

Implementasi Alat Pencacah Daun Bambu Kering sebagai Media Tanam dengan Arduino Uno

Faldiena Marcelita¹, Sila Damayanti¹, Inna Novianty¹, Walidatush Sholihah¹, Wien Kuntari²

¹Program Studi Teknik Komputer, Sekolah Vokasi, Institut Pertanian Bogor
Kampus IPB Cilibende, Jl. Kumbang No. 14 Bogor 16151
Telp. (0251) 8329051, Fax (0251) 8329101

²Program Studi Manajemen Agribisnis, Sekolah Vokasi, Institut Pertanian Bogor
Kampus IPB Cilibende, Jl. Kumbang No. 14 Bogor 16151
Telp. (0251) 8329051, Fax (0251) 8329101

faldiena.m@apps.ipb.ac.id, innanovianty@apps.ipb.ac.id, walidah@apps.ipb.ac.id

Diterima: 23 Agustus 2022. Disetujui: 5 November 2022. Dipublikasikan: 17 November 2022.

Abstract - *Dried bamboo leaves were chosen as a planting media for strengthen nutrients and improve soil drainage. Before being processed into fertilizer, the dried bamboo leaves will be chopped first. The problem that exists is that the chopping of dried bamboo leaves is still manually using a knife and scissors so it is quite time consuming and less effective. Making a dry bamboo leaf chopper with Arduino uno to chop dry bamboo leaves with a limit switch sensor so that it can rotate and stop the chopper blade automatically. The process of making this tool uses a method, namely, design to design hardware, software, and casing design, manufacture, namely the implementation of the design, and testing to carry out the testing phase of the tool so that the tool runs according to its purpose. The manufacture of this tool consists of hardware components which include Arduino uno, limit switch, DC motor, BTS7960 motor driver, step down LM2596, and power supply as well as software using Arduino IDE. The result of making a dry bamboo leaf chopper with Arduino uno is that it can chop dry bamboo leaves according to the purpose. This tool can chop up to 50 grams of dry bamboo leaves. Suggestions in making this tool are development by adding automation when the container is full and the tool automatically runs as well as increasing the duration of counting on the tool.*

Keywords: *Arduino uno, dried bamboo leaf, limit switch, dc motor, chopper*

Abstrak-- Daun bambu kering dipilih sebagai media tanam guna untuk memperkuat unsur hara dan memperbaiki drainase tanah. Sebelum diolah menjadi pupuk, daun bambu kering akan dicacah terlebih dahulu. Permasalahan yang ada yaitu pencacahan daun bambu kering masih secara manual menggunakan pisau dan gunting sehingga cukup memakan waktu dan kurang efektif. Pembuatan alat pencacah daun bambu kering dengan Arduino uno untuk mencacah daun bambu kering dengan sensor limit switch sehingga dapat memutar dan menghentikan pisau pencacah secara otomatis. Proses pembuatan alat ini menggunakan metode yaitu, perancangan untuk merancang hardware, software, dan desain casing, pembuatan yaitu implementasi dari perancangan, dan pengujian untuk dilakukan tahap uji coba alat agar alat berjalan sesuai dengan tujuan. Pembuatan alat ini terdiri dari komponen perangkat keras yang meliputi Arduino uno, limit switch, motor DC, driver motor BTS7960, step down LM2596, dan power supply serta untuk perangkat lunak menggunakan Arduino IDE. Adapun hasil dari pembuatan alat pencacah daun bambu kering dengan Arduino uno yaitu dapat mencacah daun bambu kering sesuai dengan tujuan. Alat ini dapat mencacah sampai 50 gram daun bambu kering. Saran dalam pembuatan alat ini yaitu pengembangan dengan menambahkan otomatisasi ketika penampung sudah penuh dan alat otomatis berjalan serta penambahan durasi pencacahan pada alat.

Kata kunci: *Arduino uno, daun bambu kering, limit switch, motor dc, pencacahan*

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Daun bambu kering merupakan salah satu media tanam yang dapat digunakan sebagai bahan campuran dari pupuk kompos. Media tanam adalah tempat tinggal bagi tanaman [1]. Tempat tinggal yang baik adalah yang dapat mendukung pertumbuhan dan kehidupan tanaman. Daun bambu kering ini mengandung beberapa kandungan yang

dapat memperkuat unsur hara dan memperbaiki drainase tanah. Daun bambu kering mengandung unsur hara makro P (Phospor) serta K (Kalium) yang cukup tinggi akibatnya, berpotensi digunakan sebagai bahan baku media tanam seperti pupuk kompos.

Penggunaan daun bambu kering sebagai media tanam tentunya tidak langsung digunakan dalam keadaan utuh, akan tetapi daun bambu tersebut akan dicacah terlebih dahulu agar menjadi

bagian-bagian kecil. Setelah menjadi bagian-bagian kecil, daun bambu akan dicampur oleh bahan lainnya yang digunakan sebagai media tanam contohnya seperti sekam dan humus. Daun bambu kering akan diolah dan dicampur dengan bahan lainnya agar bisa menjadi pupuk kompos. Serasah daun dan cabang bambu sangat berpotensi untuk kompos tanaman [2].

