cm	34

DAFTAR NOTASI

V : Tegaangan (Volt)
I : Arus (amper)
P : Daya (watt)
P : Daya (watt)
W : Waktu dalam proses pemotongan (jam)
Wh : watt-hour (watt)
Kwh : kilowatt hour

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kayu lapis atau yang biasa disebut dengan tripleks merupakan tumpukan lapisan kayu (*veener*). Akibat kebutuhan terhadap materi kayu semakin meningkat, tripleks merupakan solusi alternatif untuk mengganti fenomena tersebut, selain sebagai pengganti pemakaian kayu solid. Tripleks/kayu lapis (*plywood*), secara umum mempunyai dimensi, berupa panjang, 2.440 mm, lebar 1.220 mm dan mempunyai ketebalan yang variatif, proses produksinya secara pabrikan (Lobang & Nurrachmania, Produk Kayu Tiruan : Kayu Lapis Dan Kayu Lamina, 2021).

Pada abad ke-17, Teknik pembuatan tripleks dikembangkan, selanjutnya abad ke-19 dikembangkan secara komersil untuk aplikasi pembuatan peti teh, kelebihan dari karakteristik tripleks karena memiliki variasi ketebalan, dari ukuran yang tipis dan lentur hingga tebal dan kuat, sebagai struktur pada pembangunan rumah (Nurmalasari, 2017).

Dalam sektor industri mebel, pengolahan akan tripleks sebagai material utama dalam pembuatan berbagai perabot rumah tangga memerlukan kualitas tinggi, sehingga proses produksi yang efisien dan efektif menjadi sangat penting. Mesin pemotong kayu dirancang untuk menciptakan ukuran dan bentuk yang diinginkan dengan tingkat kepresisian dan ketepatan yang tinggi, serta menghasilkan permukaan berkualitas. Proses ini melibatkan berbagai operasi seperti pemotongan, penghalusan, pemodelan, pengukiran, pembubutan, pengamplasan, dan lainnya. Kualitas dari hasil permesinan kayu tergantung pada jenis kayu, kemampuan operator, serta kinerja mesin, dan juga pada bagaimana ketiga aspek tersebut berinteraksi. Interaksi antara kayu dan mesin menentukan orientasi potongan, antara kayu dan operator menentukan penanganan awal, dan antara operator dengan mesin terkait dengan penyesuaian peralatan (Midi & Siswanto, 2016).

Awalnya, proses pemotongan tripleks dilaksanakan dengan cara manual, mengandalkan kekuatan fisik pekerja dan kemudian beralih ke penggunaan gergaji manual. Namun, seiring dengan kemajuan teknologi, penggunaan gergaji

manual telah berkurang dan digantikan oleh mesin gergaji. Mesin gergaji yang berukuran besar meskipun efektif, menimbulkan kesulitan dalam memotong bahan berukuran lebih kecil dan memerlukan pemotongan secara bertahap sesuai ukuran yang ditentukan. Kendala ini muncul akibat mesin pemotongan yang masih operasional secara manual dan belum dilengkapi dengan teknologi canggih. Besarnya ukuran mesin juga menjadi hambatan dalam memindahkannya ke lokasi tertentu, membatasi fleksibilitas dalam proses kerja (Ardi, Rijanto, & Kurniawan, 2019).

Dalam industri pembuatan mebel dan kerajinan tripleks, teknik pemotongan tripleks seringkali masih dilakukan secara tradisional, seperti penggunaan gerinda tangan yang dijalankan secara manual oleh operatornya. Selain itu, terdapat pula penggunaan mesin pemotong yang telah terintegrasi dengan meja kerja atau *table saw*. Biasanya, mesin pemotong tripleks konvensional ini beroperasi dengan satu bilah pisau yang berputar, dan setiap kali ingin memotong tripleks, perlu dilakukan penandaan terlebih dahulu. Hal ini menyebabkan proses kerja menjadi kurang efisien karena memerlukan waktu yang lama dalam satu sesi pemotongan dan minimnya fitur keamanan yang meningkatkan risiko kecelakaan. Akibatnya, produksi menjadi terhambat dan tingkat kecelakaan kerja menjadi relatif tinggi (Rosid, Rahayu, & Indrawati, 2021).

Penggunaan teknologi mesin telah merambah diberbagai sektor kehidupan, antara lain adalah sektor industri mebel, yang tidak ketinggalan dalam memanfaatkan kecanggihan teknologi mesin yang sudah ada. Saat ini perkembangan teknik-teknik pengolahan tripleks pada industri mebel diharapkan menghasilkan suatu produk yang berkualitas, maka perlu suatu proses kerja yang efisien dan efektif. Dari pemikiran tersebut penulis termotivasi untuk merancang suatu mesin yang efisien dan efektif untuk pemotongan tripleks yang merupakan bahan baku utama dalam industri mebel yang sebelumnya penulis melakukan survei keberapa industri mebel. Industri mebel tersebut masih menggunakan mesin pemotongan konvensional yaitu mesin pemotong *circular saw* dan mesin pemotong *table saw* dengan motor diesel sebagai penergerak utama. Dalam proses produksi dalam industri mebel yang penulis kunjungi ditemukan beberapa langkah pengerjaan yang dilakukan secara manual, seperti pengukuran benda

kerja terlebih dahulu, proses pemotongan dilakukan dengan mengarahkan tripleks ke mata pisau secara langsung oleh operaturnya sehingga berpengaruh terhadap keselamatan kerja bagi pengguna mesin pemotong tersebut. Penulis mencoba mengembangkan penelitian tersebut dengan judul “Analisa Daya Terhadap Kualitas Potong Pada Mesin pemotong Tripleks Otomatis Berbasis Arduino Uno”. Pada mesin pemotong tripleks otomatis berbasis arduino dimensi benda kerja panjang 70 cm x 60 cm dengan maksimal pemotongan 60 cm x 50 cm, pemotongan menggunakan mesin grinda. Alat pemotong tripleks menggunakan mata pisau dengan diameter 4 *inch* yg dapat bergerak ke arah sumbu vertikal.

Seperti yang diketahui, kelancaran proses produksi dalam industri mebel memerlukan dukungan dari peralatan yang dapat meningkatkan kualitas dan mutu produk, serta melibatkan peningkatan teknologi dibandingkan dengan yang telah ada sebelumnya. Keterbatasan alat potong manual dan mesin-mesin yang sudah ada dalam produksi menyebabkan hasil yang kurang maksimal dan kualitas produk yang tidak memuaskan, menjadi dasar untuk merancang mesin yang lebih baik.

Dengan hadirnya mesin pemotong tripleks otomatis berbasis Arduino ini, diharapkan dapat memberikan kemudahan penggunaan kepada masyarakat, mendukung peningkatan produktivitas dalam industri mebel secara lebih efektif dan efisien, sambil menyajikan kualitas produksi yang memuaskan.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah, bagaimana melakukan perhitungan daya pada saat proses pemotongan dan menganalisa daya terhadap kualitas pemotongan berdasarkan variabel putaran pada mesin pemotong tripleks otomatis berbasis arduino uno.

1.3. Ruang Lingkup

Adapun beberapa poin yang akan dijadikan ruang lingkup pembahasan masalah-masalah antara lain:

1. Melakukan perhitungan daya motor pada saat bekerja.

2. Melakukan pengujian terhadap hasil potong terhadap jenis tripleks *softwood flywood*
3. Pengujian pemotongan tripleks dengan dimensi panjang pemotongan 40 cm dengan ketebalan 9 mm.
4. Pengujian dengan variabel Rpm minimum, medium, dan maksimum.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Menghitung daya pada saat pemotongan pada mesin pemotong tripleks otomatis berbasis arduino uno.
2. Menganalisis hasil kualitas potong berdasarkan daya yang dihasilkan dengan variabel putaran.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Kepada mahasiswa/i yang akan menambah pengetahuan wawasan dan menjadi referensi tambahan penelitian.
2. Memudahkan para pekerja industri mebel dalam melakukan proses pemotongan tripleks yang lebih efisien dan efektif serta memberikan kualitas potong yang lebih baik.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Mesin Pemotong Tripleks

Pemotongan merujuk pada tindakan memisahkan satu objek padat menjadi dua bagian atau lebih. Selain itu, proses pemotongan umumnya dilaksanakan ketika tujuannya adalah untuk mencapai bentuk khusus pada objek tersebut. Berbagai alat digunakan dalam proses pemotongan, termasuk gunting, pisau, dan gergaji (Hakim, Muttaqien, Heriana, & Sukmara, 2022).

