

# Teknologi Kendali Otomatis Pemotong Pisang Untuk Produksi Keripik Berbasis Arduino

Irham Iswanda Duhair<sup>1</sup>, S. Samsugi<sup>2</sup>, Heni Sulistiani<sup>3</sup>

<sup>123</sup>Universitas Teknokrat Indonesia

Jl. ZA. Pagar Alam No.9 -11, Labuhan Ratu, Bandar Lampung

irham\_iswanda\_duhair@teknokrat.ac.id

## Abstract

*Banana chip production by micro, small, and medium enterprises (MSMEs) generally relies on manual cutting, which is often inefficient, prone to hand injuries, and produces slices with inconsistent thickness. This research aims to design and develop an Arduino-based automatic banana cutting system to increase productivity, time efficiency, and standardize chip slices. The system is controlled by an Arduino Uno, which receives signals from two limit switches and a stepper motor as a driver. When the driver touches the limit switch, it reverses direction. Cutting results were tested on Kepok bananas, with a cutting thickness of 1-3 mm. Test results showed that this tool is capable of producing cuts with a thickness of 1-3 mm on Kepok bananas, without relying on the operator's hand strength. It provides an automatic mechanism that reduces the risk of hand injuries and direct contact with banana sap. Thus, the application of Arduino-based automatic control technology significantly improves the banana chip cutting process, improving work efficiency, more consistent results, and ensuring operator safety.*

**Keywords:** *Banana, Limit Switch, Stepper Motor, Cutting*

## Abstrak

*Produksi keripik pisang skala usaha mikro kecil menengah (UMKM) umumnya masih mengandalkan pemotongan manual, yang seringkali tidak efisien, rentan terhadap cedera tangan, dan menghasilkan irisan dengan ketebalan tidak konsisten. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengembangkan sistem pemotong pisang otomatis berbasis Arduino untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi waktu, serta standarisasi irisan keripik. Sistem dikendalikan oleh Arduino Uno yang menerima sinyal dari dua buah limit switch dan motor stepper sebagai pendorongnya. Ketika pendorong menyentuh limit switch maka akan berbalik arah. Hasil pemotongan diuji pada pisang kepok, dengan ketebalan pemotongan mencapai 1-3 mm. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat ini mampu menghasilkan pemotongan dengan ketebalan mencapai 1-3 mm di jenis pisang kepok, tanpa tergantung pada kekuatan tangan operator. Menyediakan mekanisme otomatis yang mengurangi risiko cedera tangan dan kontak langsung dengan getah pisang. Dengan demikian, penerapan teknologi kendali otomatis berbasis Arduino membawa peningkatan signifikan pada proses pemotongan keripik pisang dengan efisiensi kerja yang lebih baik, hasil lebih konsisten, dan keamanan operator terjaga.*

**Kata kunci:** *Pisang, Limit Switch, Motor Stepper, Pemotongan*

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara tropis dengan keanekaragaman flora dan fauna yang sangat tinggi. Sampai saat ini, telah banyak penelitian yang membuat kemajuan mengenai

manfaat berbagai jenis tumbuhan dan hewan dalam berbagai penyakit. Penelitian ini terutama ditujukan untuk menggali manfaat dari keanekaragaman flora Indonesia. Hingga saat ini, total ada lebih dari 37.000 spesies tumbuhan di Indonesia dan baru sedikit yang diteliti untuk mengetahui manfaat dari tumbuhan tersebut. Pisang merupakan salah satu jenis tumbuhan yang memiliki banyak keanekaragaman di Indonesia. Indonesia merupakan salah satu negara penghasil pisang besar, yang hingga saat ini telah mendaftarkan lebih dari 200 varietas pisang di Indonesia. Pisang merupakan buah yang tidak biasa di masyarakat Indonesia. Pisang termasuk buah yang paling umum di Indonesia karena memiliki sifat yang cocok dengan iklim pertumbuhan Indonesia [1].

