

**RANCANG BANGUN PERANGKAP SERTA PEMBASMI
NYAMUK OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR SUHU
DAN KELEMBABAN BERBASIS ARDUINO UNO**



**PROGRAM STUDI D-3 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
MAKASSAR
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir dengan judul “Rancang Bangun Perangkap Serta Pembasmi Nyamuk Otomatis Menggunakan Sensor Suhu dan Kelembaban Berbasis Arduino Uno” oleh Muh. Raihan Saputra Syamsuddin NIM 322 20 005 dan Kadek Putri Kencana Dewi NIM 322 20 063 dinyatakan layak untuk diujikan.



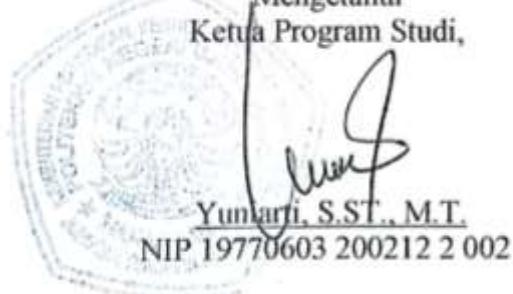
Pembimbing I

Muhammad Mimsyad, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP 19760320 200501 1 001

Pembimbing II

Ir. Sirmayanti, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM, ASEAN, Eng
NIP 19790330 200112 2 001

Mengetahui
Ketua Program Studi,



Yuniarji, S.S.T., M.T.
NIP 19770603 200212 2 002

HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini, 19 September 2023, Tim Penguji Ujian Sidang Laporan Tugas Akhir telah menerima hasil ujian sidang Laporan Tugas Akhir oleh mahasiswa Muh. Raihan Saputra Syamsuddin 322 20 005 dan Kadek Putri Kencana Dewi NIM 322 20 063 dengan judul “Rancang Bangun Perangkap Serta Pembasmi Nyamuk Otomatis Menggunakan Sensor Suhu dan Kelembaban Berbasis Arduino Uno.”

Makassar, 19 September 2023

Tim Penguji Ujian Sidang Laporan Tugas Akhir:

- | | |
|--|---------------|
| 1. Dr. Ir. Hafsah Nirwana, M.T. | Ketua |
| 2. Rusdi Wartapane, S.T., M.Si. | Sekretaris |
| 3. Nuraeni Umar, S.T., M.T. | Anggota |
| 4. Rizal Ahdiyat Duyo, S.T.,
M.T. | Anggota |
| 5. Muhammad Mimsyad, S.T.,
M.Eng., Ph.D. | Pembimbing I |
| 6. Ir. Sirmayanti, S.T., M.Eng.,
Ph.D., IPM, ASEAN. Eng | Pembimbing II |

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “**Rancang Bangun Perangkap Serta Pembasmi Nyamuk Otomatis Menggunakan Sensor Suhu dan Kelembaban Berbasis Arduino Uno**” dapat diselesaikan dengan baik.

Dalam menyelesaikan penelitian dan penyusunan laporan tugas akhir ini, tidak lepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. **Tuhan Yang Maha Esa** yang telah memberi keselamatan, perlindungan, dan kelancaran bagi penulis dalam penelitian tugas akhir dan pembuatan laporan.
2. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dalam bentuk apapun.
3. **Bapak Ir. Ilyas Mansur, M.T.** selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
4. Bapak **Ahmad Rizal Sultan, S.T., M.T., Ph.D.** selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang.
5. **Ibu Yuniarti, S.ST., M.T.** selaku Ketua Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Ujung Pandang.
6. Bapak **Muhammad Mimsyad, S.T., M.Eng., Ph.D.** selaku dosen pembimbing I dan **Ibu Ir. Sirmayanti, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM, ASEAN. Eng** selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
7. **Ibu Nurul Khaerani Hamzidah, S.T., M.T.** selaku Wali Kelas 3C D3 Teknik Telekomunikasi.
8. **Ibu Ir. Farchiah Ulfiah, M.T.** selaku Wali Kelas 3A D3 Teknik Telekomunikasi
9. **Bapak Achmad Zubair, S.T., M.T.** selaku teknisi Teknik Elektro yang membantu kami dalam proyek akhir ini.
10. **Kakanda Jasmin Ansar** yang telah memberikan bantuan pikiran, tenaga, dan dukungan dalam proses penyusunan tugas akhir ini.
11. **Teman-teman Himpunan Mahasiswa Elektro** yang telah memberikan

dukungan kepada penulis.

12. Seluruh dosen pengajar dan staff pegawai Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Ujung Pandang yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat bagi penulis.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan Tugas Akhir ini belum sempurna. Oleh karena itu, penulis dengan senang hati menerima saran dan kritikan demi kesempurnaan laporan tugas akhir ini dan demi perbaikan pada masa mendatang.

Semoga laporan tugas akhir ini bermanfaat bagi pembacanya.

Makassar, 19 September 2023

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENERIMAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
SURAT PERNYATAAN	xiii
RINGKASAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup Kegiatan	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Studi Literatur	5
2.2 Demam Berdarah <i>Dengue</i> (DBD)	6
2.3 Nyamuk <i>Aedes Aegypti</i>	7
2.4 Sinar <i>Ultraviolet</i> (UV)	9
2.5 Mikrokontroler Arduino	10

2.6 Motor Servo	11
2.7 Sensor Suhu DHT11	12
2.8 <i>Relay</i>	13
2.9 <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	14
2.10 LED (<i>Light Emitting Diode</i>)	14
2.11 I2C <i>Module</i>	16
2.12 <i>Fan CPU</i>	17
2.13 Kawat Kasa	18
2.14 Modul Jejaring Wereng.....	18
2.15 Mini-360 <i>Module Adjustable DC Step Down Regulator</i>	19
BAB III METODE PENELITIAN.....	21
3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan	21
3.2 Alat dan Bahan.....	21
3.3 Tahap Perancangan	24
3.3.1 Studi Literatur Kegiatan	25
3.3.2 Identifikasi Masalah.....	25
3.4 Perancangan alat.....	25
3.4.1 Perancangan Perangkat Keras.....	25
3.4.2 Rangkaian Skematis Secara Keseluruhan	26
3.4.3 Perancangan Perangkat Lunak.....	27
3.5 Pembuatan Kode Program	29
3.6 Prinsip Kerja	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33