Pencacahan saat ini masih secara manual dengan pisau dan gunting. Pencacahan manual ini cukup menyita waktu dan kurang efisien. Pada umumnya mesin pencacah digunakan untuk mencacah daun dari segi ukuran besar atau sedang menjadi potongan kecil kecil atau halus agar mudah untuk diurai menjadi pupuk organik atau media tanam. Beberapa peneliti telah melakukan perancangan mesin pencacah seperti mesin pencacah yang pernah dibuat memanfaatkan motor listrik dengan putaran pulley untuk menggerakkan pisau pencacah. Namun alat ini masih memiliki kekurangan dalam komponen alat yang menyebabkan hasil dari cacahan tidak merata dan proses pencacahan yang tak beraturan, sehingga hasil cacahan masih besar dan kurang maksimal dengan ukuran yang diinginkan [3]. Selain itu, perkembangan alat penghancur daun kering dirancang menggunakan empat mata pisau yang dikhususkan hanya untuk menghancurkan maksimum 15 kg/jam daun kering bahkan lebih banyak lagi kapasitasnya [4]. Namun mesin ini membutuhkan biaya yg relatif besar dan sulit untuk mobilisasi. Literatur lainnya menjelaskan mengenai mesin pencacah daun pelawan yang dirancang menyerupai mesin pencacah rumput dengan menggunakan sistem transmisi pulley dan Belt, terdapat 60 mata pisau yang berputar dan 20 mata pisau tetap serta menggunakan mesin dengan daya motor 0,50 Hp [5]. Rancangan mesin pencacah lainnya diantaranya adalah mesin single blade kapasitas 100 kg/jam dengan metode Pahl & Beitzh, dimana mesin ini akan digunakan untuk mencacah rumput sebagai bahan pupuk kompos [6]. Selanjutnya melakukan perancangan mesin pencacah rumput kapasitas 800 kg/jam dengan menggunakan mesin penggerak DC 1400 rpm dan sistem transmisi V-belt [7].

Berdasarkan studi literatur, rancangan mesin pencacah yang telah banyak dirancang oleh peneliti lain, relative berukuran besar dan berat. Oleh karena itu, dibuatlah inovasi untuk melakukan pembuatan alat pencacah daun bambu kering otomatis sebagai media tanam dengan Arduino Uno dengan ukuran yang relative kecil dan material yang ringan. Adanya ide atau inovasi tersebut dengan tujuan agar dapat mempermudah dalam proses pencacahan daun bambu kering, dengan adanya sensor yang akan

memutarkan dan menghentikan pisau pencacah secara otomatis. Selain itu, material penyusun mesin dipilih yang ringan dengan ukuran yg relatif mudah untuk dibawa dan dimanfaatkan pada skala rumah tangga.

a. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, ada beberapa rumusan masalah seperti berikut.

1. Bagaimana pembuatan alat pencacah daun bambu kering dengan Arduino Uno?
2. Bagaimana cara kerja dari alat pencacah daun bambu kering dengan Arduino Uno?

b. Tujuan

Tujuan dibuatnya alat pencacah daun bambu kering sebagai media tanam dengan Arduino Uno sebagai berikut.

1. Melakukan pencacahan pada daun bambu kering.
2. Menggerakkan dan menghentikan motor untuk pisau pencacah secara otomatis.

c. Manfaat

Manfaat dari pembuatan alat ini diharapkan dapat mempermudah proses pencacahan daun bambu kering sebagai media tanam agar pencacahan daun bambu kering tidak perlu menggunakan tangan dengan gunting ataupun pisau secara manual untuk mencacah daun bambu kering.

d. Ruang Lingkup

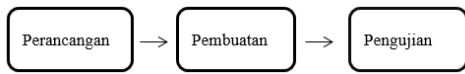
Ruang lingkup yang dibahas pada alat pencacah daun bambu kering sebagai media tanam dengan Arduino Uno adalah sebagai berikut:

1. Alat digunakan untuk mencacah daun bambu kering.
2. Daun kering yang digunakan adalah daun bambu kering.
3. Kapasitas daun bambu kering yang dapat diolah maksimum 50 gram per satu kali proses.
4. Pisau yang digunakan adalah pisau pencacah.
5. Tidak terdapat waktu durasi pencacahan pada alat.
6. Pembuka hasil pencacahan menggunakan slot engsel.