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), mesin didefinisikan sebagai perkakas yang digunakan untuk menggerakkan atau membuat sesuatu. Mesin dapat dijalankan dengan roda, digerakkan oleh beban manusia atau motor penggerak, dan menggunakan sumber daya seperti bahan bakar minyak, listrik, atau tenaga alam. Sedangkan menurut Sofyan Assaury dalam bukunya yang berjudul "Manajemen Produksi dan Operasi" (1999;75), mesin diartikan sebagai peralatan yang digerakkan oleh suatu kekuatan atau beban yang digunakan untuk membantu manusia dalam melakukan pembuatan produk atau bagian-bagian khusus dari produk tersebut. Sebagai contoh, mesin potong merupakan alat potong yang umumnya digunakan untuk memotong berbagai jenis bahan, seperti logam atau kayu.

Mesin pemotong umumnya dilengkapi dengan suatu mata potong. Mata potong tersebut berperan sebagai alat pemotong berdasarkan putaran mesin. Mesin potong telah banyak digunakan sebagai alat untuk memotong benda kerja atau material yang terbuat dari besi dan kayu (Wahyudi, Isnafiah, & Malik, 2021). Dengan demikian, berdasarkan kesimpulan tersebut, mesin pemotong tripleks dapat diartikan sebagai peralatan yang digunakan khususnya untuk memotong bahan tripleks. Mesin ini menggunakan mata pisau dan motor listrik sebagai penggerakannya.

2.2. Jenis – Jenis Mesin Pemotong Tripleks

2.2.1 Mesin Pemotong Tripleks *Circular Saw*

Circular saw atau gergaji bundar adalah jenis alat pemotong yang termasuk dalam kategori *cutting tools*, dengan mata gergaji berbentuk bulat dan bergerigi. Penggunaan gergaji mesin ini membuat proses pemotongan tripleks menjadi lebih efisien dibandingkan dengan pemotongan manual menggunakan gergaji tangan. Mesin pemotong tripleks *circular saw* ini dilengkapi dengan mata gergaji yang praktis untuk dilepas pasang, memudahkan pengguna ketika perlu mengasah mata gergaji yang tumpul atau menggantinya dengan yang baru (Wahyudi, Isnafiah, & Malik, 2021).

Dalam industri mebel penggunaan mesin pemotong tripleks *circular saw* ini kerap kali ditemukan, namun pengoperasiannya dalam pemotongan tripleks masih dilakukan secara manual seperti pengukuran benda kerja yang akan di potong masih dilakukan dengan menggunakan meteran ukur. Selain itu dalam pengoperasian alat ini harus digerakkan langsung oleh pekerjaannya menuju tripleks yang akan dipotong untuk melakukan pemotongan.



Gambar 2. 1 Mesin pemotong tripleks circular saw

2.2.2 Mesin Pemotong Tripleks *Table Saw*

Mesin Pemotong Tripleks Table Saw adalah sebuah peralatan pemotong tripleks yang memiliki bentuk seperti meja. Pada bagian tengahnya, terdapat piringan pisau bergerigi. Pisau bergerigi ini memiliki bentuk circular dengan bilah baja (gigi) yang didorong oleh dinamo penggerak. Komponen utama pada mesin table saw melibatkan motor penggerak, pisau gergaji, dan batang pengarah (Putra, Sari, & Indrawati, 2022).

Prinsip kerja mesin pemotong tripleks *table saw* berbeda dengan jenis *circular saw* dalam penggunaannya. Pada *circular saw*, pekerja harus menggerakkan gergaji secara manual ketika akan memotong tripleks. Namun, dalam penggunaan mesin pemotong tripleks *table saw*, proses pemotongan dilakukan dengan cara mendorong tripleks pada meja gergaji.



Gambar 2. 2 Mesin pemotong tripleks *table saw*

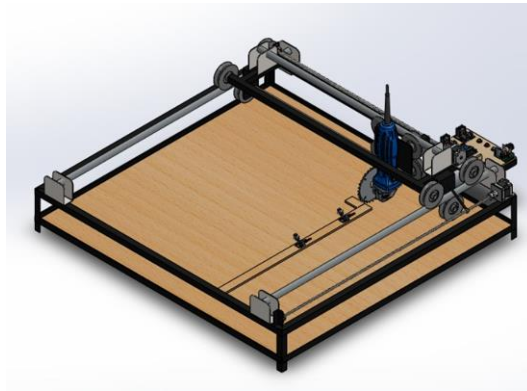
2.2.3 Mesin Pemotong Tripleks Otomatis

Poses pemotongan tripleks pada industri mebel masih banyak menggunakan cara konvensional yaitu dengan gerinda tangan. Adapun juga mesin pemotong tripleks yang sudah menggunakan meja akan tetapi dalam penggunaannya mengancam keselamatan dari pekerja karena mendorong tripleks ke arah mata potong dilakukan dengan cara manual yaitu menggunakan tangan pekerja (Julianto & Fahrizal, 2016).

Sistem kerja mesin pemotong tripleks otomatis berbasis arduino dengan maksimal dimensi benda kerja 70 cm x 60 cm dengan maksimal pemotongan 60 cm x 50 cm, dapat memotong tripleks dengan sendirinya, ketika benda kerja (tripleks) diletakkan pada meja kerja. Mesin pemotong tripleks ini menggunakan mata pisau dengan diameter 4 *inch* yg dapat bergerak ke arah sumbu vertikal. Mesin ini sangat efisien dan efektif digunakan pada industri mebel dikarenakan penggunaan yang sangat praktis.

Pada mesin pemotong tripleks otomatis berbasis arduino uno ini menggunakan mesin gerinda sebagai mesin pemotong. Keunggulan dari mesin potong tripleks otomatis tersebut dapat melakukan pemotongan secara otomatis sesuai keinginan tanpa melakukan pengukuran secara manual, dan dapat

memudahkan dalam proses pemotongan tripleks, dan tentunya menghasilkan produksi yang lebih besar dari mesin pemotong tripleks sebelumnya.



Gambar 2. 3 Mesin pemotong tripleks otomatis berbasis arduino uno

2.3 Tripleks

Kayu lapis, atau yang sering disebut tripleks, adalah material kayu yang terdiri dari tumpukan lapisan kayu atau *veneer* yang direkatkan bersama-sama. Tripleks merupakan jenis material kayu pabrikan yang umum digunakan dan terdiri dari beberapa lembaran kayu yang digabungkan atau direkatkan bersama sehingga membentuk papan dengan ketebalan yang lebih besar dari ukuran asli kayu tersebut. Lembaran kayu tipis ini, yang disebut *veneer*, direkatkan bersama menggunakan serat kayu dengan berbagai variasi. Tripleks dapat diaplikasikan untuk berbagai kebutuhan produk rumah tangga, termasuk dalam pengolahan kerajinan tangan, pembuatan *furniture* seperti lemari dan meja, penggunaan pada lantai, dan berbagai aplikasi hunian lainnya (Lobang & Nurrachmania, Produk Kayu Tiruan : Kayu Lapis Dan Kayu Lamina, 2021).



Gambar 2. 4 Tripleks

2.4 Jenis – Jenis Tripleks

2.4.1 *Multipleks*

Multipleks, atau yang dikenal sebagai *plywood*, terbentuk dari kombinasi lapisan serat-serat kayu dan kulit kayu yang dilaminasi secara berlapis-lapis dan kemudian dipress dengan tekanan tinggi. Jenis tripleks ini memiliki tekstur yang padat dan kuat, dengan lapisan permukaan luar yang lebih kuat dibandingkan dengan lapisan tengahnya. Keunggulan multiplek termasuk kekuatannya dan sifat tahan airnya, yang membuatnya dapat bertahan selama bertahun-tahun dengan syarat perawatan yang tepat. Kelebihan lainnya adalah kemampuan *multipleks* dalam menahan tekanan tekuk, sehingga jenis tripleks ini sangat cocok digunakan sebagai bahan baku pembuatan *furniture* rumah tinggal yang berkualitas.



Gambar 2. 5 Multipleks

2.4.2 MDF (*Medium Density Fiberboard*)

MDF merupakan jenis tripleks yang terbuat dari hasil campuran serat kayu lunak dengan serat kayu keras, yang ditempelkan menggunakan lem ataupun lilin yang kemudian dicetak menggunakan mesin bertekanan yang tinggi. Oleh sebab itu, jenis tripleks ini memiliki susunan pori-pori dan permukaan yang jauh lebih baik dan lebih halus. Biasanya MDF digunakan untuk menjadi bahan utama pembuatan *furniture* interior rumah maupun *box loudspeaker*.



