

RANCANG BANGUN MESIN PEMOTONG KAYU OTOMATIS BERBASIS ARDUINO

Muhamad Fatkhurrohman Rosid¹, Kartika Rahayu T.P, M.Sc²,
Elsanda Merita Indrawati, M.Pd³

Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri
email: mas.mbor80@gmail.com¹, kartika@unpkediri.ac.id², elsanda@unpkediri.ac.id³

Abstrak

Desa Sonopatik Kecamatan Berbek Kabupaten Nganjuk merupakan salah satu sentra industri kecil yang beberapa penduduknya bekerja sebagai pengrajin kerajinan meubel dan furniture. Alat yang digunakan pada industri mebel maupun pengrajin kayu yang sudah diamati masih menggunakan cara manual dan semi otomatis, dimana alat yang menggunakan sistem manual, yaitu dengan menggunakan gergaji untuk memotong. Produksi industri mebel di desa Sonopatik masih menggunakan gerinda tangan dan pemotongan sistem konvensional menghasilkan ukuran potongan yang tidak seragam, pada proses pemotongan kayu masih memakan waktu yang lama.

Pada penelitian ini penulis merancang alat berupa pemotong kayu otomatis berbasis arduino nano dengan menggunakan sistem table saw dengan ukuran yang dapat diatur sehingga ketebalan dari kayu dapat presisi dan sesuai yang di butuhkan dengan menggerakkan mata gergaji naik dan turun secara otomatis. Sehingga berdasarkan permasalahan tersebut penulis membuat judul penelitian "Alat Pemotong Kayu Otomatis Berbasis Arduino nano". Tujuan dari penelitian ini adalah: (a). Untuk mengetahui rancang bangun Alat Pemotong Kayu Otomatis Berbasis Arduino. (b). Untuk mengetahui sistem kerja Alat Pemotong Kayu Otomatis Berbasis Arduino.

Kata Kunci : *Alat pemotong kayu, table saw, alat pemotong kayu otomatis*

A. PENDAHULUAN

Indonesia mempunyai potensi sumber daya alam yang sangat besar, yaitu berkisar 99,6 juta hektar atau 52,3% dari luas separuh bagian wilayah Indonesia (Kehutanan, 2015). Hutan yang besar dan luas masih bisa ditemui didaerah Sulawesi, Sumatra, Kalimantan, dan Papua. Pada daerah Jawa luas hutan kondisinya telah banyak menurun, dikarenakan banyaknya alih fungsi lahan menjadi jalan tol, gedung pusat perbelanjaan dan permukiman penduduk. beberapa daerah di Kalimantan dan Sumatra hasil hutan sendiri banyak dijadikan penduduk sebagai sumber ekonomi semisal pada kayu, yang mana kepadatan 4 ribu jenis kayu, diantaranya 267 jenis kayu mempunyai nilai ekonomi yang tinggi. Sebenarnya semua jenis kayu mempunyai nilai ekonomi yang tinggi apabila diolah dengan benar dan sesuai dengan fungsinya.

Desa sonopatik Kecamatan Berbek Kabupaten Nganjuk merupakan salah satu sentra industri kecil yang beberapa penduduknya bekerja sebagai pengrajin kerajinan *meubel* dan *furniture* yang berbahan dasar kayu. Secara nyata dari sisi bidang usaha kerajinan merupakan andalan pendapatan penduduk selain dari sektor pertanian. Produksi kerajinan *meubel* dan *furniture* seperti almari, meja kursi. Dalam 2 hari mampu menerima pesanan rata-rata 40-60 kayu untuk dijadikan kerajinan *meubel* dan *furniture*, akan tetapi minimnya teknologi membuat pesanan sering mengalami keterlambatan.