II. METODE PENELITIAN

Dalam pembuatan alat ini ada beberapa prosedur kerja yaitu perancangan *hardware*, *software*, dan desain *casing*, ada pula pembuatan yang merupakan implementasi dari perancangan dan juga ada pengujian untuk menguji alat agar sesuai dengan tujuan dibuatnya alat ini. Ada beberapa komponen pendukung dan kemudian ada *software*

yang digunakan yaitu Arduino IDE. Proseudr kerja ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Prosedur kerja

1) Arduino Uno

Mikrokontroler yang digunakan pada pembuatan alat ini yaitu Arduino Uno dapat dilihat pada Gambar 2. Arduino Uno adalah sebuah *board minimum system* mikrokontroler berbasis ATmega328 yang merupakan produk dari Atmel. Arduino Uno memiliki 14 pin input/output digital (6 diantaranya digunakan sebagai pin PWM). Arduino dengan sebuah mikrokontroler ini mampu menciptakan suatu program yang dapat digunakan untuk mengendalikan berbagai komponen elektronika. Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik open source yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel [8].



Gambar 2. Arduino Uno

2) Limit Switch

Limit Switch merupakan jenis saklar yang dilengkapi dengan katup yang berfungsi menggantikan tombol. Prinsip kerja *limit switch* yaitu *limit switch* memiliki dua kontak yaitu, *Normally Open* (NO) dan *Normally Close* (NC), kontak akan aktif jika salah satu tombol tertekan.

Limit Switch termasuk kedalam kategori sensor mekanis yaitu sensor yang akan memberikan perubahan elektrik saat terjadi perubahan mekanik pada sensor tersebut seperti adanya dorongan atau tekanan. Limit Switch umumnya digunakan untuk memutuskan dan menghubungkan rangkaian menggunakan objek atau benda lain. Gambar 3 menunjukkan gambar dari *limit switch* yang digunakan [9]. Penggunaan sensor *limit switch* telah

diterapkan pada mesin penyortiran dan pengemasan benih dengan nilai akurasi perhitungan jumlah benih kentang yang terdeteksi dan dihitung oleh limit switch sekitar 19.72% [10].



Gambar 3. Limit Switch

3) Motor DC

Motor DC (*Direct Current*) merupakan perangkat yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Kumparan medan di motor DC dianggap stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Motor DC menggunakan arus langsung yang tidak langsung [11]. Motor DC mempunyai tiga bagian utama untuk berputar yaitu, Kutub medan, Dinamo serta Komutator. Motor DC dapat dilihat pada Gambar 4



Gambar 4. Motor DC

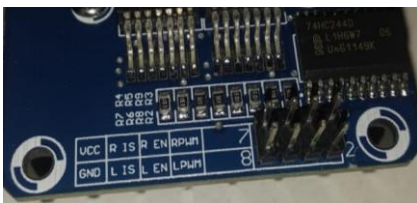
4) Motor Driver BTS7960

Motor Driver BTS7960 dapat dilihat pada Gambar 5 merupakan driver motor yang menggunakan rangkaian *full H-bridge* dengan IC BTS7960 dapat melindungi rangkaian saat terjadi panas dan arus berlebih. Driver BTS7960 dapat memberikan arus sampai 43A. Tegangan yang dapat diberikan kepada motor DC sebesar 5.5 V ~ 27 Vdc, sedangkan tegangan input atau tegangan IC sebesar 3.3 V – 5 V. Selain itu, jenis motor lain yang dapat digunakan untuk robot penggerak diantaranya adalah *driver* motor L298N yang cukup presisi dalam mengontrol motor [12].



Gambar 5. Driver Motor BTS7960

Berikut pada Gambar 6 dan Gambar 7 adalah pin *input* dan *output* beserta fungsinya pada motor driver BTS7960.



Gambar 6. Pin Input BTS7960

Detail pin input

1. RPWM = Input PWM Forward Level, Aktif High
2. LPWM = Input PWM Reverse Level, Aktif High
3. R_EN = Input Enable Forward Driver, Aktif High
4. L_EN = Input Enable Reverse Driver, Aktif High
5. R_IS = Forward Drive, Side current alarm output
6. L_IS = Reverse Drive, Side current alarm output
7. Vcc = +5 V Power Supply Mikrokontroler
8. Gnd = Gnd Power Supply Mikrokontroler



Gambar 7. Pin Output BTS 7960

Detail pin output

1. M- = Dihubungkan ke Motor DC (V-)
2. M+ = Dihubungkan ke Motor DC (V+)
3. B+ = Tegangan Input V+ Motor
4. B- = Tegangan Input V- Motor

5) Step Down LM2596

Modul *step down* ini menggunakan IC LM2596 dapat dilihat pada Gambar 8. IC LM2596 adalah sirkuit terpadu/integrated circuit yang berfungsi sebagai *step down DC converter* dengan current rating 3A. Modul LM2596 ini memiliki 4 pin, 2 pin input dc untuk ke sumber tegangan dan 2 pin output untuk komponen yang akan dialiri tegangan. LM2596 ini mempunyai tegangan output tetap 3.3V, 5.0V, 12V, dan versi keluaran yang dapat disesuaikan [13].