Gambar 2. 6 MDF

2.4.3 *Blockboard*

Blockboard adalah jenis papan kayu yang terdiri dari balok-balok kayu lunak, disusun dalam 3 lapisan yaitu 2 lapisan luar dan 1 lapisan tengah yang digabung menjadi satu. Lapisan tengah pada *blockboard* umumnya terbuat dari kayu yang solid seperti akasia atau meranti, yang memiliki sifat tidak mudah dilengkungkan. Bagian luar *blockboard* dilapisi dengan *veneer* kayu untuk memberikan kesan halus dan mengkilap.

Karakteristik ini membuat *blockboard* cocok digunakan dalam pembuatan *furniture*, terutama untuk menciptakan tampilan elegan dan moderen pada *interior* ruangan. Penggunaannya umumnya diterapkan sebagai bahan utama dalam pembuatan lemari atau partisi rumah. Dengan kombinasi ketahanan dan penampilannya yang estetik, *blockboard* menjadi pilihan yang baik untuk menciptakan *furniture* yang berkualitas dan estetik.



Gambar 2. 7 *Blockboard*

2.2.4 *Particle Board*

Particle board adalah jenis tripleks yang diproduksi dengan cara mengumpulkan serpihan kayu yang kemudian dipadatkan dan dicetak menggunakan tekanan dan suhu tinggi untuk membentuk papan. Meskipun *particle board* memiliki keunggulan sebagai bahan *furniture* yang lebih terjangkau, ada beberapa kelemahan yang perlu diperhatikan.

Particle board cenderung rentan terhadap air, sehingga kurang cocok untuk aplikasi di lingkungan yang lembab. Selain itu, daya dukungnya cenderung rendah jika dibandingkan dengan bahan lain seperti MDF atau *plywood*. Meski demikian, karena harganya yang lebih terjangkau, *particle board* masih sering digunakan sebagai bahan utama pembuatan *furniture* di beberapa kasus yang tidak memerlukan ketahanan terhadap air atau daya dukung yang sangat tinggi.



Gambar 2. 8 *Particle board*

2.4.5 *Teakblock*

Teakblock merupakan jenis tripleks yang terbuat dari papan kayu jati. Seperti yang kita ketahui kayu jati merupakan jenis kayu yang memiliki daya tahan yang awet, maka dari itu tripleks jenis ini memiliki harga yang cukup mahal dibandingkan yang lain. Biasanya *teakblock* digunakan sebagai pelapis papan kayu karena tripleks ini memiliki daya tahan yang baik terhadap benturan dan perubahan kondisi cuaca. Selain memiliki kekuatan dan daya tahan yang baik, tripleks ini juga memiliki berbagai pilihan motif yang bervariasi.



Gambar 2. 9 *Teakblock*

2.4.6 *Melaminto*

Melaminto juga dikenal sebagai *decorative plywood*, adalah jenis papan tripleks yang banyak digunakan untuk mempercantik tampilan papan kayu. Permukaan *melaminto* dilapisi dengan campuran bahan *polyester* dan melamin, memberikan kesan warna dan tekstur yang licin. Karakteristik permukaan yang mulus membuat *melaminto* sering diaplikasikan sebagai bahan utama dalam pembuatan *kitchen set*, termasuk tatakan pisau, atau sebagai alas *whiteboard*.

Penggunaan *melaminto* dalam berbagai aplikasi seperti ini dapat memberikan sentuhan estetik dan fungsional pada *furniture* atau elemen dekoratif dalam ruangan. Kelebihan permukaan yang licin dan berbagai pilihan desain dan warna membuat *melaminto* menjadi pilihan yang populer dalam industri *furniture* dan desain interior.



Gambar 2. 10 *Melaminto*

2.4.7 *Softwood Plywood*

Softwood plywood merupakan tripleks yang dibuat menggunakan kayu lunak oleh pabrik. Beberapa contoh kayu yang dapat digunakan untuk tripleks jenis ini antara lain kayu cedar, kayu merah dan kayu pinus. Tripleks *softwood* dapat digunakan untuk pelapis rangka eksterior, ataupun pelapis rangka eksterior, ataupun pelapis atap. Selain itu, juga dapat berfungsi untuk membuat gudang, lantai sementara, dan yang lain sebagainya.



Gambar 2. 11 *Softwood plywood*

2.4.8 *Hardwood Plywood*

Hardwood plywood adalah jenis tripleks yang terdiri dari tiga hingga tujuh lapisan dan menggunakan kayu keras. Pabrik tripleks menyatukan lapisan kayu pada sudut yang tepat satu sama lain, menciptakan struktur yang sangat kuat. Jenis ini sangat sesuai digunakan untuk berbagai produk seperti *furniture*, peralatan olahraga, alat musik, atau kemasan yang memerlukan kerangka yang kokoh.



Gambar 2. 12 *Hardwood plywood*

2.5. Daya

Daya merupakan energi yang dikeluarkan untuk melakukan usaha. Dalam sistem tenaga listrik, daya merupakan jumlah energi yang digunakan untuk melakukan kerja atau usaha. Daya listrik biasanya dinyatakan dalam satuan Watt atau Horsepower (HP). Motor penggerak tentunya tidak terlepas dari daya motor, daya motor merupakan parameter penting dalam penentuan performa sebuah motor. Performa merupakan faktor yang sangat penting untuk pemilihan motor (Sidik, Heryana, & Rajab, 2021). Mesin pemotong tripleks otomatis berbasis arduino ini memanfaatkan motor penggerak dengan sumber energi listrik dalam menjangkau mesin tersebut. Energi listrik adalah termasuk salah satu energi alternatif, yang bisa digunakan untuk mengganti bahan bakar minyak. Energi listrik sendiri saat ini tidak asing dalam kehidupan manusia, dikarenakan pada saat ini energi listrik menjadi salah satu kebutuhan pokok selain sandang, pangan dan papan. (Daskiro et al., 2018)

2.5.1 Perhitungan Daya Pada Mesin Pemotong

Untuk menghitung daya pada mesin pemotong tripleks otomatis berbasis arduino uno dapat ditentukan dengan persamaan sebagai berikut: (Pradana & Haryudo, 2023).

1. Menentukan daya (Watt)

$$P = V \times I \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana: P = Daya (watt)

V = Tegangan (volt)

I = Arus (ampere)

2. Menentukan Wh (*Watt-hour*)

$$Wh = P \times \text{Waktu} \dots\dots\dots (2.2)$$

Dimana: P = Daya (watt)

W = Waktu dalam proses pemotongan (jam)

3. Menentukan KWh (*Kilowatt-hour*)

$$Kwh = \frac{Wh}{1000} \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana: Wh = Daya dalam dalam *watt-hour* (watt)

2.5.2 Hasil Pemotongan

Pengujian alat merupakan tahapan terpenting dalam membuat suatu alat, dengan adanya suatu pengujian maka dapat mengetahui kinerja dari alat yang dibuat, apakah dapat beroperasi sesuai dengan fungsinya dan sesuai dengan apa yang di targetkan, serta dari hasilnya dapat di ketahui kelebihan dan kekurangan dari alat yang dibuat dan kualitas hasil pemotongan yang dihasilkan (Teknologi Kerja Kayu, 1986.).

Dari hasil pemotongan dengan panjang triplek 40 cm menggunakan tiga jenis variabel rpm minimum, medium, dan maksimum dapat dilihat kualitas pemotongan pada tabel dibawah:

Tabel 1. Kualitas Hasil Potong

No	Variabel Rpm	Tekstur Permukaan		Kondisi Hasil Potong	
		Kasar	Halus	Serabut	Tidak berserabut
1	Minimum				
2	Medium				
3	Maksimum				

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu

3.1.1 Tempat Penelitian

Tempat analisa mesin serta kegiatan uji coba direncanakan atau dilaksanakan di bengkel CV Rizky Anugrah, berlokasi di Jl. Guru Sinumba Raya No. 14 Kelurahan Helvetia Timur, Kecamatan Medan Helvetia, Medan. Penelitian ini berturut-turut dilaksanakan dimulai dari studi literatur, pengajuan judul proposal, penulisan proposal, bimbingan proposal, seminar proposal, seminar hasil, dan sidang sarjana.

3.1.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini dimulai dari disetujuinya Pengajuan judul proposal, penulisan proposal, Bimbingan proposal, Seminar Proposal, Seminar Hasil dan, Sidang Sarjana yang menghabiskan waktu kurang lebih 8 bulan. Agar penelitian ini dapat dilakukan dengan baik maka dibuatlah/disusun suatu jadwal pelaksanaan seperti di bawah.