4.1 Hasil Perancangan	33
4.2 Spesifikasi Alat	34
4.3 Pengujian Alat	35
4.3.1 Pengujian LED Strip	35
4.3.2 Pengujian <i>Fan CPU</i>	36
4.3.3 Pengujian Sensor DHT11.....	36
4.3.4 Pengujian Motor <i>Servo</i>	37
4.3.5 Pengujian LCD.....	38
4.3.6 Pengujian Modul Jejaring Wereng.....	38
4.3.7 Pengujian <i>Relay</i>	39
4.3.8 Pengujian Sistem.....	40
4.4 Analisa Perancangan	42
BAB V PENUTUP	44
5.1 Kesimpulan.....	44
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peringatan Demam Berdarah <i>Dengue</i>	7
Gambar 2.2 Ukuran dan Jenis Nyamuk.....	8
Gambar 2.3 Tingkatan Spektrum UV	10
Gambar 2.4 Mikrokontroler Arduino Uno R3	11
Gambar 2.5 Motor <i>Servo</i> MG996R	12
Gambar 2.6 Sensor Suhu DHT11	13
Gambar 2.7 <i>Relay</i> <i>Arduino</i>	13
Gambar 2.8 LCD i2c 16x2 cm	14
Gambar 2.9 LED <i>Strip</i> UV	15
Gambar 2.10 <i>Module</i> I2C.....	16
Gambar 2.11 <i>Fan</i> CPU 9x9 cm	17
Gambar 2.12 Kawat Kasa.....	18
Gambar 2.13 Modul jejaring wereng	19
Gambar 2.14 <i>Mini</i> -360	20
Gambar 3.1 Blok Diagram Proses Perancangan Alat.....	24
Gambar 3.2 Diagram Blok Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	25
Gambar 3.3 Skema Rangkaian Secara Keseluruhan	26
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i>	28
Gambar 3.5 Tampilan Awal Arduino IDE	29
Gambar 3.6 Pengaturan <i>Board</i> Arduino IDE	30
Gambar 3.7 Pengaturan <i>Port</i> Pada Arduino IDE	30
Gambar 3.8 Melakukan <i>Listing</i> Program	30

Gambar 3.9 Mengecek <i>Listing Program</i>	31
Gambar 3.10 <i>Done Compiling</i>	31
Gambar 3.11 Upload <i>Sketch</i>	32
Gambar 4.1 Tampak depan Perangkap Nyamuk.....	33
Gambar 4.2 Tampak belakang Perangkap Nyamuk	33
Gambar 4.3 Tampak Samping Kanan Perangkap Nyamuk.....	34
Gambar 4.4 Tampak Samping Kiri Perangkap Nyamuk.....	34
Gambar 4.5 Hasil Pengujian LED Strip	35
Gambar 4.6 Hasil Pengujian <i>Fan CPU</i>	36
Gambar 4.7 Hasil Pengujian DHT11	37
Gambar 4.8 Hasil Pengujian Motor Servo	37
Gambar 4.9 Hasil Pengujian LCD.....	38
Gambar 4.10 Hasil Pengujian Modul Jejaring Wereng.....	39
Gambar 4.11 Hasil Pengujian <i>Relay</i>	39
Gambar 4.12 Grafik Perbandingan Perolehan Nyamuk	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi LCD	14
Tabel 2.2 Spesifikasi Module I2C	16
Tabel 3.1 Daftar Alat dan Komponen	21
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Tegangan LED <i>Strip</i>	35
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Tegangan <i>Fan CPU</i>	36
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Tegangan DHT11	36
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Tegangan Motor <i>Servo</i>	37
Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Tegangan LCD.....	38
Tabel 4.6 Hasil Pengukuran Tegangan Modul Jejaring Wereng.....	38
Tabel 4.7 Hasil Pengukuran Tegangan <i>Relay</i>	39
Tabel 4.8 Data Pemantauan Hari Pertama.....	40
Tabel 4.9 Data Pemantauan Hari Kedua	40
Tabel 4.10 Data Pemantauan Hari Ketiga	41
Tabel 4.11 Data Pemantauan Hari Keempat Pada Suhu < 27 °C.....	42
Tabel 4.12 Data Pemantauan Hari Keempat Pada Suhu > 31 °C.....	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pembuatan Alat.....	51
Lampiran 2 Jalur PCB	51



SURAT PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muh. Raihan Saputra Syamsuddin / Kadek Putri Kencana Dewi

NIM : 322 20 005 / 322 20 063

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul **Rancang Bangun Perangkap Serta Pembasmi Nyamuk Otomatis Menggunakan Sensor Suhu Dan Kelembaban Berbasis Arduino Uno** merupakan gagasan dan hasil karya kami sendiri dengan arahan komisi pembimbing, dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi dan instansi manapun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang telah diterbitkan dari penulis telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam laporan Tugas Akhir ini.

Jika pernyataan kami tersebut di atas tidak benar, kami siap menanggung resiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, September 2023

Mahasiswa I

Mahasiswa II

Muh. Raihan Saputra Syamsuddin

322 20 005

Kadek Putri Kencana Dewi

322 20 063

RANCANG BANGUN PERANGKAP SERTA PEMBASMI NYAMUK OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR SUHU DAN KELEMBABAN BERBASIS ARDUINO UNO

RINGKASAN

Pada tugas akhir ini berjudul *Rancang Bangun Perangkap Serta Pembasmi Nyamuk Otomatis Menggunakan Sensor Suhu Dan Kelembaban Berbasis Arduino Uno* untuk memerangkap serta membasmi nyamuk. Prinsip kerja alat ini dengan menggunakan sensor suhu dan kelembaban DHT11, sehingga alat akan menyala secara otomatis jika suhu dan kelembaban udara berada pada tingkat tertentu. Pada perancangan alat terdiri dari beberapa tahapan, yaitu perancangan sistem perangkat keras, perancangan sistem perangkat lunak (*software*), pembuatan alat (*hardware*), pengujian (*testing*) dan pengambilan data (*sample*). Metode perancangan dengan mengimplementasikan komponen-komponen sistem yang meliputi Arduino Uno sebagai mikrokontroler, relay untuk menghidupkan dan mematikan komponen pada perangkap, dan *Liquid Crystal Display* (LCD) untuk menampilkan nilai suhu dan kelembaban udara.

Berdasarkan hasil uji coba bahwa hasil deteksi suhu dan kelembaban udara ditampilkan LCD. Pada sistem ini dapat (*on*) secara otomatis ketika suhu berada diantara 27 °C – 31 °C dan kelembaban diantara 40% – 90%. Secara otomatis alat akan (*off*) dan motor servo akan menutup perangkap apabila terbaca oleh sensor suhu berada dibawah 27 °C atau diatas 31 °C atau kelembaban udara diantara 40% – 90%.

