

KARYA TULIS ILMIAH

**RANCANG BANGUN ALAT PENGERING MAGGOT
BERBASIS IoT**



OLEH :

ERISKA HADI PRASETIYA

NPM: 2123050008

**PROGAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI**

2024

RANCANG BANGUN ALAT PENDINGIN MAGGOT BERBASIS IoT

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Syarat Guna
Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T)
Pada Program Studi Teknik Elektronika



OLEH :

ERISKA HADI PRASETIYA

NPM: 2123050008

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA

FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

2024

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Eriska Hadi Prasetya
Jenis kelamin : Laki - laki
Tempat/tgl lahir : Kediri, 28 November 1999
NPM : 2123050008
Fakultas/Prodi : FTIK/Prodi D-III Teknik Elektronika

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar diploma di institusi lain, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis mengacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar Pustaka.

Kediri, 16 Juli 2024



ERISKA HADI PRASETIYA

NPM : 2123050008

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir oleh :

ERISKA HADI PRASETIYA

NPM : 2123050008

Judul:

RANCANG BANGUN ALAT PENERING MAGGOT BERBASIS IoT

Telah disetujui untuk diajukan kepada Panitia Ujian Tugas Akhir Jurusan
Program Studi Diploma III Teknik Elektronika Fakultas Teknik Dan Ilmu
Komputer

Universitas Nusantara PGRI Kediri

Tanggal : 10 Juli 2024

Pembimbing I



Miftakhul Maulidra, S.Pd., M.Si
NIDN. 0702108901

Pembimbing II



M.Dewi Manikta Puspitasari, M.Pd
NIDN. 0730128701

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir oleh :

ERISKA HADI PRASETIYA

NPM : 2123050008

Judul :

RANCANG BANGUN ALAT PENERING MAGGOT BERBASIS IoT

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Tugas Akhir
Program Studi D-III Teknik Elektronika Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri
Pada Tanggal : 16 Juli 2024

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji :

1. Ketua : Miftakhul Maulidina, S.Pd., M.Si
NIDN : 0702108901
2. Penguji I : Agus Suwardono, M.T
NIDN : 0718088306
3. Penguji II : M. Dewi Manikta Puspitasari, M.Pd
NIDN : 0730128701



Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik
Dan Ilmu Komputer



Dr. Sulistiono, M.Si
NIDN. 0007076801

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir berjudul "Rancang Bangun Alat Pengering Maggot Berbasis IoT" dengan baik. Penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari bimbingan dan dukungan banyak pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Zainal Afandi, M.Pd., Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang selalu memberikan motivasi kepada mahasiswa.
2. Dr. Sulistiono, M.Si., Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Elsanda Merita Indrawati, M.Pd., Ketua Prodi D-III Teknik Elektronika, yang telah memberikan arahan dan motivasi kepada peneliti dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. Miftakhul Maulidina, S.Pd., M.Si. Selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan dan bantuan dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. M. Dewi Manikta Puspitasari, M.Pd. Selaku dosen pembimbing 2 yang juga telah memberikan bimbingan dan bantuan dalam penyusunan tugas akhir ini.
6. Ucapan terimakasih kepada kedua orang tua, yang selalu menjadi sumber semangat dan motivasi sehingga peneliti bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Ucapan terimakasih kepada pacar penulis, yang selalu memberikan semangat dan menemani dalam suka dan duka sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Ucapan terimakasih kepada teman-teman kelas seangkatan teknik elektronika UNP Kediri angkatan tahun 2021 yang selalu menemani dari awal kuliah hingga sampai akhir semester serta membantu memberi

motivasi sehingga peneliti bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan para pembaca.
Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih memiliki kekurangan yang perlu
diperbaiki. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat kami
harapkan.

Kediri, 16 Juli 2024



ERISKA HADI PRASETIYA

NPM : 2123050008

MOTTO :

“Tak ada lift untuk menuju kesuksesanmu, hanya ada anak tangga yang harus kau pijak satu per satu”

Kupersembahkan karya ini untuk :

Bapak Tumiran serta untuk Ibu Semiati yang selalu menjadi sumber semangat saya. Untuk saudari Ulfa Qollysotul Hidayah dan saudari Allifa Zahro Nur Azizzah yang selalu mendengarkan keluh kesah saya, dan menjadi sumber semangat saya juga. Untuk teman-teman seperjuangan terutama dan satu angkatan serta teman-teman Kostplay yang telah kebersamai, membantu dan mendukung saya menyelesaikan tugas akhir di pendidikan D-3 Teknik Elektronika Universitas Nusantara PGRI Kediri.