Tabel 2. Waktu Penelitian

No	Kegiatan	Waktu (Bulan)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Penelusuran literatur, pemeriksaan kesedian alat, bahan, dan penulisan proposal	■							
2	Survei lokasi industri mebel	■							
3	Pengajuan judul proposal		■						
4	Penulisan proposal		■						
5	Bimbingan proposal		■	■					
6	Seminar Proposal			■					
7	Bimbingan Seminar Hasil				■	■			
8	Seminar Hasil						■		
9	Sidang Sarjana								■

3.2. Bahan dan Alat

3.2.1. Bahan Penelitian

Adapun bahan yang digunakan dalam proses penelitian ini adalah sebagai berikut:

1) *Softwood plywood*

Jenis tripleks yang digunakan sebagai bahan penelitian adalah *softwood flywood* dengan dimensi panjang 40 cm serta memiliki ketebalan 9 cm.



Gambar 3. 1 *Softwood plywood*

3.2.2. Alat Penelitian

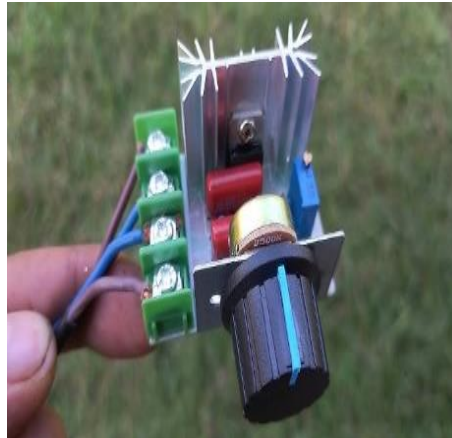
Adapun peralatan yang digunakan dalam proses penelitian ini adalah sebagai berikut :

1) *Speed Controller*

Speed Controller ini berfungsi untuk mengatur kecepatan putaran pada mesin gerinda. *Speed Controller* dengan merek *Brushless*, memiliki spesifikasi sebagai berikut:

Tabel 3. Spesifikasi *Speed Controller*

No	Uraian	Spesifikasi
1	Power input	10-55 V DC
2	Powe output max	300 Watt
3	Arus	60 A



Gambar 3. 2 *Speed Controller*

2) Mesin Gerinda Tangan

Mesin gerinda tangan merupakan disk mesin yang berfungsi untuk menggerinda benda kerja contohnya kayu, triplek, dan besi. Menggerinda bertujuan untuk mengasah suatu benda kerja seperti pisau dan pahat dan juga bertujuan untuk membentuk benda kerja seperti merapikan hasil potongan, merapihkan hasil las, membentuk lengkungan pada benda kerja yang bersudut, menyiapkan permukaan benda kerja untuk di potong, dan lain sebagainya.

Spesifikasi mesin gerinda sebagai berikut:

Tabel 4. Spesifikasi mesin gerinda

No	Uraian	Spesifikasi
1	Voltase	220V/50Hz
2	Daya Listrik	500 Watt
3	Ukuran Batu	4" / 100mm
4	Ukuran sikat mangkok	3" / 75mm
5	Kecepatan Tanpa Beban	11000 rpm
6	Ukuran Spindle	M10



Gambar 3. 3 Mesin Gerinda Tangan

3) *Power Supply*

Power supply adalah sebuah komponen yang digunakan untuk memasok atau menyediakan daya listrik ke sebuah atau lebih perangkat. *Power supply* dirancang sedemikian rupa untuk mampu mengubah bahan dasar energi semisal energi matahari, angin, hingga kimia menjadi energi listrik. *Power supply* yang digunakan dengan tipe SCP-50-24 24V 20A



Gambar 3. 4 *Power Supply*

4) *Tachometer*

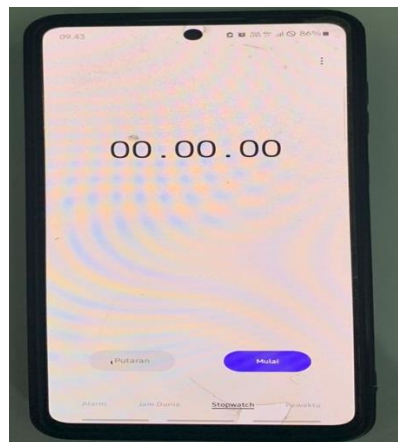
Tachometer berfungsi untuk mengukur putaran (rpm) dari poros pada sebuah mesin. *Tachometer* merek *Digital Tachometer* dengan kemampuan ukur 2.5-100000 Rpm.



Gambar 3. 5 *Tachometer*

5) *Stopwatch*

Stopwatch berfungsi untuk mengetahui berapa waktu yang dibutuhkan/diperlukan dalam proses pemotongan. Dalam penelitian ini penulis menggunakan *Stopwatch Smartphone Android Samsung Galaxy A73*.



Gambar 3. 6 *Stopwatch*

6) *Multitester*

Multitester adalah suatu alat ukur listrik yang digunakan untuk mengukur tiga jenis besaran listrik yaitu arus listrik, tegangan listrik, dan hambatan listrik. Sebutan lain untuk multimeter adalah *AVO-meter* yang merupakan singkatan dari satuan *Ampere*, *Volt*, dan *Ohm*. *Multitester* digital bermerek *Sanwa*.

Spesifikasi mesin gerinda sebagai berikut:

Tabel 5. Spesifikasi *Multitester*

No	Uraian	Spesifikasi
1	DC Voltage	Range 400 mV, 4, 40, 400, 600 V.
2	AC Voltage	Range 4, 40, 400, 600 V
3	DC Current	Range 40, 400 mA
4	AC Current	Range 40, 400 mA
5	Resistance	400 Ohm – 40 MOhm



Gambar 3. 7 *Multitester*

7) *Amperemeter*

Amperemeter merupakan alat yang berfungsi untuk mengukur arus listrik dalam suatu rangkaian. Arus diukur dalam satuan ampere (A). Alat ini sangat penting dalam berbagai aplikasi teknik dan elektronik untuk memastikan arus yang mengalir sesuai dengan yang diinginkan. Amperemeter yang digunakan bermerek KT 87 N dengan spesifikasi arus sebagai berikut:

Tabel 6. Spesifikasi *Amperemeter*

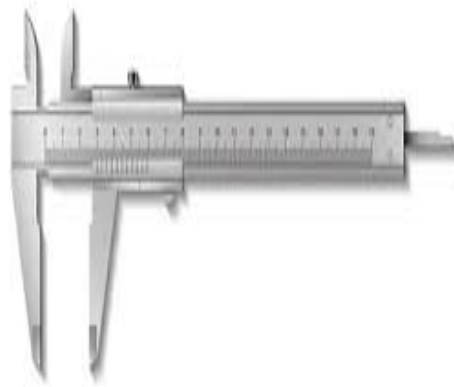
No	Uraian	Spesifikasi
1	Arus AC	0,01 - 400 A
2	AC Voltage	1 - 450 V
3	TEgangan DC	1 – 600 V



Gambar 3. 8 Amperemeter

8) Jangka Sorong (*Vernier Caliper*)