Pemotong kayu secara konvensional umumnya hanya menggunakan satu pisau putar dan setiap akan memotong kayu harus ditandai sebelumnya sehingga mengakibatkan kurang efisiennya sebuah pengerjaan mesin dalam satu waktu dan kurangnya pengamanan dalam keselamatan pemotongan yang mengakibatkan lambatnya pembuatan hasil produksi dan presentase kecelakaanya tinggi. Sehingga berdasarkan latar belakang masalah dan hasil penelitian terdahulu yang dilakukan (Santoso, 2018) dari Progam Studi Teknik Mesin dengan judul penelitian Analisis Kinerja Pemotong Balok Kayu Dengan Sistem Kontrol PLC. Konsumsi daya pada mesin pemotong dengan menggunakan kontrol otomatis ini tergolong efisien dan irit yaitu mempunyai daya konsumsi listrik 0,011 KWH per jam atau bisa di kalkulasikan menjadi 16,15 per jam, karena kontrol otomatis ini bisa menggerakkan sensor dan motor secara bergantian.

Pada penelitian ini penulis merancang alat berupa pemotong kayu otomatis berbasis arduino nano dengan menggunakan sistem *table saw* dengan ukuran yang dapat diatur sehingga ketebalan dari kayu dapat presisi dan sesuai yang di butuhkan dengan menggerakkan mata gergaji naik dan turun secara otomatis. Pada proses jalannya mesin pemotong kayu menggunakan *softstart* berbasis arduino nano untuk menstabilkan arus yang masuk dimotor penggerak, untuk menjaga jika sewaktu waktu ada lonjakan listrik maka mesin otomatis akan mati. Alat pemotong kayu menggunakan pisau yang terbuat dari *Tungsten carbide-tipped* diharapkan dengan material pisau tersebut kayu dapat terpotong secara maksimal, selain itu juga pada proses pemotongan pekerja sudah tidak perlu menggunakan tangan untuk mendorong mesin gergaji ke kayu. Sehingga berdasarkan latar belakang tersebut penulis membuat judul penelitian "**Alat Pemotong Kayu Otomatis Berbasis Arduino nano**". Tujuan dari rancang bangun mesin pemotong kayu dengan sistem otomatis ini antara lain : (1) Untuk mengetahui rancang bangun Alat Pemotong Kayu Otomatis Berbasis Arduino. (2) Untuk mengetahui sistem kerja Alat Pemotong Kayu Otomatis Berbasis Arduino.

B. LANDASAN TEORI

1. Alat Pemotong Kayu Otomatis Berbasis Arduino nano

a. Pengertian Alat Pemotong Kayu Otomatis Berbasis Arduino nano

Proses pemotong kayu pada awalnya di lakukan secara manual menggunakan gerinda tangan. Mesin pemotong kayu secara manual mengakibatkan banyaknya kekurangan keselamatan kerja dan proses pekerjaannya sangat lama. Memotong kayu dengan menggunakan gerinda tangan pada balok kecil sangatlah sulit di lakukan di karenakan jarak pisau gergaji dengan tangan semakin dekat dan mengancam keselamatan kerja. Maka dari itu penulis membuat alat pemotong kayu otomatis berbasis arduino nano dengan menggunakan meja sebagai alat untuk menempatkan pisau gergaji sehingga proses pemotongan kayu akan lebih cepat. Mesin gergaji otomatis di putar dengan menggunakan dinamo motor yang di kontrol menggunakan arduino dan *switch limit*.

b. Komponen – komponen alat pemotong kayu otomatis berbasis arduino nano

Komponen alat pemotong kayu otomatis berbasis arduino nano terdiri dari : (1). Rangka mesin terbuat dari bahan besi siku atau profil L. (2). Alas Meja Mesin Gergaji Kayu menggunakan plat besi ketebalan 2mm. (3). Poros yang di gunakan dalam mesin ini menggunakan bahan besi pejal st37, dimana besi ini cukup kuat untuk menahan daya gergaji kayu. (4). Transmisi yang digunakan yaitu pully yang menggunakan bahan besi st37 dan sabuk-v A-42. (5). Bearing yang digunakan yaitu ball bearing tipe UCP205-16. (6). Pembatas yang menggunakan bahan besi hollow, plat besi, dan baut. (7). Stopstater yang menggunakan pemograman Arduino nano. (8). Mesin Dinamo motor menggunakan ADK 1.5 HP 1 Phase 1500 rpm Dinamo Elektro Motor. (9). Menggunakan *push botton type Harmony XA2 XA2EA*. (10). Pisau gergaji menggunakan *TCT Circular Saw Blades Wood*. (11). Tuas Pengangkut pisau menggunakan Profil L dan Shok Drat. (12). Menggunakan kabel listrik 1mm.