Kata Kunci : Sensor suhu dan kelembaban, perangkap nyamuk, Arduino Uno.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Negara Indonesia merupakan negara dengan iklim tropis. Hal ini dapat terjadi disebabkan oleh kawasan negara Indonesia terletak pada ekuator dengan intensitas sinar matahari yang optimal. Akibatnya terjadi penguapan air laut yang berlebihan, sehingga Indonesia memiliki curah hujan yang terbilang tinggi. Dalam hal ini, dapat memicu bencana alam seperti banjir dan tanah longsor. Genangan air yang disebabkan oleh banjir dan lingkungan yang kotor dapat mengakibatkan penumpukan berbagai material dan menimbulkan berbagai macam penyakit [1].

Salah satu penyakit akibat dari adanya genangan air yaitu Demam Berdarah Dengue (DBD) yang disebabkan oleh gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* [2]. Tercatat bahwa jumlah kasus DBD di Indonesia pada bulan Agustus 2023 dilaporkan 57.884 kasus. Sementara jumlah kematian akibat DBD mencapai 422 kasus [3].

Telah dilakukan berbagai upaya untuk menghindari gigitan nyamuk *Aedes aegypti*, seperti penerapan prinsip 3M (Menguras, Menutup, Mengubur), serta penyuluhan di setiap daerah mengenai penanggulangan penyakit DBD. Selain itu, metode penggunaan obat anti nyamuk baik berupa bakar, semprot, oles, elektrik, maupun pemakaian insektisida telah diterapkan untuk membasmi nyamuk. Namun, perlu ditekankan bahwa penggunaan insektisida memiliki efek samping yang sangat merugikan bagi kesehatan pernapasan manusia. Contohnya, penggunaan *Dikloro Difenil Trikloroetana* (DDT) dan *Benzene Heksaklorida* (BHC) sebagai bahan kimia dapat menyebabkan keracunan pada manusia atau makhluk hidup lainnya. Jika penggunaannya berlebihan, bahkan dapat berakibat fatal seperti kematian [4].

Oleh sebab itu, muncul beberapa inovasi dalam dunia teknologi, diantaranya dilakukan penelitian demi mengenali karakteristik nyamuk yang hasil dari penelitian tersebut mengungkapkan bahwa nyamuk memiliki penglihatan yang kurang baik [5]. Hal ini disebabkan nyamuk hanya mampu melihat objek dengan jelas hingga sejauh 10 meter dan akan memfokuskan terhadap pada penciuman

untuk mengatasi penglihatan mereka yang buruk, serta demi menemukan darah yang terdapat pada kulit manusia [6]. Pada nyamuk menggunakan reseptor termal yang berada pada ujung antenanya serta nyamuk lebih cenderung terhadap lingkungan dengan suhu antara 28 – 32 °C. Ini sesuai dengan suhu iklim Indonesia yakni sekitar 30 °C [7].

Seiring berkembangnya zaman, penggunaan mikrokontroler sebagai alat *prototyping* semakin banyak. Salah satu jenis mikrokontroler yang sering digunakan yaitu Arduino Uno. Arduino Uno adalah *board* mikrokontroler berbasis ATmega328 (*datasheet*). Memiliki 14 pin input dari *output* digital dimana 6 pin *input* tersebut dapat digunakan sebagai *output* PWM dan 6 pin *input* analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi *Universal Serial Bus* (USB), *jack power*, *In-Circuit Serial Programming* (ICSP) *header*, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan *board* *Arduino Uno* ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan *Alternating Current* (AC) yang ke adaptor *Direct Current* (DC) atau baterai untuk menjalankannya. Seperti layaknya papan mikrokontroler Arduino Uno berfungsi membuat program untuk mengendalikan berbagai komponen elektronika. Fungsi Arduino Uno dibuat untuk memudahkan pengguna dalam melakukan *prototyping*, memprogram mikrokontroler, membuat alat-alat canggih berbasis mikrokontroler.

Berdasarkan permasalahan diatas maka penelitian berjudul “Rancang Bangun Perangkap Serta Pembasmi Nyamuk Otomatis Menggunakan Sensor Suhu Dan Kelembaban Berbasis Arduino Uno” menggunakan *Light-Emitting Diode* (LED) *strip* berwarna biru untuk pemancing nyamuk, *fan Central Processing Unit* (CPU) sebagai perangkap nyamuk, sensor suhu menggunakan sensor DHT11, dan jenis mikrokontroler yang digunakan berupa Arduino Uno.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan beberapa masalah adalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana merancang sistem perangkap serta pembasmi nyamuk otomatis

- menggunakan sensor suhu dan kelembaban berbasis Arduino Uno?
- 2) Bagaimana kinerja yang dihasilkan oleh sistem perangkap serta pembasmi nyamuk otomatis menggunakan sensor suhu dan kelembaban berbasis Arduino Uno?

1.3 Ruang Lingkup Kegiatan

Beberapa batasan masalah dari laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- 1) Menggunakan sensor suhu dan mikrokontroler.
- 2) Menggunakan Arduino Uno sebagai sistem mikrokontroler pada perangkap serta pembasmi nyamuk otomatis menggunakan sensor suhu dan kelembaban berbasis Arduino Uno.
- 3) Menggunakan sensor DHT11 sebagai sensor suhu.
- 4) Menggunakan *fan CPU* sebagai perangkap nyamuk.
- 5) Menggunakan LED *strip* sebagai pemancing nyamuk.
- 6) Menggunakan modul jejaring wereng sebagai pembasmi nyamuk.
- 7) Menggunakan LCD sebagai penampil informasi yang diterima oleh mikrokontroler dari sensor suhu.
- 8) Menggunakan pemrograman Bahasa C.

1.4 Tujuan

Tujuan dari laporan tugas akhir ini adalah:

- 1) Merancang alat perangkap serta pembasmi nyamuk otomatis menggunakan sensor suhu dan kelembaban berbasis Arduino Uno.
- 2) Menganalisis kinerja sistem perangkap serta pembasmi nyamuk.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari perancangan perangkap dan pembasmi nyamuk ini ada tiga hal pokok yaitu:

- 1) Menambah referensi kita dalam mengenal sensor dan dapat menjadi referensi bagi perkembangan teknologi informasi.
- 2) Diharapkan dapat membantu pencegahan terjadinya penyakit demam berdarah

dimasyarakat.