Setiap Provinsi memiliki sumber daya alam unggulan yang akan menjadi sumber pendapatan atau lapangan kerja bagi penduduk di wilayah tersebut. Salah satunya Provinsi Lampung yang memiliki hasil pertanian unggulan berupa pisang. Pisang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Lampung sebagai bahan baku industri keripik pisang. Produksi keripik pisang di Lampung melimpah dan bervariasi. Hal ini dibuktikan dengan banyaknya agroindustri yang tersebar di Lampung. Terdapat 33.446 unit agroindustri yang tersebar di Lampung menurut Badan Pusat Statistik, 2021[2].

Produksi pisang dari tahun ke tahun semakin meningkat karena tanaman pisang merupakan salah satu komoditas unggulan di Provinsi Lampung, selain kopi dan lada. Pada umumnya pisang dipasarkan sebagai pisang mentah. Namun karena mudah rusak dan mudah rusak, diperlukan upaya untuk mengolah pisang menjadi produk lain, seperti keripik pisang [3].

Pada era modern saat ini dimana alat elektronika yang digunakan oleh masyarakat maupun industri dalam mempermudah pekerjaan untuk pengolahan keripik pisang. Seperti alat pemotong pisang otomatis berdasarkan ketebalan berbasis Arduino untuk memudahkan masyarakat atau industri yang mengelola keripik, dikalangan masyarakat atau konsumen yang membutuhkan alat ini adalah produsen dalam proses pemotongan pisang yang banyak saat pemotongan dalam jumlah banyak. Alat ini bertujuan untuk mempermudah pemotong pisang dengan modern dan tidak manual lagi[4].

Alat ini bekerja untuk mempersingkat proses pemotongan keripik pisang, sehingga para produsen menggunakan alat pemotongan keripik pisang ini merasa terbantu pada saat pemotongan keripik pisang agar mendapatkan hasil yang sesuai dengan standar pemotongan karena bentuk pemotongan keripik pisang sesuai keinginan yang telah diatur ketebalannya.

Pada penelitian yang dilakukan oleh [5] membuat penerapan teknologi pengiris pisang semi otomatis untuk peningkatan kapasitas produksi dengan menggunakan beberapa hardware seperti motor listrik 0,5 horse power sebagai sumber penggerak utama, pulley sebagai penerus putaran dari motor listrik 0,5 horse power, motor DC pengumpan sebagai pengendali untuk menggerakkan pisang ke dalam pemotongan.

Pada penelitian sebelumnya telah dibahas terkait dengan alat pemotong pisang diantaranya adalah penelitian yang dilakukan oleh [6] yang berjudul "Rancang Bangun Mesin Pengiris Pisang Dengan Kapasitas 120 Kg/Jam" menggunakan motor listrik 1400rpm yang berfungsi sebagai penggerak utama putaran pada mesin pengiris pisang, pulley ini berfungsi untuk mentransmisikan daya putaran dari motor listrik menuju ke V-belt dan V-belt mentransmisikan daya putaran dari poros satu ke poros yang lainnya. V-belt ini berfungsi untuk mentransmisikan daya putaran dari poros satu ke poros yang lainnya. Mata pisau pengiris untuk mengiris bahan pisang yang sudah di cuci, jumlah mata pisau pengiris ini terdapat empat buah agar pengirisan pisang bisa mendapatkan jumlah yang lebih banyak dan lebih cepat.

Penulis telah melakukan wawancara secara offline kepada salah satu pemilik UMKM di daerah Bandar Agung, Lampung Timur. Pemilik UMKM itu bernama Riyadi Fitriyono. Beliau mengatakan sangat sulit memotong pisang secara manual. Pada UMKM tersebut masih menggunakan pemotongan secara manual. Standar pemotongan pada UMKM

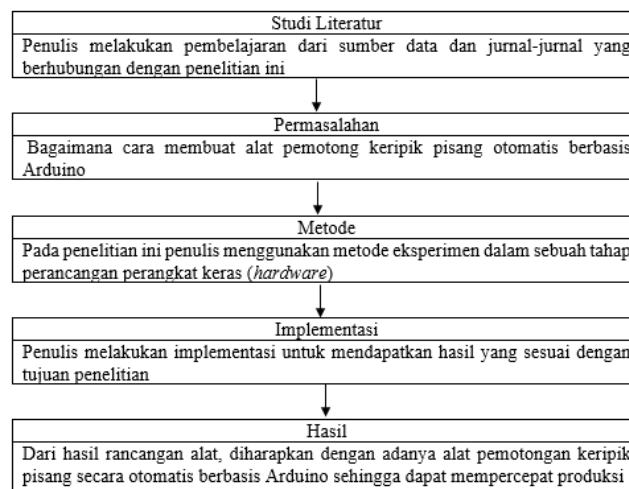
tersebut mengatakan yaitu sekitar 1-2 mm dengan menggunakan jenis pisang yaitu pisang Kepok.