2. Penelitian Terdahulu

Banyak berbagai jenis alat pemotong kayu berdasarkan hasil penelitian yang sebelumnya sudah pernah di rancang, Berikut alat pemotong kayu hasil dari beberapa penelitian. Penelitian terkait alat pemotong kayu pernah di kemukakan dalam sebuah Tugas Akhir oleh seorang mahasiswa Universitas Islam Majapahit yaitu (Santoso, 2018) dari Progam Studi Teknik Mesin dengan judul penelitian Analisis Kinerja Pemotong Balok Kayu Dengan Sistem Kontrol PLC. Konsumsi daya pada mesin pemotong dengan menggunakan kontrol otomatis ini tergolong efisien dan irit yaitu mempunyai daya konsumsi listrik 0,011 KWH perjam atau bisa di kalkulasikan menjadi 16,15 per jam. Karena kontrol otomatis ini bisa menggerakkan sensor dan motor secara bergantian.

Menurut (Fahrizal, 2016) bahwa proses pemotongan kayu pada pengrajin kayu masih banyak menggunakan cara konvensional yaitu dengan gerinda tangan. Adapun juga mesin pemotong kayu yang sudah menggunakan meja akan tetapi dalam penggunaannya mengancam keselamatan dari pekerja karena mendorong kayunya masih manual yaitu menggunakan

tangan pekerja. Berdasarkan penelitian terdahulu yang telah dipaparkan maka pada tugas akhir ini, penulis membuat sebuah alat pemotong kayu otomatis berbasis arduino. Kelebihan dari alat ini yaitu, mempermudah dalam memotong kayu dalam berbagai jenis kayu. Sehingga dengan alat ini dapat meningkatkan kinerja pada industri mebel karena penggunaan relatif lebih mudah.

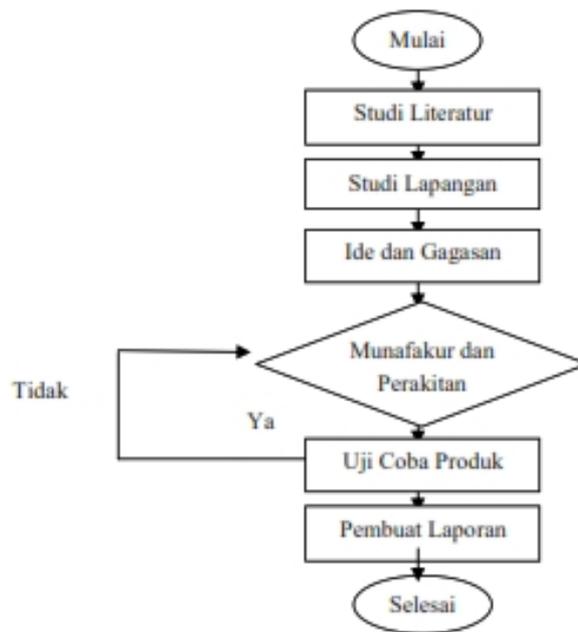
C. METODE PENGEMBANGAN

1. Model Pengembangan

Model pengembangan penelitian ini menggunakan model prosedural. Model prosedural adalah model deskriptif yang menggambarkan alur atau langkah-langkah prosedural yang harus diikuti untuk menghasilkan produk tertentu. Pada jenis penelitian ini berbeda dengan pembelajaran yang sudah ada di karenakan untuk meningkatkan sebuah produk yang sudah di uji coba dan di revisi sehingga dapat menciptakan sebuah produk yang dapat di gunakan dengan baik. Prosedur pengembangan merupakan proses yang di gunakan untuk meningkatkan bahan yang di gunakan dalam pembelajaran.

2. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan merupakan penelitian yang di gunakan untuk menguji keefektifan dan menghasilkan sebuah produk. Tahap pengembangan pada penelitian ini terdiri dari tahapan, yaitu: (1). Studi literatur merupakan kegiatan yang berhubungan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca, mencatat, serta mengolah bahan penelitian. Studi literatur ini adalah untuk membantu dan mendukung dalam proses pembuatan alat pemotong kayu otomatis berbasis arduino. (2). Alat pemotong kayu otomatis berbasis arduino di rancang dengan melakukan pengamatan dan identifikasi pada proses memotong kayu yang di lakukan di industri mebel yang terletak di Desa Sonopatik. Pada penelitian ini penulis merancang alat berupa pemotong kayu otomatis berbasis arduino nano dengan menggunakan sistem *table saw* dengan ukuran yang dapat diatur sehingga ketebalan dari kayu dapat presisi dan sesuai yang di butuhkan dengan menggerakkan mata gergaji naik dan turun secara otomatis. (3). Ide dan gagasan dilakukan dengan mengkonsultasikan kepada dosen pembimbing satu dan dosen pembimbing dua untuk mendapatkan petunjuk dan saran mengenai pembuatan alat pemotong kayu otomatis berbasis arduino. (4). Manufaktur dan perakitan adalah proses yang dilakukan untuk membuat atau menciptakan sebuah alat, sehingga dari alat yang sudah diciptakan peneliti dapat mengetahui sistem kerja alat tersebut dalam proses memotong kayu atau membelah kayu secara otomatis. Alat pemotong kayu otomatis berbasis arduino nano dengan menggunakan sistem *table saw* dengan ukuran yang dapat diatur sehingga ketebalan dari kayu dapat presisi dan proses jalannya mesin pemotong kayu menggunakan *softstart* berbasis arduino nano untuk menstabilkan arus yang masuk dimotor penggerak. (5). Pada proses uji coba produk ini alat yang telah selesai dirakit lalu di uji coba untuk memotong kayu supaya peneliti dapat mengetahui apakah alat yang dibuat dapat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan yang peneliti harapkan.



Gambar 1 Alur Pengembangan

3. Lokasi dan Subjek Penelitian

Produksi industri mebel yang terletak di Desa Sonopatik menjadi subjek penelitian untuk rancang bangun alat pemotong kayu otomatis berbasis arduino. Indutri mebel di Desa Sonopatik rata – rata masih menggunakan alat pemotong kayu secara manual dengan menggunakan gerinda tangan, oleh karena itu di Desa Sonopatik adalah lokasi yang sangat tepat.

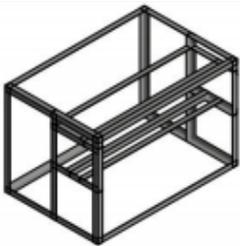
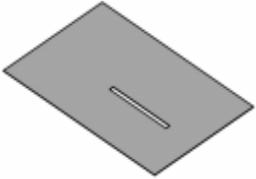
D. HASIL DAN PEMBAHASAN

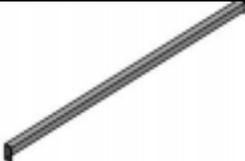
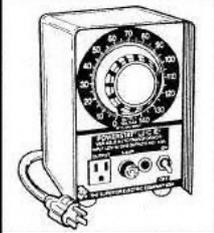
1. Rancang Bangun Alat Pemotong Kayu Otomatis Berbasis Arduino Nano

Alat pemotong kayu otomatis berbasis arduino nano dilakukan dari hasil perhitungan perencanaan, observasi lapangan dan gambar teknik, mesin pemotong kayu dapat diketahui dari dimensi komponen yang akan diperlukan untuk proses pembuatan mesin. Dari komponen-komponen yang diperoleh, proses perakitan dilakukan secara urutan pemilihan elemen mesin untuk membuat mesin yang sesuai dengan desain yang telah dibuat.

