

**RANCANG BANGUN SISTEM OTOMATIS PENGADUK BIJI
JAGUNG PADA AREAL JEMURAN BERBASIS
MIKROKONTROLER AVR ATMEGA 16**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan

Gelar Sarjana Teknik

Oleh:

MARIATO STEPHEN

16.812.0020



**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS MEDAN AREA**

2022

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 26/12/22

Access From (repository.uma.ac.id)26/12/22

**RANCANG BANGUN SISTEM OTOMATIS PENGADUK BIJI
JAGUNG PADA AREAL JEMURAN BERBASIS
MIKROKONTROLER AVR ATMEGA 16**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu Syarat untuk Memperoleh

Gelar Sarjana di Fakultas Teknik

Universitas Medan Area

Disusun oleh

Mariato Stephen Saut Martua Fatima

16.812.0020

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

2022

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

LEMBAR PENGESAHAN

**Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Otomatis Pengaduk Biji Jagung Pada
Areal Jemuran Berbasis Mikrokontroler AVR ATMEGA 16**

Nama : Mariato Stephen Saut Martua Fatima

NPM : 168120020

Fakultas : Teknik

Prodi : Teknik Elektro

Disetujui Oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Moranain Mungkin, ST. M.Si


Syarifah Muthia Putri, ST. MT

Mengetahui:

Dekan,

Ka. Program Studi,


Dr. Balma Syah, S. Kom. M. Kom


Muband Satria, MT

Tanggal Lulus: 27 September 2022

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 10 November 2022



Mariato Stephen Saut Martua Fatima
168120020

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mariato Stephen Saut Martua Fatima

NPM : 16.812.0020

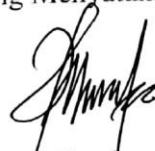
Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul: Rancang Bangun Sistem Otomatis Pengaduk Biji Jagung Pada Areal Jemuran Berbasis Mikrokontroler AVR ATMEGA 16 beserta perangkat yang ada. Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan
Pada Tanggal : 10 November 2022
Yang Menyatakan

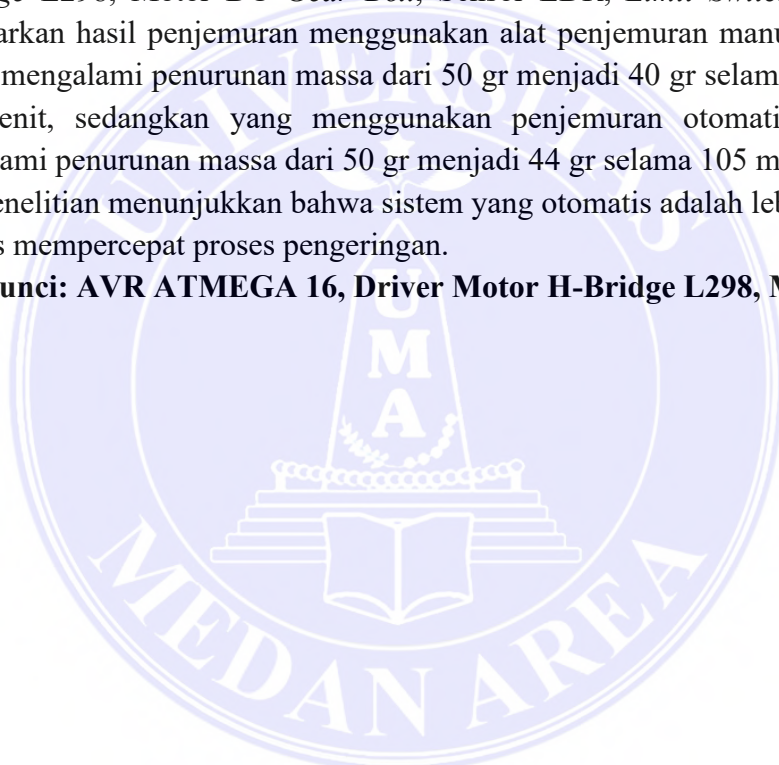


(Mariato Stephen Saut Martua Fatima)

ABSTRAK

Jagung merupakan salah satu alternatif pengganti bahan pangan yang dapat dikonsumsi oleh manusia maupun hewan ternak. Jagung yang akan diolah kembali merupakan jagung yang sudah dipipih dan biasanya sudah dikeringkan. Dalam hal pengeringan biasanya membutuhkan campur tangan manusia dalam prosesnya. Oleh karena itu untuk menyelesaikan problem ini, penulis mengajukan riset ilmiah berupa Rancang Bangun Sistem Otomatis Pengaduk Biji Jagung Pada Areal Jemuran Berbasis Mikrokontroler AVR ATMEGA 16. Untuk membuat sistem tersebut dibutuhkan perangkat mikrokontroler AVR ATMEGA 16, Driver Motor H-Bridge L298, Motor DC Gear Box, Sensor LDR, Limit Switch dan Buzzer. Berdasarkan hasil penjemuran menggunakan alat penjemuran manual, massa biji jagung mengalami penurunan massa dari 50 gr menjadi 40 gr selama kurun waktu 105 menit, sedangkan yang menggunakan penjemuran otomatis biji jagung mengalami penurunan massa dari 50 gr menjadi 44 gr selama 105 menit. Sehingga hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang otomatis adalah lebih baik dalam konteks mempercepat proses pengeringan.

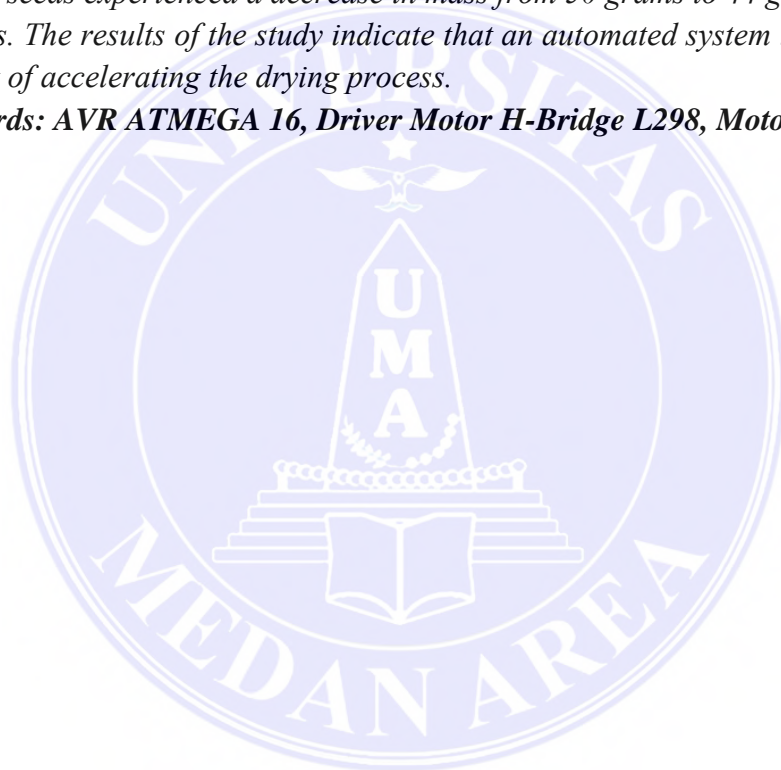
Kata kunci: AVR ATMEGA 16, Driver Motor H-Bridge L298, Motor DC



ABSTRACT

Corn is an alternative food substitute that humans and livestock can consume. Corn that will is corn that has been flattened and is usually dried. The case of drying usually requires human intervention in the process. Therefore, to solve this problem, the author proposes scientific research in the form of Designing an Automatic Corn Seed Mixer System in a clothesline area based on the AVR ATMEGA 16 Microcontroller, Motor DC gear Box, LDR Sensor, Limit Switch, and Buzzer. Based on the drying manual machine results, corn kernels mass decreased from 50 grams to 40 grams over 105 minutes, while those using automatic drying of corn seeds experienced a decrease in mass from 50 grams to 44 grams over 105 minutes. The results of the study indicate that an automated system is better in the context of accelerating the drying process.

Keywords: AVR ATMEGA 16, Driver Motor H-Bridge L298, Motor DC



RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Mariato Stephen Saut Martua Fatima lahir pada 10 Desember 1997 di Dili, Timor-Leste. Anak dari pasangan Bapak Matias Fatima Soares dan Ibu Saida Sondang Naibaho. Penulis merupakan putra pertama dari lima bersaudara.

Pada tahun 2010 lulus dari SD ASSISI Pematangsiantar. Tahun 2013 lulus dari SMP Negeri 4 Pematangsiantar. Tahun 2016 lulus dari SMA Negeri 6 Pematangsiantar. Dan pada tahun 2016 terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Banyak hal yang dilalui penulis dalam proses pembelajaran selama berkuliah di Universitas Medan Area. Semoga semua ini memberikan suatu bentuk pengembangan diri dan pelajaran untuk perjalanan hidup kedepannya.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya kita selalu diberikan kesehatan, dan penulis diberikan kesempatan dalam penyelesaian skripsi ini dengan baik.

Adapun judul dalam penelitian ini adalah Rancang Bangun Sistem Otomatis Pengaduk Biji Jagung Pada Areal Jemuran Berbasis Mikrokontroler AVR ATMEGA 16. Skripsi ini disusun guna menyelesaikan program pendidikan S-1 Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Dalam penyelesaian skripsi ini penulis mendapatkan banyak kontribusi baik secara moril dan materil dari berbagai pihak, dan pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih, terutama kepada:

1. Orang tua saya, Bapak dan Ibu tercinta yang telah memberikan banyak dukungan baik secara moral maupun materi, serta doa yang tak henti-hentinya dan adik-adikku tersayang yang selalu memberikan dukungan serta doa.
2. Keluarga Bapak P. Sianturi dan Ibu Br. Naibaho yang telah mengizinkan saya untuk tinggal bersama selama menjalani proses perkuliahan hingga selesai, serta seluruh keluarga besar Soares dan Naibaho yang selalu memberikan dukungan, semangat, serta doa dalam penyelesaian perkuliahan saya.
3. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng. M.Sc, selaku Rektor Universitas Medan Area.
4. Bapak Dr. Rahmad Syah, S.Kom, M.Kom, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

5. Bapak Habib Satria, MT, selaku Kepala Prodi Teknik Elektro Universitas Medan Area.
6. Bapak Moranain Mungkin, ST. M.Si, selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai.
7. Ibu Syarifah Muthia Putri, ST. MT, selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan banyak saran serta kritik yang membangun dalam penyusunan skripsi ini sampai selesai.
8. Ibu Dr. Ir. Maizana, MT selaku Dosen Pengajar fakultas teknik elektro sekaligus Ketua pada Acara Sidang.
9. Bapak Mhd. Fadlan Siregar selaku Dosen Pengajar fakultas teknik elektro sekaligus Sekertais pada Acara Sidang.
10. Seluruh staff pengajar dan staff pegawai Universitas Medan Area, khususnya Program Studi Teknik Elektro.
11. Rekan-rekan sejawat saya stambuk 2016 serta seluruh rekan-rekan seperjuangan di Himpunan Mahasiswa Elektro Universitas Medan Area yang telah memberikan persahabatan dan kenangan yang indah.
12. Kepada semua sahabat serta rekan yang berjuang bersama yang tak bisa diucapkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih ada banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini, untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis menerima kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini kedepannya.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi ilmu pengetahuan sehingga dapat produktif bagi siapapun dan dimanapun yang membacanya, Akhir kata saya mengucapkan banyak terima kasih.