- 3) Meminimalisir efek penggunaan pestisida dengan bahan kimia yang dapat membahayakan manusia.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi Literatur

Penelitian tentang pengaruh suhu dan kelembaban terhadap keaktifan nyamuk sebelumnya telah dilakukan, salah satunya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Novelani B (2007) dengan judul “Studi Habitat dan Perilaku Menggigit Nyamuk *Aedes* serta Kaitannya dengan Kasus Demam Berdarah di Kelurahan Utan Kayu Utara Jakarta Timur”. Penelitian ini dilakukan pada tahun 2007 tepatnya di bulan mei hingga juni yang menyatakan bahwa suhu rata-rata optimum untuk perkembangannya adalah 25 °C – 30 °C dengan kelembaban diatas 70% [8].

Penelitian selanjutnya tentang pengaruh suhu dan kelembaban terhadap keaktifan nyamuk sebelumnya telah dilakukan, dilakukan oleh Syahribulan, Fince Marthen Biu dan Munif Said Hassan (2012) dengan judul “Waktu Aktivitas Menghisap Darah Nyamuk *Aedes Aegypti* dan *Aedes Albopictus* Di Desa Pa’lanassang Kelurahan Barombong Makassar Sulawesi Selatan”. Pada penelitian tersebut suhu rata rata tertinggi sebesar 30°C dan terendah sebesar 24°C, sedangkan kelembaban rata-rata tertinggi sebesar 86% dan terendah sebesar 77%. Jumlah nyamuk *Aedes aegypti* tertinggi ditemukan pukul 17.00 – 18.00 WITA (58 ekor) pada suhu 28°C dan kelembaban 86%. Pada suhu 24°C dan kelembaban 77% pukul 24.00 – 03.00 WITA tidak ditemukan adanya nyamuk menghisap darah. Pada suhu tinggi (30°C) pukul 12.00 - 14.00 WITA jumlah nyamuk yang menghisap darah ditemukan rendah. Tingginya suhu menurut perkiraan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu : letak lokasi yang berada dekat dengan muara sungai (250 m) dan pantai (500 m), kepadatan lokasi perumahan dan kepadatan penghuni dalam setiap rumah yang melebihi satu kepala keluarga, yang mempengaruhi suhu dan kelembaban [9].

Penelitian dengan membuat alat perangkap nyamuk oleh Achmad Solichan (2006) dengan judul “Rancang Bangun Alat Penyengat Nyamuk Listrik”, yang menerapkan lampu *Ultraviolet* (UV) dan kipas angin listrik dan menyengatnya dengan rangkaian penyengat listrik. Dari hasil penelitian menunjukkan jumlah

nyamuk yang tersengat lebih banyak pada ruangan yang gelap [10].

Penelitian yang dilakukan oleh Masuli Ibnu Adam (2018) dengan judul “Rancang Bangun Perangkap Nyamuk Menggunakan Metode Cockroft-Walton Berbasis Tegangan Tinggi”, telah menggunakan rangkaian pembangkit tegangan tinggi untuk membasmi nyamuk yang mendekati perangkap melalui rangsangan dari lampu *Ultraviolet* (UV) [11].

Penelitian ini merupakan pengembangan dari penelitian sebelumnya terutama dalam hal pengaruh suhu dan kelembaban terhadap keaktifan nyamuk, serta penelitian dalam pembuatan alat perangkap dan pembasmi nyamuk. Fokus penelitian ini dibuat sistem perangkap dan pembasmi nyamuk menggunakan sensor suhu dan kelembaban DHT11 dengan Arduino Uno sebagai Mikrokontroler. Pengembangan lainnya bahwa penambahan motor servo sebagai pembuka dan penutup pintu perangkap dan juga modul jejaring wereng bertegangan tinggi sebagai pembasmi nyamuk akan diimplementasikan. Hasil pembacaan sensor suhu dan kelembaban akan ditampilkan pada LCD *Display*.

2.2 Demam Berdarah Dengue (DBD)

DBD atau demam *dengue* telah dikenal sebagai infeksi yang disebabkan oleh virus *dengue*. Beberapa jenis nyamuk menyebarluaskan virus *dengue*. Demam *dengue* juga disebut sebagai “*breakbone fever*” atau “*bonebreak fever*” (demam sendi) karena dapat menyebabkan penderitanya mengalami nyeri hebat seakan-akan tulang mereka patah [12].

Gejala dari demam *dengue* adalah demam, sakit kepala, kulit kemerahan seperti campak, serta nyeri otot dan persendian. Pada sejumlah pasien, demam *dengue* dapat berubah menjadi satu dari dua bentuk yang mengancam jiwa. Bentuk pertama adalah demam berdarah yang menyebabkan pendarahan, kebocoran pembuluh darah (saluran yang mengalirkan darah) dan rendahnya tingkat trombosit darah (yang menyebabkan darah membeku). Bentuk kedua adalah sindrom renjat *dengue*, yang menyebabkan tekanan darah rendah yang berbahaya [12].



Gambar 2.1 Peringatan Demam Berdarah *Dengue* (DBD)

Terdapat empat jenis virus *dengue* yaitu *Dengue Virus Serotype 1* (DENV-1), *Dengue Virus Serotype 2* (DENV-2), *Dengue Virus Serotype 3* (DENV-3), *Dengue Virus Serotype 4* (DENV-4). Apabila seseorang telah terinfeksi satu jenis virus, biasanya dia menjadi kebal terhadap jenis tersebut seumur hidupnya. Namun, dia hanya akan terlindung dari tiga jenis virus lainnya dalam waktu singkat. Jika kemudian dia terkena satu dari tiga jenis virus tersebut, dia mungkin akan mengalami masalah yang serius [12].

Belum ada vaksin yang dapat mencegah seseorang terkena virus *dengue* tersebut. Terdapat beberapa tindakan pencegahan demam *dengue*. Orang-orang dapat melindungi diri mereka dari nyamuk dan meminimalkan jumlah gigitan nyamuk. Para ilmuwan juga menganjurkan untuk memperkecil habitat nyamuk dan mengurangi jumlah nyamuk yang ada. Apabila seseorang terkena demam *dengue*, biasanya dia dapat pulih hanya dengan meminum cukup cairan, selama penyakitnya tersebut masih ringan atau tidak parah. Jika seseorang mengalami kasus yang lebih parah, dia mungkin memerlukan cairan infus (cairan yang dimasukkan melalui vena, menggunakan jarum dan selang infus), atau transfusi darah (diberikan darah dari orang lain) [12].