ABSTRAK

ERISKA HADI PRASETIYA. 2024. RANCANG BANGUN ALAT PENDINGIN MAGGOT BERBASIS IoT. Tugas Akhir, D-III Teknik Elektronika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer UN PGRI Kediri.

Produk penunjang kinerja peternak maggot berbasis IoT yang digunakan untuk mempermudah proses pendinginan pada maggot. Alat ini mendinginkan maggot secara otomatis, berdasarkan suhu yang dideteksi oleh sensor DS18B20 sehingga proses pendinginan menjadi lebih efisien dan pengerjaannya lebih menghemat tenaga manusia. Tujuan dari penelitian ini mengetahui sistem kerja alat pendingin maggot berbasis IoT. Penelitian yang dilakukan menggunakan model pengembangan prosedural. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendinginan maggot dengan metode manual atau sangrai lebih membutuhkan perhitungan waktu dan suhu untuk dapat menghasilkan maggot kering yang maksimal. Jika menggunakan alat pendingin maggot berbasis IoT pengguna hanya mengatur suhu maksimal pada Arduino ide dan lebih mudah mengetahui kapan maggot sudah kering ketika buzzer berbunyi. Hal ini menunjukkan bahwa alat pendingin maggot berbasis IoT lebih efektif dan lebih memudahkan peternak maggot dibandingkan dengan pendinginan manual.

Kata Kunci: Pendingin Maggot, *sensor DS18B20, Tubular Heater*

DAFTAR ISI

RANCANG BANGUN ALAT PENGERING MAGGOT BERBASIS IoT	i
SURAT PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
MOTTO	vii
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	2
C. Batasan Masalah.....	2
D. Rumusan Masalah	2
E. Tujuan Penelitian	2
F. Manfaat Perancangan	2
BAB II LANDASAN TEORI	3
A. Pengertian Alat Pengering Maggot berbasis IoT	3
1. IoT (<i>Internet Of Things</i>).....	3
2. Mikrokontroler ESP-32	4
3. Web ip address	6
B. ALAT DAN BAHAN	7
1. Sensor DS18B20	7
2. LCD (Liquid Cristal Display).....	7
3. Relay.....	9
4. Tubular Heater	10
5. Buzzer.....	11

C. Kajian Penelitian Terdahulu.....	13
BAB III METODE PENGEMBANGAN	14
A. Model Pengembangan.....	14
B. Prosedur Pengembangan	14
DAFTAR ISI	
C. Flowchart	16
D. Perangkaian Alat Pengering Maggot Berbasis IoT.....	17
E. <i>Software</i> Pengering Maggot berbasis IoT.....	18
F. Tempat dan Lokasi Penelitian.....	18
G. Uji coba produk.....	19
1. Desain Alat Pengering Maggot Berbasis IoT Dengan Sensor DS18B2019	
2. Uji coba produk	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
A. Deskripsi Alat Pengering Maggot Berbasis IoT	20
1. Rancang Bangun Alat Pengering Maggot berbasis IoT	20
2. Pengujian	21
3. Hasil Produk	21
4. Hasil Studi Lapangan	22
5. Sistem Kerja	23
B. Keunggulan dan kelemahan	26
1. Keunggulan	26
2. Kelemahan.....	26
C. Pembahasan Hasil Penelitian	26
BAB V KESIMPULAN.....	29
A. Kesimpulan	29
B. Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 ESP-32.....	5
Gambar 2. 2 Web ip Address	6
Gambar 2. 3 Sensor DS18B20	7
Gambar 2. 4 LCD 16x2	8
Gambar 2. 5 Modul Relay	9
Gambar 2. 6 Elemen pemanas.....	11
Gambar 2. 7 Buzzer.....	12
Gambar 3. 1 Prosedur Pengembangan	15
Gambar 3. 2 Flowchart Program Kontrol	16
Gambar 3. 3 Gambar Rangkaian Alat	17
Gambar 3. 4 Program Arduino Ide.....	18
Gambar 3. 5 Peternak Maggot Kec.Kras Kab.Kediri.....	18
Gambar 3. 6 Desain Alat	19
Gambar 4. 1 Alat Pengering Maggot Berbasis IoT	21