Dengan demikian dapat disusun matriks morfologi mesin gergaji kayu, yang di tunjukan pada Tabel 1.

Tabel 1 Matriks morfologi mesin pemotong kayu

No	Jumlah	Gambar	Sub Komponen	Spesifikasi	Proses Pembuatan
1	1		Rangka mesin gergaji	Profil L Tinggi 80cm Lebar 6 cm	Pengukuran Pemotongan Pengelasan Pengeboran Pengamplasan
2	1		Alas Meja	Plat besi ukursn 60 cm x 60 cm	Pemotongan Pengamplasan

3	1		Poros gergaji kayu	Besi Pejal st37	Pengukuran Pemotongan Pembubutan
4	2		UCP205-16	Ball Bearing	
5	2		Pully	Besi Pejal st37	Pengukuran Pemotongan Pembubutan
6	1		Sabuk-V	A-42	
7	1		Pembatas atau Stoooper	Besi hollow Plat besi Baut 14	Pengukuran Pemotongan Pengelasan
8	1		Stopstater	Arduino nano	Pemograman Pengukuran Penyambungan
9	3		Push Button	Harmony XA2 XA2EA	Penyambungan
10	2		Dinamo AC dan DC	ADK 1.5 HP 1 Phase 1500 rpm Dinamo Electro Motor	Penyambungan Pengukuran
11	1		Pisau Gergaji	TCT Circular Saw Blades Wood	

12	1		Tuas Pengangkut pisau	Profil L Shok Drat	Pengelasan Pengukuran Pemotongan
13	1		Kabel Listrik	Kabel Listrik 1 Mm	

Pada proses ini dilakukan perakitan seluruh part-part mesin gergaji kayu, yaitu:

a. Persiapan Gambar Kerja

Pertama - tama yang harus dilakukan mempersiapkan gambar kerja untuk mengetahui alat yang di buat dan dimensi ukuran alat tersebut.



Gambar 2 Alat pemotong kayu otomatis berbasis arduino nano



Gambar 3 Alas meja mesin pemotong kayu

b. Persiapan Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam proses perancangan alat pemotong kayu otomatis berbasis arduino nano sebagai berikut: (1) Kunci 12 dan 14. (2). Palu. (3). Gerinda. (4). Las Listrik. (5). Bor Tangan.

Bahan yang digunakan dalam proses perancangan alat pemotong kayu otomatis berbasis arduino nano sebagai berikut: (1). Rangka. (2). Poros. (3). Bearing UCP205-16. (4). Dinamo penggerak 2HP. (5). Pully. (6). Sabuk-V tipe A-42. (7). Pisau gergaji kayu. (8). Alas meja. (9). Pembatas . (10). Stofstater. (11). Arduino nano. (12). Kabel listrik. (13). Push Button.

c. Proses perancangan

Perancangan alat pemotong kayu otomatis berbasis arduino nano yaitu: (1). Pertama buat kerangka mesin gergaji kayu. (2). Bearing UCP250-16 dan poros gergaji dipasang dengan kerangka atas. (3). Pasang pully poros untuk memutar pisau gergaji. (4). Kemudian pasang dinamo penggerak dengan kerangka bawah. (5). Selanjutnya pasang pully di dinamo penggerak. (6). Kemudian pasang sabuk-V di bagian pully dinamo dan pully poros. (7). Selanjutnya pasang mata gergaji ke poros. (8). Selanjutnya pasang alas meja mesin gergaji kayu. (9). Terakhir pasang pembatas meja mesin gergaji kayu. (10). Selesai.