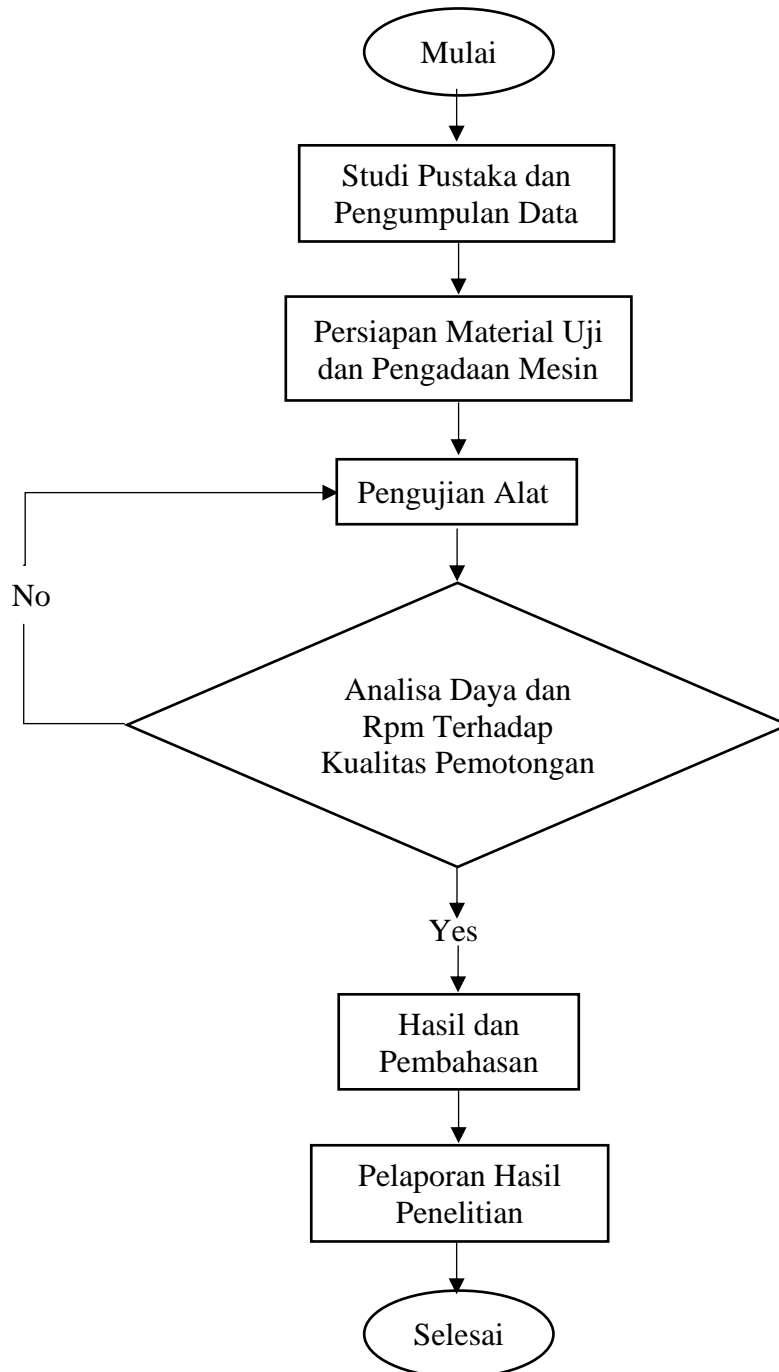
Jangka sorong merek NRT-PRO berfungsi untuk mengukur diameter luar benda, mengukur diameter dalam benda, dan mengukur panjang suatu benda berukuran kecil yang mampu mengukur benda kerja dengan ketelitian 0,05 mm.



Gambar 3. 9 Jangka Sorong

3.3. Bagan Alir Penelitian

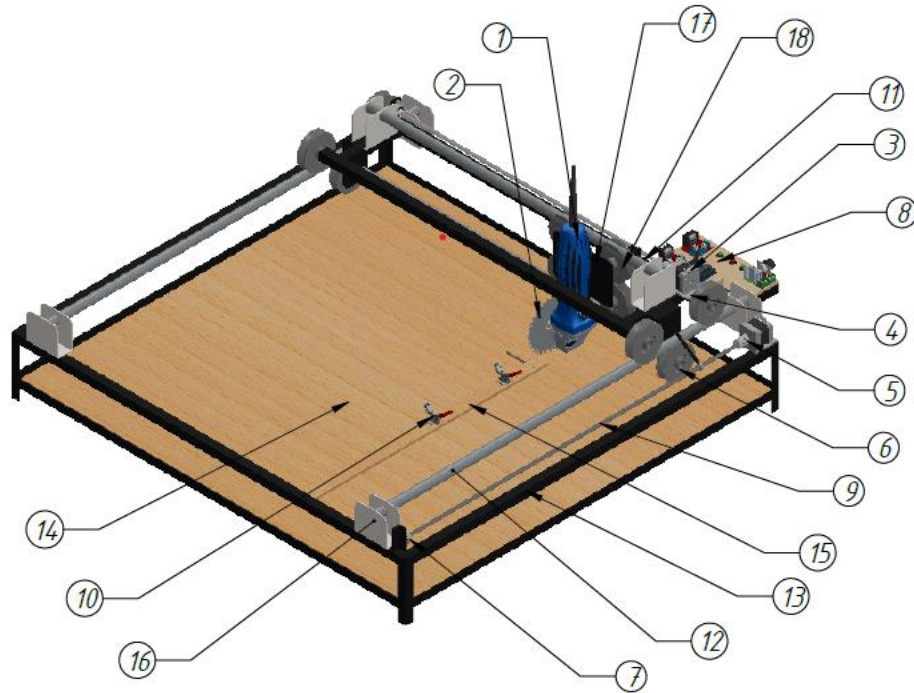
Adapun Bagan Alir dari penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut.



Gambar 3. 8 Diagram Alir

3.4. Rancang Alat Penelitian

Berikut merupakan desain atau sketsa mesin pemotong triplek otomatis berbasis arduino uno yang akan di analisa.



Gambar 3. 9 Rancangan Mesin Pemotong triplek Otomatis

Keterangan :

- | | |
|---------------------------------|------------------------------|
| 1. Gerinda | 10. Penjepit |
| 2. Mata gerinda | 11. <i>Limit switch</i> |
| 3. <i>Motor stepper</i> | 12. <i>Round bar</i> |
| 4. <i>Bracket motor stepper</i> | 13. Rangka |
| 5. koupler | 14. Meja kerja |
| 6. <i>Bearing Rel</i> | 15. Pembatas benda kerja |
| 7. Kfl 08 | 16. <i>Bracket Round Bar</i> |
| 8. <i>Panel controller</i> | 17. Bracket Grinda |
| 9. Poros ulir | 18. Sliding Bearing |

3.5. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

3.5.1. Persiapan bahan dan alat pengujian

Alat yang digunakan pada pengambilan data sebagai berikut:

1. *Speed Controller*

2. Mesin Gerinda Tangan
3. *Power Supply*
4. *Tachometer*
5. *Stopwatch*
6. *Multitester*
7. *Amperemeter*
8. Jangka Sorong (*Vernier Caliper*)

Bahan yang digunakan pada pengambilan data adalah tripleks dengan jenis *softwood plywood*.

3.5.2. Persiapan Mesin

- 1) Mempersiapkan mesin pemotong tripleks otomatis dan memastikan semua komponen berfungsi dengan baik.
- 2) Menghidupkan mesin dengan menghubungkan ke aliran listrik.

3.5.3. *Setting Rpm*

- 1) Menentukan putaran yang diinginkan yang dapat diatur pada *speed controller*
- 2) Putar *speed controller* sesuai Rpm yang diinginkan

3.5.4. Melaksanakan Pemotongan

- 1) Meletakkan triplek pada meja kerja.
- 2) Melakukan *input* ukuran dimensi potong pada panel *controller*, dengan nilai X sebagai panjang pemotongan dan Y sebagai lebar benda kerja yang akan di potong.
- 3) Tekan tombol *enter* untuk memulai pemotongan.

3.5.5. Pengambilan Data

- 1) Melakukan pengambilan data tegangan (V) dengan menggunakan *multitester*.
- 2) Melakukan pengambilan data Arus (I) dengan menggunakan *Ampheremeter*.
- 3) Melakukan pengambilan data waktu pemotongsn dengan menggunakan *stopwatch*.

3.5.6. Analisa Data

- 1) Melakukan perhitungan daya sesuai dengan rumusan dengan menggunakan data penelitian.
- 2) Melakukan analisa kualitas hasil pemotongan dengan parameter yang sudah ditentukan.

3.5.7. Dokumentasi dan Pelaporan

- 1) Dokumentasi

Membuat dokumentasi dari hasil yang di peroleh selama penelitian

- 2) Pelaporan

Susun Laporan penelitian yang mencakup tujuan, metodologi, hasil penelitian, dan kesimpulan, sertakan juga rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut atau perbaikan.




BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mengembangkan tiga variasi putaran, secara berturut: 5.000, 8.000 dan 10.365 rpm, dengan kategori minimum, medium, dan maksimum.

4.1. Perhitungan Daya

Pengujian ini meliputi 3 jenis rpm minimum, medium, maximum, dan menggunakan ketebalan triplek 9 mm.