Medan, 10 November 2022
Hormat saya



Mariato Stephen

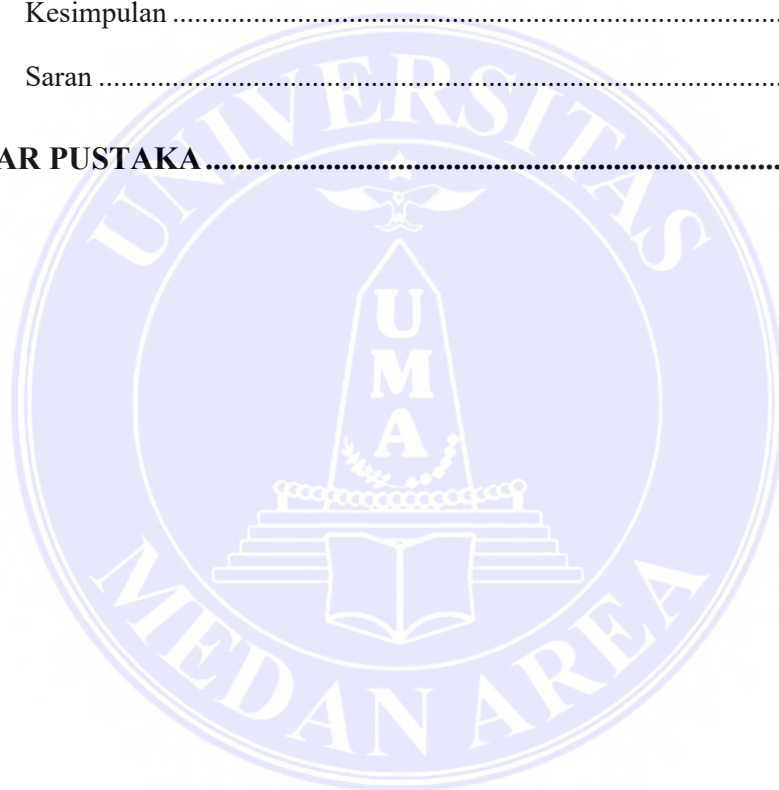


DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------------------------------|
| LEMBAR PENGESAHAN | Error! Bookmark not defined. |
| HALAMAN PERNYATAAN..... | iii |
| ABSTRAK | vi |
| RIWAYAT HIDUP | viii |
| KATA PENGANTAR..... | ix |
| DAFTAR ISI..... | xii |
| DAFTAR GAMBAR..... | xv |
| DAFTAR TABEL | xvii |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 18 |
| 1.1. Latar Belakang Masalah..... | 18 |
| 1.2. Perumusan Masalah | 20 |
| 1.3. Batasan Masalah | 20 |
| 1.4. Tujuan Penelitian | 20 |
| 1.5. Manfaat Penelitian | 21 |
| 1.6. Sistematika Penulisan | 21 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 23 |
| 2.1. Jagung | 23 |
| 2.2. Mikrokontroler AVR ATMEGA 16 | 24 |
| 2.3. Motor DC Gearbox | 27 |
| 2.4. Driver Motor H-Bridge L298..... | 27 |
| 2.5. Sensor Light Dependent Resistor (LDR) | 28 |
| 2.6. Limit Switch..... | 29 |

| | | |
|--|--|-----------|
| 2.7. | <i>Software</i> BASCOM AVR..... | 30 |
| 2.8. | <i>Downloader</i> | 31 |
| 2.9. | <i>Buzzers</i> | 31 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | | 33 |
| 3.1. | Tempat dan Waktu Penelitian..... | 33 |
| 3.1.1 | Tempat Penelitian | 33 |
| 3.1.2. | Waktu Penelitian..... | 33 |
| 3.2. | Flowchart Penelitian | 34 |
| 3.3. | Identifikasi dan Kebutuhan Alat | 35 |
| 3.4. | Rancangan Sistem Mekanik..... | 36 |
| 3.5. | Rancangan Sistem Kelistrikan | 37 |
| 3.5.1 | Rangkaian Driver Motor H-Bridge dengan AVR ATMEGA 16 | 37 |
| 3.5.2 | Rangkaian Driver Motor L298 dengan Motor DC Gear Box..... | 38 |
| 3.5.3 | Rangkaian Modul Sensor LDR dan Buzzer | 39 |
| 3.5.4 | Rangkaian sistem limit switch dan AVR ATMEGA 16 | 40 |
| 3.6. | Rangkaian Keseluruhan Instalasi Sistem Pembentuk Alat | 41 |
| 3.7. | Rancangan Perangkat Lunak..... | 43 |
| 3.8. | Blok Diagram Sistem | 43 |
| 3.9. | Flowchart Sistem Kerja Alat..... | 44 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | | 47 |
| 4.1. | Hasil Perancangan Perangkat Keras | 47 |
| 4.2. | Hasil Pengujian Alat | 48 |
| 4.2.1. | Hasil Pengujian <i>Limit Switch</i> 1 sebagai <i>input</i> | 48 |
| 4.2.2. | Hasil Pengujian <i>Limit Switch</i> 2 sebagai <i>input</i> | 49 |
| 4.2.3. | Hasil Pengujian Sensor LDR | 50 |

| | | |
|---|---|-----------|
| 4.2.4. | Hasil Pengujian Buzzer | 51 |
| 4.2.5. | Hasil Pengujian Driver Motor L298 | 52 |
| 4.3. | Hasil Pengujian Alat Terhadap Biji Jagung | 53 |
| 4.3.1. | Tabel Hasil Pengujian Alat | 63 |
| 4.3.2. | Grafik Hasil Perbandingan Alat | 64 |
| 4.3.3. | Efektivitas Alat | 65 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | | 67 |
| 5.1. | Kesimpulan | 67 |
| 5.2. | Saran | 68 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 69 |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2. 1. Mikrokontroler AVR ATMEGA 16..... | 25 |
| Gambar 2. 2. Motor DC | 27 |
| Gambar 2. 3. Pin Konektor L298..... | 28 |
| Gambar 2. 4. Sensor Light Dependent Resistor (LDR) | 29 |
| Gambar 2. 5. <i>Limit Switch</i> | 29 |
| Gambar 2. 6 Downloader Mikrokontroler AVR..... | 31 |
| Gambar 2. 7. Buzzer | 32 |
| Gambar 3. 1. <i>Flowchart</i> Penelitian (Sumber: Dokumen Pribadi)..... | 34 |
| Gambar 3. 2. Papan Wadah Rangkaian (Sumber: Dokumen Pribadi) | 36 |
| Gambar 3. 3. Gambar Rangkaian L298 dan AVR ATMEGA 16 | 38 |
| Gambar 3. 4. Rangkaian Driver Motor L298 dengan Motor DC Gear Box | 39 |
| Gambar 3. 5. Rangkaian Modul Sensor LDR dan Buzzer dengan AVR | 40 |
| Gambar 3. 6. Rangkaian Limit Switch dengan AVR ATMEGA 16..... | 41 |
| Gambar 3. 7. Skema Keseluruhan Instalasi Sistem Pembentuk Alat..... | 42 |
| Gambar 3. 8. Blok Diagram Sistem | 43 |
| Gambar 3. 9. Flowchart Sistem Otomatis Pengaduk Biji Jagung | 45 |
| Gambar 4. 1. Hasil Rancangan Alat Secara Keseluruhan..... | 47 |
| Gambar 4. 2. Gambar Biji jagung basah..... | 53 |
| Gambar 4. 3. Biji Jagung yang sudah diletakkan diwadah yang berbeda | 54 |
| Gambar 4. 4. Hasil Pengukuran Massa Biji Jagung Menggunakan Sistem Otomatis | 55 |
| Gambar 4. 5. Hasil Pengukuran Massa Biji Jagung Menggunakan Sistem Manual | 55 |

| | |
|--|----|
| Gambar 4. 6. Hasil Pengukuran Massa Biji Jagung | |
| Menggunakan Sistem Otomatis | 56 |
| Gambar 4. 7. Hasil Pengukuran Massa Biji Jagung Sistem Manual..... | 57 |
| Gambar 4. 8. Hasil Pengukuran Menggunakan Sistem Otomatis | 58 |
| Gambar 4. 9. Hasil Pengukuran Tanpa Alat | 58 |
| Gambar 4. 10. Hasil Pengukuran Menggunakan Sistem Otomatis | 59 |
| Gambar 4. 11. Hasil Pengukuran Tanpa Menggunakan Alat..... | 59 |
| Gambar 4. 12. Hasil Pengukuran Massa Biji Jagung | |
| Menggunakan Sistem Otomatis | 60 |
| Gambar 4. 13. Hasil Pengukuran Biji Jagung | |
| Menggunakan Sistem Manual..... | 60 |
| Gambar 4. 14. Hasil Pengukuran Biji Jagung | |
| Menggunakan Sistem Otomatis | 61 |
| Gambar 4. 15. Hasil Pengukuran Biji Jagung | |
| Menggunakan Sistem Manual..... | 61 |
| Gambar 4. 16. Hasil Pengukuran Biji Jagung | |
| Menggunakan Sistem Otomatis | 62 |
| Gambar 4. 17. Hasil Pengukuran Biji Jagung | |
| Menggunakan Sistem Manual..... | 62 |
| Gambar 4. 18. Grafik Hasil Penjemuran..... | 63 |
| Gambar 4. 19. Hasil Penjemuran Biji Jagung | 64 |
| Gambar 4. 20. Hasil Perbandingan Alat | 65 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2. 1. Instruksi Baskom AVR..... | 30 |
| Tabel 3. 1. Jadwal Perancangan Alat..... | 33 |
| Tabel 3. 2. Alat dan Bahan..... | 35 |
| Tabel 4. 1. Tabel Hasil Pengujian Limit Switch 1..... | 49 |
| Tabel 4. 2. Tabel Hasil Pengujian Limit Switch 2..... | 49 |
| Tabel 4. 3. Hasil Pengujian <i>Limit Switch</i> 1 dengan memberikan sinyal logika..... | 50 |
| Tabel 4. 4 Hasil Pengujian <i>Limit Switch</i> 2 dengan memberikan sinyal logika..... | 50 |
| Tabel 4. 5. Hasil Pengujian Sensor LDR..... | 51 |
| Tabel 4. 6. Hasil Pengujian Buzzer..... | 51 |
| Tabel 4. 7. Hasil Pengujian input dan output antara sensor LDR dan Buzzer..... | 52 |
| Tabel 4. 8. Hasil Pengujian Driver Motor L298..... | 52 |
| Tabel 4. 9. Hasil Penjemuran Biji Jagung..... | 63 |
| Tabel 4. 10. Hasil Penjemuran Biji Jagung..... | 64 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Jagung merupakan salah satu pengganti makanan pokok yang menghasilkan karbohidrat bagi manusia dan juga berguna sebagai pakan pada ternak. Jagung yang biasa dikonsumsi oleh manusia merupakan jagung yang masih muda dan biasanya akan diolah dengan cara direbus ataupun dibakar. Jagung juga dapat diolah menjadi popcorn ataupun menjadi tepung jagung (Ekowati,2011).