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Board ESP32	5
Tabel 2. 2 Deskripsi Pin DS18B20	7
Tabel 4. 1 Hasil Studi Lapangan	22

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada saat ini peternak sangat tidak mudah guna memperoleh makanan untuk pakan ternak serta tidak sedikit mendapatkan mutu pakan yang kurang baik akibat ketersediaannya yang terbatas sehingga mempengaruhi mutu hasil ternak. Maggot yang merupakan larva lalat Black Soldier Fly (BSF) dengan isi nutrisinya yang banyak maggot memanglah sebagai salah satu bahan pakan pilihan peternak maupun pembudidaya ikan di bandingkan bahan baku pakan alternatif yang ada. Tidak hanya isi nutrisinya yang banyak larva lalat Black Soldier Fly (BSF) bisa di proses dalam waktu yang cepat serta dalam jumlah yang lumayan banyak guna memenuhi kebutuhan pakan para peternak. Berdasarkan hasil penelitian dunia, pemanfaatan maggot sebagai sumber utama protein hewani sebagai pengganti tepung ikan. Belatung memiliki kandungan protein yang banyak, harganya cenderung murah, dan ramah lingkungan. Bahan baku utama penunjang protein lainnya yang sering dimanfaatkan adalah limbah ikan namun ketersediaannya berfluktuasi. Sumber protein tinggi lainnya yang potensial adalah maggot. Protein yang terkandung dalam maggot tidak menimbulkan persaingan dengan protein yang dikonsumsi manusia. Dengan demikian, maggot dapat menjadi salah satu bahan baku pengembangan pakan ternak berbasis protein dari serangga (Arta, Suharti, Afnan, Arianto, & Tasyakuranti, 2023). Hal ini yang telah dilakukan oleh (Ramdan, Pramono, & Sutoyo, 2023) dengan mengolah maggot dalam bentuk kering.

Hal ini disebabkan sebagian besar petani maggot di Indonesia masih menggunakan proses tradisional yaitu pengeringan menggunakan sinar matahari. Namun, mengeringkan menggunakan cara tradisional sepanjang musim pancaroba merupakan tantangan tersendiri. Saat menjemur maggot, para peternak maggot mungkin merasa cemas karena prosesnya tidak berjalan sesuai rencana.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka diperoleh identifikasi pokok masalah yaitu cara merancang dan membuat Alat Pengering Maggot Berbasis IoT yang dapat membantu dalam proses pengeringan maggot secara otomatis.

C. Batasan Masalah

Dari identifikasi masalah di atas dan demi tidak menyebarkan topik permasalahan maka penulis membatasi masalah yaitu hanya merancang Alat Pengering Maggot Berbasis IoT.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi latar belakang yang telah tertulis di atas dapat diuliskan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana rancang bangun Alat Pengering Maggot Berbasis IoT?
2. Bagaimana sistem kerja Alat Pengering Maggot Berbasis IoT?
3. Bagaimana keunggulan dan kelemahan Alat Pengering Maggot Berbasis IoT?

E. Tujuan Penelitian

Menurut pemaparan rumusan masalah di atas dapat diketahui tujuan dari perancangan ini yaitu:

1. Mengetahui perancangan alat Alat Pengering Maggot Berbasis IoT.
2. Mengetahui sistem kerja Alat Pengering Maggot Berbasis IoT.
3. Mengetahui keunggulan dan kelemahan Alat Pengering Maggot berbasis IoT.

F. Manfaat Perancangan

Manfaat dirancangnya alat pengering maggot ini adalah mampu meningkatkan kualitas dan kuantitas pembudidaya maggot, meningkatkan efisiensi pekerjaan, dan menghemat waktu.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Pengertian Alat Pengering Maggot berbasis IoT