Tabel 7. Nominal Rpm



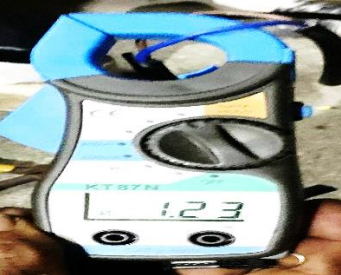
No	Jenis Rpm	Rpm	Dokumentasi
1	Minimum	5.000	
2	Medium	8.000	
3	Maksimal	10.365	

4.1.1. Menentukan Daya Motor Tanpa Beban

1. Untuk menentukan daya motor penggerak rpm minimum

Untuk rpm minimum diperoleh data sebagai berikut:

Table 7. Data Pengujian Rpm Minimum Tanpa Beban

No	Parameter	Nilai	Dokumentasi
1	Waktu putaran	1 menit (0,0166 jam)	
2	Volt (V)	220 V	
3	Arus (I)	1,23 A	

- a. Menentukan daya

$$P = 220 \times 1,23 = 270,6 \text{ W}$$

- b. Menentukan Wh

Dengan daya 270,6 watt dan waktu pemotongan = 0,0166 jam

$$Wh = 270,6 \times 0,0166 = 4,49196 \text{ Wh}$$




- c. Menentukan Kwh

$$Kwh = \frac{4,49196}{1000} = 0,00449 \text{ Kwh}$$

2. Untuk menentukan daya motor penggerak rpm medium

Untuk rpm medium diperoleh data sebagai berikut:

Table 8. Data Pengujian Rpm Medium Tanpa Beban

No	Parameter	Nilai	Dokumentasi
1	Waktu putaran	1 menit (0,0166 jam)	
2	Volt (V)	220 V	
3	Arus (I)	1,26 A	

a. Menentukan daya

$$P = 220 \times 1,26 = 277,2 \text{ w}$$

b. Menentukan Wh

Dengan daya 277,2 watt dan waktu pemotongan = 0,0166 jam

$$Wh = 277,2 \times 0,0166 = 4,601512 \text{ Wh}$$




c. Menentukan Kwh

$$Kwh = \frac{4,601512}{1000} = 0,00460152 \text{ Kwh}$$

3. Untuk menentukan daya motor penggerak rpm maksimum

Untuk rpm maksimum diperoleh data sebagai berikut:

Table 9. Data Pengujian Rpm Maksimum Tanpa Beban

No	Parameter	Nilai	Dokumentasi
1	Waktu putaran	1 menit (0,0166 jam)	
2	Volt (V)	220 V	
3	Arus (I)	1,43 A	

a. Menentukan daya

$$P = 220 \times 1,43 = 314,6 \text{ w}$$

b. Menentukan Wh

Dengan daya 314,6 watt dan waktu pemotongan = 0,0166 jam

$$Wh = 314,6 \times 0,0166 = 5,22236 \text{ Wh}$$

c. Menentukan Kwh

$$Kwh = \frac{5,22236}{1000} = 0,00522236 \text{ Kwh}$$

Tabel 10. Analisa Tanpa Beban

No	Jenis Rpm	Waktu	Volt (V)	Arus (A)	Daya (W)	Wh	Kwh
1	Minimum	1 menit	220	1.23	270.6	4,49196	0,00449
2	Medium	1 menit	220	1.26	277,2	4,601512	0,00460152
3	Maksimum	1 menit	220	1.43	314,6	5,22236	0,00522236




4.1.2. Pengujian Dengan Panjang pemotongan 40 cm

Pada pengujian dengan panjang pemotongan 40 cm dapat dilakukan dengan 3 jenis putaran yaitu: minimum, medium, dan maksimum.

1. Putaran Minimum

Pada pemotongan dengan putaran minimum (5000 Rpm) terdapat data yang di ambil yaitu sebagai berikut:

Table 11 Data Pengujian Rpm Minimum Dengan Panjang Pemotongan 40 cm

No	Parameter	Nilai	Dokumentasi
1	Waktu putaran	2 menit 20 detik (0,0388 jam)	
2	Volt (V)	220 V	
3	Arus (I)	1,29 A	

a. Menentukan daya

Tegangan $V = 220\text{ V}$ dan Arus $I = 1.29\text{ A}$, maka daya adalah:

$$P = 220 \times 1.29 = 283,8\text{ W}$$

b. Menentukan Wh

Dengan daya 283,8 watt dan waktu pemotongan 2 Menit 20 Detik = 0,0388 Jam

$$Wh = 283,8 \times 0,0388 = 11,01144\text{ Wh}$$




c. Menentukan Kwh

$$Kwh = \frac{11,01144}{1000} = 0,01101144\text{ Kwh}$$

2. Putaran Medium

Pada pemotongan dengan putaran medium (8000 Rpm) terdapat data yang di ambil yaitu sebagai berikut:

Table 12. Data Pengujian Rpm Medium Dengan Panjang Pemotongan 40 cm

No	Parameter	Nilai	Dokumentasi
1	Waktu putaran	2 menit (0,0333 jam)	
2	Volt (V)	220 V	
3	Arus (I)	1,32 A	

a. Menentukan daya

Tegangan $V = 220V$ dan Arus $I = 1,32 A$, maka daya adalah:

$$P = 220 \times 1,32 = 290,4 W$$

b. Menentukan Wh

Dengan daya 290,4 watt dan waktu pemotongan $2 m = 0,0333 \text{ Jam}$

$$Wh = 290,4 \times 0,0333 = 9,67032 Wh$$




c. Menentukan Kwh

$$Kwh = \frac{9,67032}{1000} = 0,00967032 Kwh$$

3. Putaran Maksimum

Pada pemotongan dengan putaran medium (10.365 Rpm) terdapat data yang di ambil yaitu sebagai berikut:

Table 13. Data Pengujian Rpm Maksimum Dengan Panjang Pemotongan 40 cm

No	Parameter	Nilai	Dokumentasi
1	Waktu putaran	1 menit 37 detik (0,02694 jam)	
2	Volt (V)	220 V	
3	Arus (I)	1,46 A	

a. Menentukan daya

Tegangan $V = 220V$ dan Arus $I = 1.46 A$, maka daya adalah:

$$P = 220 \times 1,46 = 321,2 W$$

b. Menentukan Wh

Dengan daya 321,2 watt dan waktu pemotongan 1 m 37 d = 0,02694 Jam

$$Wh = 321,2 \times 0.02694 = 8,653128 Wh$$

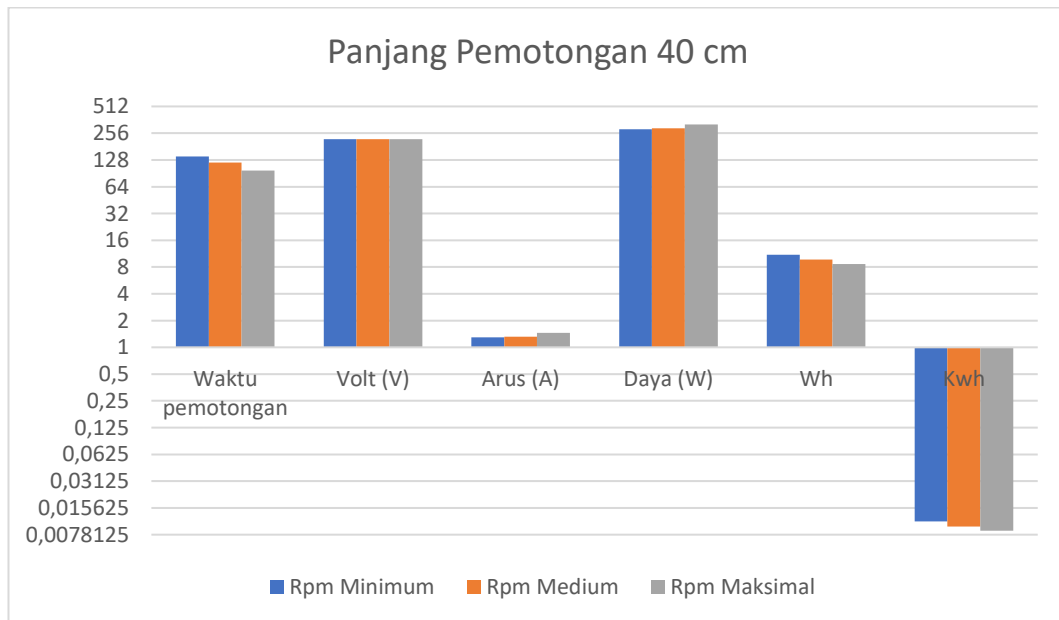
c. Menentukan Kwh

$$Kwh = \frac{8,653128}{1000} = 0,008653128 Kwh$$

Tabel 14. Analisa Panjang Pemotongan 40 Cm

No	Jenis Rpm	Waktu Pemotongan	Volt (V)	Arus (A)	Daya (W)	Wh	Kwh
1	Minimum	2 m 20d	220 V	1.29	283,8	11,01144	0,01101144
2	Medium	2 m	220 V	1,32	290,4	9,67032	0,00967032
3	Maksimum	1 menit 37 detik	220 V	1.46	321,2	8,653128	0,008653128