Jagung yang akan diolah kembali biasanya akan melalui proses penjemuran agar menghilangkan atau pun mengurangi kadar air pada biji jagung. Pada penjemuran biji jagung terdapat dua cara, yaitu biji jagung masih menempel pada tongkol atau dipipih terlebih dahulu untuk memisahkan biji jagung dari tongkolnya. Pengerinan atau penjemuran biji jagung berfungsi untuk memperpanjang usia biji jagung agar tidak mudah untuk ditumbuhi oleh bakteri perusak (Surtikanti,2004).

Kadar air pada biji jagung berdasarkan Standar nasional Indonesia (SNI 01-03920-1995) yaitu 13-14%. Pada proses pengerinan biji jagung biasanya dilakukan menggunakan sinar matahari yang memerlukan waktu 3-5 hari penjemuran untuk mendapatkan kadar air standar. Selain itu pengerinan biji jagung juga dapat dilakukan dengan bantuan alat pengerin mekanis yang suhunya dapat diatur. Proses pengerinan buatan ini dilakukan selama 32 jam dan setiap 3 jam dilakukan pengadukan agar biji jagung dapat kering dengan merata (Khasanah,2021:164).

Untuk mengetahui perubahan suhu pada proses pengeringan biji jagung menggunakan alat pengering berbentuk rak (Tray Dryer) dilakukan dengan cara mengukur suhu udara ruang pengering dan suhu pada biji jagung yang dihitung menggunakan termometer. Menurut peneliti (Rahmat, 2019) pengukuran kadar air pada biji jagung dilakukan pada saat sebelum dan sesudah proses pengeringan untuk mengetahui perubahan pada setiap percobaan. Hasil penelitian ini memperlihatkan semakin tinggi suhu dan lama proses pengeringan menyebabkan laju pengeringan yang semakin cepat dan penurunan kadar air semakin berkurang dan selama berlangsungnya pengeringan, kadar air jagung turun sekitar 21,2% dengan suhu 60, 65, dan 70 derajat Celsius.

Biasanya pengadukan ini dilakukan dengan cara manual yaitu dengan menggunakan alat bantu seperti tongkat panjang dengan kayu yang didesain sedemikian rupa agar dapat mengaduk biji jagung. Pengadukan ini dilakukan berdasarkan waktu, contohnya setiap sejam atau tiga jam sekali wajib mengaduk biji jagung tersebut dan hal ini membuat kita menghabiskan waktu dan harus selalu berfokus untuk selalu berada disekitar areal penjemuran.

Berangkat dari pokok permasalahan diatas, maka penulis termotivasi membuat alat yang dapat melakukan pengadukan biji jagung dengan sistem otomatis tanpa harus melakukan pengadukan secara manual pada areal penjemuran. Dengan menggunakan Motor DC *gear box* sebagai penggeraknya dan mikrokontroler AVR ATMEGA 16 sebagai pengontrol pada alat ini. Dari latar belakang diatas yang telah diuraikan oleh penulis, maka dibuatlah sebuah judul Rancang Bangun Sistem Otomatis Pengaduk Biji Jagung Pada Areal Jemuran Berbasis Mikrokontroler AVR ATMEGA 16.

1.2. Perumusan Masalah

Pada uraian diatas, maka dapat diambil rumusan masalah yang akan dibahas dalam Skripsi ini, yakni:

1. Bagaimana cara merancang *prototype* alat pengaduk biji jagung secara otomatis?
2. Variabel apa yang dirancang menjadi otomatis?
3. Bagaimana kehandalan sistem pengaduk biji jagung otomatis?

1.3. Batasan Masalah

Adapun beberapa batasan masalah dari Skripsi ini antara lain:

1. Alat yang dirancang hanya sebatas pengadukan biji jagung secara otomatis.
2. Tidak membahas coding program yang digunakan.
3. Alat yang dirancang berupa *prototype* sebagai bentuk gambaran terhadap alat sesungguhnya dilapangan.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun beberapa tujuan dari pembuatan alat ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang pengendali sistem otomatis pengaduk biji jagung dengan pengendali Mikrokontroler ATMEGA 16 dan sistem pendeteksi adalah sensor *LDR*.
2. Membuat rancangan sisir pengaduk biji jagung yang dapat bergerak secara otomatis mengaduk biji jagung berdasarkan waktu atau lama penjemuran.

3. Membuat pancangan alat yang bekerja secara otomatis dan menghasilkan tingkat penjemuran biji jagung yang efektif.
4. Menentukan efektivitas alat terhadap penjemuran biji jagung.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapat dari penelitian pada ini yakni:

1. Dapat menambah pengetahuan mengenai penggunaan dan mafaat dari sensor-sensor dan alat-alat yang digunakan pada rancang bangun alat ini.
2. Dapat membantu mempercepat proses penjemuran dan merupakan suatu pengembangan pada sistem penjemuran biji jagung.
3. Dapat mengefisiensikan waktu menuju proses kerja yang lain demi kecepatan produksi.

1.6. Sistematika Penulisan

Skripsi dengan judul “**Rancang Bangun Sistem Otomatis Pengaduk Biji Jagung Pada Areal Jemuran Berbasis Mikrokontroler AVR ATMEGA 16**” ini tersusun dalam beberapa bab, dengan susunan sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan, ini berisi pendahuluan yang membahas tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka, pada bab ini berisikan teori-teori pendukung yang berkaitan dengan penelitian yang dibuat seperti alat dan sensor yang digunakan.

Bab III Metodologi Penelitian, bab ini membahas tentang perancangan dan pembuatan alat pengaduk biji jagung secara otomatis.

Bab IV Hasil dan Pembahasan, bab ini menguraikan hasil dari rancang bangun sistem otomatis pengaduk biji jagung menggunakan mikrokontroler AVR ATMEGA 16

Bab V Kesimpulan dan Saran, bab ini merupakan bab penutup yang berisikan kesimpulan dan saran.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Jagung

Di Indonesia jagung merupakan bahan pangan kedua terbesar setelah beras dikarenakan memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi mencapai 63%. Selain itu jagung juga memiliki kandungan kalori yang tinggi yaitu diangka 307 kalori per 100 gr, dan juga ada air, protein, calsium, lemak, fospor, besi, vitamin A, vitamin B1, dan Vitamin C. Jagung dapat dimanfaatkan untuk pangan pada manusia, pakan pada ternak, dan juga bahan baku pada industri (Uchihadiyanto.2022)

Syarat umum bagi produk jagung untuk pangan dan pakan ditetapkan dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu: (Sarasutha.2006)

Syarat umum:

- Bebas hama dan penyakit
- Bebas bau busuk, asam, atau bau asing lain
- Bebas bahan kimia: insektisida dan fungisida
- Suhu normal

Syarat Khusus:

- Kadar air maksimum (mutu I < 14%, mutu II 14%, mutu III < 15%, dan mutu IV 15-17%)
- Butir rusak (mutu I < 2%, mutu II 4%, mutu III 6%, dan mutu IV 8%)
- Warna lain maksimum (mutu I < 2%, mutu II < 3%, mutu III < 7%, dan mutu IV < 10%)

- Butir pecah maksimum (mutu I < 1%, mutu II < 1%, mutu III < 2%, dan mutu IV < 2%)
- Kadar aflatoksin tidak lebih dari 30 ppb.

2.2. Mikrokontroler AVR ATMEGA 16

Mikrokontroler merupakan suatu sistem komputer yang terdapat dalam sebuah chip. Saat ini penggunaan mikrokontroler lebih dari sekedar sebuah mikroprosesor, karena pada mikrokontroler sudah terdapat ROM (*Read-Only Memory*), RAM (*Read-Write Memory*), beberapa port masukan (*input*) maupun keluaran (*output*), dan beberapa *peripheral* seperti pencacah/pewaktu, ADC (*Analog to Digital Converter*) dan serial komunikasi.

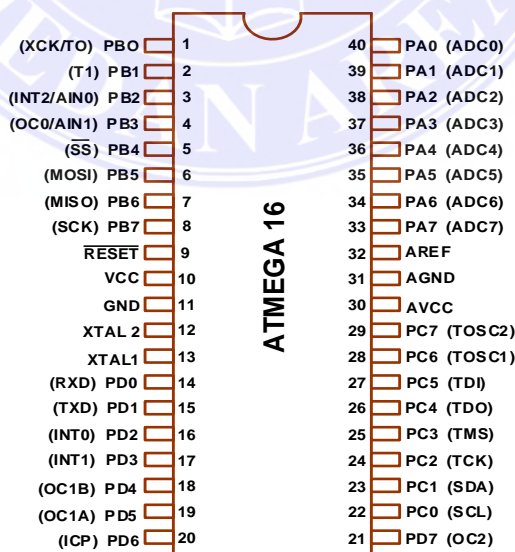
Mikrokontroler AVR (*Alf and Vegard's Risc Processor*) merupakan pengontrol utama standar industri dan riset yang sudah banyak digunakan saat ini. Hal ini dikarenakan kelebihan yang dimiliki oleh AVR dibanding yang lain dikarenakan harganya yang lebih murah, software dan dokumentasi yang memadai dan tidak terlalu membutuhkan banyak komponen pendukung. Salah satu tipe mikrokontroler dari AVR ini adalah AVR ATMEGA 16 yang sudah memiliki fitur aplikasi standar yang memuaskan.

