

**RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* PENERING GABAH OTOMATIS DENGAN
PENGENDALI SENSOR KELEMBABAN DAN SUHU BERDASARKAN SUHU RUANG
BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 328**

(Skripsi)

Oleh

MOHAMMAD AL FARIS



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2019

ABSTRAK

RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* PENGERING GABAH OTOMATIS DENGAN PENGENDALI SENSOR KELEMBABAN DAN SUHU BERDASARKAN SUHU RUANG BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 328

Oleh

MOHAMMAD AL FARIS

Pada zaman modern banyak produk-produk manufaktur yang serba otomatis untuk membantu manusia dalam mengerjakan pekerjaannya. Salah satu kerja yang membutuhkan bantuan mesin adalah pengering gabah. Pada saat ini pengeringan gabah dilakukan dengan konvensional yaitu dijemur di terik matahari dan bila cuaca mendung maka tidak dilakukan penjemuran. Oleh karena itu dibutuhkan alat yang terintegrasi. Alat pengeringan otomatis ini menggunakan mikrokontroler untuk mengatur kerja blower DC, motor driver L298N, Motor DC pengaduk gabah, Sensor suhu, dan Sensor kelembaban & suhu. Pada alat ini menggunakan gabah dengan massa 0.5 kg, 1 kg, 1.5 kg, 2 kg dan 3 kg waktu pengeringan gabah dengan rata-rata waktu di setiap massa 36, 52.6, 65.8, 73.2, dan 83.2 menit dengan kelembaban dan suhu awal sama yaitu 80% & 26° C dan daya 120 Watt. Hasil dalam Proses selanjutnya yaitu dengan kelembaban awal 40%, 50% dan 60% dengan rata-rata waktu berturut-turut yaitu 34.8, 47.8, dan 63.2 menit. Dan hasil dari proses pengujian terakhir yang dilakukan di pagi hari dengan kelembaban dan suhu awal 89% & 20° C, siang hari dengan kelembaban dan suhu awal 80% dan 26°C dan sore hari dengan kelembaban dan suhu awal 85% dan 23°C didapatkan rata-rata waktu berturut-turut yaitu 75, 52.6 dan 63.4 Menit. Kelembaban standar yang telah diatur adalah 32% kelembaban tersebut hampir setara dengan kelembaban gabah yang telah disurvei yaitu 25% di tengah terik matahari dengan suhu 35°C.

Kata Kunci: Mikrokontroler, Pengeringan Gabah, Motor DC

ABSTRACT

DESIGN OF AUTOMATIC DROUGHT DRY PROTOTYPE USING HUMIDITY AND TEMPERATURE CONTROLLER BASED ON SPACE TEMPERATURE BASED ON ATMEGA MICROCONTROLLER 328

By

MOHAMMAD AL FARIS

In modern times many manufacturing products are completely automated to help people in their work. One job that requires the help of a machine is grain dryer. At this time grain drying is done conventionally, which is dried in the sun and when the weather is cloudy, drying is not done. Therefore we need an integrated tool. This automatic drying tool uses a microcontroller to regulate the work of DC blowers, L298N motor drivers, grain stirring DC motors, temperature sensors, and humidity & temperature sensors. In this tool using grain with a mass of 0.5 kg, 1 kg, 1.5 kg, 2 kg and 3 kg of grain drying time with an average time in each mass 36, 52.6, 65.8, 73.2, and 83.2 minutes with the same humidity and initial temperature ie 80% & 26° C and 120 Watt power. The results in the next process are with initial humidity of 40%, 50% and 60% with an average of consecutive times of 34.8, 47.8, and 63.2 minutes. And the results of the last testing process conducted in the morning with humidity and initial temperature of 89% & 20°C, during the day with humidity and initial temperature of 80% and 26°C and in the afternoon with humidity and initial temperature of 85% and 23°C obtained an average time respectively 75, 52.6 and 63.4 Minutes. The standard humidity that has been set is 32%, the humidity is almost equivalent to the humidity of the grain that has been surveyed, which is 25% in the hot sun with a temperature of 35°C.

Keywords: Microcontroller, Grain Drying, DC Motor

**RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* PENGERING GABAH OTOMATIS DENGAN
PENGENDALI SENSOR KELEMBABAN DAN SUHU BERDASARKAN SUHU RUANG
BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 328**

Oleh

MOHAMMAD AL FARIS

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNIK**

Pada

**Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Lampung**



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

Judul Skripsi : **RANCANG BANGUN *PROTOTYPE*
PENGERING GABAH OTOMATIS DENGAN
PENGENDALI SENSOR KELEMBABAN DAN
SUHU BERDASARKAN SUHU RUANG
BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA
328**

Nama Mahasiswa : **Mohammad Al Faris**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1415031087

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing



Dr. Sri Purwiyanti, S.T., M.T.
NIP 19731004 199803 2 001



Herlinawati, S.T., M.T.
NIP 19710314 199903 2 001

2. Ketua Jurusan Teknik Elektro




Dr. Herman H. Sinaga, S.T., M.T.
NIP 19711130 199903 1 003

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Sri Purwiyanti, S.T., M.T.**



Sekretaris : **Herlinawati, S.T., M.T.**



Penguji Utama : **Dr. Eng. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.**



2. Dekan Fakultas Teknik



Prof. Suharno, M.Sc., Ph.D.
NIP 19620717 198703 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **19 September 2019**

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak ada terdapat karya yang pernah dilakukan orang lain dan sepanjang sepengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini sebagaimana yang disebutkan di dalam daftar pustaka. Selain itu, saya menyatakan pula bahwa skripsi ini dibuat oleh saya sendiri.

Apabila pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia dikenakan sanksi sesuai hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, 9 September 2019



[Signature]
Mohammad Al Faris

RIWAYAT HIDUP



Nama lengkap penulis adalah Mohammad Al Faris, penulis dilahirkan di Tulang Bawang Barat pada tanggal 29 November 1995. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Bambang Suryadi dan Ibu Sulis Ratnawati.

Penulis mengawali pendidikan di SD Negeri 1 Daya Asri, Kabupaten Tulang Bawang Barat yang diselesaikan pada tahun 2008. SMP Negeri 1 Tumijajar yang diselesaikan pada tahun 2011. SMA Negeri 1 Tumijajar diselesaikan pada tahun 2014.

Selanjutnya pada tahun 2014 Penulis diterima sebagai Mahasiswa Fakultas Teknik, Jurusan Teknik, Elektro Universitas Lampung. Penulis memfokuskan diri untuk mengambil konsentrasi Elektronika dan Kendali pada jurusan tersebut.

Selain aktif dalam perkuliahan, penulis juga aktif dalam kegiatan organisasi kampus. Penulis aktif dalam kegiatan organisasi kampus dalam Himpunan Mahasiswa Teknik Elektro (HIMATRO) sebagai anggota dalam departemen Sosial dan Kewirausahaan divisi Sosial.

Penulis Juga telah mengikuti program pengabdian langsung kepada masyarakat yaitu Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Kedaung, Kecamatan Sragi, Kabupaten

Lampung Selatan selama 40 (empat puluh) hari pada bulan Juli sampai Agustus 2018. Kemudian pada tahun 2019 penulis menyelesaikan skripsi sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) pada Fakultas Teknik Universitas Lampung.

MOTTO

“Pendidikan merupakan perlengkapan paling baik untuk hari tua.”

(Aristoteles)

“Sifat pantang menyerah dan tak kenal lelah akan membuat diri menjadi dewasa dalam menjalani setiap tantangan kehidupan.”

(Mohammad Al Faris)

PERSEMBAHAN



Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT atas berkat, rahmat serta hidayah yang diberikan, shalawat teriring salam kepada baginda Nabi Muhammad SAW Sebagai suri tauladan *Akhlakul Kharimah* yang kita nantikan *syafa'at*-nya di *yaummul kiamah* kelak. dengan segala kerendahan hati,

Kupersembahkan Skripsi ini kepada:

Kedua Orang Tua ku Tercinta:

Bapak Bambang Suryadi dan Ibu Sulis Ratnawati, yang senantiasa mendoakan, membesarkan, mendidik, membimbing, serta senantiasa tak kenal lelah dan tanpa pamrih untuk mewujudkan cita-citaku dan yang memiliki harapan besar menjadikanku orang yang berguna dan berbakti kepada orang tua. Terima kasih atas iringan doa yang senantiasa mengalir untukku dalam setiap sujudmu. Semoga doa, harapan dan jerih lelah dalam tetesan keringatmu kelak akan terbalaskan dengan keberhasilan putramu ini.

Adik-adik Tersayang:

Riezka Zannatun Nadhifah dan Raitsna Talita Azzaura Yang selalu mendo'akan serta memberikan dukungan untuk keberhasilanku.

Keluarga Besarku

Kepada sahabat-sahabatku tersayang:

Terima kasih atas segala suka, duka, kaya, canda, tawa, tangis haru yang telah kita lewati bersama dalam kurang lebih 4,9 tahun ini. Semua hal itu akan ku kenang dalam doa dan akan sangat kurindukan di masa mendatang.

SANWACANA

Alhamdulillah *robbil'alamin*, puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT karena atas rahmat, nikmat, dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini yang berjudul **“RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* PENERING GABAH OTOMATIS DENGAN PENGENDALI SENSOR KELEMBABAN DAN SUHU BERDASARKAN SUHU RUANG BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 328”** digunakan sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar sarjana di jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lampung.

Pada penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan ketulusan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hasriadi Mat Akin, M.P sebagai Rektor Universitas Lampung;
2. Bapak Prof. Suharno, M.Sc., Ph.D. sebagai Dekan Fakultas Teknik.
3. Bapak Dr. Herman Halomoan S, S.T., M.T. sebagai Kepala Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lampung.
4. Ibu Dr. Sri Purwiyanti, S.T., M.T. sebagai Dosen Pembimbing Utama. Terima kasih atas kesediaan waktu dan bimbingannya dalam memberikan ilmu kepada penulis.
5. Ibu Herlinawati, S.T., M.T. sebagai Dosen Pembimbing Pendamping. Terima kasih atas bimbingan dan bantuan selama penulis mengerjakan tugas akhir ini.