2. Sistem Kerja

Sistem kerja alat pemotong kayu otomatis berbasis arduino nano yaitu alat bekerja dengan menggunakan *stopstater* arduino nano yang dihubungkan dengan dinamo motor AC dan DC yang digunakan untuk memotong kayu sesuai dengan ukuran yang ditentukan yaitu panjang 1m, lebar 37 cm dan tebal 3 cm.

Tahapan untuk menjalankan alat pemotong kayu otomatis berbasis arduino nano yaitu: (a). Siapkan balok kayu yang akan di potong dengan ukuran panjang 1m, lebar 50cm, tebal 3cm. (b). Hubungkan kabel *stopstater* arduino nano ke stop kontak dan tunggu sampai indicator led menyala. (c). Hubungkan kabel dinamo motor AC dan DC ke *stopstater*. (d). Tekan tombol *UP* untuk naikan ketinggian pisau gergaji, dengan ketinggian 4cm. (e). Atur stopper 3cm dan letakkan kayu di atas meja. (f). Setelah kayu terpasang dengan baik nyalakan dinamo AC dengan menekan tombol *ON*. (g). Mendorong kayu sampai menyentuh pisau gergaji dan sampai terpotong sempurna. (h). Setelah kayu terpotong sempurna matikan dinamo AC dengan menekan tombol *OFF*. (i). Tekan tombol *DOWN* untuk menurunkan ketinggian pisau gergaji. (j). Putuskan kabel *stopstater* di stop kontak. (k). Mengambil kayu yang sudah terpotong sempurna. (l). Selesai

Tabel 2 Hasil dan ukuran kayu

No	Ukuran Kayu	Ukuran Stopper	Ukuran ketinggian Pisau	Hasil Ukuran Kayu
1	Panjang 1m	-	-	Panjang 1m
	Lebar 40cm	3cm	-	Lebar 37cm
	Tebal 3cm	-	4cm	Tebal 3cm

Dari tabel 2 kayu yang akan di potong memiliki panjang 1m, lebar 40cm dan tebal 3cm. Pada kesempatan kali ini penulis akan memotong kayu yang memiliki lebar 40cm menjadi 37 cm, ukuran stopper bisa di atur sesuai dengan ukuran yang kita tentukan. Pada tabel 2 saya menggunakan stopper dengan ukuran 3 cm.

3. Hasil Pembahasan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah di jelaskan sebelumnya penulis membuat alat yang di tujukan Pada industri mebel yang telah dilakukan dalam penelitian dengan bidang

usaha perkayuan rata – rata industri mebel tersebut menggunakan media bahan baku utama berupa kayu, dimana kayu tersebut meliputi kayu Jati, kayu Akasia dan kayu Maoni. Alat yang digunakan pada industri mebel maupun pengrajin kayu yang sudah diamati masih menggunakan cara manual dan semi otomatis, dimana alat yang menggunakan sistem manual, yaitu dengan menggunakan gergaji untuk memotong. Alat yang digunakan secara semi otomatis adalah dengan menggunakan *circular saw* untuk memotong atau membelah papan kayu dengan menggunakan media motor diesel. Menurut (Santoso, 2018) konsumsi daya pada mesin pemotong dengan menggunakan kontrol otomatis ini tergolong efisien dan irit yaitu mempunyai daya konsumsi listrik 0,011 KWH perjam atau bisa di kalkulasikan menjadi 16,15 per jam. Karena kontrol otomatis ini bisa menggerakkan sensor dan motor secara bergantian.

Pada penelitian ini penulis merancang alat berupa pemotong kayu otomatis berbasis arduino nano dengan menggunakan sistem *table saw* dengan ukuran yang dapat diatur sehingga ketebalan dari kayu dapat presisi dan sesuai yang di butuhkan dengan menggerakkan mata gergaji naik dan turun secara otomatis. Pada proses jalannya mesin pemotong kayu menggunakan *softstart* berbasis arduino nano untuk menstabilkan arus yang masuk dimotor penggerak, untuk menjaga jika sewaktu waktu ada lonjakan listrik maka mesin otomatis akan mati. Alat pemotong kayu menggunakan pisau yang terbuat dari *Tungsten carbide-tipped* diharapkan dengan material pisau tersebut kayu dapat terpotong secara maksimal, selain itu juga pada proses pemotongan pekerja sudah tidak perlu menggunakan tangan untuk mendorong mesin gergaji ke kayu. Sehingga berdasarkan latar belakang tersebut penulis membuat judul penelitian “*Alat Pemotong Kayu Otomatis Berbasis Arduino*”