Beberapa fitur istimewa dari AVR ATMEGA 16 antara lain sebagai berikut: (*Budiharto, Widodo, 2008; 1*)

1. Saluran I/O ada 32 buah, yaitu Port A, Port B, Port C, dan Port D.
2. ADC (*Analog to Digital Converter*) internal dengan 10 bit dan 8 channel.
3. Tiga buah Timer/Counter dengan kemampuan perbandingan.
4. CPU yang terdiri dari 32 buah register.

5. 131 instruksi andal yang umumnya hanya membutuhkan 1 siklus clock.
6. Watchdog Timer dengan osilator internal.
7. Dua buah Timer/Counter 8 bit.
8. Tegangan operasi 2,7-5,5 V pada ATmega 16.
9. Internal SRAM sebesar 1 KB.
10. Memori Flash sebesar 16 KB dengan kemampuan Read While Write.
11. Unit interupsi internal dan eksternal
12. Port antarmuka
13. 4 channel PWM
14. 32×8 general purpose register
15. Hampir mencapai 16 MIPS pada Kristal 16 MHz
16. Port US ART Programmable untuk komunikasi serial

Susunan pin pada Mikrokontroler AVR ATMEGA 16 dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1. Mikrokontroler AVR ATMEGA 16

Berikut ini adalah penjelasan umum mengenai susunan kaki dari ATMEGA 16:

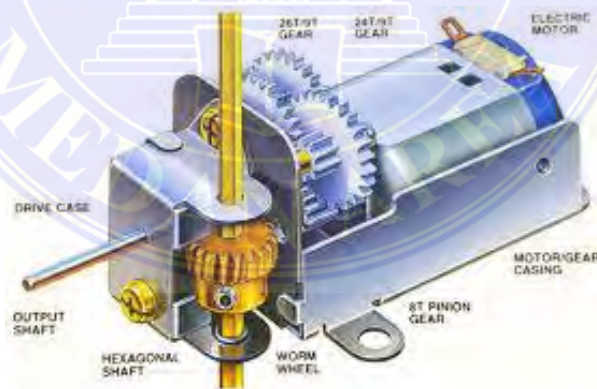
1. VCC merupakan pin masukan positif catu daya. Setiap peralatan elektronika digital tentunya membutuhkan sumber daya yang pada mikrokontroler umumnya sebesar 5 V, oleh sebab itu di PCB kit selalu ada IC regulator 7805.
 2. GND sebagai pin *Ground*
 3. Port A (PA0 - PA7) merupakan pin I/O dua arah dan dapat diprogram sebagai pin masukan ADC. Port A juga berfungsi sebagai *input* analog pada converter A/D dan dapat digunakan juga sebagai port I/O 8bit dua arah.
 4. Port B (PB0 - PB7) merupakan pin I/O dua arah dengan pin fungsi khusus, yaitu *Timer/Counter*, komparator analog, dan SPI. Port B merupakan port I/O 8bit dua arah dengan penambahan resistor *internal pull-up*.
 5. Port C (PC0 - PC7) merupakan pin I/O dua arah dengan pin fungsi khusus, yaitu *TWI*, Komparator *analog*, dan *Timer* Osilator. Port C merupakan port I/O 8bit dua arah dengan penambahan resistor *internal pull-up*.
 6. Port D (PD0 - PD7) merupakan pin I/O dua arah dengan dengan pin fungsi khusus, yaitu komparator *analog*, interupsi eksternal, dan komunikasi serial. Port D merupakan port I/O 8bit dua arah dengan penambahan resistor *internal pull-up*.
 7. Reset merupakan pin yang berfungsi untuk me-reset mikrokontroler
 8. XTAL 1 dan XTAL 2 berfungsi sebagai pin masukan *clock* eksternal.
- Sebuah mikrokontroler membutuhkan sumber detak (*clock*) agar dapat

melaksanakan instruksi yang tersimpan pada memori. Semakin tinggi nilai kristal pada mikrokontroler, maka semakin cepat pelaksanaannya.

9. AVCC sebagai pin masukan tegangan untuk pin ADC
10. AREF sebagai pin untuk memasukkan tegangan referensi.

2.3. Motor DC Gearbox

Motor DC merupakan jenis motor elektrik yang bekerja pada arus searah (DC). Motor ini adalah salah satu dari jenis *aktuator* yang berfungsi mengubah tegangan menjadi energi kinetik berupa putaran. Motor jenis ini sering digunakan sebagai salah satu penggerak pada robot. Motor dengan jenis tertentu dapat menghasilkan kecepatan yang tinggi atau pun torsi yang kuat. Tegangan yang digunakan pada motor ini berkisar antara 3 - 24volt dengan arus sebesar 4 ampere. Gambar dari motor DC gear box ini dapat dilihat pada gambar 2.2.

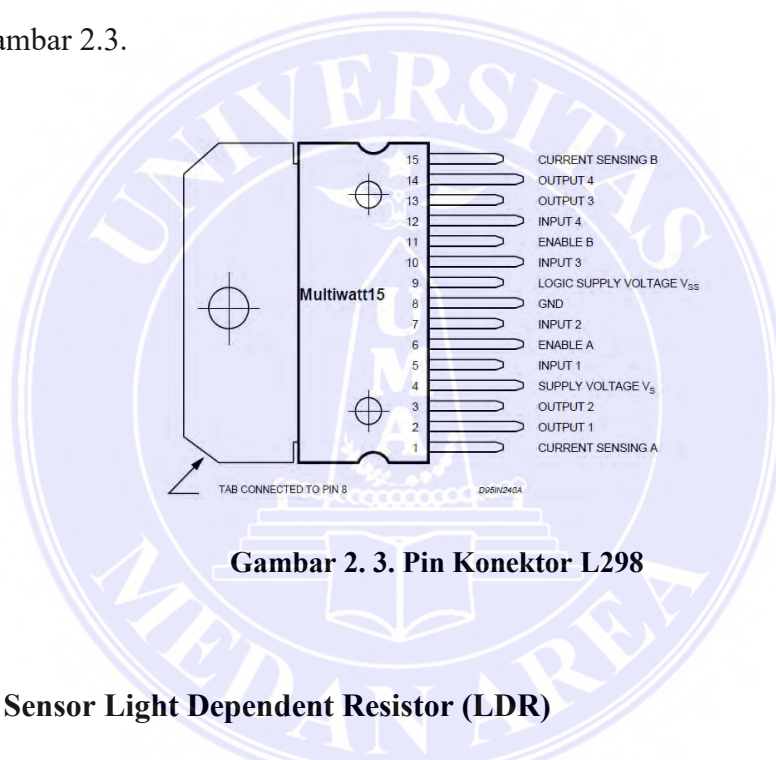


Gambar 2. 2. Motor DC

2.4. Driver Motor H-Bridge L298

Driver motor hybrid L298 merupakan modul driver motor DC yang paling banyak digunakan dalam dunia elektronika yang berfungsi sebagai pengontrol

kecepatan dan arah perputaran motor. IC L298 yang terdapat pada driver motor ini merupakan IC dengan tipe H-bridge yang mampu mengendalikan beban induktif seperti relay, solenoid, motor dc dan motor stepper. Dalam IC ini terdapat dua buah pengendali yang dapat digunakan untuk mengendalikan dua buah motor. Driver motor L298 mampu mengeluarkan tegangan untuk motor dc dan motor stepper sebesar 50 volt dan mampu untuk mengalirkan arus hingga 4 A sehingga mampu untuk menggerakkan motor yang lebih besar. Pin konektor IC L298 dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2. 3. Pin Konektor L298

2.5. Sensor Light Dependent Resistor (LDR)

Sensor Light Dependent Resistor (LDR) merupakan suatu komponen elektronika yang peka terhadap cahaya. Pada sensor LDR terdapat resistor yang nilai hambatannya dapat berubah dengan dipengaruhi oleh intensitas cahaya yang diterimanya. Sensor ini bila tidak terkena cahaya akan memiliki hambatan yang sangat besar, akan tetapi bila terkena cahaya maka nilai hambatannya akan menjadi sangat kecil sekitar $1k\Omega$. Bentuk sensor LDR dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2. 4. Sensor Light Dependent Resistor (LDR)

2.6. Limit Switch

Limit Switch merupakan jenis saklar yang fungsinya digunakan sebagai pemutus dan penghubung arus listrik pada suatu rangkaian apabila telah mencapai batas waktu tertentu. Umumnya pada penggunaannya *limit switch* difungsikan sebagai saklar ON/OFF untuk membatasi gerak dari suatu benda berdasarkan waktu. Perangkat ini termasuk kedalam kategori sensor mekanis yang memberikan perubahan elektrik pada saat terjadinya perubahan mekanik pada sensor tersebut.

Sistem kerja dari *limit switch* ini dikontrol dengan tekanan atau dorongan dari gerakan suatu komponen terhadap tuas aktuator yang terdapat pada sensor ini. Bentuk dari *limit switch* ini dapat dilihat pada gambar 2.5



Gambar 2. 5. Limit Switch

2.7. *Software* BASCOM AVR

Bascom AVR merupakan salah satu bahasa pemrograman basic yang digunakan pada mikrokontroler, contohnya bahasa C, Java, C++ dan lainnya. Bahasa basic BASCOM AVR ini dalam penggunaannya terbilang mudah sehingga dapat dimengerti bagi para pemula sekalipun. Bahasa basic adalah salah satu bahasa pemrograman yang banyak digunakan untuk aplikasi mikrokontroler karena kemudahan dan kompatibel terhadap mikrokontroler jenis AVR dan didukung oleh *compiler software* berupa Bascom-AVR. Jenis perintah yang biasa digunakan pada BASCOM AVR ini seperti DO, LOOP, IF, THEN, dan lainnya. Intruksi yang digunakan pada BASCOM AVR dapat dilihat pada table 2.1.

Tabel 2. 1. Instruksi Baskom AVR

| Intruksi | Keterangan |
|---------------|-------------------------|
| DO...LOOP | Perulangan |
| GOSUB | Memanggil Prosedur |
| IF...THEN | Percabangan |
| FOR...NEXT | Perulangan |
| WAIT | Waktu tanda detik |
| WAITMS | Waktu tanda mili detik |
| WAITUS | Waktu tanda mikro detik |
| GOTO | Loncat kealamat memori |
| SELECT...CASE | Percabangan |

BASCOM AVR adalah salah satu tool yang pengembangan/pembuatan programnya khusus untuk ditanamkan dan dijalankan pada *mikrokontroler* keluarga AVR. *BASCOM AVR* juga disebut sebagai *IDE (Integrated Development Environment)* yaitu lingkungan kerja yang terintegrasi, dikarena selain tugas

utamanya meng-*compile* kode program menjadi file hex/bahasa mesin, *BASCOM AVR* juga memiliki kemampuan/fitur lain yang berguna seperti monitoring komunikasi serial dan untuk menanamkan program yang sudah di *compile* ke *mikrokontroler*.