6. Bapak Dr. Eng. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc. sebagai Dosen Penguji. Terima kasih atas saran dan masukkannya guna membuat tugas akhir ini menjadi lebih baik lagi.
7. Seluruh Dosen Pengajar di Fakultas Teknik Universitas Lampung yang penuh dedikasi dalam memberikan ilmu yang bermanfaat bagi penulis;
8. Para staf dan karyawan Fakultas Teknik Universitas Lampung, terutama pada Jurusan Teknik Elektro: Mba Ning, Mas Riyadi terima kasih atas semua bantuan yang telah diberikan kepada penulis selama masa perkuliahan;
9. Bapak Syaiful Alam S.T., M.T sebagai Dosen Pembimbing Akademik. Terima kasih atas bimbingannya selama penulis melakukan proses masa perkuliahan sehingga dapat terarah dengan baik.
10. Teristimewa untuk kedua orang tuaku Bapak Bambang Suryadi dan Ibu Sulis Ratnawati, yang telah membesarkanku dengan penuh kasih sayang, selalu menuntunku kepada jalan kebaikan, mencintaiku tanpa pamrih dan menyemangatiku.. Adik Kandungku Riezka Zannatun Nadhifah dan Raistna Talita Azzaura terima kasih selalu memberikan do'a, dukungan, arahan, serta cinta kasihnya terhadap penulis;
11. Teimakasih kepada Keluarga Besar Teknik Elektro Angkatan 2014 atas pengalaman dan bantuan yang diberikan selama melalui proses perkuliahan semoga kita dapat mengaplikasikan ilmu yang didapat agar berguna bagi agama dan bangsa.
12. Terima kasih kepada seluruh teman-teman seperjuangan Laboratorium Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Lampung yang telah memberikan bantuan, dukungan dan doa untuk penulis;

13. Terimakasih kepada keluarga besar HIMATRO atas pengalamannya serta kekeluargaan yang diberikan.

Penulis pun menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini, oleh karena itu penulis menghaturkan maaf yang sedalam-dalamnya dan mengucapkan banyak terima kasih kepada para dosen dan teman-teman fakultas teknik. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan keilmuan serta mampu memberikan sumbangsih dalam pembangunan di Negeri ini.

Bandar Lampung, 9 September 2019

Penulis

Mohammad Al Faris

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang dan Masalah	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Manfaat Penelitian	4
1.4. Perumusan Masalah	4
1.5. Batasan Masalah	4
1.6. Hipotesis	5
1.7. Sistematika Penulisan	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Arduino	7
2.1.1. Arduino Atmega 328	8
1) Pengenalan Umum Arduino ATmega 328	8
2) Spesifikasi Arduino ATmega 328	9
2.1.2. Software Arduino IDE	11
2.2. Motor DC	13
2.3. Motor Driver L298N	14
2.4. Sensor	15
2.5. Catu Daya	19

III. METODE PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	21
3.2. Alat Dan Bahan	21
3.3. Spesifikasi Sistem Alat	22
3.4. Tahapan Tahapan Dalam Pembuatan Tugas Akhir	23
3.4.1. Studi Literatur	23
3.4.2. Rancangan Sistem Alat	25
3.4.3. Blog Diagram	28
3.4.4. Rancangan Pengendali Sistem	31
3.4.5. Pengujian Perangkat Sistem Alat	34
3.4.6. Analisa	36
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4. Pembahasan	37
4.1. Pengujian Perangkat Keras Dan Lunak	38
A. Pengujian Sensor Suhu	38
B. Pengujian Tampilan LCD	40
C. Pengujian Motor Driver	42
4.2. Pengujian Sistem	44

V. KESIMPULAN DAN SARAN

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. <i>Arduino Uno</i>	9
2.2. <i>Arduino IDE</i>	12
2.3. <i>Bagian Motor DC</i>	14
2.4. <i>Diagram Blok Motor Driver</i>	15
2.5. <i>Sensor Suhu</i>	18
2.6. <i>Sensor Kelembaban Dan Suhu</i>	19
2.7. <i>Gambar Rangkaian Catu Daya</i>	20
3.1. <i>Diagram Alir Pelaksanaan Tugas Akhir</i>	24
3.2. <i>Rancangan Perangkat Sistem</i>	25
3.3. <i>Blok Diagram Alat Pengering Gabah Otomatis</i>	28
3.4. <i>Flowchart Alat Pengering Gabah Otomatis</i>	30
3.5. <i>Ilustrasi Pin Sensor Kelembaban Dan Suhu</i>	31
3.6. <i>Ilustrasi Driver Motor</i>	32
3.7. <i>Ilustrasi Relay</i>	33
3.8. <i>Rangkaian Pengendali Utama</i>	34
3.9. <i>Rangkaian Perangkat Keseluruhan</i>	35
4.1. <i>Tampilan pembacaan Sensor Suhu</i>	39
4.2. <i>Program Arduino IDE Sensor Kelembaban & Suhu Pada LCD</i>	41
4.3. <i>Pengujian Tampilan Data Kelembaban & Suhu Pada LCD</i>	41
4.4. <i>Pengujian Pada Motor Driver</i>	42
4.5. <i>Program Pengontrolan Motor DC Dengan Motor Driver</i>	44

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1. Pengujian Pengukuran Sensor Dengan Thermometer	39
4.2. Data Pengujian Kapasitas Dalam Tabung Massa 0.5 Kg	45
4.3. Data Pengujian Kapasitas Dalam Tabung Massa 1 Kg	47
4.4. Data Pengujian Kapasitas Dalam Tabung Massa 1.5 Kg.....	49
4.5. Data Pengujian Kapasitas Dalam Tabung Massa 2 Kg	50
4.6. Data Pengujian Kapasitas Dalam Tabung Massa 3 Kg	52
4.7. Rata-Rata Waktu Dari Data Pengujian Kapasitas	53
4.8. Data Hasil Pengujian Dengan Kelembaban Awal 40%	54
4.9. Data Hasil Pengujian Dengan Kelembaban Awal 50%	56
4.10. Data Hasil Pengujian Dengan Kelembaban Awal 60%	57
4.11. Rata-Rata Waktu Pengujian Dengan Kelembaban Berbeda	58
4.12. Data Hasil Pengujian Di Pagi Hari	59
4.13. Data Hasil Pengujian Di Siang Hari	61
4.14. Data Hasil Pengujian Di Sore Hari	62
4.15. Rata-Rata Waktu Saat Pengujian Di Pagi, Siang Dan Sore Hari	64

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris yang memiliki sumber daya alam yang beraneka ragam dan memiliki wilayah yang cukup luas. Mungkin hal inilah yang membuat Indonesia menjadi salah satu negara agraris terbesar di dunia. Namun ironisnya Indonesia masih mengimpor beras dari negara lain, padahal sudah jelas sekali bahwa Indonesia mampu menghasilkan beras lokal sendiri yang tak kalah berkualitas dengan beras impor dari negara lain. Salah satu alasan dilakukannya impor beras adalah tak lain karena gabah yang dihasilkan para petani Indonesia kurang maksimal jumlahnya untuk dijadikan cadangan beras nasional. Hal ini disebabkan karena proses pengeringan gabah yang membutuhkan waktu yang lama sehingga gabah yang dihasilkan belum memenuhi kebutuhan beras di Indonesia.

Banyak kendala yang dirasakan oleh para petani untuk menghasilkan padi berkualitas yang sesuai standar BULOG. Penyebab kurang maksimalnya kualitas padi tersebut adalah karena cuaca yang sulit diprediksi, lahan sempit yang menyebabkan sulitnya proses pengeringan padi sehingga membutuhkan waktu yang lama untuk menghasilkan padi dengan kualitas baik. Dalam jurnal yang berjudul Rancang Bangun Sistem Pengering Gabah Dengan Menggunakan Arduino, hanya menggunakan sensor kapasitif untuk mengetahui kadar air dan dalam pengeringan hanya dibantu oleh blower

hasilnya padi masih lembab dan kurang optimal dalam pengeringannya. (M. Hanan, 2012)

Selain masalah diatas terdapat masalah lain yang dapat mempengaruhi kualitas beras nantinya antara lain tumbuhnya jamur, bakteri, hama dan kualitas padi yang kurang baik akibat lembabnya padi yang disimpan di dalam gudang karena proses pengeringan padi yang kurang sempurna. Dalam jurnal yang berjudul Rancang Bangun Pengering Padi Otomatis Berbasis Mikrokontroler AT89852, di rancang bangun yang hanya berparameter pada suhu dan kelembaban padi nantinya akan ditampilkan pada LCD. Hasil dari rancang bangun ini hanya sebatas pengecekan kelembaban padi yang berada pada gudang hal tersebut terjadi karena terhambatnya pengeringan pasca panen dikarenakan cuaca yang kurang mendukung. Petani sangat memanfaatkan tingkat kecerahan matahari untuk menjemur padi dalam proses pengeringan dan dilakukan kurang lebih selama satu minggu untuk mendapatkan hasil pengeringan yang sesuai standar dan berkualitas baik. (Teguh Hidayat, 2016)

Penelitian lainnya dalam jurnal berjudul Pengeringan Lapis Tipis Jagung Dengan Alat Pengering Sistem Fluidasi bertujuan untuk mengetahui karakteristik pengeringan jagung, dan menentukan model pengeringan lapisan tipis yang sesuai dengan karakteristik pengeringan lapisan tipis biji jagung. Penelitian berlangsung dengan mengeringkan biji jagung dalam alat pengering sistem fluidasi untuk empat level suhu pengeringan yang berbeda yaitu 40 derajat celsius, 50 derajat celsius, 60 derajat celsius dan 70 derajat celsius pada kecepatan 2,2 m/s. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi laju pengeringan menurun yang diawali dengan pengeringan menurun tajam dan kemudian menurun secara perlahan sampai mendekati kadar air keseimbangan