Berdasarkan hasil pemaparan diatas, penulis ingin membuat sebuah alat pemotong keripik pisang otomatis yang dapat memotong keripik pisang secara otomatis berbasis arduino. Maka dibuatlah penelitian yang berjudul “Teknologi Kendali Otomatis Pemotong Pisang Untuk Produksi Keripik Berbasis Arduino” dilakukan dengan tujuan untuk memudahkan para produsen dalam melakukan pemotongan keripik pisang agar mempersingkat waktu pemotongan dan pemotongan lebih cepat.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1. Kerangka Penelitian

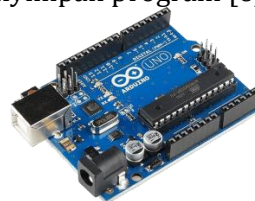
Kerangka penelitian merupakan sebuah konsep atau gambaran yang dibuat dan akan dilakukan oleh penulis dalam melaksanakan sebuah penelitian. Berikut ini adalah kerangka penelitian.



Gambar 2. 1 Kerangka Penelitian

### 2.2. Arduino UNO R3

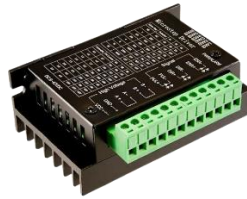
Arduino adalah platform elektronik berbasis hardware dan software open source. Secara umum, hardwarenya mirip mikrokontroler dengan penamaan pin yang lebih mudah diingat. Arduino Uno menggunakan chip mikrokontroler AVR dari Atmel, memiliki SRAM 2KB untuk variabel saat program berjalan, EEPROM 1KB untuk penyimpanan permanen, dan Flash 32KB untuk menyimpan program [6].



Gambar 2. 2 Arduino UNO R3

### 2.3. Driver Motor Stepper

TB6600 Arduino Stepper Motor adalah driver profesional dua fase yang kompatibel dengan Arduino, memiliki input daya 9–42VDC, mendukung kontrol kecepatan dan arah, serta pengaturan mikrostep (1–32) dan arus (0,5–3,5A) melalui 6 DIP switch. Driver ini dilengkapi isolasi optocoupler berkecepatan tinggi untuk mengurangi interferensi, sehingga mampu menggerakkan motor sesuai tipe yang digunakan [7].



**Gambar 2. 3 Driver Motor Stepper**

#### 2.4. Motor Stepper

otor stepper adalah perangkat elektromekanis yang mengubah pulsa elektronik menjadi gerakan mekanis diskrit, sehingga memerlukan pengendali untuk membangkitkan pulsa periodik. Penelitian ini menggunakan motor stepper NEMA 17 berukuran  $4,1 \times 4,1$  cm, yang umum dipakai pada mesin CNC kecil karena terjangkau [8].



**Gambar 2. 4 Motor Stepper**

#### 2.5. Kabel Jumper

Kabel jumper adalah kabel elektrik dengan pin penghubung yang digunakan sebagai konduktor listrik untuk menyambungkan rangkaian pada PCB atau breadboard tanpa penyolderan. Kabel ini memiliki dua jenis konektor, yaitu male dan female [9].



**Gambar 2. 5 Kabel Jumper**

#### 2.6. Limit Switch

Limit switch adalah saklar mekanis yang berfungsi memutus atau menghubungkan arus listrik berdasarkan tekanan pada katupnya. Alat ini memiliki tiga terminal (central, NC, NO), bekerja seperti saklar Push ON, dan termasuk sensor mekanis yang mendeteksi perubahan posisi objek bergerak [10].