2.8. *Downloader*

Downloader atau *programmer* dikenal sebagai alat yang digunakan untuk mengisi (*flashing*) program ke dalam chip mikrokontroler. *Downloader* atau *programmer* atau biasa juga disebut *port AT ISP Prog* merupakan alat atau *tools* wajib yang harus dimiliki ketika ingin ngoprek mikrokontroler. *Downloader* mikrokontroler memiliki banyak jenis tergantung mikrokontroler apa yang digunakan. Salah satunya adalah downloader mikrokontroler AVR yang bernama USBasp. USBasp merupakan salah satu downloader mikrokontroler AVR yang sifatnya open source. Gambar downloader dapat dilihat pada gambar 2.6. (Rudiawan, eko, 2014).



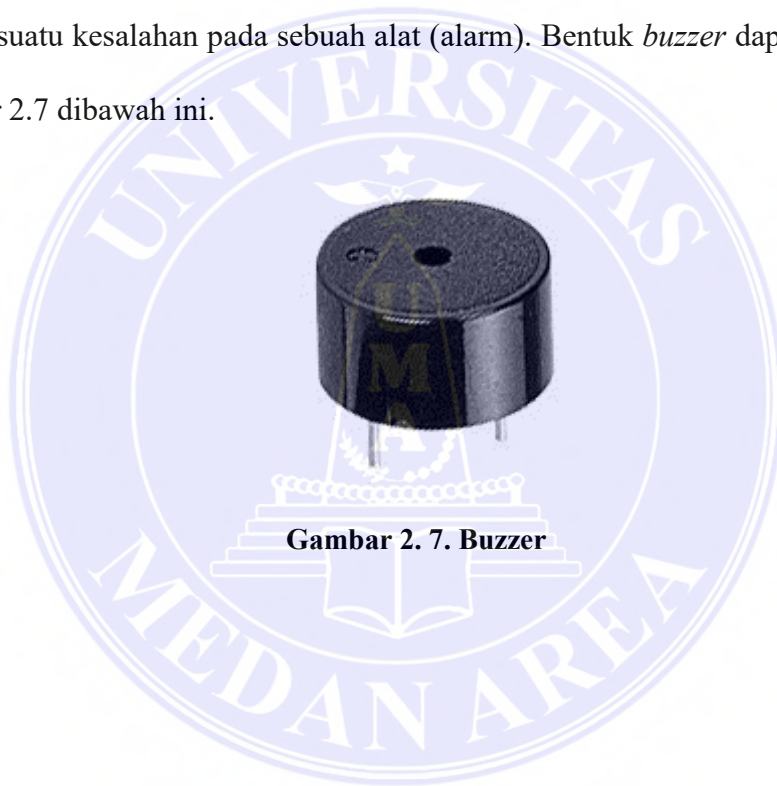
Gambar 2. 6 Downloader Mikrokontroler AVR

2.9. *Buzzers*

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah arus listrik menjadi suara. Pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir

sama dengan loud speaker, jadi *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara.

Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm). Bentuk *buzzer* dapat dilihat pada gambar 2.7 dibawah ini.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Adapun tempat dan waktu pelaksanaan penelitian pembuatan alat ini dilakukan sebagai mana berikut.

3.1.1 Tempat Penelitian

Tempat pembuatan rancang bangun sistem otomatis pengaduk biji jagung pada areal jemuran berbasis mikrokontroler AVR ATMEGA 16 direncanakan dilaksanakan di Laboratorium Teknik Elektro Universitas Medan Area Jl. Kolam No. 1 Medan Estate, Sumatera Utara.

3.1.2. Waktu Penelitian

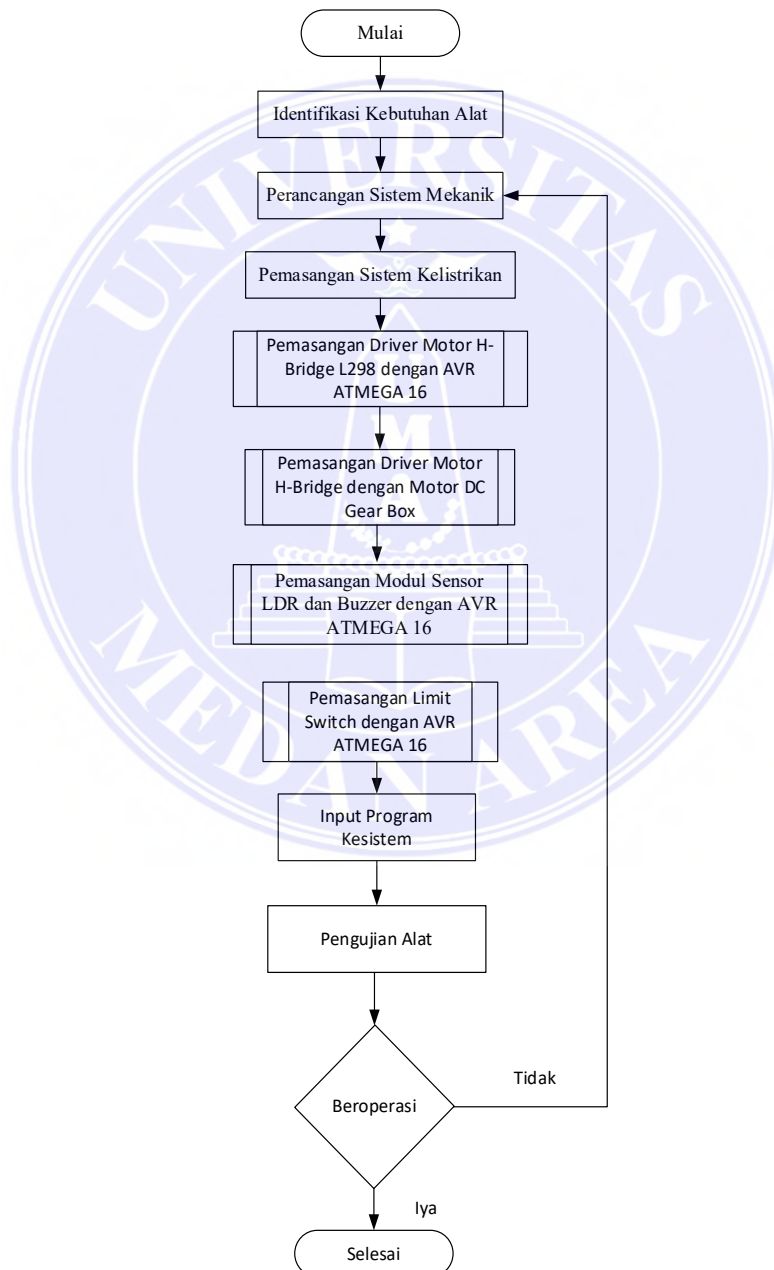
Waktu pembuatan rancang bangun alat ini dilaksanakan selama tiga bulan. Jadwal perancangan dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1. Jadwal Perancangan Alat

| No. | Jenis Kegiatan | Bulan Ke | | | | | | | | | | | |
|-----|---------------------------|----------|----|-----|----|----|----|-----|----|-----|----|-----|----|
| | | I | | | | II | | | | III | | | |
| | | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV |
| 1. | Persiapan | | | | | | | | | | | | |
| 2. | Survei Bahan dan Alat | | | | | | | | | | | | |
| 3. | Perancangan Alat | | | | | | | | | | | | |
| 4. | Uji Coba Alat dan Program | | | | | | | | | | | | |
| 5. | Pengumpulan Data | | | | | | | | | | | | |

| No. | Jenis Kegiatan | Bulan Ke | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-------------------|----------|----|-----|----|----|----|-----|----|-----|----|-----|----|--|--|--|--|--|
| | | I | | | | II | | | | III | | | | | | | | |
| | | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | | | | | |
| 6. | Analisa Data | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7. | Penulisan Skripsi | | | | | | | | | | | | | | | | | |

3.2. Flowchart Penelitian



Gambar 3. 1. Flowchart Penelitian

Flowchart penelitian ini dibuat dalam beberapa tahapan untuk mempermudah dan memperjelas arah penelitian, serta menunjukkan tahapan-tahapan yang dilakukan oleh peneliti dalam pembuatan rancang bangun sistem otomatis pengaduk biji jagung pada areal jemuran berbasis mikrokontroler AVR ATMEGA 16. *Flowchart* Penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.

3.3. Identifikasi dan Kebutuhan Alat

Identifikasi diperlukan untuk menetapkan ataupun menentukan alat ataupun bahan yang akan digunakan pada perancangan alat. Pada tahapan ini seluruh alat dan bahan yang sudah disediakan akan mulai dirancang sesuai dengan kebutuhan pada sistem otomatis pengaduk biji jagung berbasis AVR ATMEGA 16. Adapun alat dan bahan yang digunakan pada perancangan alat dapat dilihat dibawah ini:

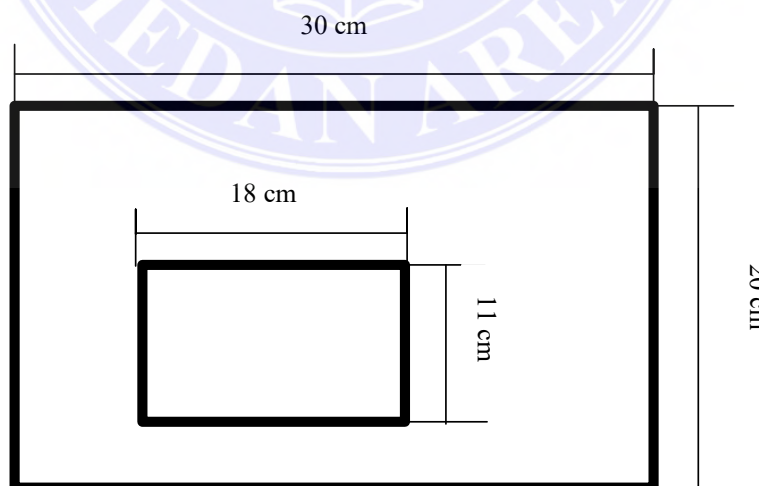
Tabel 3. 2. Alat dan Bahan

| Nama Alat dan Bahan | Jumlah |
|------------------------------|---------------|
| Mikrokontroler AVR ATMEGA 16 | 1 buah |
| Power Supply/Adaptor 5 VDC | 1 buah |
| Motor DC 5 VCD | 1 buah |
| Driver Motor H-Bridge L298 | 1 buah |
| Modul Sensor LDR | 1 buah |
| Buzzer | 1 buah |
| Resistor | 2 buah |
| Laptop | 1 buah |
| Solder | 1 buah |
| Obeng | 1 buah |
| Tang | 1 buah |

| Nama Alat dan Bahan | Jumlah |
|-------------------------|------------|
| Papan Ukuran 30 x 20 Cm | 1 buah |
| Kabel Jumper | Secukupnya |
| Timah Solder | Secukupnya |
| Lem | Secukupnya |

3.4. Rancangan Sistem Mekanik

Pada perancangan sistem mekanik digunakan papan berukuran 30 cm x 20 cm sebagai tempat untuk meletakkan rangkaian komponen yang digunakan seperti AVR ATMEGA 16, Driver motor H-Bridge l298, Motor DC gear box, Modul sensor LDR, Limit Switch, dan Buzzer. Seluruh komponen yang digunakan akan dipasang dengan menambahkan tiang penyangga agar lebih rapi dan rangkaian tidak langsung menempel dengan papan. Dan untuk tempat penjemuran dan pengadukan biji jagung diletakkan diatas papan wadah dengan ukutan 18 cm x 11 cm. Bentuk papan wadah rangkaian dapat dilihat pada gambar 3.2 berikut ini.