(pengeringan setelah 2 jam). Pola ini semakin terlihat jelas pada suhu pengeringan di atas 50 derajat celcius. Dua model pengeringan lapisan tipis yaitu Model Henderson-Pabis dan Model Page diuji dengan mengkorelasikan model yang sesuai dengan data hasil eksperimen. Hasilnya menunjukkan bahwa Model Page merupakan model yang paling sesuai dengan karakteristik pengeringan lapisan tipis biji jagung. (I.S Tulliza dan Mursalim, 2016)

Berdasarkan uraian diatas maka pada tugas akhir ini, dirancang dan dibangun suatu sistem pengering padi menggunakan arduino uno melalui masukkan dari sensor suhu dan kelembaban yang akan mengaktifkan motor dc 12V yang kecepatannya dapat diprogram menggunakan driver motor dc modul lalu disektor pengeringan menggunakan tabung yang berotasi dari gerakan motor dc 12V, di dalam tabung tersebut terdapat heater yang tertempel pada besi rotasi dan hawa panasnya akan disebarkan oleh blower. Yang kelak diharapkan akan mempermudah pekerjaan para petani menghasilkan padi dengan kualitas baik. Dengan tujuan menghemat waktu dan tenaga petani, dapat dilakukan dalam kondisi cuaca apapun dan kapanpun sehingga petani tidak perlu lagi bergantung penuh pada tingkat kecerahan cuaca karena seluruh proses pengeringan dilakukan oleh sistem secara otomatis.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah merancang dan merealisasikan alat pengering gabah yang bekerja secara otomatis dengan berbasis mikrokontroler ATmega328.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Membantu meningkatkan kualitas gabah dengan alat pengeringan secara otomatis.
2. Sebagai wacana baru bagi industri kecil maupun industri rumah tangga agar bisa memberdayakan teknologi secara tepat guna untuk meningkatkan kualitas produksi gabah.
3. Sebagai aplikasi yang dipasarkan secara luas dalam masyarakat sehingga dapat memberikan kemudahan bagi penggunanya.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang model alat pengering gabah secara otomatis berbasis Mikrokontroler ATmega328.
2. Bagaimana cara merancang dan membangun sistem pengering gabah dengan Mikrokontroler ATmega328.

1.5 Batasan Masalah

Sesuai dengan penelitian yang dilakukan, permasalahan dibatasi oleh hal-hal sebagai berikut:

1. Sistem ini dibuat hanya untuk pengering gabah jenis padi beras putih. Sistem tidak diperuntukkan untuk mengeringkan rumput laut, kopi, cengkeh dan lain sebagainya.
2. Sensor yang digunakan adalah sensor suhu dan kelembaban.
3. Modul arduino ATmega328 sebagai pengendali utama rancang bangun model alat pengering gabah secara otomatis.

4. *Driver* motor L298N merupakan *module driver* motor DC yang digunakan untuk mengontrol kecepatan serta arah putaran motor DC.
5. Motor yang digunakan untuk menggerakkan tabung tempat pengering gabah adalah Motor DC.
6. Target pengguna dari sistem ini adalah para petani rumahan. Sistem ini tidak diperuntukan untuk pengolahan gabah industri karena memerlukan alat dan biaya yang lebih besar.

Untuk mempermudah pemahaman dan memberikan gambaran serta menyamakan persepsi antara penulis dan pembaca, maka dikemukakan penjelasan yang sesuai dengan variabel dalam penelitian ini:

1. Sistem ini dibuat menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno (ATmega328). Sistem ini diprogramkan menggunakan software Arduino.
2. Sistem ini menggunakan sensor suhu dan kelembaban. Sensor ini berfungsi sebagai pendeteksi kelembaban pada padi yang kemudian menggerakkan alat pengering padi bekerja sesuai fungsinya.

1.6 Hipotesis

Penelitian ini adalah otomatisasi pada pengaturan kecepatan pada motor DC yang akan bergerak sesuai sensor kapasitif saat membaca suhu dan kelembaban dalam padi berbasis mikrokontroler ATmega328 sehingga dapat menghasilkan padi yang berkualitas.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika Penulisan pada laporan tugas akhir ini, agar memudahkan penulis dan pemahaman mengenai tugas akhir maka laporan ini dibagi menjadi 5 bab, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, tujuan, manfaat penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, hipotesis, dan sistematika penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Menerangkan tentang teori dan literatur penggunaan Arduino, Motor DC, *Blower*, *Heater*, Sensor Suhu, Sensor Kelembaban dan teori-teori dasar yang mendukung dalam perancangan alat.

BAB III METODE PENELITIAN

Berisikan tentang penelitian yang dilakukan diantaranya waktu dan tempat penelitian, alat dan bahan, pembuatan alat, dan pengujian alat.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Membahas tentang pengujian dan analisa terhadap kinerja alat yang telah dirancang.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Arduino

Arduino adalah sebuah *platform* komputasi fisik yang *open source* pada *board* masukan dan keluaran sederhana. *Platform* komputasi merupakan sistem fisik yang interaktif dengan penggunaan *software* dan *hardware* yang dapat mendeteksi dan merespon situasi dan kondisi yang ada di dunia nyata. (Filipe, 2011)

Arduino tidak hanya digunakan untuk menamai *board* rangkaiannya saja tetapi juga untuk menamai bahasa dan *software* pemrogramannya, serta lingkungan pemrograman IDE-nya (IDE = *Integrated Development Environment*). Ada beberapa jenis modul Arduino yang bisa digunakan, pada penelitian ini menggunakan *board* Arduino ATmega328 sebagai mikrokontroler yang menghubungkan dari *hardware* ke *interface* komputer. Kelebihan Arduino dari *platform hardware* mikrokontroler lain adalah:

- a. Arduino merupakan *hardware* dan *software open source*, pembaca dapat mengunduh *software* dan gambar rangkaian Arduino dari website Arduino.
- b. Pemrograman pada Arduino menggunakan kabel yang terhubung dengan port usb.
- c. Tidak memerlukan perangkat *chip programmer* karena didalamnya sudah ada *bootloader* yang akan menangani *upload* program dari komputer.
- d. Bahasa pemrograman relatif mudah karena banyak kumpulan *library* untuk *software Arduino*.
- e. Terdapat modul siap pakai (*shield*) yang dapat ditancapkan pada board Arduino. Seperti *Shield GSM*, *Wifi Modul*, *SD Card*, dll.

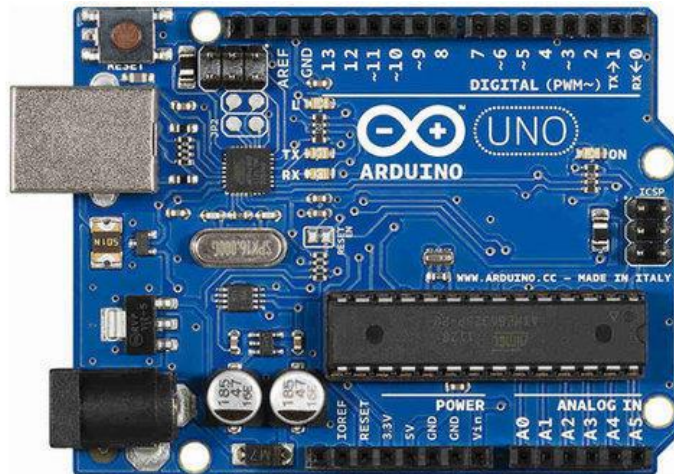
2.1.1 Arduino ATmega328

1. Pengenalan Umum Arduino ATmega328

Arduino merupakan rangkaian elektronik yang bersifat *open source*, serta memiliki perangkat keras dan lunak yang mudah untuk digunakan. Arduino dapat mengenali lingkungan sekitarnya melalui berbagai jenis sensor dan dapat mengendalikan lampu, motor, dan berbagai jenis aktuator lainnya. Arduino mempunyai banyak jenis, di antaranya Arduino Uno, Arduino Mega 2560, Arduino Fio dan lainnya.

Arduino Uno adalah sebuah board mikrokontroler yang berbasis ATmega328. Pada Gambar 2.1 menunjukkan model dari mikrokontroler ATmega328 atau Arduino uno. Arduino uno memiliki 14 pin input/output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analog input, crystal osilator 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ICSP, dan tombol reset. Arduino mampu *men-support* mikrokontroler; dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB (Djuandi, 2011).

Menurut Djuandi (2011), Arduino adalah merupakan sebuah board minimum sistem mikrokontroler yang bersifat *open source*. Didalam rangkaian board arduino terdapat mikrokontroler AVR seri ATmega 328 yang merupakan produk dari Atmel.



Gambar 2.1 Arduino ATmega328

2. Spesifikasi Arduino ATmega328

Arduino Mega 328 terbentuk dari processor yang dikenal dengan Mikrokontroler ATmega 328. Mikrokontroler ATmega 328 memiliki beberapa fitur / spesifikasi yang menjadikannya sebagai solusi pengendali yang efektif untuk berbagai keperluan. Fitur-fitur tersebut antara lain :

- a. Tegangan Operasi sebesar 5 V
- b. Tegangan input sebesar 6 – 20 V tetapi yang direkomendasikan untuk ATmega 2560 sebesar 7 – 12 V.
- c. Pin digital I/O sebanyak 54 pin dimana 14 pin merupakan keluaran dari PWM.
- d. Pin input analog sebanyak 14 pin.
- e. Arus DC pin I/O sebesar 40 mA sedangkan Arus DC untuk pin 3.3V sebesar 50 mA.
- f. *Flash memory* 156 Kb yang mana 8 Kb digunakan oleh bootloader.
- g. Serta mempunyai 2 Port UARTs untuk komunikasi serial.

h. Input dan Output

Setiap 14 pin digital pada Arduino Uno dapat digunakan sebagai input dan output, menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()`. Fungsi-fungsi tersebut beroperasi di tegangan 5 Volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima suatu arus maksimum 40 mA dan mempunyai sebuah resistor pull-up (terputus secara default) 20-50 kOhm. Selain itu, beberapa pin mempunyai fungsi-fungsi spesial:

- **Serial: 0 (RX) dan 1 (TX).** Digunakan untuk menerima (RX) dan memancarkan (TX) serial data TTL (Transistor-Transistor Logic). Kedua pin ini dihubungkan ke pin-pin yang sesuai dari chip Serial Atmega8U2 USB-ke-TTL.
- **External Interrupts: 2 dan 3.** Pin-pin ini dapat dikonfigurasi untuk dipicu sebuah interrupt (gangguan) pada sebuah nilai rendah, suatu kenaikan atau penurunan yang besar, atau suatu perubahan nilai. Lihat fungsi `attachInterrupt()` untuk lebih jelasnya.
- **PWM: 3, 5, 6, 9, 10, dan 11.** Memberikan 8-bit PWM output dengan fungsi `analogWrite()`.
- **SPI: 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK).** Pin-pin ini mensupport komunikasi SPI menggunakan SPI library.
- **LED: 13.** Ada sebuah LED yang terpasang, terhubung ke pin digital 13. Ketika pin bernilai HIGH LED menyala, ketika pin bernilai LOW LED mati.