Alat pengering maggot berbasis IoT ini merupakan mesin yang berperan mengubah maggot yang asalnya berupa maggot hidup maupun segar menjadi maggot kering, secara otomatis memanfaatkan elemen pemanas (heater) sebagai pengeringnya serta menggunakan teknologi *Internet of Things* (IoT) guna memonitor sistemnya. Dengan memanfaatkan alat ini pengeringan maggot dapat lebih cepat tidak tergantung dengan cuaca, sebab menggunakan tenaga listrik. Sensor DS18B20 akan membaca kelembaban serta temperatur pada ruangan pengeringan, dimana standarisasi untuk proses pengeringan maggot pada temperatur 85 derajat celcius untuk massa 500 gr supaya maggot dapat kering dengan optimal. Sumber panas memakai heater serta seluruh data akan ditampilkan pada smartphone android memakai penghubung wi-fi (wireless), kemudian pada saat timer serta temperatur elemen pemanas telah sesuai yang di tentukan relay akan otomatis mematikan elemen pemanas tersebut. Keunggulan alat pengering maggot berbasis IoT yakni kemampuan untuk bisa memberikan pemantauan serta pengendalian yang lebih baik, efisiensi operasional yang lebih besar serta fleksibilitas pada pengaturan. Pemakaian teknologi IoT dalam alat oven pengering ini pula memungkinkan peternak untuk pemantau serta mengelola proses pengeringan dengan jarak jauh, yang pastinya sangat berguna dalam industri umkm ataupun skala besar (Putra e t al., 2023).

1. IoT (*Internet Of Things*)

IoT (Internet of Things) adalah konsep yang pertama kali dikemukakan oleh Kevin Asthon dalam pidatonya pada tahun 1999 dimana benda atau gadget dapat terhubung dan terhubung satu sama lain melalui Internet. Sistem Internet of Things (IoT) berfungsi atas dasar bahwa pengontrol dan kontrol harus terhubung ke Internet untuk mengirim dan menyimpan data atau pesan (Sayaifah et al., 2022). Internet of Things digunakan dalam setiap aspek kehidupan, seperti tiket online, siaran langsung, e-commerce, transportasi online, e-learning, dll., yang seluruhnya mengandalkan Internet atau jaringan

untuk berfungsi. Banyaknya fitur IoT tentu membuat segalanya menjadi lebih mudah. Di bidang pendidikan, IoT sangat dibutuhkan untuk menjalankan segala aktivitas dengan proses kearsipan yang tepat (Darmawan, 2021).

2. Mikrokontroler ESP-32

ESP32 merupakan mikrokontroler yang dikembangkan oleh Espressif, dilengkapi dengan chip Wifi, Bluetooth, kamera, prosesor dual-core dan clock hingga 240MHz. Kemampuan berkomunikasi dengan berbagai perangkat dan sensor serta konsumsi daya yang rendah menjadikannya ideal untuk berbagai aplikasi IoT, seperti kontrol perangkat rumah pintar, pemantauan lingkungan, dan banyak lagi. Mikrokontroler ini juga merupakan penerus ESP8266 dan hadir dengan chip WiFi, namun belum memiliki modul Bluetooth pada ESP8266. Mikrokontroler sangat kompatibel dengan Arduino IDE (Maheswara et al., 2023).

Beberapa kegunaan ESP32 di IoT meliputi:

- a. Konektivitas Wi-Fi dan Bluetooth : ESP32 dilengkapi dengan modul Wi-Fi dan Bluetooth untuk terhubung ke jaringan Wi-Fi dan perangkat Bluetooth. Hal ini memungkinkan perangkat IoT untuk berkomunikasi dengan perangkat Internet lainnya.
- b. Kontrol aktuator : Selain membaca data dari sensor, ESP32 juga dapat mengontrol aktuator seperti motor, lampu, relay, dll. Hal ini memungkinkan penggunaan ESP32 untuk mengoperasikan otomatisasi yang kompleks.
- c. Kemampuan pemakaian daya rendah : ESP32 mempunyai mode hemat daya yang mampu digunakan dalam aplikasi IoT yang membutuhkan konsumsi daya rendah, seperti sensor jarak jauh atau perangkat yang dioperasikan dengan baterai.
- d. Fungsionalitas berbasis web : ESP32 dapat digunakan untuk menghasilkan antarmuka web sederhana yang memungkinkan pengguna berinteraksi dengan perangkat IoT melalui browser web.
- e. Pengembangan aplikasi IoT yang luas : mendukung berbagai bahasa pemrograman dan lingkungan pengembangan seperti Arduino.