Gambar 3. 2. Papan Wadah Rangkaian

3.5. Rancangan Sistem Kelistrikan

Pada proses perancangan sistem kelistrikan keseluruhan komponen yang sudah dirancang diatas papan wadah rangkaian akan mulai dihubungkan dengan menggunakan kabel jumper sesuai dengan sistem pembentuk alat. Pada perancangan alat ini digunakan adaptor AC/DC sebagai power supply pada keseluruhan komponen. Adapun adaptor yang digunakan dengan spesifikasi sebagai berikut:

- Tegangan input 100-220 V
- Tegangan output 12 Volt, 1 A
- Frekuensi 50/60 Hz

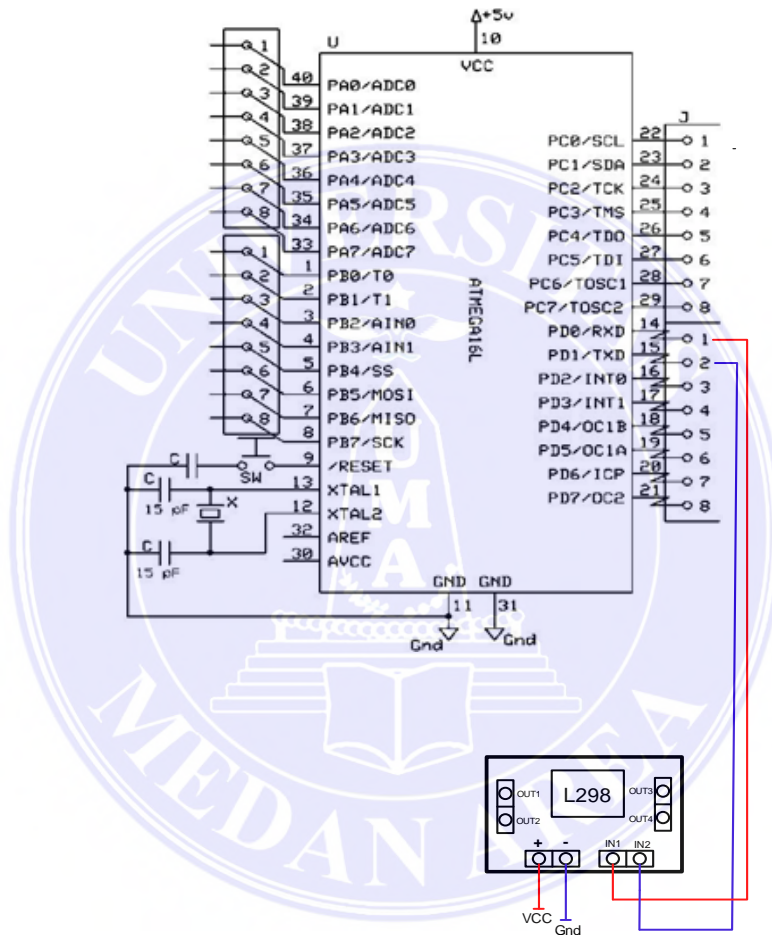
3.5.1 Rangkaian Driver Motor H-Bridge dengan AVR ATMEGA 16

Tahap perangkaian ini menggunakan kabel jumper yang dipasangkan pada VCC AVR yang dihubungkan pada *logic supply voltage* L298 sebagai pemberi tegangan input sebesar 5 Volt pada driver motor, sedangkan untuk Gnd pada AVR dihubungkan pada kaki negatif driver motor. Selanjutnya port d1 dan d2 pada AVR dihubungkan pada input 1 dan 2 pada Driver motor L298 yang nantinya berfungsi sebagai jalur pemberi perintah pada Driver Motor.

Rangkaian ini selain berfungsi untuk mensuplai tegangan yang akan digunakan oleh Driver Motor, rangkaian ini juga berfungsi untuk memberikan ataupun menerima informasi yang ada pada AVR ATMEGA dan Driver Motor. Cara kerja pada rangkaian ini, mikrokontroler memberikan perintah yang nantinya akan diproses pada IC yang ada pada Driver Motor, lalu driver motor akan

memberikan perintah pada motor DC. Perintah-perintah yang akan diberikan berupa arah gerak dan kecepatan pada Motor DC.

Gambar rangkaian Driver Motor H-Bridge dan AVR ATMEGA dapat dilihat dibawah ini.



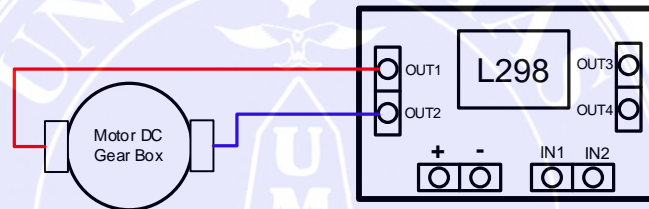
Gambar 3. 3. Gambar Rangkaian L298 dan AVR ATMEGA 16

3.5.2 Rangkaian Driver Motor L298 dengan Motor DC Gear Box

Tahapan perangkaian ini driver motor yang sudah dirangkai dengan AVR ATMEGA kemudian akan dirangkai lagi dengan Motor DC Gear Box yang nantinya akan menggerakkan sisir pengaduk. Pada rangkaian ini Output 1 pada

L298 dihubungkan dengan kaki positif pada motor DC dan Output 2 pada L298 dihubungkan pada kaki negatif pada motor DC.

Rangkaian ini berfungsi untuk mengatur arah gerak, kecepatan dan mensuplai tegangan yang akan digunakan oleh motor DC. Cara kerja dari rangkaian ini yaitu perintah yang diberikan oleh AVR ATMEGA diproses melalui IC pada Driver Motor lalu memberikan informasi pada Motor DC agar bergerak sesuai dengan perintah AVR ATMEGA 16. Rangkaian Driver Motor L298 dengan Motor DC Gear Box dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3. 4. Rangkaian Driver Motor L298 dengan Motor DC Gear Box

3.5.3 Rangkaian Modul Sensor LDR dan Buzzer

Pada tahap perangkaian ini sensor LDR akan terlebih dahulu dihubungkan dengan buzzer lalu selanjutnya akan dihubungkan dengan AVR sebagai pengontrol pada sensor dan buzzer. Input pada modul sensor LDR dihubungkan pada port b0 pada AVR ATMEGA. Lalu GRN pada AVR dihubungkan pada ground yang ada pada modul sensor LDR selanjutnya output 1 dan 2 pada modul sensor LDR dihubungkan pada input 1 dan 2 yang ada pada buzzer.

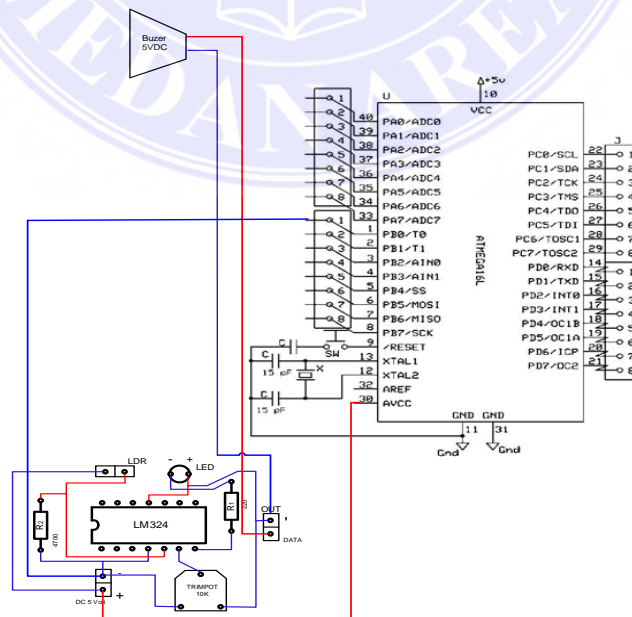
Rangkaian ini berfungsi sebagai pemberi informasi mengenai keadaan sinar matahari. Prinsip kerja pada rangkaian ini sensor LDR menerima input berdasarkan cahaya matahari lalu mengirimkan informasi pada AVR. Lalu AVR mengolah

informasi dan kembali memberikan perintah pada buzzer untuk berbunyi ataupun diam. Rangkaian Modul Sensor LDR dan Buzzer dapat dilihat pada Gambar 3.5 dibawah ini.

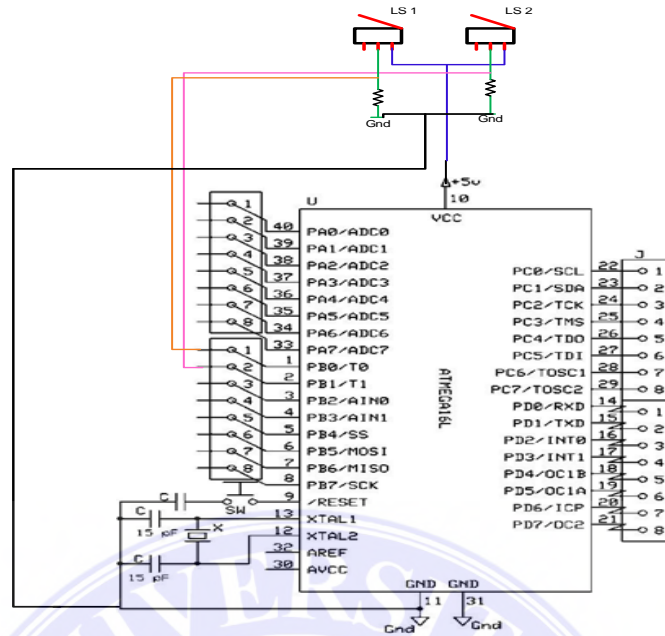
3.5.4 Rangkaian sistem limit switch dan AVR ATMEGA 16

Pada perangkaian limit switch dan AVR ATMEGA 16 dilakukan dengan menghubungkan port b0 dengan input pada kaki pada limit switch 1, begitu juga dengan port b1 yang dihubungkan dengan kaki limit swich 2. Selanjutnya ground pada limit switch 1 dan 2 dihungkan pada GRN yang ada pada AVR ATMEGA 16.