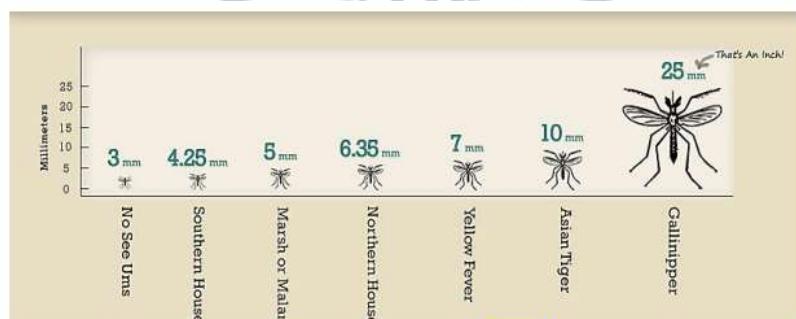
2.3 Nyamuk *Aedes Aegypti*

Nyamuk *Aedes* merupakan jenis vektor utama yang dapat membawa virus dengue penyebab penyakit demam berdarah [13].

Aedes aegypti / Yellow Fever dewasa dikenal sebagai vektor utama demam kuning dan demam berdarah di Amerika Utara, Tengah dan Selatan, nyamuk *Aedes aegypti* biasanya berukuran sekitar 4-7 mm (0,16 - 0,27 inci). Ini juga merupakan vektor Virus Zika. Nyamuk tertentu ini menyerang pada pagi hari dan sore hari ketika suhu lebih dingin, dan ini lebih menyukai darah manusia. Telur nyamuk demam kuning bisa bertahan hingga satu tahun jika kondisinya tidak sesuai untuk menetas dan akan menetas begitu dibanjiri air yang terdeoksigenasi. Nyamuk *Aedes aegypti* ditemukan di sebagian besar wilayah di daerah tropis dan subtropis di dunia [14].

Secara umum nyamuk *Aedes* terdiri tiga bagian, yaitu kepala (*cephal*), dada (*thorax*) dan perut (*abdomen*), mempunyai dua pasang sayap dan tiga pasang kaki. Nyamuk *Aedes aegypti* dewasa mempunyai ukuran yang sedang dan berwarna hitam kecoklatan. Tubuh dan tungkainya dipenuhi sisik dengan garis-garis putih. Di bagian punggung terdapat dua garis melengkung vertikal di bagian kiri dan kanan yang menjadi ciri dari spesies ini. Sisik-sisik pada tubuh nyamuk mudah rontok atau terlepas sehingga menyulitkan identifikasi pada nyamuk-nyamuk tua. Ukuran dan warna nyamuk jenis ini terkadang berbeda antar populasi, tergantung pada kondisi lingkungan dan nutrisi yang didapat nyamuk selama perkembangan [14].

Pada nyamuk jantan dan betina tidak memiliki perbedaan dalam hal ukuran, nyamuk jantan umumnya lebih kecil dari betina dan terdapat rambut-rambut tebal pada antena nyamuk jantan. Kedua ciri ini dapat diamati dengan mata telanjang. *Aedes aegypti* bentuk domestik lebih pucat dan hitam kecoklatan. kemampuan terbang nyamuk betina rata-rata 40 meter maksimal 100 meter [15].



Gambar 2.2 Ukuran dan Jenis Nyamuk

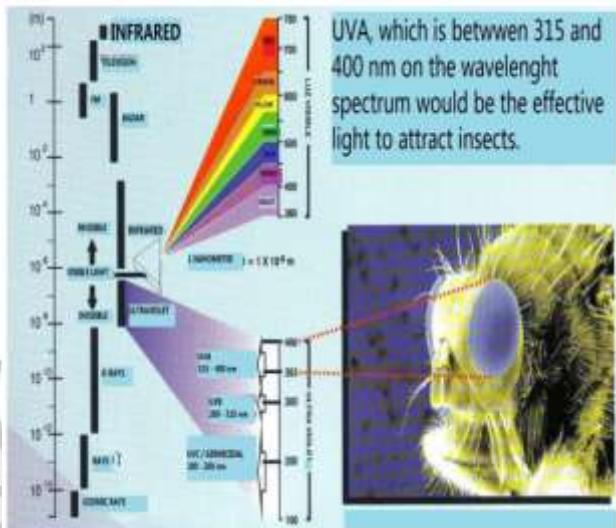
2.4 Sinar *Ultraviolet* (UV)

Nyamuk tidak dapat terbang sangat jauh atau sangat cepat. Kebanyakan nyamuk bisa terbang tidak lebih dari satu sampai tiga mil, dan sering tinggal beberapa ratus kaki dari tempat mereka menetas. Namun, beberapa spesies rawa garam bisa menempuh jarak hingga 40 mil. Kecepatan tertinggi untuk nyamuk sekitar 1,5 mil per jam. Umumnya mereka terbang di bawah 25 kaki. Nyamuk tidak dapat melihat dengan baik, tapi mereka meluncur seperti rudal pencari panas. Dalam susunan bola mata majemuk mereka, bintik-bintik buta memisahkan masing-masing mata dari yang berikutnya. Akibatnya, mereka tidak dapat melihat Anda sampai jaraknya 10 meter [11]. Bahkan saat itu, mereka mengalami kesulitan membedakan Anda. Ketika jaraknya 3 meter, mereka menggunakan reseptor termal yang sangat sensitif di ujung antena mereka untuk menemukan darah di dekat permukaan kulit [16] .

Mata serangga terdiri dari ratusan lensa heksagonal mungil, yang membentuk kisi melengkung di mata. Tidak seperti manusia, lalat bisa melihat sinar *ultraviolet* (UV), karena riasan matanya yang kompleks. Serangga tertarik pada cahaya, dikatakan sebagai fototaksi [17]. Semua sumber cahaya akan memancarkan beberapa tingkat UV dan UV inilah yang membuat serangga aktif terbang mencari cahaya. Serangga paling menarik bagi sinar UV antara 350 dan 370 nm dalam panjang gelombang, namun bisa mendekripsi hingga 410 nm. UV ini jatuh dalam spektrum *Ultraviolet A* (UVA) [18].

Lampu *Ultraviolet* (UV) adalah radiasi elektromagnetik dengan panjang gelombang lebih pendek dari pada cahaya tampak, namun lebih lama dari sinar-X, berkisar antara 10 nm sampai 400 nm, dan energi dari 3 eV sampai 124 eV [18]. Hal ini dinamai karena spektrumnya terdiri dari gelombang elektromagnetik dengan frekuensi yang lebih tinggi dari pada yang dikenali manusia sebagai warna violet. Frekuensi ini tidak terlihat oleh manusia, namun terlihat oleh sejumlah serangga dan burung [19].