E. Kesimpulan dan Saran

1. Kesimpulan

- a. Rancang bangun alat pemotong kayu otomatis berbasis arduino nano, meliputi : (1). Pertama membuat kerangka mesin gergaji kayu. (2). Bearing UCP250-16 dan poros gergaji dipasang dengan kerangka atas. (3). Pasang pully poros untuk memutar pisau gergaji. (4). Kemudian pasang dinamo penggerak dengan kerangka bawah. (5). Selanjutnya pasang pully di dinamo penggerak. (6). Kemudian pasang sabuk-V di bagian pully dinamo dan pully poros. (7). Selanjutnya pasang mata gergaji ke poros. (8). Selanjutnya pasang alas meja mesin gergaji kayu. (9). Terakhir pasang pembatas meja mesin gergaji kayu. (10). Setelah alat selesai pada proses perancangan maka alat pemotong kayu otomatis berbasis arduino nano siap di aplikasikan.
- b. Sistem kerja alat pemotong kayu otomatis berbasis arduino nano yaitu alat bekerja dengan menggunakan *stopstater* arduino nano yang dihubungkan dengan dinamo motor AC dan DC yang digunakan untuk memotong kayu sesuai dengan ukuran yang ditentukan yaitu panjang 1m, lebar 37 cm dan tebal 3 cm.

d. Saran

1. Memerlukan motor berdaya lebih besar untuk dapat memotong kayu yang lebih tebal.
2. Menggunakan kontruksi yang lebih baik lagi akan memperoleh alat bekerja dengan baik.
3. Memerlukan beberapa sensor untuk memperbaiki mesin lebih efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Fahrizal, M. (2016). Rancang Bangun Mesin Pemotong Kayu *Adjustable* Dengan Sistem *Sliding*.
Fitria. (2013). Alat Pemotong Kayu. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 22(9), 1689–1699.
Jatmiko, P. (2015). *Pengenalan Komponen Industri: part, plc dan touchscreen*. 1(kartanagari), 4–31.
Joyce, B., Weil, M., & Calhoun, E. (2009). *Models of Teaching: Model-model pengajaran*. Yogyakarta: *Pustaka Pelajar*, 39–50.
Kehutanan, K. (2015). Statistik Kehutanan Indonesia Forestry Statistics of Indonesia. In *Dk* (Vol. 53, Issue 9).
Maulana, M. S. R. (2017). Perancangan Pulley dan Sabuk Pada Mesin Mixer Garambleng. *Ekp*, 13(3), 1576–1580. https://eprints.uns.ac.id/38731/1/I8114042_pendahuluan.pdf

- MH BADARUDDIN. (2015). *Mesin Listrik*. 1–39. [http://eprints.polsri.ac.id/2762/3/BAB II.pdf](http://eprints.polsri.ac.id/2762/3/BAB%20II.pdf)
- Santoso, K. (2018). *Unim analisis kinerja mesin pemotong balok kayu dengan sistem kontrol otomatis*. 1–9.
- Simanjuntak, V. V. (2018). *Analisis Dc Motor Pada Aplikasi Parkir Vertikal Otomatis Menggunakan Rfid*. 12–13. <http://eprints.polsri.ac.id/id/eprint/4649>
- Syarief, A., & Gumai, A. M. (2017). Proses Manufaktur Mesin Gergaji Kayu Untuk Pengrajin Palet Kayu. *Scientific Journal of Mechanical Engineering Kinematika*, 2(1), 1–10. <https://doi.org/10.20527/sjmekinematika.v2i1.32>