Rangkaian ini berfungsi untuk memberikan informasi pada AVR agar motor DC kembali bergerak kearah sebaliknya. Cara kerja pada rangkaian ini, limit switch menerima informasi lalu mengirimkan pada AVR yang kemudian diproses dan mengirimkan perintah pada Driver Motor untuk menggerakkan Motor DC. Rangkaian sistem limit switch dapat dilihat pada Gambar 3.6 dibawah ini.



Gambar 3. 5. Rangkaian Modul Sensor LDR dan Buzzer dengan AVR

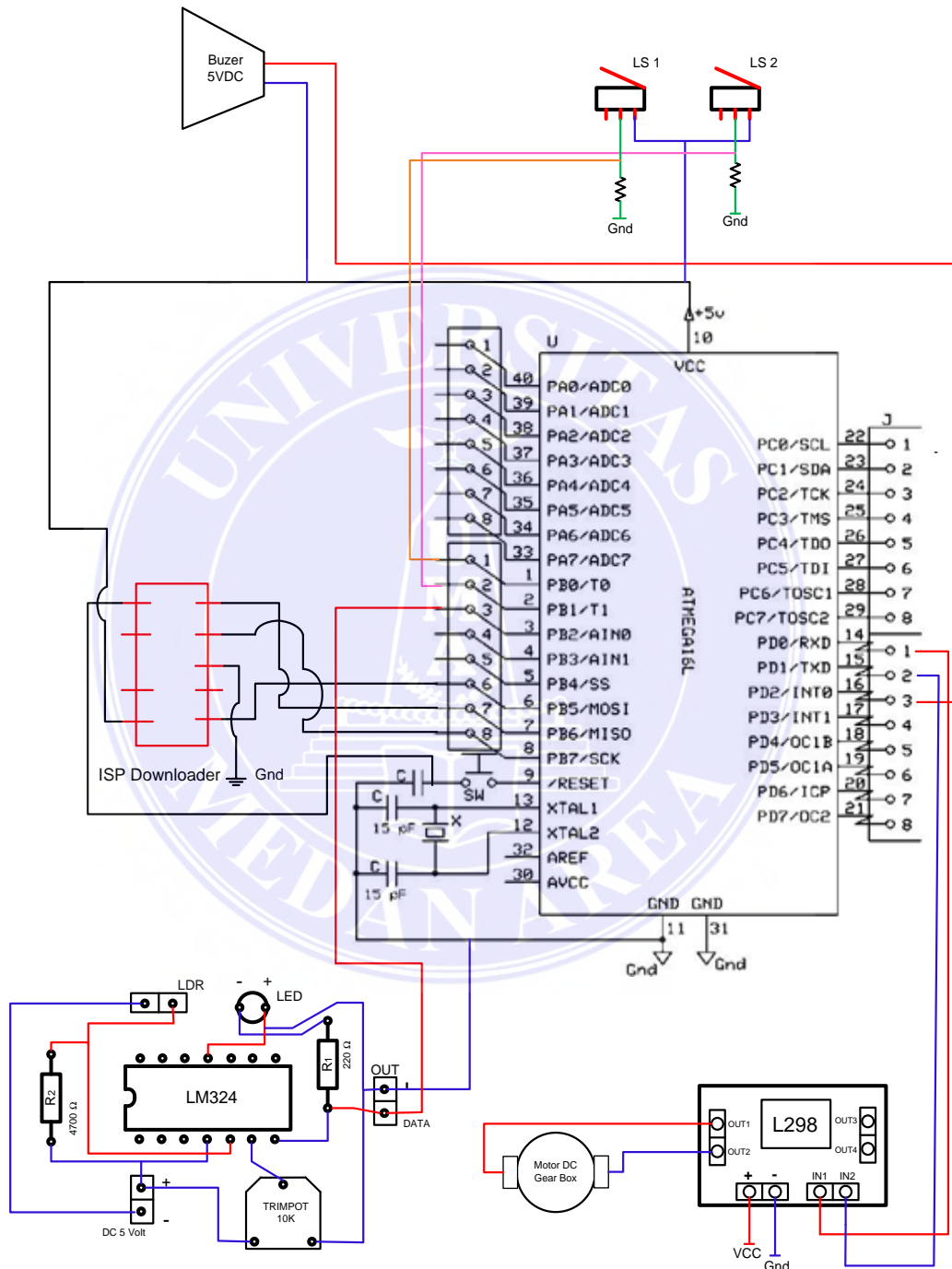


Gambar 3. 6. Rangkaian Limit Switch dengan AVR ATMEGA 16

3.6. Rangkaian Keseluruhan Instalasi Sistem Pembentuk Alat

Rangkaian ini berfungsi sebagai satu kesatuan pada proses pengadukan biji jagung secara otomatis. Cara kerja dari keseluruhan alat ini, AVR menyala lalu secara otomatis langsung memberikan perintah pada driver motor untuk menggerakkan motor DC. Lalu limit switch yang ditekan memberikan informasi pada AVR AMEGA untuk membalik arah putaran motor. Informasi yang diterima AVR dari limit swich kemudian dieksekusi untuk memberikan perintah pada driver motor. Informasi yang diterima oleh sensor LDR dikirimkan pada AVR untuk membuat keputusan apa yang akan dilakukan. Setelah itu jika informasi yang diberikan oleh sensor LDR cahaya matahari redup maka AVR ATMEGA memerintahkan agar buzzer berbunyi dan ketika cahaya matahari terang kembali maka sensor LDR memberikan informasi pada AVR ATMEGA. Lalu berdasarkan informasi tersebut AVR memerintahkan buzzer agar diam. Dapat dilihat pada

gambar 3.8 dibawah, rangkaian ini menampilkan bentuk rancangan instalasi pembentuk alat sistem otomatis pengaduk biji jagung.

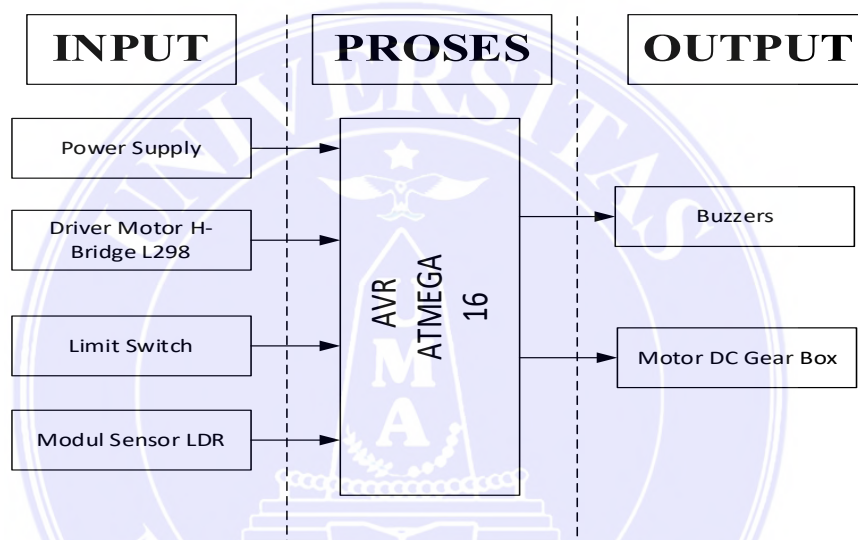


Gambar 3. 7. Skema Keseluruhan Instalasi Sistem Pembentuk Alat

3.7. Rancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak merupakan hal yang diperlukan agar sistem yang telah dibuat dapat berjalan dengan baik. Dalam riset ini software yang digunakan dalam pembuatan alat sistem otomatis pengaduk biji jagung ialah Bascom AVR yang digunakan oleh mikrokontroler AVR ATMEGA 16.

3.8. Blok Diagram Sistem



Gambar 3. 8. Blok Diagram Sistem

Rancang bangun sistem otomatis pengaduk biji jagung pada areal jemuran berbasis mikrokontroler AVR ATMEGA 16 yang akan dirancang dapat dilihat secara garis besar pada blok diagram Gambar 3.8. Pada gambar terdapat *power supply* yang merupakan sumber arus pada alat yang akan dirancang dan akan dihubungkan pada sistem pengendali mikrokontroler AVR ATMEGA 16.

Driver motor h-bridge L298, Modul sensor LDR, dan Limit switch dihubungkan sebagai input yang nantinya akan memberikan informasi ataupun data

pada mikrokontroler untuk diolah. Input yang akan dibaca oleh mikrokontroler akan diproses sehingga menghasilkan data berupa perintah yang nantinya akan diubah mejadi besaran fisis yang dideteksi menjadi elektrik dan dikomunikasikan kepada sistem output.