Kombinasi fitur-fitur ini membuat ESP32 menjadi platform yang sangat fleksibel dan dapat disesuaikan untuk berbagai aplikasi IoT, mulai dari rumah pintar, pemantauan lingkungan, pertanian cerdas, hingga perangkat medis. ESP-32 di tunjukkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 2. 1 ESP-32

(Sumber : <https://images.app.goo.gl/ZFEcb84vdbuVudVC8>)

Tabel 2. 1 Spesifikasi Board ESP32

Atribut	Detail
CPU	Tensilica Xtensa LX6 32 bit <i>Dual-core</i> di 160/240MHz
SRAM	512 KB
FLASH	2 MB
Tegangan	2.2 sampai 3.6 Volt
Arus kerja	Rata-rata 80mA
Program	Ya (C, C++, Python, Lua
Open source	Ya
GPIO	32 Pin
SPI	4
I2C	2
PWM	8
ADC	18 Pin (12 bit)
DAC	2Pin
Wifi	802.11 b/g/n
Bluetooth	4.2BR/EDR+BLE
UART	3

3. Web ip address

Alamat IP (Internet Protocol) adalah sebuah angka unik yang diberikan kepada setiap perangkat yang terhubung ke internet. Alamat IP ini digunakan untuk mengidentifikasi dan membedakan setiap perangkat dalam jaringan. Ada dua jenis alamat IP yang umum digunakan:

1. IPv4 (Internet Protocol version 4) : Format alamat IPv4 terdiri dari empat angka desimal yang dipisahkan oleh titik (contoh: 192.168.0.1). Setiap angka dapat bernilai antara 0 hingga 255. Namun, karena jumlah alamat IPv4 terbatas, telah terjadi kekurangan alamat IPv4 di seluruh dunia.
2. IPv6 (Internet Protocol version 6) : Alamat IPv6 menggunakan format yang lebih kompleks, yaitu terdiri dari delapan kelompok angka heksadesimal yang dipisahkan oleh titik dua (contoh: 2001:0db8:85a3:0000:0000:8a2e:0370:7334). Format ini dirancang untuk mengatasi kekurangan alamat IPv4 dengan menyediakan jumlah alamat yang sangat besar.

Fungsi utama dari alamat IP adalah untuk memungkinkan perangkat untuk saling berkomunikasi dalam jaringan internet. Ketika Anda mengakses situs web atau mengirim email, perangkat Anda menggunakan alamat IP untuk mengirim dan menerima data dari server atau perangkat lainnya. Selain itu, alamat IP juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi lokasi geografis secara kasar dari sebuah perangkat atau pengguna.



Gambar 2. 2 Web ip Address

(Sumber : <https://images.app.goo.gl/WTXyvZuoFt57YjX1A>)

B. ALAT DAN BAHAN

1. Sensor DS18B20

Sensor DS18B20 adalah jenis modul sensor yang digunakan sebagai sensor pengukuran suhu, sensor ini melakukan pengukuran terhadap energi panas maupun energi dingin yang dihasilkan oleh suatu objek lalu mengubah energi tersebut menjadi besaran listrik sehingga mikrokontroler dapat membacanya (Maheswara et al., 2023).



Gambar 2. 3 Sensor DS18B20

(Sumber : <https://images.app.goo.gl/UDgwaJDKHBWEzgMr7>)

Macam-macam kabel pada sensor DS18B20 :

- Kabel Merah = VDD
- Kabel Hitam = GND
- Kabel Kuning = DQ

Tabel 2. 2 Deskripsi Pin DS18B20

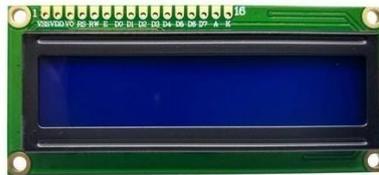
Pin	Nama	Fungsi
1.	GND	Ground
2.	DQ	Data input/output
3.	VDD	Untuk tegangan sensor

2. LCD (Liquid Cristal Display)

LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu jenis penampil data elektronik yang dibuat menggunakan teknologi CMOS logic yang bekerja

dengan tidak menggunakan cahaya, tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekitarnya terhadap *front-lit* dan mentransmisikan cahaya dari *back-lit*. LCD (*Liquid Cristal Display*) berfungsi sebagai penampil data digital baik dalam bentuk karakter, huruf, angka, maupun grafik.

LCD ditunjukkan pada gambar 2.4 dibawah ini.