Gambar 8. Module Step Down LM2596

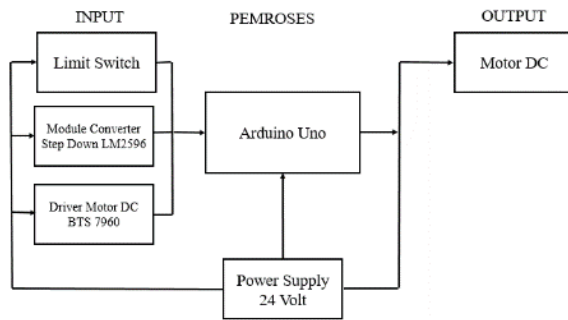
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perancangan Hardware

Pada tahap ini dilakukan perancangan komponen perangkat keras dan menjelaskan komponen apa saja yang akan digunakan, blok diagram, serta skema rancangan alat. Komponen alat ditunjukkan pada Tabel I.

TABEL I. KOMPONEN ALAT

No	Komponen	Keterangan
1	Arduino Uno	Sebagai mikrokontroler pemroses data dan pengendali sensor
2	Limit Switch	Sebagai sensor input penggerak alat
3	Driver Motor BTS7960	Sebagai pengendali motor DC
4	Motor DC	Untuk pemutar pisau pencacah
5	Power Supply	Sebagai sumber daya untuk alat
6	Pisau Pencacah	Sebagai alat mencacah
7	Module Converter Step Down LM2596	Sebagai pengendali/penurun arus dari power supply ke Arduino Uno
8	Kabel Tembaga / Kabel Jumper	Sebagai penghubung komponen satu dengan yang lainnya
9	Saklar Bulat	Sebagai tombol on/off pada alat
10	Konektor Jack DC	Adaptor untuk Arduino Uno

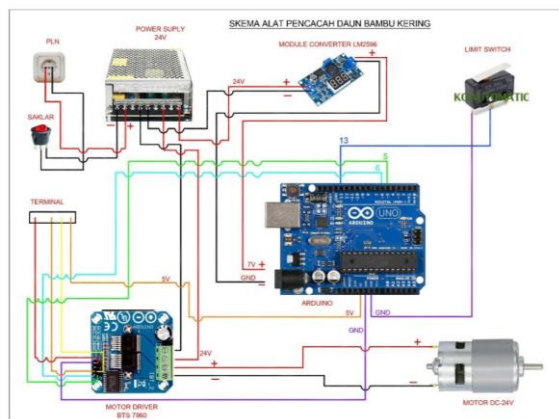


Gambar 9. Blok Diagram

Blok diagram untuk alat pencacah daun bambu kering dengan Arduino Uno ditunjukkan pada Gambar 9 dengan rincian sebagai berikut.

1. *Limit switch* sebagai sensor *input* penggerak motor DC.
2. Modul *step down* LM2596 sebagai penurun arus dari *power supply* ke Arduino uno.
3. *Driver Motor DC* BTS7960 sebagai *input* pengendali motor DC.
4. Arduino Uno sebagai mikrokontroler pemroses data dan pengendali sensor.
5. Motor DC sebagai *output* penggerak memutar pisau pencacah.
6. *Power Supply* sebagai sumber tegangan

Selanjutnya pada Gambar 10 terdapat skema rangkaian

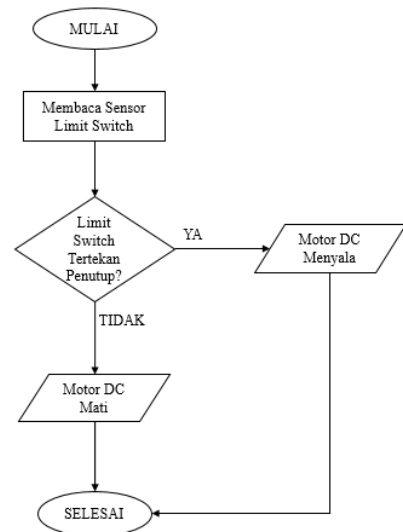


Gambar 10. Skema Rangkaian

B. Perancangan Software

Pada Gambar 11 terdapat *flowchart* rancangan kerja alat pencacah daun bambu kering sebagai media tanam dengan Arduino Uno. *Flowchart* adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program[14]. Pada *flowchart* pertama membaca *sensor limit switch* dan selanjutnya ada 1 kondisi yaitu ketika *limit switch* tertekan oleh penutup jika

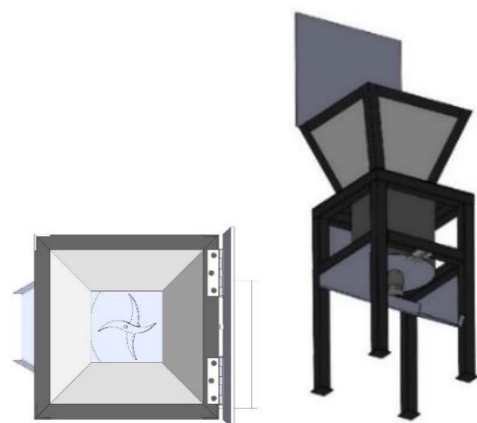
iya motor DC menyala dan jika tidak motor DC mati dan pencacahan daun bambu kering selesai.