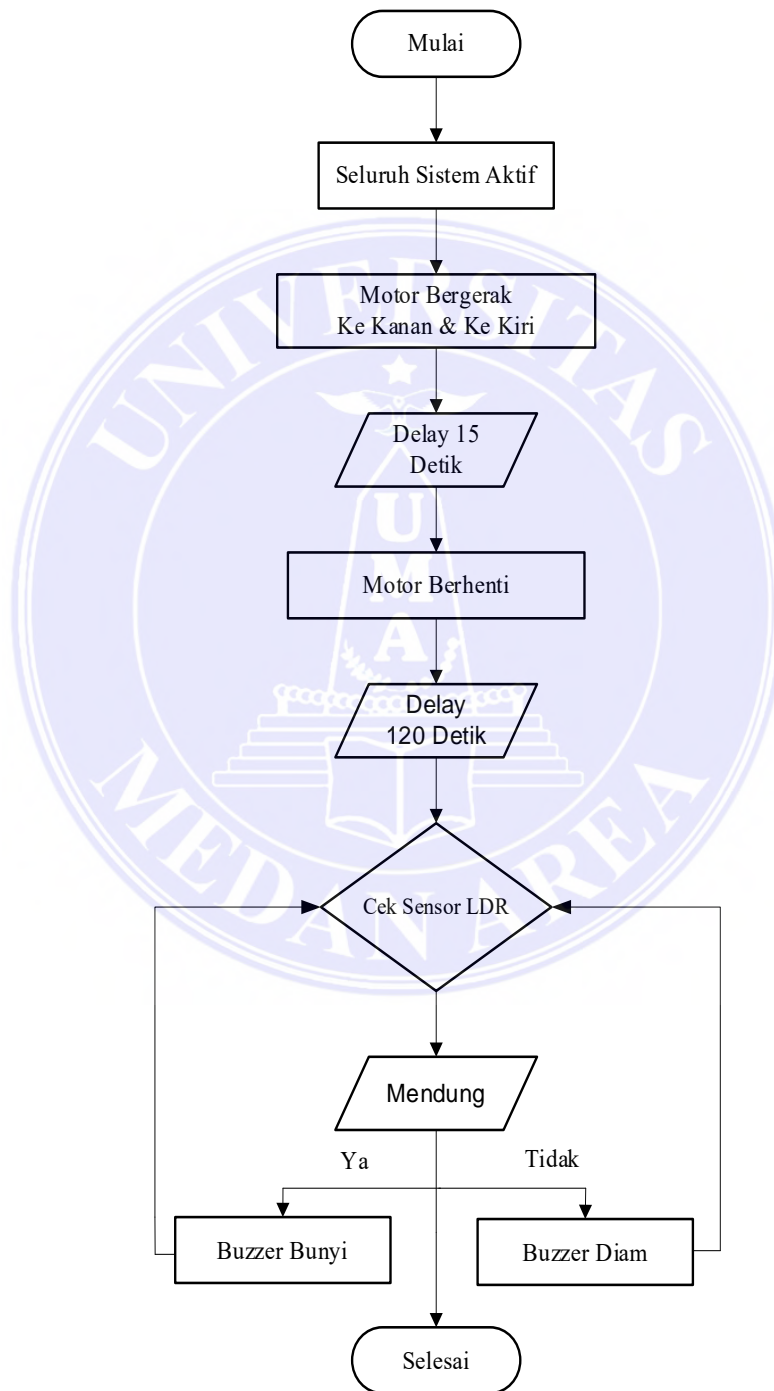
Data serta informasi yang sudah diproses akan diterima oleh sistem output sebagai perintah pada sistem untuk melakukan suatu pekerjaan. Pada penelitian ini sistem output terdiri dari buzzer yang nantinya akan menghasilkan informasi berupa suara sebagai alarm peringatan cuaca sedang mendung, dan motor DC gear box akan menghasilkan informasi berupa putaran motor yang nantinya akan menggerakkan sisir pengaduk biji jagung secara bolak-balik.

3.9. Flowchart Sistem Kerja Alat

Berdasarkan sistem kerja alat diatas, dibuatlah sebuah diagram alur kerja (*flowchart*) yang menjelaskan proses kerja dari sistem otomatis pengaduk biji jagung yang bekerja secara keseluruhan berdasarkan program yang sudah disetting. Alur kerja sistem otomatis pengaduk biji jagung dapat dilihat pada Gambar 3.9. Adapun sistem kerja alat adalah sebagai berikut:

1. Ketika *Power Supply* dihubungkan pada sistem otomatis pengaduk biji jagung, maka sisir pengaduk akan langsung bergerak kekanan hingga menekan *Limit Switch 1*.
2. Ketika *Limit Switch 1* ditekan, maka sisir pengaduk akan bergerak kearah kiri menekan *Limit Switch 2*.
3. Dan ketika *Limit Switch 2* ditekan, maka sisir pengaduk kembali bergerak ke arah kanan.

4. Proses Bergeraknya sisir pengaduk ke kiri dan ke kanan terjadi selama 2 periode dalam kurun waktu 15 detik. Setelah itu sisir pengaduk akan berhenti selama 120 detik, dan setelah itu sisir pengaduk akan kembali bergerak kembali ke kanan dan ke kiri sesuai dengan prosedur diatas.



Gambar 3. 9. Flowchart Sistem Otomatis Pengaduk Biji Jagung

5. Proses ini akan terus berlangsung selama daya listrik tidak terputus.
6. Sedangkan pada Buzzer proses kerja akan berjalan ketika cuaca sedang mendung saja atau pada penelitian ini cara pengujiannya yaitu dengan cara menutup sensor LDR dengan telapak tangan seolah-olah kondisi cuaca sedang mendung.
7. Buzzer hanya akan hidup ketika sensor LDR mendeteksi cuaca mendung dan akan langsung aktif. Buzzer akan kembali diam ketika sensor mendeteksi cuaca cerah.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

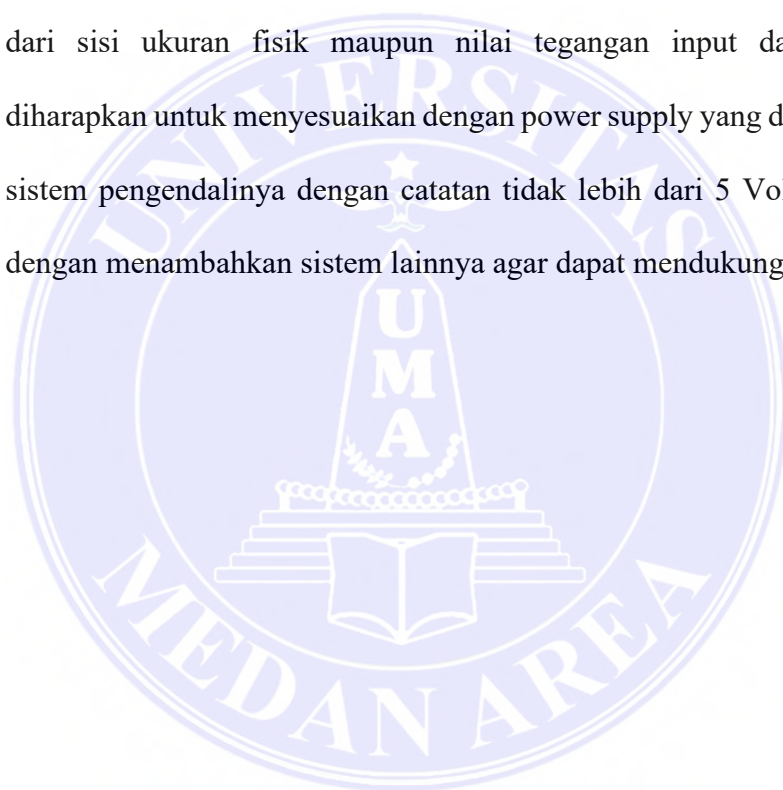
Berdasarkan hasil rancang bangun dan hasil dari pengujian alat serta pembahasan yang dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perancangan mikrokontroler ATMEGA 16 sebagai pengendali pada sistem kerja keseluruhan alat, bekerja dengan baik dalam pengontrolan secara otomatis dan sensor LDR berfungsi dalam mendeteksi cahaya matahari bekerja dengan baik dan memberikan peringatan melalui buzzer ketika cahaya matahari tertutupi oleh awan.
2. Perancangan sisir pengaduk yang didesain bergerak mengaduk biji jagung selama 2 periode lalu berhenti selama 120 detik dan kemudian bergerak kembali. Hal ini terus berulang selama pasokan listrik tidak berhenti.
3. Berdasarkan hasil penjemuran menggunakan alat sistem otomatis, biji jagung mengalami penurunan massa dari 50 gr menjadi 40 gr selama kurun waktu 105 menit, sedangkan penjemuran yang menggunakan cara manual mengalami penurunan massa biji jagung dari 50 gr menjadi 44 gr selama 105 menit.
4. Berdasarkan pengukuran yang dilakukan penjemuran yang menggunakan sistem otomatis memiliki efektifitas yang lebih baik daripada secara manual.

5.2. Saran

Dalam pembuatan alat ini penulis menemukan beberapa kekurangan yang dapat diperbaiki serta dikembangkan kedepannya. Adapun saran pada penelitian ini adalah:

1. Untuk kesempurnaan alat ini ada baiknya jika kedepannya sistem rancangan dapat diimplementasikan secara langsung diindustri.
2. Jika ingin mengganti dimensi dari motor DC *Gear Box* yang digunakan baik dari sisi ukuran fisik maupun nilai tegangan input dan sejenisnya, diharapkan untuk menyesuaikan dengan power supply yang digunakan pada sistem pengendalinya dengan catatan tidak lebih dari 5 Volt DC ataupun dengan menambahkan sistem lainnya agar dapat mendukung.



DAFTAR PUSTAKA

- Ekowati, Diah. Mochamad, N. 2011. *Pertumbuhan Tanaman*. Yogyakarta. Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Surtikanti. 2004. *Kumbang bubuk, Sitophilus zeamais Motsch (Coleoptera: Curculionidae) dan strategi pengendaliannya*. Jurnal Litbang Pertanian no 23: 123-129.
- Khasanah, Nofiatul. 2021. *Studi Literatur: Pengerian Jagung Dengan Elemen Pemanas Menggunakan Sensor DHT11 Dan Sensor Kadar Air Berbasis Arduino Uno*. Surabaya. Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya.
- Rahmat, Muliawan. dkk. 2019. *Uji Pengerian Biji Jagung (Zea mays. Sp) Menggunakan Alat Pengerian Biji-Bijian Tipe Rak (Tryer Dryer)*. Makasar. Fakultas Teknik Universitas Negeri Makasar.
- Ucihadiyanto. 2022. *Jagung*. Jagung: Tanaman, Ciri-Ciri, Kandungan, Manfaat, Kegunaan, Budidaya (tanahkaya.com) (21 September 2022)
- G.P. Sarasutha. Dkk. 2006. *Tataniaga Jagung*. Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros.
- Budiharto, Widodo. 2008. *Panduan Praktikum Mikrokontroler AVR ATMEGA 16*. Jakarta. PT Elex Media Komputindo.
- Andrianto, Heri. 2013. *Mikrokontroler AVR ATMEGA 16*. Bandung: Informatika Bandung
- Wijarnako, Remon Hans. dkk. 2016. *Prototipe Penghitung Jumlah Barang Pada Konveyor Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID)*. Tanjungpura. Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.

Darwina, Wonk. 2013. *Bascom AVR*. [Http://www.yakulunkatingan.com/bascom-avr](http://www.yakulunkatingan.com/bascom-avr) (19 mei 2022)

Rudiawan, Eko. 2014. *Rangkaian Downloader Mikrokontroler AVR*. <http://ekorudiawan.com/rangkaian-downloader-mikrokontroler-avr> (22 mei 2022)

Karim, S. 2013. *Sensor dan Aktuator*. Malang. Kementerian & Kebudayaan.

Mahanani, Akhmad. 2018. *Teknik Pemograman, Mikroprosesor, dan Mikrokontroler*. Tamanpena.com

Arianto. Eko. 2021. *Piranti sensor dan aktuator: kompetensi keahlian teknik otomasi industri*. PT. Cakara Darma Aksara.

Lilansa, Noval. dkk. 2017. *Teknik penggerak: penyearah dan penggerak motor DC*. Politeknik Manufaktur Negeri Bandung.