4.1.3. Grafik Panjang Pemotongan 40 Cm



Gambar 4. 1 Gafik Panjang Pemotongan 40 cm

Grafik diatas ini menunjukkan bahwa semakin banyak putaran mesin, semakin banyak daya yang dibutuhkan oleh motor listrik. Saat memotong kayu

dengan panjang 40 cm, hasil pengujian konsumsi daya motor listrik pada berbagai kondisi rpm minimum, Di bawah ini adalah penjelasan lebih lanjut dari grafik:

1. Sumbu Y: Sumbu Y menunjukkan nilai konsumsi daya motor listrik dalam satuan watt (W) dan kilowatt-hour (kWh). Skala pada sumbu Y menggunakan skala logaritmik, dengan nilai terkecil 0,0078125 dan nilai terbesar 512.
2. Sumbu X: Sumbu X menunjukkan berbagai variabel yang diukur selama proses pemotongan, yaitu waktu pemotongan, tegangan (Volt), arus (A), daya (W), watt-hour (Wh), dan kilowatt-hour (kWh).
3. Rpm Minimum: Grafik batang biru menunjukkan konsumsi daya motor listrik pada putaran mesin minimum.
4. Rpm Medium: Grafik batang oranye menunjukkan konsumsi daya motor listrik pada putaran mesin sedang.
5. Rpm Maksimum: Grafik batang abu-abu menunjukkan konsumsi daya motor listrik pada putaran mesin maksimum.

Yang dapat diambil dari grafik:

1. Konsumsi daya motor listrik meningkat seiring dengan peningkatan putaran mesin. Ini menunjukkan bahwa semakin cepat mesin berputar, semakin banyak energi yang dibutuhkan untuk menjalankan motor listrik.
2. Konsumsi daya motor listrik paling tinggi pada putaran maksimum. Hal ini menunjukkan bahwa motor listrik membutuhkan daya yang lebih besar untuk menjalankan proses pemotongan pada putaran yang lebih tinggi.
1. Perbedaan konsumsi daya antara putaran mesin sangat besar. Konsumsi daya pada putaran maksimum jauh lebih tinggi daripada putaran minimum dan medium. Implikasi untuk Penelitian: Putaran mesin memiliki pengaruh yang signifikan terhadap konsumsi daya motor listrik, seperti yang ditunjukkan pada grafik ini. Dengan mempertimbangkan biaya operasional dan faktor efisiensi energi, data ini dapat digunakan untuk menentukan putaran mesin yang ideal untuk penggunaan tertentu.

4.2. Hasil Kualitas Pemotongan


Dari hasil pemotongan dengan panjang triplek 40 cm menggunakan tiga jenis variabel rpm minimum, medium, dan maksimum dapat dilihat kualitas pemotongan pada tabel dibawah:

Tabel 15. Kualitas Hasil Potong

No	Variabel Rpm	Tekstur Permukaan		Kondisi Hasil Potong	
		Kasar	Halus	Serabut	Tidak berserabut
1	Minimum	✓		✓	
2	Medium		✓		✓
3	Maksimum		✓	✓	

Dari hasil pemotongan berdasarkan variabel jenis putaran diatas dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

Tabel 16. Hasil Pemotongan

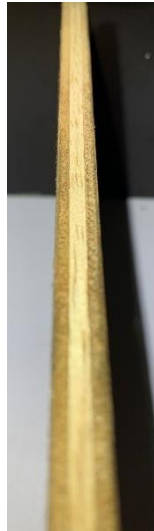
Variabel RPM	Gambar	Keterangan
Minimum		Pada hasil pemotongan menggunakan rpm minimum terdapat hasil permukaan yang kasar dan kondisi material terdapat serabut

Medium



Pada hasil pemotongan menggunakan rpm medium terdapat hasil permukaan yang halus dan kondisi material tidak berserabut

Maksimum



Pada hasil pemotongan menggunakan rpm maksimum terdapat hasil permukaan yang halus dan kondisi material terdapat serabut

Data diatas menunjukkan hasil pemotongan triplek menggunakan tiga jenis putaran mesin atau rpm yaitu rpm minimum, medium, dan maksimum, pemotongan dengan rpm minimum membarikan hasil kasar dan berserabut, pada rpm medium memberikan hasil halus dan tidak berserabut, dan rpm maksimal memberikan hasil halus namun berserabut, dabat disimpulkan dari hasil uji coba pemotongan yang sangat layak digunakan pada rpm medium.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari penelitian yang dilakukan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Penelitian ini menunjukkan bahwa variasi putaran (RPM) pada mesin pemotong triplek otomatis berbasis Arduino Uno memiliki dampak signifikan terhadap kualitas potong dan efisiensi daya.
2. Daya 283,8 watt dengan rpm minimum (5000 Rpm) memiliki hasil potong dengan tekstur permukaan yang kasar dan kondisi material terdapat serabut serta konsumsi energi 0,01101144 KWh.
3. Daya 290,4 watt dengan rpm medium (8000 Rpm) memiliki hasil potong dengan tekstur permukaan yang halus dan kondisi material tidak berserabut serta konsumsi energi 0,00967032 KWh.
4. Daya 321,2 watt dengan rpm maksimum (10.365 Rpm) memiliki hasil potong dengan tekstur permukaan yang halus dan kondisi material berserabut serta konsumsi energi 0,008653128 KWh.

Dengan demikian Rpm medium dengan daya 290,4 watt memberikan keseimbangan terbaik antara kualitas potong dan efisiensi energi. rpm ini memberikan hasil potongan yang paling halus dengan konsumsi energi yang cukup efisien, rpm minimum dapat digunakan jika efisiensi energi menjadi prioritas, namun kualitas potongnya lebih rendah dan waktu pemotongan lebih lama. RPM maksimum menghasilkan potongan yang cepat tetapi lebih boros energi dan kualitas potongnya kurang optimal.

5.2. Saran

1. Penggunaan RPM medium disarankan untuk aplikasi yang membutuhkan kualitas potongan yang halus dan presisi, terutama untuk industri yang memprioritaskan hasil akhir yang berkualitas.
2. RPM minimum dapat digunakan dalam situasi yang membutuhkan penghematan energi atau saat waktu pemotongan bukan merupakan prioritas utama.

3. Peningkatan fitur keselamatan dan efisiensi mesin sebaiknya terus dikembangkan untuk mengurangi risiko kecelakaan dan meningkatkan produktivitas industri.






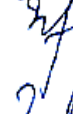

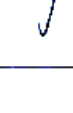

DAFTAR PUSTAKA

- Ardi, A., Rijanto, A., & Kurniawan, S. E. (2019). Rancang Bangun Mesin Pemotong Balok Kayu Serbaguna Dengan Sistem Kontrol Otomatis. *Majamecha*, 77-87.
- Assauri, S. (1993). *Manajemen Produksi dan Operasi Edisi Ketiga*. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Hakim, M. A., Muttaqien, Z., Heriana, E., & Sukmara, S. (2022). Rancangan Mesin Pemotong Kayu Menggunakan Rell Penggeser Dengan Motor Penggerak Daya 400 Watt. *Jurnal Teknik Mesin*, 6.
- Julianto, N. S., & Fahrizal, M. (2016). Rancang Bangun Mesin Pemotong Kayu Adjustable Dengan Sistem Sliding. 98.
- Khurmi, R., & Gupta, J. (2005). *A Textbook Of Machine Design*. New Delhi: Eurasia Publishing House (PVT.) LTD.
- Lobang, A., & Nurrachmania, M. (2021). Produk Kayu Tiruan : Kayu Lapis Dan Kayu Lamina. *Jurnal Akar*, 10 Nomor 1 , 1-8.
- Midi, H., & Siswanto, R. (2016). Perencanaan Dan Pembuatan Mesin Potong Kayu. *SJME Kinematika*, VOL.1 NO.2, 61-74.
- Nurmalasari, D. R. (2017). Peningkatan Kualitas Produk Triplek Guna Meminimasi Tingkat Kerusakan., (pp. 18-22). jember.
- Pradana, H. W., & Haryudo, S. I. (2023). Model Power Metering Berbasis Haiwell Cloud SCADA Untuk Efisiensi Energi Listrik. *Jurnal Teknik Elektro*, 10-20
- Putra, M. R., Sari, K. R., & Indrawati, E. M. (2022). Analisis Mesin Table Saw Menggunakan Soft Starter Berbasis Arduino Nano. *Jurnal nusantara Of Engineering*, Vol 5, No 1, 1-10.
- Rosid, M. F., Rahayu, K., & Indrawati, E. M. (2021). RANCANG BANGUN MESIN PEMOTONG KAYU OTOMATIS BERBASIS ARDUINO. *Jurnal NOE*, 1-9.