Cahaya UV tidak terlihat oleh mata manusia, namun dapat ditemukan sedikit di sebelah kanan cahaya tampak pada spektrum cahaya. Diukur dalam nanometer, sinar UV memiliki panjang gelombang yang terbentang antara 10 dan 400 nm [18].



Gambar 2.3 Tingkatan Spektrum UV

2.5 Mikrokontroler Arduino

Arduino Uno adalah papan pengembangan (*development board*) mikrokontroler yang berbasis chip ATmega328P. Disebut sebagai papan pengembangan karena board ini memang berfungsi sebagai arena *prototyping* sirkuit mikrokontroler. Arduino Uno memiliki 14 digital pin input / output (atau biasa ditulis I/O, dimana 6 pin diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 pin input analog, menggunakan crystal 16 MHz, koneksi USB, jack listrik, header ICSP dan tombol reset. Hal tersebut adalah semua yang diperlukan untuk mendukung sebuah rangkaian mikrokontroler. Cukup dengan menghubungkannya ke komputer dengan kabel USB atau diberi power dengan adaptor AC-DC atau baterai, Arduino sudah dapat beroperasi dengan baik [20].

Adapun data teknis yang terdapat board Arduino Uno adalah sebagai berikut:

- 1) Mikrokontroler : ATmega328
- 2) Tegangan operasi : 5V
- 3) Tegangan input (*recommended*) : 7 – 12 V
- 4) Tegangan input (limit) : 6 - 20 V

- 5) Pin digital I/O : 14 (6 diantaranya pin PWM)
- 6) Pin analog input : 6 pin input
- 7) Arus DC per pin I/O : 40 mA
- 8) Arus DC untuk pin 3.3 V : 150 mA
- 9) Flash memory : 32 KB dengan 0,5 KB digunakan sebagai ootloader
- 10) SRAM : 2 KB
- 11) EEPROM : 1 KB
- 12) Kecepatan besaran waktu sebesar 16 MHz



Gambar 2.4 Mikrokontroler Arduino Uno R3

2.6 Motor Servo

Motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di-set-up atau diatur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. Motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol, dan potensiometer. Serangkaian gear yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo. Penggunaan sistem kontrol loop tertutup pada motor servo berguna untuk mengontrol gerakan dan posisi akhir dari poros motor servo. Penjelasan sederhananya adalah posisi poros output akan disensor untuk mengetahui posisi poros sudah tepat seperti yang diinginkan atau belum, dan jika belum maka kontrol input akan mengirim sinyal kendali untuk membuat posisi poros tersebut tepat pada posisi yang diinginkan [20].

Adapun motor servo yang digunakan yaitu : Motor servo MG996R, dengan spesifikasi sebagai berikut :

- 1) Modulasi : digital
- 2) Torsi : 4,8V; 130,54 oz-in(9,40 kg/cm) 6,0v; 157,76 oz-in (11,00 kg/cm)
- 3) Kecepatan : 4,8V; 0,19 detik/60° ; 60 V; 0,15 detik/60°
- 4) Berat : 1,94 ons (55,0g)
- 5) Dimensi : panjang = 1,60 in(40,7 mm); lebar = 0,78 in (19,7 mm);
tinggi = 1,69 in (42,9 mm)
- 6) *Pulse cycle* : 1 ms



Gambar 2.5 Motor Servo MG996R

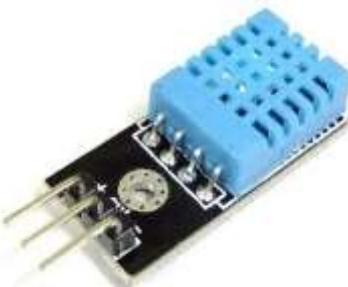
2.7 Sensor Suhu DHT11

Sensor DHT11 adalah modul sensor yang berfungsi untuk *sensing* objek suhu dan kelembaban yang memiliki output tegangan analog yang dapat diolah lebih lanjut menggunakan mikrokontroler. Modul sensor ini tergolong kedalam elemen resistif seperti perangkat pengukur suhu seperti contohnya yaitu *Negative Temperature Coefisien* (NTC). Kelebihan dari modul sensor ini dibanding modul sensor lainnya yaitu dari segi kualitas pembacaan data yang lebih responsif yang memiliki kecepatan dalam hal *sensing* objek suhu dan kelembaban, dan data yang terbaca tidak mudah terinterverensi. Sensor DHT11 pada umumnya memiliki fitur kalibrasi nilai pembacaan suhu dan kelembaban yang cukup akurat. Penyimpanan data kalibrasi tersebut terdapat pada memori program OTP yang disebut juga dengan nama koefisien kalibrasi. Sensor ini memiliki 4 kaki pin, dan terdapat juga sensor DHT11 dengan breakout PCB yang terdapat hanya memiliki 3 kaki [21].

Adapun sensor suhu yang digunakan yaitu DHT11, dengan spesifikasi

sebagai berikut:

- 1) Tegangan masukan : 5 VDC
- 2) Rentang temperatur : 0 - 50 °C kesalahan ± 2 °C
- 3) Kelembaban : 20 - 90% RH $\pm 5\%$ RH error



Gambar 2.6 Sensor Suhu DHT11

2.8 Relay

Relay adalah suatu peranti yang bekerja berdasarkan elektromagnetik untuk menggerakan sejumlah kontakor yang tersusun atau sebuah saklar elektronis yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya dengan memanfaatkan tenaga listrik sebagai sumber energinya. Kontakor akan tertutup (menyalा) atau terbuka (mati) karena efek induksi magnet yang dihasilkan kumparan (induktor) ketika dialiri arus listrik. Berbeda dengan saklar, pergerakan kontakor (*on* atau *off*) dilakukan manual tanpa perlu arus listrik [21].