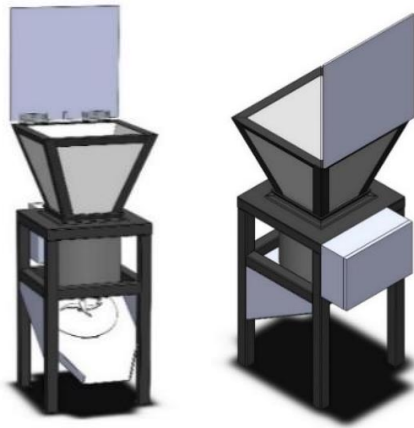
Gambar 11. Flowchart alur kerja alat

C. Perancangan Desain Casing

Desain *Casing* ini terdapat corong dan tabung sebagai tempat penampung daun bambu kering yang akan dicacah. Ukuran tabung penampung berdiameter 22cm dengan tinggi 17cm dan ukuran pisau pencacah 20cm. Ukuran corong tingginya 23cm dengan panjang 30cm. Rangka kaki digabungkan dengan tabung tingginya 48cm. Total tinggi alat yaitu 71cm seperti yang ditunjukkan pada Gambar 12 dan Gambar 13.



Gambar 12. Desain 3D (a) Tampak Atas; (b) Tampak Bawah

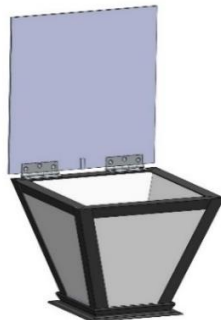


Gambar 13. Desain 3D (a) Tampak Depan; (b) Tampak Belakang

Berikut perancangan casing alat pencacah daun bambu kering yang dibagi menjadi beberapa bagian.

1. Corong dan penutup

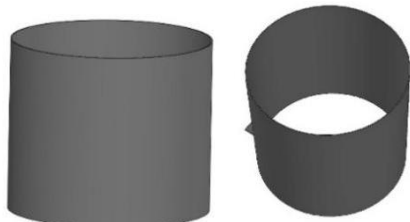
Corong dan penutup dengan ukuran 30cm x 30cm dan tinggi 23cm. Corong dan penutup ini dibuat menggunakan bahan aluminium *composite* guna agar alat lebih ringan. Corong berbentuk seperti trapesium sama kaki. Dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Desain 3D Corong

2. Tabung penampung

Tabung dengan ukuran diameter 22cm dan tinggi 17cm dapat dilihat pada Gambar 15. Tabung dibuat dari konstruksi besi yang dilas. Digunakan untuk penampung pencacahan daun bambu kering.



Gambar 15. Desain 3D Tabung Penampung

3. Rangka kaki

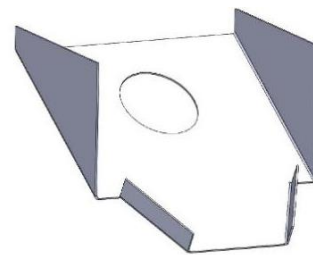
Rangka Kaki dengan ukuran lebar 30cm dan tinggi 48cm. Rangka kaki dibuat dari bahan konstruksi besi/besi *hollow* yang dilas. Dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Desain 3D Rangka Kaki

4. Penampung keluaran hasil cacahan

Penampung hasil cacahan dibuat dari besi plat dengan tebal 0,1cm. Lubang ditengah merupakan sebagai ruang untuk motor DC. Dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Desain 3D Penampung Keluaran Hasil Cacahan

5. Pisau pencacah

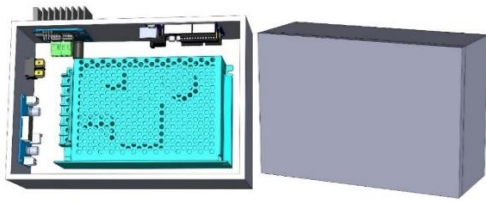
Pisau pencacah dengan ukuran panjang 20cm. Ada 2 mata pisau yang berada di atas dan bawah. Dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Desain 3D Pisau Pencacah

6. Box panel

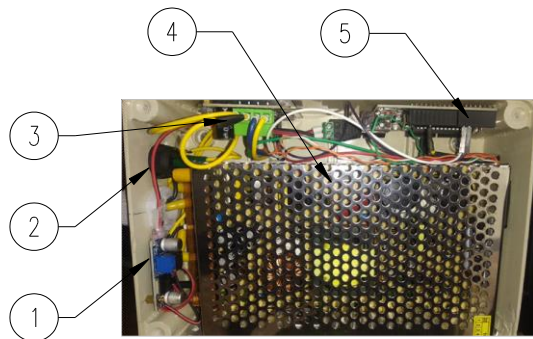
Box panel plastik pada Gambar 19 dengan ukuran 22cm x 15cm x 75cm digunakan sebagai tempat penyimpanan komponen. Menggunakan box panel plastik dengan tujuan agar tidak terjadi konsleting antara kabel satu dengan yang lainnya.