Gambar 2. 4 LCD 16x2

(Sumber : <https://images.app.goo.gl/r9FmCqh8dLGSVkmE7>)

Adapun 16 pin yang terdapat pada LCD 16x2 yaitu:

- VSS, merupakan Ground atau GND (-).
- VDD, merupakan Tegangan Suplay atau VCC (+5V).
- V0 atau VEE, digunakan untuk mengatur kontras teks yang ditampilkan
- RS (Register Select), digunakan oleh Arduino untuk memilih lokasi memori saat penulisan data.
- RW (Read/Write), digunakan untuk menentukan mode LCD, mode read atau mode write.
- E (Enable), digunakan untuk mengaktifkan atau menonaktifkan mode penulisan karakter.
- D0, data untuk bit ke-8
- D1, data untuk bit ke-7
- D2, data untuk bit ke-6
- D3, data untuk bit ke-5
- D4, data untuk bit ke-4
- D5, data untuk bit ke-3
- D6, data untuk bit ke-2
- D7, data untuk bit ke-1
- A, terhubung ke kaki anoda LED latar mendapat tegangan positif.

- K, terhubung ke kaki katoda LED latar, mendapat tegangan negatif.. Pin A dan K digunakan untuk menyalakan LED supaya teks yang ditampilkan dapat terlihat dalam kegelapan.

3. Relay

Relay adalah saklar (*Switch*) yang dioperasikan dengan energi listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* yang terdiri dari beberapa bagian utama yaitu Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanikal (seperangkat kontak Sakral/*Switch*). Relay menggunakan prinsip Elektromagnetik untuk mengoperasikan saklar sehingga dengan arus listrik rendah (*Low Power*) dapat menghantarkan arus listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan relay yang menggunakan Elektromagnetik 5V dan 50 mA mampu mwnoperasikan Armature Relay (yang berguna sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik tegangan 5V dengan arus 10A (Trisetiyanto, 2020).



Gambar 2. 5 Modul Relay

(Sumber: <https://images.app.goo.gl/BwQYREaUdzq7tTtZ9>)

Pada dasarnya, relay terdiri dari 5 komponen dasar yaitu:

1. Electromagnet (*Coil*):

Electromagnet berfungsi sebagai penghantar arus listrik ke iron core dan membuat armature merubah posisi awalnya. Selain itu juga berfungsi membentuk medan magnet saat mendapat tegangan listrik yang sesuai tegangan relay.

2. Armature :

Armature adalah sebuah material berupa lempengan logam yang berfungsi sebagai tuas kontak yang bergerak mengubah posisi kontak. Perubahan posisi ini bergantung dari sifat magnetik komponen besi yang mempengaruhinya.

3. Switch *Contact Point* (Saklar) :

Switch *Contact Point* adalah saklar yang berfungsi sebagai kontak output relay. Ada dua situasi yaitu normally open dan normally close. Arti dari normally open adalah kontak normal saat lilitan A1 dan lilitan A2 belum mendapatkan tegangan ataupun disebut sebagai kontak tertutup. Sedangkan normally close adalah kontak relay secara normal saat lilitan A1 dan A2 belum memperoleh tegangan disebut sebagai kontak terbuka.

4. Spring :

Spring yaitu modul yang berfungsi sebagai pengatur kondisi dari armature. Jadi, ketika terdapat aliran listrik dari coil maka spring akan mendorong sisi belakang armature ke atas sehingga posisinya berubah.

5. Inti besi :

Inti besi mempunyai dua fungsi, fungsi pertamanya yaitu dengan sifat magnetiknya berperan dalam hal menarik armature sehingga dapat mengubah posisi switch *contact point*. Fungsi keduanya yaitu menjadi bahan bersifat magnetik saat terinduksi dari coil elektromagnetik.

4. Tubular Heater

Tubular heater element adalah elemen pemanas yang terbuat dari tabung atau pipa logam, biasanya terbuat dari bahan seperti stainless steel atau *incoloby*. Di dalam tabung ini terdapat kawat resistansi seperti nikel-krom atau kawat resistansi lainnya yang dililit secara spiral atau diletakkan di dalam tabung dengan cara tertentu.

Elemen pemanas ini dirancang untuk menghasilkan suhu panas dengan efisien dan dapat diaplikasikan dalam berbagai macam sistem pemanasan termasuk pada pengering maggot ini, baik untuk kebutuhan industri skala

besar atau skala kecil (UMKM). Tubular heater element dapat ditemukan dalam bentuk yang berbeda-beda tergantung pada aplikasi spesifiknya. Misalnya, ada yang memiliki ujung-ujung yang terbuka untuk mengeluarkan panas secara langsung, atau ada yang dilengkapi dengan pelindung untuk melindungi elemen pemanas dari kerusakan fisik atau korosi.