- Rombekila, A., & Aprian, S. (2023). Prototype Mini Cnc Menggunakan Arduino Uno Untuk Membuat Pola Gambar Pada Media Kertas. *Jurnal Teknik AMATA*, 4(2), 39–42.
- Rudi Wahyudi, Isnafiah, & Taufik Cahyadi Malik. (2021). *Rancang Bangun Mesin Pemotong Kayu Menggunakan Circular Saw dengan Meja Adjustable*.
- Setiawan, A., sungkar, M., & Dewi, R. (2019). Simulasi Mikrokontroler Pengukur Jarak Berbasis Arduino Uno Sebagai Media Pembelajaran Mahasiswa Diii Teknik Elektronika Politeknik Harapan Bersama Tegal. *Power Elektronik: Jurnal Orang Elektro*, 7(2), 25–27. <https://doi.org/10.30591/polektro.v7i2.1201>
- Sidik, R., Heryana, G., & Rajab, D. A. (2021). PERANCANGAN DAN ANALISIS DAYA PENGGERAK DAN TRANSMISI MESIN PENCETAK PAKAN TERNAK DENGAN KONSEP TWO IN ONE. *Jurnal Teknologika*, 96-97.
- Suprijono, H., Wijaya, D. K., & . K. (2020). Edukasi dan Pelatihan Pembuatan Papan Kayu Laminasi dari Limbah Kayu Jati di Kelompok Industri Meubel Rumahan Desa Mangunsari. *Abdimasku: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(2), 25. <https://doi.org/10.33633/ja.v3i2.91>
- Siagian, T. (2019). *Jurnal Rekayasa Material , Manufaktur dan Energi Work Productivity Analysis Palm Sugar Breaking Machine Vertical Translation System Capacity 50 Kg / Hour FT-UMSU Jurnal Rekayasa Material , Manufaktur dan Energi FT-UMSU*. 2(1), 64–73
- Tuwaidan, Y. A., Poekoel, E. V. C., Mamahit, D. J., & Eng, M. (2015). Rancang Bangun Alat Ukur Desibel (dB) Meter Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3. *E-Journal Teknik Elektro Dan Komputer (2015)*, 37–43.
- Teknologi Kerja Kayu*. (1986.). Jakarta: Erlangga.
- Wahyudi, R., Isnafiah, & Malik, T. C. (2021). Rancang Bangun Mesin Pemotong Kayu Menggunakan Circular Saw Dengan Meja Adjustable. *Skripsi Sarjana, Politeknik Negeri ujung Pandang*.

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Judul : ANALISA DAYA TERHADAP KUALITAS
 POTONG PADA MESIN PEMOTONG
 TRIPLEK OTOMATIS BERBASIS ARDUINO
 UNO
Nama : Bintang Simatupang
Npm : 2207230164P
Dosen Pembimbing : Riadini Wanty Lubis S.T.,M.T

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1	Rabu /18.09.2024	- Diskusi lanjutan. Setelah Seminar Proposal	
2	Jumat/20.09.2024	- Diskusi BAB III (Metode)	
3	Senin/23.09.2024	- Diskusi BAB III & IV	
4	Rabu/25.09.2024	- Diskusi & Asistensi Analisa Bata	
5	Jumat/27.09.24	- Asistensi Analisa Bata	
6	Selasa/01.10.2024	- Asistensi Analisa	
7	Jumat/04.10.24	- Asistensi kesimpulan & Daftar Isi	
8	Senin/07.10.24	- Asistensi BAB I dan Bab 5	
9	Senin/07.10.24	ACC Seminar Hari 17/10/24	



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Unggul | Cerdas | Terpercaya
Unggul | Cerdas | Terpercaya

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

UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 1513/SK/BAN-PT/UK-AP/PT/TK/2022
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 [umsumedan](#) [umsumedan](#) [umsumedan](#) [umsumedan](#)

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor : 1294/II.3AU/UMSU-07/F/2023

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 27 Desember 2023 dengan ini Menetapkan :

Nama : BINTANG SIMATUPANG
Npm : 2207230164P
Program Studi : TEKNIK MESIN
Semester : VII (TUJUH)
Judul Tugas Akhir : ANALISA DAYA TERHADAP KUALITAS POTONG PADA MESIN PEMOTONG TRIPLEK OTOMATIS BERBASIS ARDUINO DENGAN MAKSIMAL DIMENSI PANJANG 60 CM DAN LEBAR 40 CM

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

Medan, 14 Jumadil Akhir 1445 H
27 Desember 2023 M

Dekan



Munawar Alfansury Siregar, ST..MT
NIDN: 0101017202







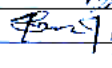

**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK – UMSU
TAHUN AKADEMIK 2024 – 2025**

Peserta seminar

Nama : Bintang Simatupang

NPM : 2207230164P

Judul Tugas Akhir : Analisa Daya Terhadap Kualitas Potong Pada Mesin Pemotong Triplek Otomatis Berbasis Arduino Uno

DAFTAR HADIR		TANDA TANGAN	
Pembimbing – I : Riadini Wanty Lubis, ST, MT		:.....	
Pembanding – I : Khairul Umurani, ST, MT <i>Chandra A siregar, ST, MT</i>		:.....	
Pembanding – II : M. Yani, ST, MT <i>Ahmad Maras</i>		:.....	
No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	2007230148	Didik Mel Sandi	
2	2007230157	M. MEBIZA RONALDI	
3	2007230181	RAL TEGUH SATUANDEKA	
4	1907230136	Muhammad Dofici	
5	2207230164P	Bintang Simatupang	
6	1907230066	Mhd Ilham Ramadhan	
7			
8			
9			
10			

Medan, 08 Rabi'ul Akhir 1446 H
12 Oktober 2024 M

Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar, ST, MT

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

Nama : Bintang Simatupang
NPM : 2207230164P
Judul Tugas Akhir : Analisa Daya Terhadap Kualitas Potong Pada Mesin Pemotong Triplek Otomatis Berbasis Arduino Uno

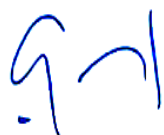
Dosen Pembanding – I : Khairul Umurani, ST, MT
Dosen Pembanding – II : M. Yani, ST, MT
Dosen Pembimbing – I : Riadini Wanty Lubis, ST, MT

KEPUTUSAN


1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :
lihat buku tugas akhir
.....
.....
.....
3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :
.....
.....
.....
.....

Medan, 08 Rabi'ul Akhir 1446 H
12 Oktober 2024 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin


Chandra A Siregar, ST, MT

Dosen Pembanding- I


Chandra A Siregar, ST, MT
Khairul Umurani, ST, MT

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

Nama : Bintang Simatupang
NPM : 2207230164P
Judul Tugas Akhir : Analisa Daya Terhadap Kualitas Potong Pada Mesin Pemotong Triplek Otomatis Berbasis Arduino Uno

Dosen Pembanding – I : Khairul Umurani, ST, MT
Dosen Pembanding – II : M. Yani, 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*
.....
- prosedur
.....
- Hasil Hitungan
.....
- kesimpulan
.....
3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :
.....
.....
.....
.....

Medan 08 Rabi'ul Akhir 1446 H
12 Oktober 2024 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- II



Chandra A Siregar, ST, MT



Ahmad Marabdi Siregar
~~M. Yani, ST, MT~~

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Data Pribadi

Nama : Bintang Simatupang
Npm : 2207230164P
Tempat/ Tanggal Lahir : Onan Borbor/04 November 1996
Status : Belum Menikah
Jenis Kelamin : Laki – laki
Agama : Kristen Protestan
Kewarganegaraan : Indonesia
Alamat : Pasar Borbor, Kecamatan Borbor,
Kabupaten Toba
No Hp : 0812-7121-7262
Alamat Email : bintangsimatupang25@gmail.com

Data Orang Tua

Nama Ayah : Dahlan Simatupang, S.Pd.
Pekerjaan : Pensiunan PNS
Nama Ibu : Roida Pasaribu, S.Pd.
Pekerjaan : Pensiunan PNS
Alamat : Pasar Borbor, Kecamatan Borbor,
Kabupaten Toba

Latar Belakang Pendidikan

1. SDN 173601 Onan Borbor : 2003-2009
2. SMP N 1 Borbor : 2009-2012
3. SMA Swasta Kristen : 2012-2015
Immanuel Medan
4. Politeknik Negeri Medan : 2015-2018
5. Universitas : 2022-2024
Muhammadiyah Sumatera
Utara