Arduino Atmega 328 mempunyai 14 *input* analog, dimana setiap pinnya memberikan resolusi 10 bit (contohnya 1024 nilai yang berbeda). Secara default, 16 *input* analog tersebut mengukur dari *ground* sampai tegangan 5 V, dengan demikian memungkinkan untuk mengganti batas atas dari *range*-nya dengan menggunakan pin AREF dan fungsi *analogreference()*. Di sisi lain, beberapa pin mempunyai fungsi spesial, yaitu sebagai berikut:

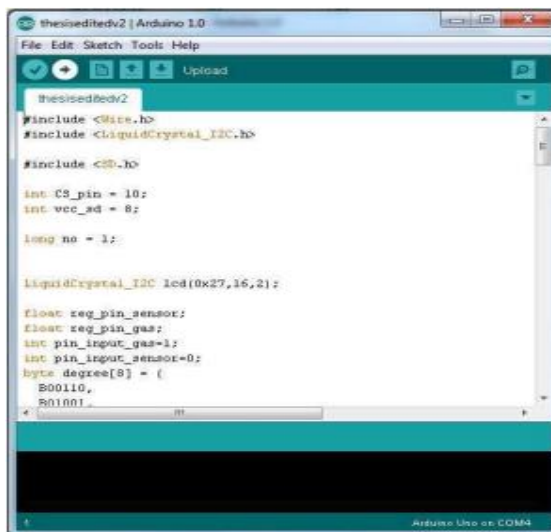
- **AREF.** Tegangan referensi untuk *input* analog. Digunakan dengan *Analogreference()*.
- **Reset.** Membawa saluran LOW untuk mereset mikrokontroler. Secara khusus digunakan untuk menambahkan sebuah tombol reset untuk melindungi yang memblok sesuatu pada board.

2.1.2 Software Arduino IDE

Arduino Development Environment terdiri dari editor teks untuk menulis kode, sebuah area pesan, sebuah konsol, sebuah toolbar dengan tombol-tombol untuk fungsi yang umum dan beberapa menu. Arduino Development Environment terhubung ke arduino board untuk meng-upload program dan juga untuk berkomunikasi dengan arduino board.

Perangkat lunak yang ditulis menggunakan Arduino Development Environment disebut sketch. Sketch ditulis pada editor teks. Sketch disimpan dengan file berekstensi .ino. area pesan memberikan informasi dan pesan error ketika kita menyimpan atau membuka sketch. Konsol menampilkan output teks dari Arduino Development

Environment dan juga menampilkan pesan error ketika kita mengkompile sketch. Pada sudut kanan bawah jendela Arduino Development Environment menunjukkan jenis board dan port serial yang sedang digunakan. Tombol toolbar digunakan untuk mengecek dan meng-upload sketch, membuat, membuka, atau menyimpan sketch, dan menampilkan serial monitor.



Gambar 2.2. Jendela Awal Software Arduino IDE

Tiga bagian utama dari *software* Arduino adalah:

- a. *Editor* program, merupakan sebuah *window* yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa *processing*.
- b. *Uploader*, sebuah modul yang memuat kode biner dari computer ke dalam *memory* di dalam *board* Arduino.
- c. *Compiler*, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa *Processing*) menjadi kode biner. Bagaimanapun sebuah mikrokontroler tidak akan bisa

memahami bahasa *processing*. Yang bisa dipahami oleh mikrokontroler adalah kode biner. Itulah sebabnya *compiler* diperlukan dalam hal ini. (Arduino, 2015).

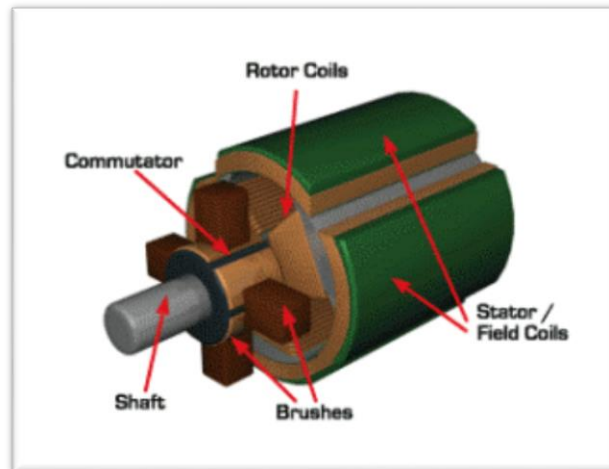
2.2 Motor DC

Motor listrik adalah perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini digunakan untuk melakukan suatu kerja yang bersifat mekanis. Motor DC memerlukan suplai tegangan yang searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi mekanik. Saat motor DC dihubungkan dengan sumber tegangan maka motor akan terus berputar secara *continuous*. Untuk mengontrol arah putaran motor DC bias dengan membalik polaritasnya. Untuk mengontrol kecepatan motor dapat dilakukan dengan mengubah besar tegangan sumbernya atau dengan teknik PWM (*pulse wide modulation*) yaitu mengontrol persentase *ON* dan *OFF* untuk sumber tegangan. Motor memiliki beberapa bagian yaitu:

- a. Kumparan medan, untuk menghasilkan medan magnet.
- b. Kumparan jangkar, untuk mengimbaskan ggl pada konduktor-konduktor yang terletak pada alur-alur jangkar.

Motor DC memiliki kumparan medan yang berbentuk kutub sepatu merupakan *stator* (bagian yang tidak berputar), dan kumparan jangkar merupakan *rotor* (bagian yang berputar). Ketika kumparan jangkar berputar dalam medan magnet, maka akan dibangkitkan tegangan (ggl) yang berubah-ubah arah setiap setengah putaran yang merupakan tegangan bolak-balik. Untuk memperoleh tegangan searah diperlukan alat

penyearah yang disebut komutator dan zikat. (Zuhal, 1995). Bagian motor dapat dilihat pada Gambar 2.3

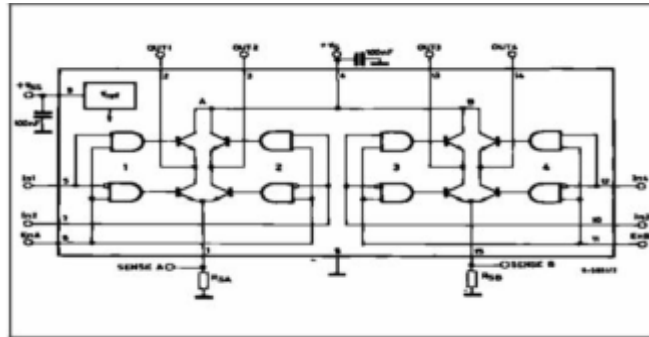


Gambar 2.3. Bagian Motor DC

Motor listrik banyak diaplikasikan di rumah tangga dan industri, yang sering disebut “kuda kerja” nya industri sebab diperkirakan bahwa motor-motor menggunakan 70% beban listrik total di industri.

2.3 Motor driver L298N

L298N adalah contoh IC yang dapat digunakan sebagai *driver* motor dc. IC ini menggunakan prinsip kerja *H-Bridge*. Tiap *H-Bridge* dikontrol menggunakan level tegangan TTL yang berasal dari *output* mikrokontroler. L298N dapat mengontrol 2 buah motor dc. Tegangan yang dapat digunakan untuk mengendalikan robot bisa mencapai tegangan 46 Vdc dan arus mencapai 2 A untuk setiap kanalnya. Berikut ini adalah diagram blok L298N :



Gambar 2.4. Diagram blok L298N

Pengaturan kecepatan kedua motor dilakukan dengan cara pengontrolan lama pulsa aktif (metode PWM - *Pulse Width Modulation*) yang dikirimkan ke rangkaian driver motor oleh modul pengendali. *Duty cycle* PWM yang dikirimkan menentukan kecepatan putar motor dc. Gambar 2.5 menunjukkan L298 yang digunakan sebagai motor driver dan gambar 2.6 menunjukkan deskripsi pin L289N.

2.4 Sensor

Sensor adalah alat untuk mendeteksi/mengukur sesuatu, yang digunakan untuk mengubah variasi mekanis, magnetis, panas, sinar dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik. Dalam lingkungan sistem pengendali dan robotika, sensor memberikan kesamaan yang menyerupai mata, pendengaran, hidung, lidah yang kemudian akan diolah oleh kontroler sebagai otaknya (Petruzella, 2001).

Menurut Shoppu (2014) Sensor dalam teknik pengukuran dan pengaturan secara elektronik berfungsi mengubah tegangan fisika (misalnya: temperatur, cahaya, gaya,

kecepatan putaran) menjadi besaran listrik yang proposional. Sensor dalam teknik pengukuran dan pengaturan ini harus memenuhi persyaratan-persyaratan kualitas yakni:

1. Linieritas: Konversi harus benar-benar proposional, jadi karakteristik konversi harus linear.
2. Tidak tergantung temperature: Keluaran inverter tidak boleh tergantung pada temperatur disekelilingnya, kecuali sensor suhu.
3. Kepekaan: Kepekaan sensor harus dipilih sedemikian, sehingga pada nilai-nilai masukan yang ada dapat diperoleh tegangan listrik keluaran yang cukup besar.
4. Waktu tanggapan: Waktu tanggapan adalah waktu yang diperlukan keluaran sensor untuk mencapai nilai akhirnya pada nilai masukan yang berubah secara mendadak. Sensor harus dapat berubah cepat bila nilai masukan pada sistem tempat sensor tersebut berubah.