Adapun spesifikasi *relay* yang akan digunakan yaitu :

- 1) Jumlah *channel* : 4
- 2) Tegangan *coil* : 5 V
- 3) Tegangan Kontak : 250VAC/10A dan 30VDC/10A
- 4) LED : Hijau (*power*) dan Merah (status *relay*)
- 5) Dimensi : 73 x 50 x 18.5mm

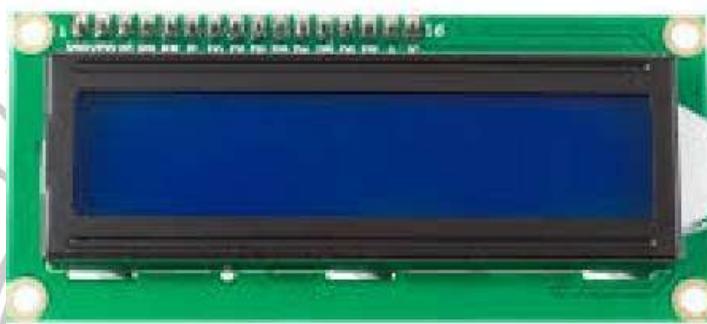


Gambar 2.7 Relay Arduino

2.9 Liquid Crystal Display (LCD)

Liquid Crystal Display (LCD) merupakan komponen elektronika yang berfungsi untuk menampilkan suatu data dapat berupa karakter, huruf, symbol maupun grafik. Karena ukurannya yang kecil maka LCD banyak dipasangkan dengan Mikrokontroller. LCD tersedia dalam bentuk modul yang mempunyai pin data, control catu daya, dan pengatur kontras [22].

Tampilan LCD 16x2 dapat dilihat pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 LCD i2c 16x2 cm

Untuk spesifikasi LCD Display 16x2 dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Spesifikasi LCD

No	Nama	Spesifikasi
1	<i>Blue backlight</i>	I2C
2	<i>Display Format</i>	<i>16 Characters x 4 lines</i>
3	<i>Supply voltage</i>	5V
4	<i>Back lit</i>	<i>Blue with White char color</i>
5	<i>Supply voltage</i>	5V
6	<i>Pcb Size</i>	60mm99mm
7	<i>Contrast Adjust</i>	<i>Potentiometer</i>
8	<i>Backlight Adjust</i>	<i>Jumper</i>

2.10 LED (*Light Emitting Diode*)

Light Emitting Diode (LED) adalah komponen elektronika yang bisa memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan suatu tegangan maju. LED masih termasuk dalam keluarga Dioda. LED terdiri dari sebuah chip dari bahan semikonduktor yang diisi penuh atau di-dop, dengan ketidakmurnian untuk

menciptakan sebuah struktur.

Karakteristik LED sama dengan karakteristik dioda, karena prinsip kerja dari LED menggunakan dioda, namun LED akan menyala tergantung dari jenis dan warna LED yang dipakai. LED juga mampu memancarkan sebuah sinar inframerah yang tidak dapat dilihat oleh mata. *Remote control TV*, *Remote Control CD/DVD* dan lain-lainnya adalah salah satu elektronik yang menggunakan LED dengan sinar inframerah. Bentuk LED hampir sama dengan sebuah lampu bohlam yang kecil dan dapat dengan mudah dipasang ke dalam sebuah perangkat elektronika. LED tidak memerlukan pembakaran filamen sehingga tidak menimbulkan panas saat memancarkan cahaya [22].

Adapun spesifikasi LED yang akan digunakan yaitu :

- 1) Lampu LED Strip : *Ultraviolet SMD 5050 IP44*
- 2) Panjang LED Strip : 5 meter
- 3) Tegangan kerja : 12V



Gambar 2.9 LED Strip UV

Adapun sebab pemilihan LED strip *ultraviolet* (UV) yaitu untuk pemancing nyamuk yaitu spectrum sinar UV antara 350 dan 370 nm dalam panjang gelombang dapat menarik nyamuk untuk mendekat ke perangkap.

2.11 I2C Module

I2C / TWI modul LCD2004 adalah sebuah sistem peraga menggunakan LCD dot matrix 16X2 karakter berbasis *Integrated Circuit* (IC) Hitachi HD44780 dengan I2C serial bus kecepatan tinggi yang diproduksi oleh DFRobot. Sistem peraga LCD dot matrix 16x2 karakter berbasis IC HD44780 dapat dihubungkan ke board Arduino Uno hanya menggunakan 2 (dua) buah kaki Analog A4 dan A5 selain sumber tegangan DC +5 Volt. Kaki Analog A4 dan A5 dari *Arduino Uno* dihubungkan ke kaki SDA dan kaki SCL dari serial board. Diperlukan sebuah file library LiquidCrystal_I2C.h agar sebuah board Arduino Uno dapat digunakan untuk menggerakkan LCD dot matrix 16x2 karakter berbasis IC Hitachi HD44780 dengan I2C serial bus [23].

Untuk Gambar Module I2C dapat dilihat pada Gambar 2.10



Gambar 2.10 Module I2C

Untuk spesifikasi Module I2C dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Spesifikasi Module I2C

No	Nama	Spesifikasi
1	Tegangan kerja	VCC, GND, DO, AO
2		Mendukung protokol I2C, coding lebih singkat
3		Dilengkapi Trimpot pengatur lampu dan kontras layar
4		Hanya 4 pin utk pengendalian (SDA, SCL, VCC dan GND)
5	<i>Device Address</i>	0x27 atau 0x3F
6		Dapat digunakan untuk LCD 16x2 ataupun 20x4
7	Ukuran	41.5x19x15.3mm

2.12 Fan CPU

Perkembangan kipas angin semakin bervariasi baik dari segi ukuran, penempatan posisi, serta fungsinya. Fungsi yang umum adalah untuk pendingin udara, penyegar udara, ventilasi (*exhaust fan*), pengering (umumnya memakai komponen penghasil panas). Ukuran kipas angin mulai bervariasi ada kipas angin mini (kipas angin listrik yang dipegang tangan menggunakan energi baterai), kipas angin digunakan juga di dalam unit *Central Processing Unit* (CPU) komputer seperti kipas angin untuk mendinginkan *processor*, *power supply*, dan *cassing* [24].

Kipas angin tersebut berfungsi untuk menjaga suhu udara agar tidak melewati batas suhu yang di tetapkan. Kipas angin juga dipasang pada alas laptop untuk menghantarkan udara dan membantu kipas laptop dalam mendinginkan suhu laptop tersebut. Kipas angin dapat dikontrol kecepatan hembusan dengan 3 cara yaitu menggunakan pemutar, tali penarik, dan *remote control*. Perputaran baling-baling kipas angin dibagi dua yaitu *centrifugal* (angin mengalir searah dengan poros kipas) dan *axial* (angin mengalir secara pararel dengan poros kipas). Pada alat ini digunakan kipas DC yang dipakai memiliki tegangan sebesar 12 VDC dan arus sebesar 0,08 A [24].