Gambar 2. 6 Elemen pemanas

(Sumber : <https://images.app.goo.gl/E6v1KDDUzhGT6eKE6>)

5. Buzzer

Buzzer 5V adalah komponen elektronik yang umum digunakan untuk menghasilkan suara atau bunyi pendek ketika diberi tegangan 5 volt DC.

Berikut ini adalah deskripsi dan spesifikasi umum dari buzzer jenis ini:

1. Tegangan Kerja :

Buzzer 5V dirancang untuk beroperasi pada tegangan 5 volt DC. Ini adalah tegangan yang diperlukan untuk mengaktifkan buzzer dan menghasilkan suara yang diinginkan.

2. Arus Kerja :

Arus yang diperlukan untuk operasi normal buzzer 5V bervariasi tergantung pada desain dan ukuran buzzer tersebut. Secara umum, arus operasionalnya relatif rendah, sering kali dalam rentang beberapa puluhan miliamper (mA).

3. Frekuensi Suara :

Buzzer 5V memiliki frekuensi suara tertentu yang biasanya tetap, tergantung pada modelnya. Frekuensi ini menentukan karakteristik suara yang dihasilkan, seperti tinggi atau rendah.

4. Jenis Buzzer :

Umumnya menggunakan teknologi piezoelektrik. Suara dihasilkan dengan cara piezo elemen di dalam buzzer bergetar mekanis saat diberi tegangan, menghasilkan gelombang suara yang terdengar.

5. Dimensi dan Bentuk :

Buzzer 5V hadir dalam berbagai bentuk dan ukuran, mulai dari yang sangat kecil hingga lebih besar, tergantung pada aplikasi spesifiknya. Bentuknya bisa berupa kotak kecil, bulat, atau profil rendah, disesuaikan dengan kebutuhan desain.

6. Koneksi :

Biasanya memiliki dua terminal untuk koneksi listrik. Salah satu terminal adalah untuk tegangan positif (+), dan yang lainnya untuk tegangan negatif atau ground.

7. Aplikasi :

Buzzer 5V digunakan luas dalam berbagai aplikasi elektronik, termasuk sebagai bagian dari sistem alarm, perangkat pengingat, perangkat medis, mainan elektronik, dan sebagai indikator audio dalam perangkat elektronik lainnya.

8. Keandalan dan Umur Pakai :

Buzzer 5V biasanya handal dan memiliki umur pakai yang panjang. Mereka dirancang untuk bekerja dalam berbagai kondisi lingkungan dan suhu yang bervariasi.



Gambar 2. 7 Buzzer

(Sumber : <https://images.app.goo.gl/pyhmuZqkPgqnGfbY6>)

C. Kajian Penelitian Terdahulu

Pada penelitian sebelumnya yang berjudul uji kinerja performa oven pengering maggot tipe rak menggunakan komponen utama tubular heater, selain itu juga menggunakan sensor termokopel (*Thermocouple*). Oven pengering ini memiliki 3 rak dimana masing-masing rak berkapasitas sekitar 500 gram, dari beberapa uji coba diperoleh beberapa hasil salah satunya dengan suhu 90 derajat celcius massa maggot yang awalnya 500 gram menjadi 250 gram dalam waktu 43 menit dan daya 0,047 watt. Dari penelitian tersebut masih terdapat banyak kekurangan salah satunya heater tersebut masih dimonitor secara manual (Ramdan et al., 2023).

Penelitian yang berjudul alat sangrai maggot dengan tipe *rotary* dalam penelitian ini menggunakan alat *rotary dryer* sebagai komponen utamanya. Dari penelitian ini dihasilkan pengeringan lebih efisien, tidak menguras tenaga, proses produksi yang cepat, kapasitas produksi besar dan keuntungan lebih tinggi dibandingkan sangrai maggot yang masih menggunakan wajan dan diaduk secara manual. Akan tetapi alat ini masih terdapat banyak kekurangan salah satunya saat mengontrol suhu pada tabung *rotary* belum menggunakan teknologi seperti IoT. Dari penelitian tersebut penulis mengembangkan alat pengering yang simple dan efisien menggunakan IoT (Davidsyah, 2022; Noer et al., 2023).

Pada penelitian ini, dibuat alat pengering larva *Black Soldier Fly* (BSF) yang komponen utamanya adalah heater PTC dengan suhu 50 sampai 90 derajat celcius. Oven pengering ini dapat mengeringkan maggot sekitar 3 kg dalam satu kali pengeringan, akan tetapi alat ini masih belum menggunakan sistem otomatisasi dan juga masih menggunakan satu buah pemanas. Dari penelitian tersebut dapat dikembangkan suatu sistem pengering maggot otomatis agar lebih efisien (Afriansyah et al., 2023).