2.4.1 Sensor Kelembaban

Menurut artikel yang dikutip dari website digital meter Indonesia, kelembaban adalah salah satu faktor yang mempengaruhi suatu daerah. Kelembaban diukur dengan berbagai macam metode salah satunya adalah menggunakan sensor kelembaban adapun jenis-jenis kelembaban seperti berikut ini:

1. Kelembaban absolut adalah kelembaban yang memiliki bilangan berapa gram uap air yang terdapat dalam satu meter kubik udara.

2. Kelembaban relatif adalah perbandingan kelembaban antara uap air yang terdapat dalam udara saat pengukuran dalam jumlah uap air maksimum yang dapat ditampung dalam udara tersebut.

Sensor kelembaban adalah suatu alat ukur yang digunakan untuk membantu dalam proses pengukuran atau pendefinisian yang suatu kelembaban uap air yang terkandung dalam udara (Digital Meter Indonesia, 2014).

2.4.2 Sensor Suhu

Kapasitor merupakan sebuah komponen listrik yang dapat menyimpan dan melepaskan energi listrik dalam bentuk muatan-muatan listrik. Saat pertama kali dihubungkan pertama kali ke sumber listrik, kapasitor akan mengisi dirinya dengan muatan-muatan listrik proses inilah yang disebut dengan charging. Setelah penuh kapasitor akan menghentikan arus listrik di dalamnya sehingga rangkaian listrik sifatnya akan open (terbuka). Namun saat sumber listrik dimatikan dari rangkaian, kapasitor dapat bersifat sebagai sumber listrik dengan cara melepas muatan listrik kepada rangkaian, peristiwa ini disebut discharging. Kapasitor umumnya terbuat dari dua konduktor yang diantaranya terdapat materi dielektrik. Umumnya bahan dielektrik adalah bahan isolator atau bahan yang tidak bisa menghantarkan listrik. Namun akibat adanya aliran listrik yang merupakan aliran elektron, atom penyusun dielektrik menjadi tidak seimbang dan akhirnya menimbulkan muatan-muatan listrik. Sehingga setiap bahan dielektrik memiliki nilai permitivitas masing-masing, yang akhirnya mempengaruhi nilai kapasitansi.

Sensor kapasitif merupakan sensor elektronika yang bekerja berdasarkan konsep kapasitif. Sensor ini bekerja berdasarkan perubahan muatan energi listrik yang dapat disimpan oleh sensor akibat perubahan jarak lempeng, perubahan luas penampang dan perubahan volume dielektrikum sensor kapasitif tersebut. Konsep kapasitor yang digunakan dalam sensor kapasitif adalah proses menyimpan dan melepas energi listrik dalam bentuk muatan-muatan listrik pada kapasitor yang dipengaruhi oleh luas permukaan, jarak dan bahan dielektrikum. Bentuk dari sensor kapasitif dapat dilihat dari Gambar 2.5



Gambar 2.5. Sensor Suhu

2.4.3 Sensor Suhu dan Kelembaban



Gambar 2.6. Sensor Suhu dan Kelembaban

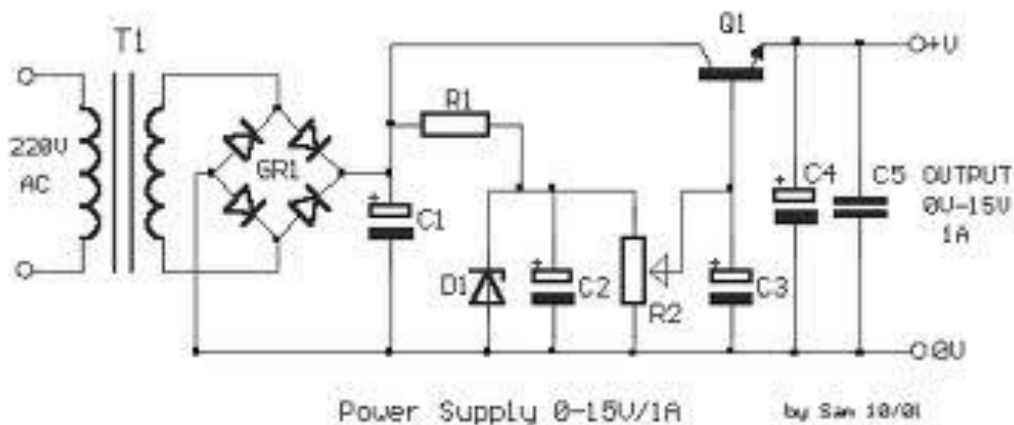
Sensor tersebut berisi suatu material yang secara relatif resistivitasnya rendah yang berubah secara signifikan dibawah perubahan kondisi kelembaban. Contoh lainnya dari sensor kelembaban konduktivitas adalah disebut dengan “Pope element”, sensor suhu dan kelembaban yang terdiri dari *polystyrene* yang dilakukan/diperlakukan dengan asam sulfur untuk memperoleh karakteristik *surface-resistivitas* yang diinginkan. Material lainnya yang menjanjikan untuk pembuatan suatu film dalam sensor konduktivitas adalah *solidpolyelectrolytes* karena konduktivitas elektrik dari bahan itu bervariasi/berubah terhadap kelembaban.

2.5 Catu daya

Catu daya DC (*power supply*) merupakan suatu rangkaian elektronik yang mengubah arus listrik bolak-balik menjadi arus listrik searah. Catu daya menjadi bagian yang

penting dalam dunia elektronika yang berfungsi sebagai sumber tenaga listrik. Catu daya juga dapat digunakan sebagai perangkat yang memasok energi listrik untuk satu atau lebih beban listrik.

Secara umum rangkaian catu daya terdiri atas komponen utama yaitu transformator, dioda dan kondensator. Dalam pembuatan rangkaian catu daya, selain menggunakan komponen utama juga diperlukan komponen pendukung agar rangkaian tersebut dapat berfungsi dengan baik. Komponen Pendukung tersebut antara lain : sakelar, sekering (*fuse*), lampu *indicator*, jack dan plug, *Printed Circuit Board* (PCB) dan kabel. Baik komponen utama maupun komponen pendukung sama-sama berperan penting dalam rangkaian catu daya. Pada Gambar 2.7 berikut.



Gambar 2.7. Rangkaian Catu Daya

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian tugas akhir ini dilaksanakan di Laboratorium Terpadu Teknik Elektro Universitas Lampung, dari bulan Agustus 2018 – Agustus 2019.

3.2. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan untuk mengerjakan tugas akhir dan penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.2.1. Komponen

1. Arduino Atmega 328
2. Motor DC 12V
3. Motor Driver L298N
4. Kabel Penghubung
5. Blower & Heater
6. Sensor Suhu & Kelembaban
7. Sensor Suhu
8. UBEC (Universal Battery Eliminator Circuit)

3.2.2. Peralatan dan Bahan

1. Laptop dan Software Pendukungnya antara lain yaitu : Diptrace, Solidworks, Arduino IDE.
2. Solder dan Timah.
3. Power Supply.
4. Multimeter.
5. Gear dan rantai.
6. Bor dan gerinda.
7. Baut dan Mur.
8. Board Arduino.
9. PCB dan Pelarut.
10. Besi, Siku-siku, dan lem.

3.3. Spesifikasi Sistem Alat

Spesifikasi alat yang akan dirancang dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Menggunakan Input rangkaian *power supply* menggunakan tegangan AC 220V.
- b. Menggunakan Output rangkaian *power supply* berupa tegangan DC 5V, 9V, 12V.
- c. Menggunakan mikrokontroler arduino ATmega 328 sebagai pengendali.
- d. Menggunakan UBEC sebagai pengubah tegangan, tinggi ke rendah atau sebaliknya guna mengefisiensi tegangan hingga 92%.
- e. Menggunakan motor *torque* 10 kg.cm sebagai penggerak *gear* untuk membantu merotasi rantai dalam pemutaran ruang pengering gabah.

- f. Menggunakan motor DC 775 sebagai penggerak kipas blower.
- g. Menggunakan *motor driver* L298N untuk menentukan kecepatan putar motor dc dan arah putar motor DC.

3.4. Tahapan-Tahapan Dalam Pembuatan Tugas Akhir

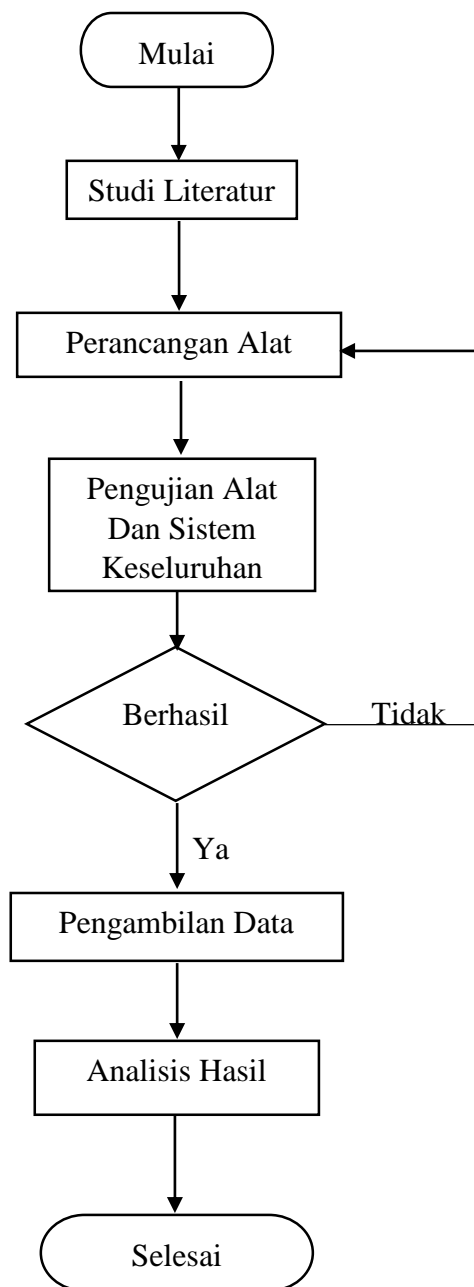
Dalam perancangan alat pengering gabah otomatis ini dilakukan dengan langkah-langkah kerja dalam pelaksanaannya, yaitu:

3.4.1. Studi Literatur

Yang dimaksud dengan studi literatur adalah mempelajari berbagai sumber *referensi* (buku dan internet) yang berkaitan dengan pembuatan alat. yaitu seperti:

- a. Mempelajari cara kerja rangkaian dari alat yang dibuat.
- b. Mempelajari *datasheet* peralatan yang digunakan.
- c. Mempelajari prinsip kerja alat pengering padi otomatis yang didapat dari pembelajaran.