**Gambar 2. 6 Limit Switch**

#### 2.7. Power Supply

Power supply adalah suatu perangkat listrik yang dapat menyuplai arus listrik ke perangkat listrik atau elektronik lainnya. Pada dasarnya power supply memerlukan suatu sumber energi listrik yang kemudian diubah menjadi energi listrik yang dibutuhkan perangkat elektronik lainnya. Itulah sebabnya power supply disebut juga dengan trafo arus listrik [9].



**Gambar 2. 7 Power Supply**

### 2.8. Sketch Arduino

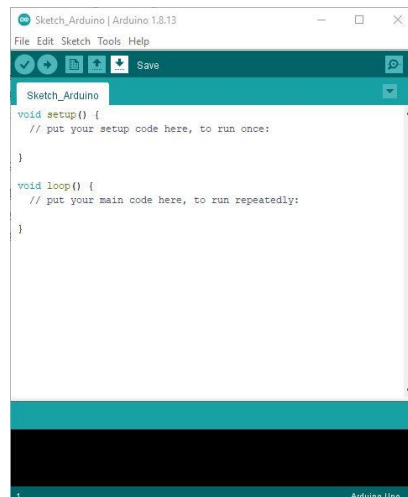
Pada Arduino bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa pemrograman C++. Program yang terdapat pada arduino terbagi menjadi 2 bagian utama yaitu :

a. Setup()

Fungsi setup() ini dipanggil pertama kali ketika menjalankan sketch. Digunakan sebagai tempat inialisasi variabel, pin mode, penggunaan library dan lainnya. Fungsi ini dijalankan sekali ketika board dinyalakan atau di reset.

b. Loop()

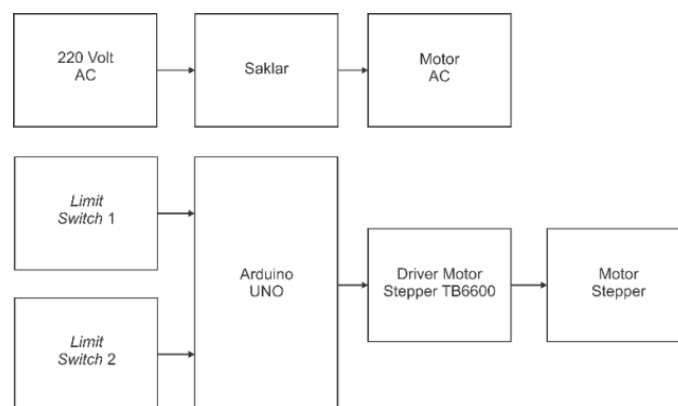
Setelah membuat fungsi setup() selanjutnya ialah fungsi loop(). Fungsi loop() ini akan menjalankan program secara berulang-ulang dan berurutan yang digunakan untuk mengontrol board Arduino..



**Gambar 2. 8 Software Arduino IDE**

### 2.9. Diagram Blok

Diagram blok penting untuk menggambarkan cara kerja alat yang akan diproduksi, sedangkan pokok penelitian ditunjukkan pada gambar di bawah.



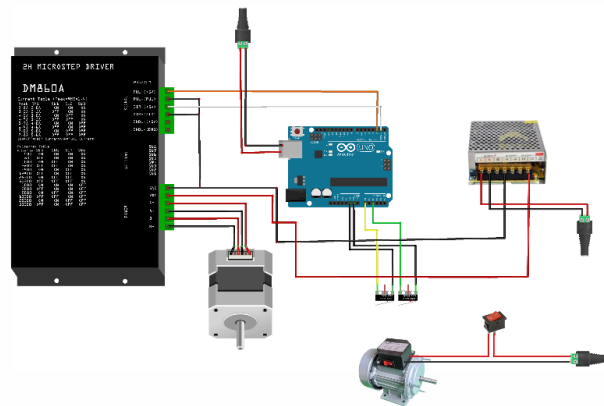
**Gambar 2. 9 Diagram Sistem**

Keterangan :

Pisang diletakkan secara manual ke dalam wadah pendorong. Setelah sistem diaktifkan, stepper motor mendorong wadah ke arah pemotong dalam lintasan linear yang dibatasi oleh dua limit switch. Saat mencapai limit switch 1, motor berbalik arah hingga mencapai limit switch 2, lalu kembali maju. Gerakan bolak-balik ini membuat pisang terdorong ke pemotong dan terpotong sedikit demi sedikit. Proses terus berlangsung hingga pisang habis.