Gambar 19. Desain 3D Box Panel

D. Pembuatan Hardware

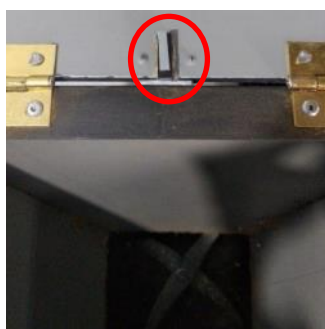
Skema rangkaian alat sudah diimplementasikan di dalam tahap pembuatan ini. Komponen hardware yang sudah disambungkan dengan kabel tembaga dan kabel jumper sesuai dengan rancangan skema alat dan disimpan pada box panel plastik.



Gambar 20. Komponen Alat

Berikut keterangan tata letak komponen yang berada di dalam box panel sesuai dengan nomor yang ada pada Gambar 20.

1. Step Down LM2596
2. Saklar Bulat
3. Motor Driver BTS7960
4. Power Supply
5. Arduino Uno



Gambar 21. Sensor Limit Switch

Sensor limit switch merupakan sensor mekanik, sensor mekanik yaitu sensor yang mendeteksi adanya gerakan mekanik seperti perpindahan, pergeseran, tekanan, dan lain sebagainya. Sensor limit switch terdiri dari aktuator

atau tuas yang bekerja secara mekanis berkaitan dengan kontak fisik. Ketika ada benda yang bersentuhan dengan tuas atau aktuator, limit switch akan bereaksi atas kontak fisik tersebut kemudian menghubungkan dan memutuskan aliran listrik. Sensor limit switch pada alat pencacah daun bambu kering disimpan pada bagian dalam penutup, jadi ketika penutup ditutup maka sensor limit switch akan mendapatkan tekanan dan otomatis menghubungkan aliran listrik yang akan menggerakkan motor DC untuk memutar pisau pencacah. Posisi limit switch yang dilingkari warna merah dapat dilihat pada Gambar 21.



Gambar 22. Motor DC

Motor DC yang digunakan mempunyai kecepatan putaran sebesar 6000RPM. Posisi motor DC terdapat dibawah penampung yang dilingkari warna kuning dapat dilihat pada Gambar 22.



Gambar 23. Pisau Pencacah sebelum dibagi dua

Pisau pencacah merupakan komponen penting dalam mesin pencacah sebagai alat untuk mencacah. Pisau pencacah yang digunakan pada alat ini dapat dilihat pada Gambar 23, pisau pencacah tersebut dibagi menjadi 2 sesuai dengan rancangan desain pisau pencacah. Tujuan dibagi 2 pisau pencacah ini yaitu untuk meringankan beban dari motor DC dan agar putaran bisa menjadi lebih cepat ketika dilakukannya pencacahan daun bambu kering. Pisau yang sudah dibagi 2 kemudian posisinya disilangkan atas dan bawah menggunakan mandrel. Mandrel berfungsi sebagai holder antara 2 pisau tersebut. Pisau pencacah yang sudah jadi dan sudah diimplementasikan pada alat dapat dilihat pada Gambar 24



Gambar 24. Pisau Pencacah setelah dibagi dua

E. Pembuatan Software

Pada tahap ini dilakukan perancangan *software* menggunakan aplikasi Arduino IDE. Dalam proses ini dilakukan pemilihan kode-kode program yang cocok digunakan untuk alat pencacah daun bambu kering yang sesuai dengan *flowchart* yang sudah dibuat pada tahap perancangan.

F. Pembuatan Casing

Casing yang sudah dibuat sesuai dengan rancangan desain *casing* alat pada tahap perancangan. Bahan yang digunakan untuk membuat *casing* yaitu rangka besi yang dilas untuk bagian kaki dan tabung penampung, aluminium composite untuk bagian corong dan besi plat untuk penampung hasil pencacahan pada saat dikeluarkan. *Casing* yang sudah dibuat dapat dilihat pada Gambar 25.

G. Pengujian Limit Switch dan Motor DC

Pada Tabel II terdapat tabel pengujian limit switch dan motor DC. Pengujian ini dilakukan untuk menguji limit switch dan motor DC agar bekerja sesuai dengan alur *flowchart*. Hasil yang didapatkan sudah sesuai dengan *flowchart*, yaitu ketika penutup alat ditutup dan *limit switch* tertekan oleh penutup alat maka motor DC otomatis bergerak dan memutar pisau pencacah dan jika penutup dibuka, *limit switch* tidak tertekan, maka motor DC otomatis berhenti memutar pisau pencacah [15].