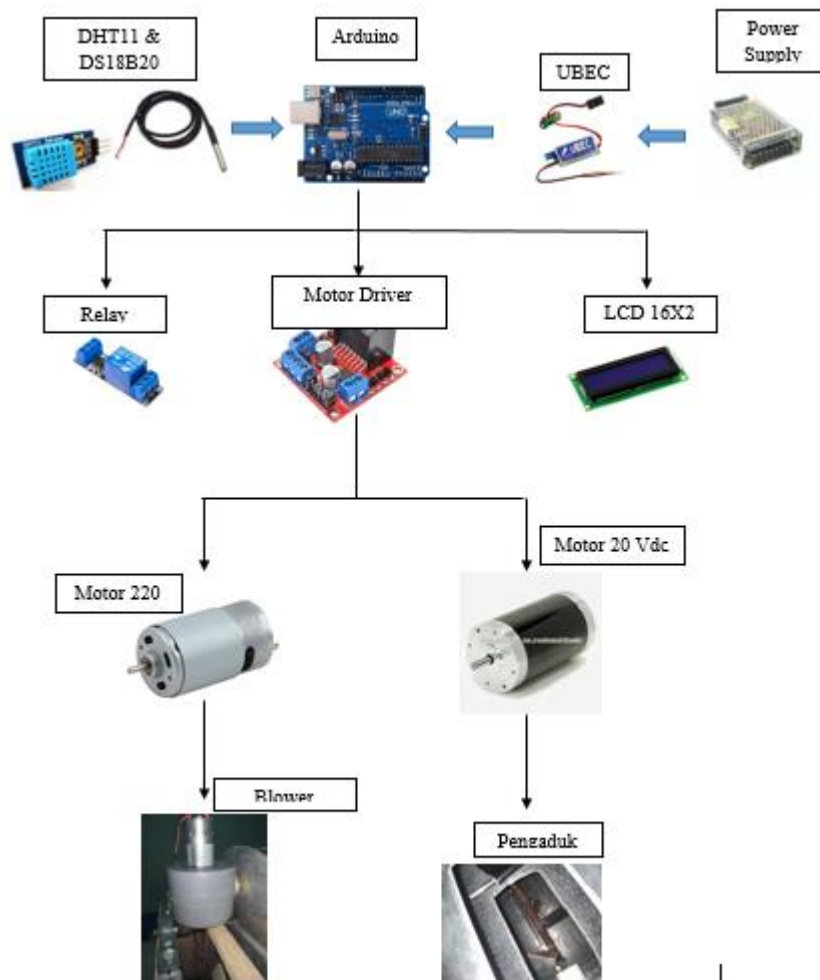
Pada diagram alir Gambar 3.1 memperlihatkan tahap-tahap perancangan alat pengering padi otomatis. Hal ini dilakukan untuk memudahkan dalam perancangan dan pembuatan tugas akhir ini, sehingga dapat dilakukan secara sistematis.



Gambar 3.1. Diagram Alir Pelaksanaan Tugas Akhir

3.4.2. Rancangan Sistem Alat

Perancangan sistem alat pengering padi otomatis dapat dilihat seperti Gambar 3.2. di bawah ini:



Gambar 3.2. Rancangan Perangkat Sistem

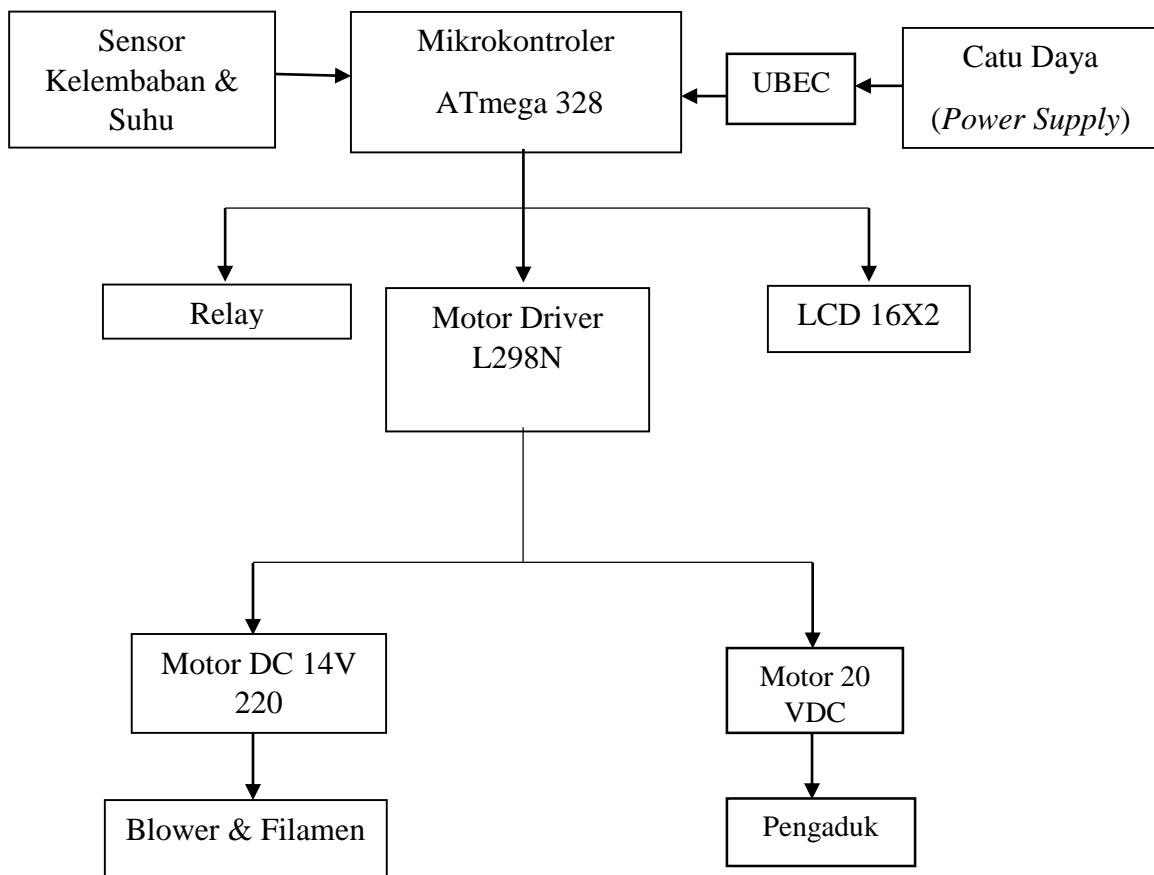
Perancangan perangkat sistem yang digunakan untuk membuat alat pengering gabah otomatis ini yaitu:

- a. Mikrokontroler ATmega328 yang berperan sebagai pengendali utama untuk keseluruhan sistem, mikrokontroler ini mengendalikan kerja motor DC sebagai penggerak tabung tempat pengeringan padi yang akan berputar dalam proses pengeringan tersebut.
- b. Motor DC berfungsi sebagai penggerak pengaduk. Motor tersebut akan berotasi memutar pengaduk dalam wadah pengeringan padi dalam pemrosesan tersebut.
- c. Motor Driver L298N merupakan modul pengendali untuk mengatur kecepatan pada motor DC yang nantinya dapat kita sesuaikan dengan kebutuhan kita.
- d. *Blower* berfungsi untuk meniupkan angin ke arah heater yang mengeluarkan hawa panas.
- e. *Filamen* berfungsi sebagai sumber panas dalam pengeringan padi yang akan dibantu oleh hembusan angin dari *blower*.
- f. Catu daya berfungsi sebagai rangkaian elektronik yang mengubah arus listrik bolak-balik menjadi arus listrik searah, dimana pada rangkaian ini membutuhkan 12V sebagai penggerak motor DC sebagai pengendali.
- g. Sensor suhu berfungsi untuk mengetahui suhu padi dalam tabung pengeringan padi.
- h. Sensor kelembaban berfungsi untuk mengetahui kelembaban yang ada dalam padi dalam sebuah proses pengeringan di dalam tabung.
- i. LED berfungsi sebagai notifikasi standar suhu dan kelembaban padi yang sudah kering dalam tabung.

- j. Menggunakan UBEC yang memiliki pesifiksai guna mengefisiensi tegangan hingga 92%.