## 2.10. Rangkaian Skematik Alat

Rangkaian skematik alat ini dirancang dengan software Fritzing sebagai gambaran keseluruhan untuk mempermudah pemasangan, mengurangi kesalahan, dan mendukung pengujian sebelum diimplementasikan nyata.



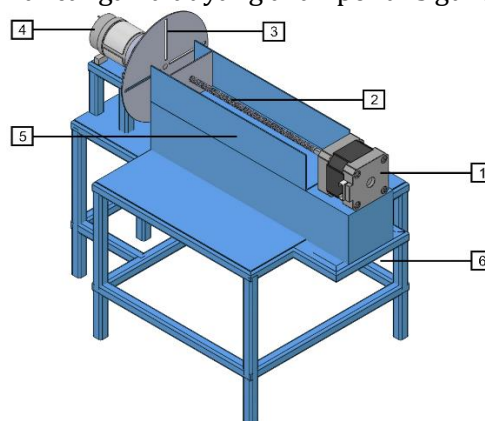
Gambar 2. 10 Skematik Alat

Keterangan:

Power Supplay berfungsi sebagai pemberi tegangan ke Arduino Uno, Arduino Uno berfungsi sebagai mikrokontroler yang digunakan untuk mengontrol sistem, dan motor stepper berfungsi untuk menggerakkan pisang.

## 2.11. Desain Alat

Di bawah ini adalah rancangan alat yang akan penulis gunakan dalam penelitian ini.



Gambar 2. 11 Desain Alat

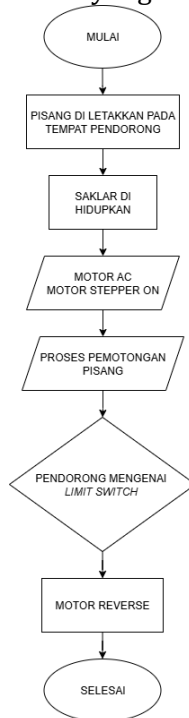
Keterangan Gambar :

1. Motor stepper
2. Besi ulir
3. Pisau pemotong

4. Motor DC
5. Tempat penampung Pisang yang ingin dipotong
6. Box komponen elektronik

### 2.12. Flowchart

Berikut ini adalah alur intruksi sistem yang akan dijalankan oleh mikrokontroller.



**Gambar 2. 12 Flowchart**

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Hasil Penelitian

Pada bagian ini hasil uji coba alat yang telah dirancang beserta pembahasan untuk mengetahui hasil dari rancangan alat dan implementasi yang dilakukan apakah telah sesuai dengan data yang dibutuhkan. Langkah awal yang dilakukan yaitu dengan melakukan pengujian dari beberapa komponen, agar jika terjadi kesalahan akan lebih mudah untuk mengetahuinya. Adapun wujud nyata dari alat Teknologi Kendali Otomatis Pemotong Pisang Untuk Produksi Keripik Berbasis Arduino.



**Gambar 3. 1 Bentuk Fisik Alat**

### 3.2. Perancangan *Software* dan Mikrokontroler

Perancangan software dan mikrokontroler merupakan suatu tahapan atau prosedur pemberian perintah mutlak yang harus dilaksanakan suatu mikrokontroler, karena tanpa adanya tahapan prosedur maka alat yang akan dibuat dan dikerjakan hanyalah benda mati yang tidak bisa melakukan pekerjaan apapun. Dalam hal ini perancangan software sangat berhubungan berat dalam pembuatan flowchart karena pada dasar perintah yang akan dikerjakan harus mengikuti alur pada flowchart tersebut agar alat yang dibuat dapat berfungsi sesuai yang diharapkan oleh pengguna. Jadi pada bab ini penulis akan melakukan perancangan sebuah sistem pada mikrokontroler Arduino UNO.

### 3.3. Cara Kerja Alat

#### a. Persiapan Awal:

- Pisang yang akan dipotong diletakkan secara manual ke dalam wadah pendorong, yang dirancang untuk menahan dan mengarahkan pisang ke posisi pemotongan.
- Sistem elektronik telah diaktifkan, termasuk stepper motor, dua sensor limit switch (limit switch 1 dan limit switch 2), serta pemotong yang akan digunakan.