Gambar 25. Pembuatan Casing Alat

TABEL II. PENGUJIAN *LIMIT SWITCH* DAN MOTOR DC

Kondisi	Pengujian	Hasil
Akan melakukan pencacahan	Menutup penutup alat, dan <i>limit switch</i> tertekan oleh penutup	Motor otomatis bergerak dan memutar pisau pencacah
Selesai melakukan pencacahan	Membuka penutup alat, dan <i>limit switch</i> tidak tertekan	Motor otomatis berhenti dan pisau berhenti memutar



Gambar 26. Pisau Pencacah Memutar (a); Pisau Pencacah Diam (b)





Pisau pencacah dapat dilihat pada Gambar 26. Ada 2 gambar yaitu pisau pencacah dalam keadaan memutar pada Gambar 26a untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada video dalam link berikut <https://ipb.link/pisau-pencacah-memutar> dan pisau

pencacah dalam keadaan berhenti memutar atau dalam keadaan diam dapat dilihat pada Gambar 26b.

H. Pengujian Pencacahan

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kesesuaian alat dengan hasil yang diharapkan. Pengujian yang diuji adalah pencacahan daun bambu kering. Pengujian dilakukan dengan dengan 50gram daun bambu kering dapat dilihat pada Gambar 27 dan dengan waktu 5, 10, 20 dan 30 detik dapat dilihat pada Tabel III. Dikarenakan penampung yang kurang luas sehingga jika terlalu banyak daun bambu kering yang dimasukkan, dapat menyebabkan pergerakan motor tidak maksimal.

TABEL III. PENGUJIAN PENCACAHAN

Kondisi	Pengujian	Hasil
50gram daun bambu kering	Dicacah selama 5 detik	
50gram daun bambu kering	Dicacah selama 10 detik	
50gram daun bambu kering	Dicacah selama 20 detik	
50gram daun bambu kering	Dicacah selama 30 detik	



Gambar 27. Pengujian Pencacahan

Pada Tabel 3 pengujian pencacahan, didapatkan hasil pencacahan 5 detik, 10 detik, 20 detik, dan 30 detik. Pada pencacahan selama 5 detik dan 10 detik didapatkan hasil pencacahan daun bambu kering masih ada beberapa daun bambu kering yang belum tercacah menjadi potongan-potongan kecil. Sedangkan pencacahan selama 20 detik didapatkan hasil daun bambu kering sebagian

sudah tercacah menjadi potongan-potongan kecil. Pada pencacahan selama 30 detik daun bambu kering sudah tercacah menjadi potongan-potongan kecil.

I. Pengujian Pencacahan dan Motor DC

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui gerakan putaran motor DC untuk memutar pisau pencacah pada saat diberikan beban daun bambu kering sesuai pada Tabel IV yaitu diuji dengan 50gram, 60gram, dan 70gram daun bambu kering.

TABEL IV. PENGUJIAN PENCACAHAN DAN MOTOR DC

Pengujian	Hasil
Pencacahan 50gram daun bambu kering	Motor DC berputar lancar
Pencacahan 60gram daun bambu kering	Motor DC berputar tersendat
Pencacahan 70gram daun bambu kering	Motor DC berputar tersendat

Pada Tabel 4 terdapat hasil pengujian pencacahan dan Motor DC yaitu pada saat diuji dengan 50gram daun bambu kering, motor DC berputar dengan lancar. Pada saat diuji dengan 60gram dan 70gram daun bambu kering, motor DC berputar tersendat ini dikarenakan beban yang banyak dan penampung yang kurang luas sehingga menyebabkan motor berputar dengan tersendat.

Pada Gambar 28 ini adalah hasil dari pencacahan daun bambu kering yang akan dicampur dengan sekam atau humus untuk diolah menjadi pupuk kompos.



Gambar 28. Hasil Pencacahan Daun Bambu Kering

Hasil cacahan daun bambu kering yang sudah dicampur dengan humus ataupun sekam dan diolah menjadi pupuk kompos dan sudah diimplementasikan pada tanaman hias dapat dilihat pada Gambar 29.



Gambar 29. Hasil Cacahan diolah menjadi Pupuk Kompos

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Alat pencacah daun bambu kering sebagai media tanam dengan Arduino Uno sudah selesai dibuat dan sudah berjalan dengan baik sesuai dengan alur kerja alat dan sudah dilakukan tahap pengujian. Alat sudah berhasil memutar dan menghentikan motor untuk pisau pencacah secara otomatis dan melakukan pencacahan daun bambu kering sesuai dengan tujuan dibuatnya alat ini. Sensor *limit switch* pada alat ini berjalan sesuai dengan alur kerja alat. Penggunaan sensor *limit switch*, untuk menjalankan alatnya hanya dengan menutup penutup alatnya saja dan motor sudah otomatis bergerak memutar pisau pencacah dan jika penutupnya dibuka, maka otomatis motor berhenti memutar pisau pencacah. Hasil pencacahan daun bambu kering selama 30 detik menghasilkan serasah dengan ukuran potongan-potongan kecil. Sementara hasil pengujian pencacahan dan Motor DC paling optimal terjadi saat sampel yang digunakan sebanyak 50gram daun bambu kering dengan kondisi motor DC berputar dengan lancar.