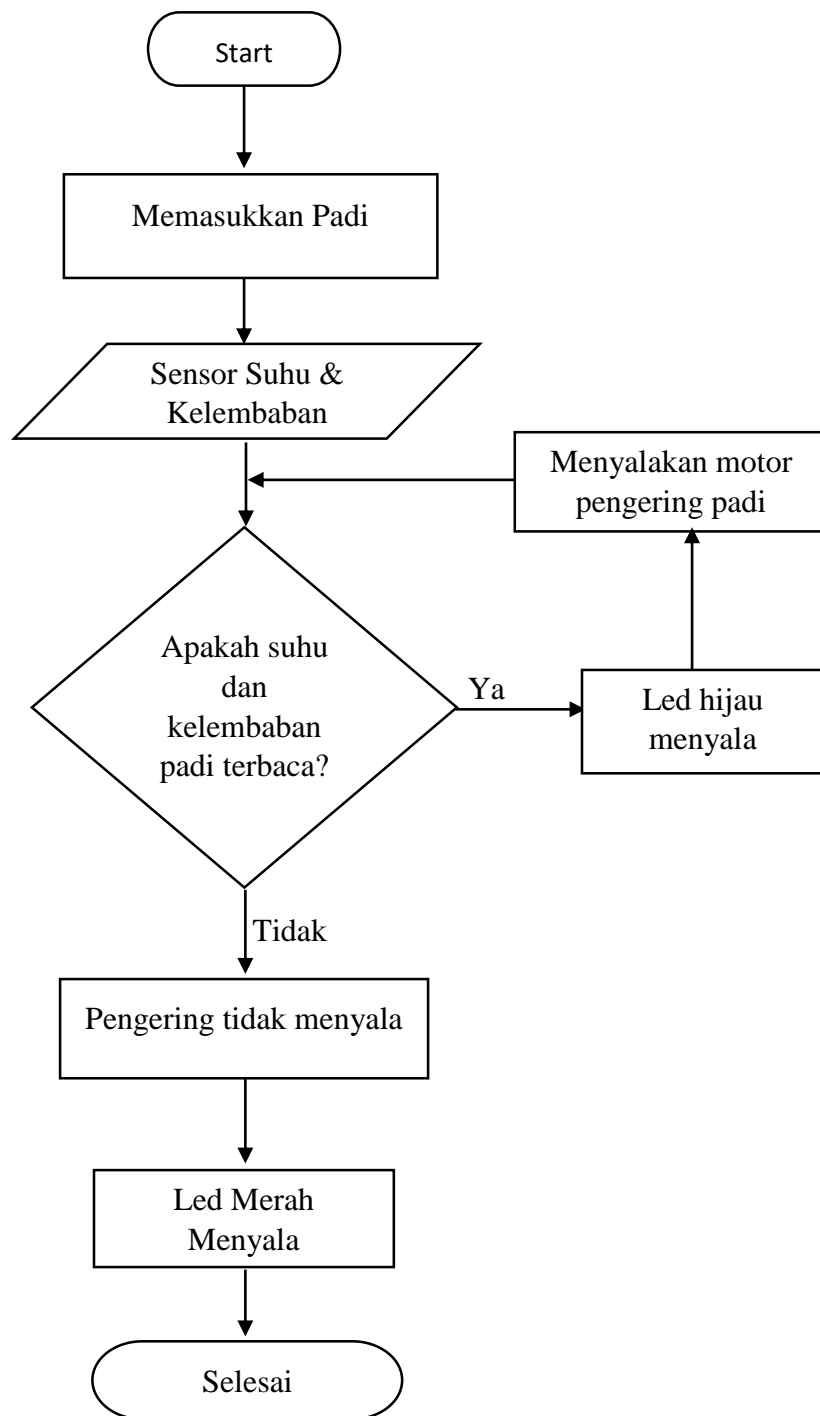
3.4.3. Blok Diagram

Diagram blok perangkat sistem alat pengering padi otomatis berbasis mikrokontroler pada Gambar 3.3 berguna untuk mengetahui rangkaian dan komponen yang digunakan dalam membuat sistem. Hasil dari perancangan ini berupa skematik rangkaian yang akan dibuat pada papan PCB.



Gambar 3.3. Blok diagram alat pengering gabah otomatis.

Dari Gambar 3.3 dapat dijelaskan bahwa *power supply* berguna untuk memenuhi kebutuhan daya dari seluruh blok rangkaian. Ketika *power supply* menyala maka sensor suhu dan kelembaban akan mendeteksi jumlah kelembaban dan suhu yang terdapat pada padi. Setelah suhu dan kelembaban sudah diketahui sensor tersebut akan memberi perintah pada arduino untuk menggerakkan motor. Pada rancangan alat ini juga menggunakan *motor driver* L298N sebagai modul pengendali kecepatan dan arah motor DC. Sensor kelembaban dan suhu akan aktif otomatis yang akan memerintahkan arduino dalam penghidupan relay dan blower yang nantinya akan meniupkan angin panas dari blower dan heater lalu selanjutnya bila padi sudah kering maka akan terdapat notifikasi berupa tampilan dari led hijau dan merah, ketika padi belum kering maka led akan menunjukkan di warna hijau dan ketika sudah mencapai standar kering dari pada padi maka led akan berubah menjadi merah. Untuk lebih jelasnya mengenai prinsip kerja dari perangkat sistem yang dibuat, dapat dilihat pada. Gambar 3.4 *Flowchart* perangkat sistem.



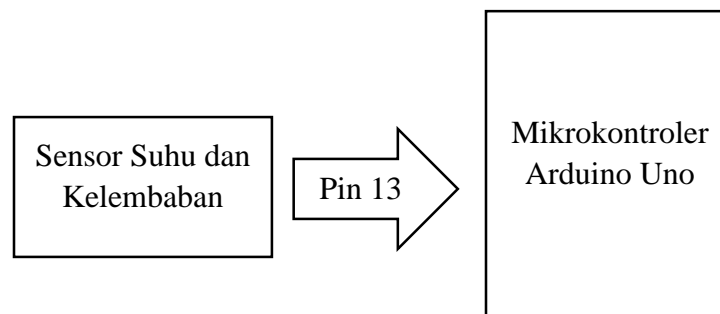
Gambar 3.4. Flowchart alat pengering gabah otomatis.

3.4.4. Rancangan Pengendali Sistem

Perancangan sistem pada alat ini berisi tentang rangkaian setiap sistem yang diaplikasikan pada perancangan alat pengering gabah otomatis. Kemudian semua rangkaian sistem tersebut dirangkai secara keseluruhan. Perancangan pengering padi ini dibagi dalam berbagai perancangan sebagai berikut:

a. Sensor Suhu dan Kelembaban

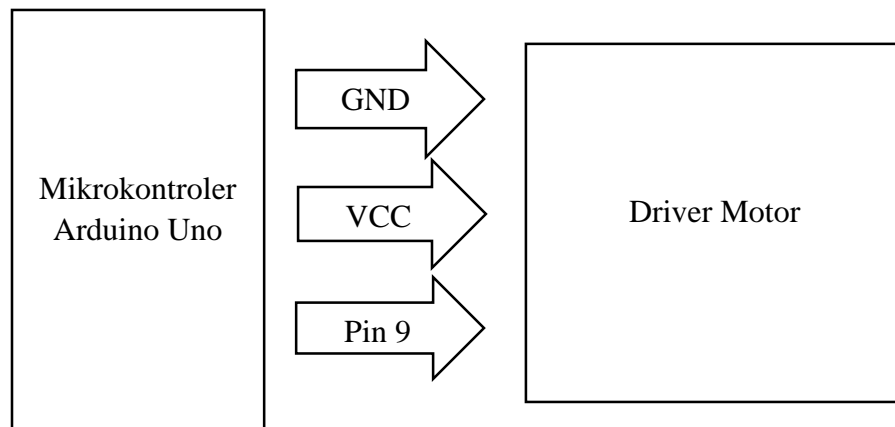
Dalam penelitian ini digunakan sensor kapasitif sebagai pendeteksi kadar air pada padi, sensor ini terhubung pada pin 13. Adapun pin-pin yang dihubungkan dari sensor ke mikrokontroler dapat dilihat dari diagram ilustrasi pada Gambar 3.5



Gambar 3.5 Ilustrasi Pin Sensor Kelembaban & Suhu

b. Driver Motor

Output Arduino Uno R3 memiliki arus yang lemah sehingga tidak dapat menggerakkan motor, agar dapat menggerakkan motor Arduino Uno R3 memerlukan rangkaian driver motor. Rangkaian driver motor merupakan bagian penting dalam penggerakan aktuator. Aktuator yang digerakan dengan driver motor yakni blower. Motor Driver yang digunakan melalui GND, VCC, dan Port 9. Adapun port yang dihubungkan dari *Driver Motor* ke mikrokontroler Arduino Uno di tampilkan pada Gambar 3.6

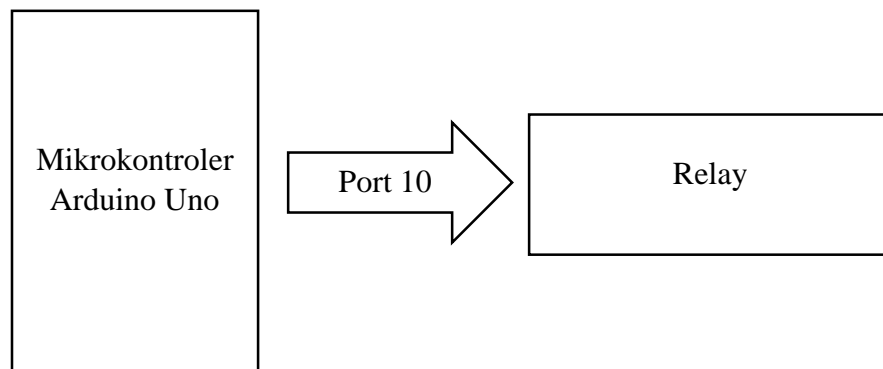


Gambar 3.6 Ilustrasi driver motor

c. Relay

Relay merupakan saklar remote listrik yang memungkinkan pengguna arus kecil seperti Arduino Uno R3 mengontrol arus yang lebih besar seperti heater. Karena heater

yang digunakan adalah heater AC maka diperlukan relay sebagai saklar yang dapat dikontrol oleh Arduino Uno R3. Namun relay belum dapat dikontrol oleh Arduino Uno R3 secara langsung, karena arus output Arduino Uno R3 sangat kecil sehingga diperlukan rangkaian tambahan. Relay yang digunakan dihubungkan ke Port 10. Adapun Port yang dihubungkan dari Relay ke mikrokontroler Arduino Uno di tampilkan pada Gambar 3.7