#### b. Pergerakan Awal:

- Setelah sistem dinyalakan, motor stepper mulai berputar dan mendorong wadah berisi pisang ke arah pemotong.
- Wadah ini bergerak dalam lintasan linear yang dibatasi oleh dua titik akhir: limit switch 1 dan limit switch 2, yang masing-masing terletak di sisi berlawanan dari jalur gerak.

#### c. Interaksi dengan Limit Switch 1:

- Saat pendorong (berserta pisang) bergerak maju dan mencapai limit switch 1, saklar ini akan tertekan atau aktif.
- Aktivasi limit switch 1 berfungsi sebagai sinyal bagi mikrokontroler Arduino UNO untuk mengubah arah putaran stepper motor.
- Akibatnya, motor akan berbalik arah, menarik wadah menjauhi pemotong.

#### d. Interaksi dengan Limit Switch 2:

- Setelah bergerak dalam arah berlawanan, wadah akan mencapai limit switch 2.
- Ketika limit switch 2 tertekan, motor kembali mendapatkan sinyal untuk berputar ke arah semula, yaitu kembali mendorong pisang ke pemotong.
- Gerakan ini akan terus berulang dalam pola bolak-balik antara limit switch 1 dan limit switch 2.

#### e. Proses Pemotongan:

- Setiap kali pendorong bergerak ke arah pemotong (saat menuju limit switch 1), pisang akan terdorong hingga menyentuh atau melewati bilah pemotong.
- Proses bolak-balik ini membuat pisang terdorong secara perlahan dan terpotong bagian demi bagian.
- Gerakan ini terus berlangsung sampai seluruh bagian pisang telah terpotong.

### 3.4. Pengujian

Pengujian alat adalah proses penting dalam tahap pengembangan suatu sistem atau perangkat, yang bertujuan untuk memastikan bahwa alat bekerja dengan baik dan sesuai dengan fungsinya. Dalam konteks rekayasa atau pembuatan prototype, pengujian dilakukan setelah proses perancangan dan perakitan selesai. Pengujian dilakukan pada setiap blok rangkaian untuk memastikan kesalahan dapat diketahui secara tepat.

#### 3.4.1. Pengujian Limit Switch

Pengujian limit switch bertujuan untuk mengetahui apakah stepper motor dapat berbalik arah dengan baik. Pengujian ini dilakukan dengan meletakkan pisang ke dalam wadah pendorong kemudian stepper akan mendorong pisang ke arah pemotong. Jika pendorong terkena limit switch 1, maka akan berbalik arah. Ketika terkena limit switch 2, maka akan berbalik ke arah pemotong, dan seterusnya akan berbolak balik sampai proses pemotongan pisang selesai.

**Tabel 3.4. 1 Pengujian Limit Switch**

No.	Limit Switch	Stepper Motor
1.	Limit Switch 1	Berhasil
2.	Limit Switch 2	Berhasil

### 3.4.2. Pengujian Motor Stepper

Pengujian motor stepper dilakukan dengan cara meletakkan pisang ke dalam wadah pendorong kemudian motor stepper akan mendorong pisang ke arah pemotong. Berikut adalah tabel percobaan pengujian motor stepper.

**Tabel 3.4. 2 Pengujian Motor Stepper**

No.	Waktu	Jumlah Pisang	Berat
1.	1 menit	2 buah	248 gram
2.	5 menit	10 buah	2,48 kilogram
3.	10 menit	20 buah	4,96 kilogram
4.	15 menit	30 buah	7,44 kilogram
5.	20 menit	40 buah	9,92 kilogram
6.	25 menit	50 buah	12,4 kilogram
7.	30 menit	60 buah	14,88 kilogram

### 3.4.3. Pengujian Ketebalan Pisang

Pengujian ketebalan dilakukan dengan cara mengatur pisau pemotong secara manual, dengan cara menggeser pisau kedalam untuk menipiskan dan keluar untuk menebalkan.