B. Saran

Pembuatan pencacah daun bambu kering sebagai media tanam dengan Arduino uno dengan harapan kedepannya dapat dikembangkan dengan penambahan otomatisasi ketika penampung sudah penuh maka alat akan otomatis berjalan atau penambahan durasi pencacahan pada alat, perluasan penampung agar volume daun bambu kering yang dicacah bisa lebih banyak, dan pengembangan alat agar bisa langsung memproses pembuatan pupuk kompos serta pengembangan analisa kadar air dalam daun bambu kering untuk mengukur masa hidup pisau pencacah.

REFERENSI

- [1] A. Dina, *Aneka Jenis Media Tanah dan Penggunaannya*. PT Pemberswadaya Jakarta, 1994.
- [2] A. Gumelar, I. Karyaningsih, and A. Nurlaila, "Pengaruh Penggunaan Kompos Daun Bambu Terhadap Pertumbuhan Semai Sonokeling (*Dalbergia Latifolia*)," pp. 214–224, 2021.
- [3] M. N. Khoironi *et al.*, "Modifikasi Alat Pencacah Daun Kering Dengan Penambahan Saringan," pp. 267–272, 2020.
- [4] A. Sutrisna, Syawaladi, Dedikarni, and J. Raharjo, "Design of Dry Leaves Shredder Machine Using Five Blades," *J. Renew. Energy Mech.*, vol. 2, no. 2, pp. 66–80, 2019, doi: 10.25299/rem.2019.vol2(02).3532.
- [5] B. Hafidin and Y. Setiawan, "Rancang Bangun Mesin Pencacah Daun Pelawan Menjadi Serbuk Teh," pp. 70–74, 2012.
- [6] H. Suropto, Sukarman, and Aprizal, "Pembuatan Mesin Pencacah Single Blade Kapasitas 100 kg/jam dengan Metode Pahl & Beitz," *J. Aptek*, vol. 13, no. 2, pp. 83–89, 2021.
- [7] S. Hariyadi and E. S. Budi, "Perencanaan Mesin Pencacah Rumput Dengan Kapasitas 800 Kg / Jam," vol. 04, pp. 15–31, 2015.
- [8] E. Ihsanto and S. Hidayat, "Rancang Bangun Sistem Pengukuran Ph Meter dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno," *J. Teknol. Elektro, Univ. Mercu Buana*, vol. 5, no. 3, pp. 130–137, 2014.
- [9] C. Khairunisa, D. Triyanto, and I. Nirmala, "Implementasi Sistem Pengendalian Pemupukan dan Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Arduino Mega 2560 Dengan Antarmuka Website," *J. Coding, Rekayasa Sist. Komput.*, vol. 06, no. 03, pp. 87–96, 2018.
- [10] R. A. Priramadhi, A. S. Wibowo, F. T. Elektro, U. Telkom, and A. Uno, "Perancangan Mesin Penyortiran Dan Proses Pengemasan Benih Kentang Berdasarkan Ukuran Menggunakan Sistem Conveyor Design of Sortation and Packaging Process Machine for Potato Seeds," vol. 6, no. 2, pp. 2886–2893, 2019.
- [11] G. P. Sari and S. Sukardi, "Kendali Alat Pelontar Bola Tenis Lapangan Berbasis Mikrokontroler," *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 1, no. 2, pp. 187–192, 2020, doi: 10.24036/jtein.v1i2.65.
- [12] Y. D. Widiarto, M. E. I. Najoda, and M. D. Putro, "Sistem Penggerak Robot Beroda Vacuum Cleaner Berbasis Mini Computer Raspberry pi," *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 7, no. 1, pp. 25–32, 2018.
- [13] P. Kresnha, S. Ambo, and Y. Sosrowiguno, "Smart Outdoor Hidroponik Dengan Pengaturan Penyinaran Matahari dan Hujan Berbasis Mikrokontroler," *J. Sains, Teknol, dan Ind.*, vol. 16, no. 1, 2018.
- [14] I. A. Ridlo, "Pedoman Pembuatan Flowchart," 2017.
- [15] R. Muhandian and Krismadinata, "JTEV (JURNAL TEKNIK ELEKTRO DAN VOKASIONAL) Kendali Kecepatan Motor DC Dengan Kontroller PID dan Antarmuka Visual Basic," *J. Tek. Elektro dan Vokasional*, vol. 06, no. 01, pp. 328–339, 2020, [Online]. Available: <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/jtev/index%0Ahttp://ejournal.unp.ac.id/index.php/jtev/article/view/108034>