Berdasarkan hasil kajian penelitian terdahulu, maka peneliti ingin mengembangkan rancang bangun pengering maggot dengan perbedaan dari penelitian yang sudah dilakukan dengan mengembangkan penambahan teknologi IoT menggunakan ESP32 dan sensor DS18B20 untuk merancang alat yang lebih efisien dan memiliki daya tahan penggunaan yang menghemat energi.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriansyah, Pramono, G. E., Yuliaji, D., & Budiyanto, N. R. (2023). Rancang Bangun Oven Pengering Larva Black Soldier Fly (BSF) Kapasitas 500 Gram Per Batch. *Jurnal ALMIKANIK*, 5(1), 29–33.
- Aldy, R., & Putra, D. (2021). Monitoring Dan Kontrol Suhu Lampu Untuk Budidaya Maggot Bsf Berbasis Iot (Lamp Temperature Monitoring and Control for Iot-Based Maggot Bsf Cultivation). *Jurnal Transit*, 9(12), 37–44.
- Arta, B. T., Suharti, P. H., Afnan, A. F., Arianto, A., & Tasyakuranti, V. F. (2023). Penentuan Kapasitas Produksi Dan Seleksi Proses Pakan Ikan Lele Berbahan Dasar Maggot Kapasitas 5.000 Ton/Tahun. *DISTILAT: Jurnal Teknologi Separasi*, 9(3), 215–224. <https://doi.org/10.33795/distilat.v9i3.3760>
- Darmawan, Y. (2021). Rancang Bangun Alat Hand Sanitizer Otomatis Menggunakan ESP32 Sensor Infrared Proximity Dengan Tampilan Menarik Bagi Anak. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(February), 2021. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/09638288.2019.1595750>
<https://doi.org/10.1080/17518423.2017.1368728>
<http://dx.doi.org/10.1080/17518423.2017.1368728>
<https://doi.org/10.1016/j.ridd.2020.103766>
<https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1689076>
<https://doi.org/>
- Davidsyah, R. (2022). Skripsi rancang bangun alat sangrai maggot dengan tipe rotary untuk meningkatkan kualitas produk, 1–53.
- Maheswara, M. F., Purwiyanti, S., Nasrullah, E., Lampung, U., & Meneng, G. (2023). Rancang Bangun Alat Monitoring Suhu Menggunakan Sensor Ds18B20 Dan Pengaduk. *Jitet*, 11(3), 513–519.
- Noer, Z., Nainggolan, I., Azhari, Banurea, R., & MN, N. (2023). Black Soldier Fly Maggot Drying Technology to Enhance Livestock Feed Production in Bekiung Village, Kuala Subdistrict, Langkat District. *ABDIMAS TALENTA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 8(2), 700–707. <https://doi.org/10.32734/abdimastalenta.v8i2.13930>
- Putra, F. R., Sukardi, S., Myori, D. E., & ... (2023). Rancang Bangun Sistem Pengontrol Alat Pengering Kopi berbasis Internet Of Things (IOT). *JTEIN:*

- Jurnal Teknik ...*, 4(1), 190–201. Retrieved from
<http://jtein.ppj.unp.ac.id/index.php/JTEIN/article/view/389%0Ahttp://jtein.ppj.unp.ac.id/index.php/JTEIN/article/download/389/166>
- Ramdan, F. M., Pramono, G. E., & Sutoyo, E. (2023). Uji kinerja performa oven pengering tipe rak pada larva black soldier fly (BSF). *Jurnal ALMIKANIK*A, 5(3), 93–97.
- Sayaifah, R. N., Elektro, F. T., Telkom, U., Nugroho, B. S., Elektro, F. T., Telkom, U., ... Suara, S. (2022). Design and Develop A Noise Detection Tool in A Microcontroller Based Library Esp32 Whatsapp Notification. *E-Proceeding of Engineering*, 8(6), 3821–3827.
- Trisetiyanto, A. N. (2020). Rancang Bangun Alat Penyemprot Disinfektan Otomatis Untuk Mencegah Penyebaran Virus Corona. *Joined Journal (Journal of Informatics Education)*, 3(1), 45–51.