**Tabel 3.4.3 Pengujian Ketebalan Pisang**

No.	Ketebalan (mm)	Hasil Pemotongan	Gambar Hasil Pemotongan
1.	1	1,02 mm	
2.	1	1,02	
3.	1	1,49 mm	

4.	1	1,5 mm	
5.	2	2,08 mm	
6.	2	2,10 mm	
7.	2	2,51 mm	
8.	2	2,51 mm	
9.	3	3,02 mm	
10.	3	3,02 mm	

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

##### 4.1. Kesimpulan

Setelah dilakukan berbagai pengujian dari masing-masing komponen pada alat Teknologi Kendali Otomatis Pemotong Pisang Untuk Produksi Keripik Berbasis Arduino, maka dapat diambil kesimpulan bahwa alat ini dapat dikendalikan secara otomatis oleh mikrokontroler Arduino UNO yang dapat berbolak balik sampai proses pemotongan pisang selesai. Berdasarkan hasil pengujian yang di lakukan, alat ini mampu memotong pisang secara otomatis dengan menggerakkan motor stepper untuk mendorong pisang ke arah pemotong. Alat ini dilengkapi dengan limit *switch* dan motor stepper untuk mendorong ke arah pemotong secara otomatis dan cepat.

##### 4.2. Saran

Pembuatan prototype teknologi kendali otomatis pemotong pisang berbasis Arduino pada penelitian ini masih memiliki kekurangan dan perlu pengembangan lebih lanjut, dengan beberapa saran yang dapat digunakan untuk pengembangan tersebut.

Dalam pengembangan selanjutnya alat ini dapat dikembangkan dengan menambahkan pengatur ketebalan pisang. Perlunya dilakukan penambahan sensor *load cell* pada bagian penampungan hasil pemotongan pisang.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. H. Arifki and M. I. Barliana, "Karakteristik dan manfaat tumbuhan pisang di Indonesia : review artikel," *J. Farmaka*, vol. 16, no. 3, pp. 196–203, 2018.
- [2] E. Kasihati, E. Kasymir, and Y. Indriani, "Pemasaran Keripik Pisang Kharisma Pada Masa Pandemi Di Bandar Lampung," *J. Ilmu-Ilmu Agribisnis*, vol. 11, no. 1, p. 41, 2023, doi: 10.23960/jiia.v11i1.6129.
- [3] Desika, "Alasan Lampung Terkenal dengan Keripik Pisangnya," <https://Chatnews.Id>. 2023, [Online]. Available: <https://chatnews.id/read/alasan-lampung-terkenal-dengan-keripik-pisangnya>.
- [4] M. Bengkalis, NegeriZamhuri, K. Putri, J. Lianda, J. Teknik, and E. Politeknik, "Rancang Bangun Alat Pengiris Sayuran Otomatis," no. November, pp. 239–247, 2022.
- [5] Paryono, L. Sutadi, and Hartono, "Penerapan Teknologi Pengiris Pisang Semi Otomatis Untuk Peningkatan Kapasitas Produksi," *Sentrikom*, vol. 5, pp. 545–552, 2023.
- [6] H. K. Putra and K. Nadliroh, "Rancang Bangun Mesin Pengiris Pisang Dengan Kapasitas 120Kg/Jam," *Semin. Nas. Inov. Teknol. UN PGRI Kediri*, vol. e-ISSN: 25, pp. 269–274, 2021.
- [7] A. H. Patonra, S. Masita, N. R. Wibowo, and A. Fitriati, "Rancang Bangun Media Pembelajaran Praktik Motor Stepper," *Mechatronics J. Prof. Entrep.*, vol. 2, no. 1, pp. 7–11, 2020.
- [8] Tri Ferga Prasetyo, Harun Sujadi, Rama Muhamad Azizi, 2020.
- [9] Oktavian, "Bab II Landasan Teori," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2018.
- [10] Mukhlison, Sri Widoretno, and Iftah Anjani Putra, "Teknologi Pakan Kucing Otomatis Dengan Sistem Buka Tutup Menggunakan Dinamo, Servo, Dan Sensor Limit Switch Berbasis Arduino Uno," *J. Qua Tek.*, vol. 14, no. 02, pp. 41–54, 2024, doi: 10.35457/quateknika.v14i02.3494.