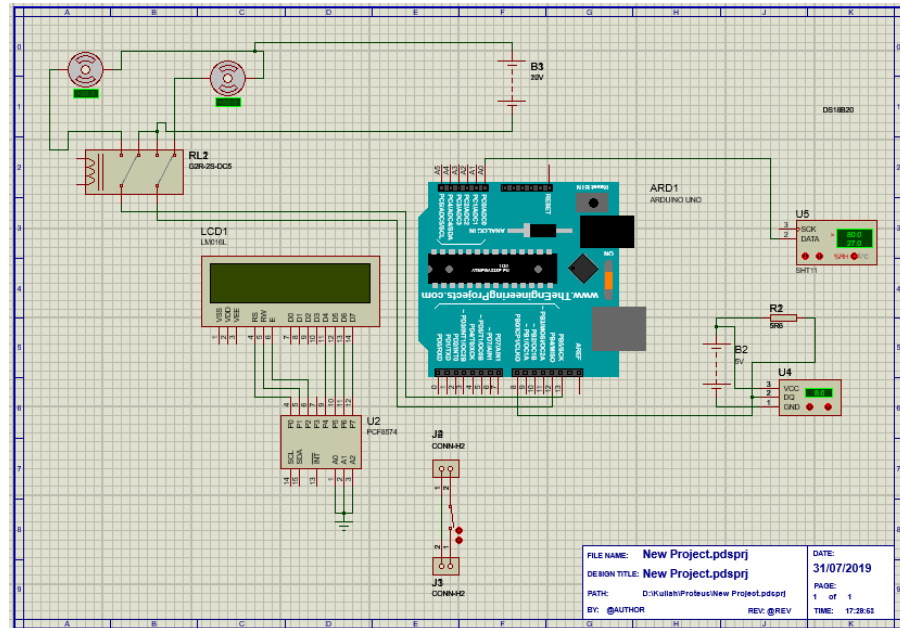


Gambar 3.7 Ilustrasi Relay

d. Rangkaian Pengendali Utama

Pada rangkaian pengendali utama, mikrokontroler yang digunakan adalah ATmega 328 yang dihubungkan dengan Sensor Kapasitif (Kelembaban & Suhu), *power Supply*,

driver motor DC, motor DC dan LED. Gambar 3.8 berikut ini adalah rangkaian pada pengendali utama

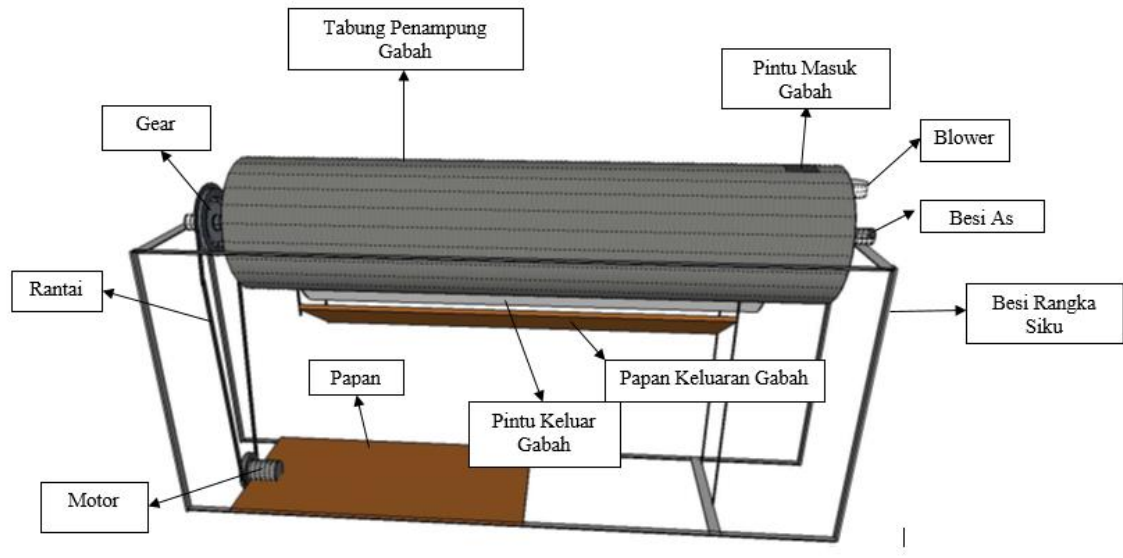


Gambar 3.8. Rangkaian Pengendali Utama

3.4.5. Pengujian Perangkat Sistem Alat

Pengujian perangkat sistem alat bertujuan untuk mengetahui rancangan alat yang dibuat sudah benar atau sesuai dengan yang diharapkan. Pada tahap ini akan dilakukan pengujian disetiap blok rangkaian dan keseluruhan rangkaian. Rancangan baik apabila alat dapat bekerja dengan baik, sehingga bisa mengendalikan kecepatan motor DC sebagai penggerak tabung tempat pengeringan padi dengan kecepatan yang telah terprogram di driver motor DC yang diprogram untuk mengatur waktu lamanya kerja motor DC dalam satu kali pengeringan. Apabila pada perancangan alat masih terdapat

kesalahan maka akan dilakukan perbaikan dengan memperhatikan seluruh rangkaian yang sudah dirancang. Gambar 3.9 adalah rangkaian perangkat secara keseluruhan



Gambar 3.9. Rangkaian perangkat secara keseluruhan

3.4.6. Analisa

Setelah pembuatan alat selesai dan seluruh rangkaian sudah benar, maka selanjutnya akan dilakukan analisis dan pengambilan data. Dari perancangan alat tugas akhir ini yang dianalisis adalah pengujian kecepatan motor DC sesuai kelembaban padi dan tingkat kekeringan padi menggunakan contoh padi dengan kadar kelembaban yang berbeda. Setelah melakukan pengujian dan analisis terhadap alat yang dibuat, maka hasil dari analisis akan ditulis dalam bentuk laporan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Telah terealisasi alat pengering bulir gabah otomatis menggunakan sensor suhu, blower, motor driver, dan motor DC berbasis mikrokontroler Arduino ATmega328.
2. Pada perancangan alat pengering gabah otomatis ini telah terbukti sensor suhu Ds18b20 dan sensor suhu kelembaban DHT11 berfungsi baik dan mampu menjadi umpan balik motor pengaduk dan motor blower. Mikrokontroler Arduino telah berhasil mengendalikan waktu capai pada motor pengaduk, motor blower serta waktu keseluruhan sistem alat.
3. Pada pengujian pemutaran pengaduk motor dc terbukti dapat mengaduk gabah dengan beragam massa dan dapat diatur sesuai kebutuhan dan kapasitas dalam tabung pengadukan.
4. Pada proses pengeringan gabah rata-rata waktu pengeringan pada siang hari yang biasanya digunakan untuk mengeringkan gabah secara konvensional mencapai 52.6 Menit dengan berat 1 Kg yang mana pengadukan gabah dibantu

dengan motor pengaduk, kipas, dan tabung yang berbahan alumunium terbukti lebih efektif dibandingkan dengan terhampar tanpa bantuan sistem yang lain.

5. Pengambilan data tersebut telah dilakukan berdasarkan pada survey yang penulis lakukan dengan bertanya pada petani dan ahli dalam bidang pertanian langsung dimana kelembaban rata-rata pada gabah baru panen setelah dilakukan penjemuran gabah di tanah lapang. Penjemuran gabah pada saat terik matahari mencapai 35° C kelembaban gabah yang telah kering mencapai 25% bila kelembaban masih tinggi gabah akan dijemur kembali hingga kelembaban mencapai titik kering.

5.2 Saran

Ada beberapa saran yang dilakukan untuk pengembangan dan kemajuan alat pendingin dan pengering gabah otomatis ini, agar dapat menyempurnakan alat tersebut.

1. Pada penelitian selanjutnya diharapkan agar memperhatikan desain dari keseluruhan sistem alat dari mekanikal dan elektrikal yang lebih efektif.
2. Pada pembuatan alat pengering bulir gabah otomatis banyak menggunakan *Aluminium* maka alat ini harus dilakukan uji kehygienisan dan sterilisasi tiap part komponen agar dapat digunakan masak.
3. Pada penelitian selanjutnya, penggunaan mata pengaduk bulir gabah harus di desain secara otomatis dan berbentuk spiral untuk mengubah tingkat pemerataan sehingga menjadi lebih efisien dalam mengatur ratanya gabah dalam tabung.

DAFTAR PUSTAKA

Arikunto, Syharsini. 2017. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Paraktik*. Yogyakarta : Rineka Cipta.

Digital Meter Indonesia. 2016. *Jenis-jenis sensor kelembaban. Komponen Elektonika*. PT. Widisarana Indonesia. Bandung

I.S Tulliza dan Mursalim. 2016. *Rancang Bangun Pengering Padi Otomatis Berbasis Mikrokontroler AT89852*.

Hanan, Muhammad. 2012. *Rancang Bangun Sistem Pengering Gabah Dengan Menggunakan Arduino*.

Wiryani. 2016. *Buku Padi*. Rinjani. Solo.

Zuhal. 2017. *Arus proses motor listrik*. Jakarta.

Muryono. 2016. *Rancang Bangun Alat Pengukur Kadar Air Pada Gabah Dengan Mikrokontroler Atmega 8535*. PENS-ITS. Surabaya.

Yandianto. 2003. *Bercocok Tanam Padi*. Penerbit M2S. Bandung.

Rasminah, Siti. 2010. *Penyakit-Penyakit Pasca Panen Tanaman Pangan*. UB Press. Malang.

Teguh Hidayat. 2016. *Semua Bisa Menjadi Programmer Visual basic 2010*. PT Elex Media Komputindo. Jakarta

Budiharto, W., Sigit, F. 2016. *Elektronika Digital dan Mikroprosesor*. C.V Andi. Yogyakarta

Nurchahyo, Sidik. 2017. Aplikasi dan Teknik Pemrograman Mikrokontroler AVR Atmel. C.V Andi. Yogyakarta

Sadjad, S., 2017. *Kuantifikasi Metabolisme Benih*. PT Widiasarana Indonesia. Jakarta.

Rasminah, Siti. 2010. Penyakit-Penyakit Pasca Panen Tanaman Pangan. UB Press. Malang.

Yandianto. 2003. Bercocok Tanam Padi. Penerbit M2S. Bandung.