Adapun spesifikasi *fan* CPU yang akan digunakan yaitu :

- 1) Ukuran : 90 x 90 x 25mm
- 2) Arus : 0.25 A
- 3) Tegangan : 12 VDC
- 4) Panjang Kabel : +/- 25cm



Gambar 2.11 *Fan* CPU 9x9 cm

2.13 Kawat Kasa

Kawat kasa adalah lembaran logam tipis yang memiliki pola seperti jaring. Kawat kasa ditempatkan pada cincin penyangga yang dipasang pada dudukan retort antara pembakar untuk menopang gelas kimia atau alat laboratorium lainnya yang digunakan selama pemanasan [25].

Kasa asbes terbuat dari kawat atau tembaga atau seng yang ditengahnya berlapis asbes. Dipergunakan sebagai perata panas sekaligus alas wadah yang dipanaskan. Dan alat ini juga digunakan sebagai alas pada pemanasan alat-alat kaca yang berisi cairan atau larutan dengan maksud agar panasnya merata [25].



Gambar 2.12 Kawat Kasa

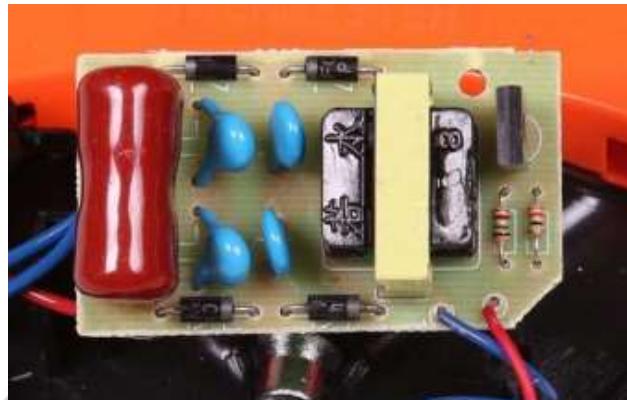
2.14 Modul Jejaring Wereng

Skema yang terdapat pada modul jejaring wereng sangat mirip dengan skema rangkaian tegangan tinggi DC HV atau lebih dikenal dengan catu daya tegangan tinggi DC. Tegangan yang berasal dari 5 V digandakan berpuluhan dan beratus kali lipat hingga bisa menghasilkan keluaran 2000 – 3000 VDC. Untuk mendapatkan tegangan tinggi diperoleh dengan tutorial DC *to* DC converter dari 5 VDC menjadi 3000 VDC. Dalam penggunaannya, semacam untuk mencatut detektor nuklir, yang keluarannya juga bersifat variabel. Rangkaian pada jaring menerima masukan 5 volt, dan kemudian menaikkan tegangan tersebut menjadi ribuan volt dengan rangkaian sederhana berbasis transistor, transformator, dioda, dan kapasitor [26].

Adapun spesifikasi modul jejaring wereng yang akan digunakan yaitu :

- 1) Tegangan *Input* : 3.7 VDC
- 2) Ukuran: 70 x 30 x 15mm

- 3) Tegangan *Output* : 3000 VDC



Gambar 2.13 Modul Jejaring Wereng

2.15 Mini-360 *Module Adjustable DC Step Down Regulator*

Mini-360 adalah modul regulator yang sifatnya *buck converter (step-down converter)*. Modul ini dapat menurunkan tegangan input dari 4.75 V - 23 V menjadi tegangan output 1 V - 17 V. Modul ini menggunakan IC *buck converter* MP2307 yang sudah terintegrasi dengan 100 M Ω MOSFET yang menyediakan arus beban sebesar 3 A dari rentang tegangan input. Tegangan output dari modul ini juga dapat diatur (*adjustable*) dengan sebuah potensiometer (bisa menggunakan mata obeng kecil untuk memutar) [27].

Adapun spesifikasi Mini-360 yang akan digunakan yaitu :

- 1) Dimensi : 1.7 x 1.1 x 0.4 cm
- 2) Tegangan input : 4.75 V - 23 V
- 3) Tegangan output : 1 V - 17 V
- 4) Arus output : 3 A (*peak*), 1.8 A (*continuous*)
- 5) Efisiensi : >95 %
- 6) Frekuensi *switching* : 340 kHz
- 7) Temperatur kerja : -40 °C ~ +85 °C



Mini 360 DC to DC Buck Converter
Stepdown MP2307DN 3A 5-23V 1-17V

Gambar 2.14 Mini-360



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari beberapa tahap perancangan, pembuatan, dan pengujian yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan, antara lain:

1. Sistem perangkap dan pembasmi nyamuk otomatis menggunakan sensor suhu dan kelembaban berbasis Arduino Uno dirancang dengan cara berikut menggunakan sensor suhu dan kelembaban DHT11 untuk terus memonitor kondisi suhu dan kelembaban udara di sekitar perangkap. Data dari sensor DHT11 dikirim ke Arduino Uno untuk pengolahan. Berdasarkan pembacaan suhu dan kelembaban, Arduino Uno mengambil keputusan apakah suhu dan kelembaban berada dalam rentang yang memungkinkan untuk aktivasi perangkap. Jika kondisi memenuhi kriteria (misalnya, suhu berada dalam rentang tertentu dan kelembaban juga), Arduino Uno akan menggerakkan motor servo untuk membuka perangkap. Ketika perangkap terbuka, LED strip akan diaktifkan untuk menarik nyamuk. Selain itu, fan CPU dihidupkan untuk menghisap nyamuk yang terbang ke dalam perangkap. Modul jejaring wereng digunakan untuk menyengat nyamuk yang telah terperangkap.
2. Hasil pengujian sistem perangkap dan pembasmi nyamuk otomatis menggunakan sensor suhu dan kelembaban berbasis Arduino Uno dimana terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi jumlah nyamuk yang terperangkap yaitu suhu udara, kecepatan perputaran fan CPU, dan penerangan di sekitar perangkap nyamuk memiliki pengaruh signifikan terhadap jumlah nyamuk yang berhasil terperangkap. Pada pengujian sistem dengan suhu udara dalam kisaran $27^{\circ} - 31^{\circ}\text{C}$ memiliki dampak yang berbeda pada perilaku nyamuk, di mana pada suhu udara tersebut nyamuk cenderung lebih aktif sehingga dengan kondisi penerangan yang kurang terang meningkatkan daya tarik perangkap, sehingga nyamuk yang didapatkan lebih banyak. Di sisi lain, pada pengujian sistem dengan suhu udara dibawah 27°C nyamuk cenderung kurang aktif dan kondisi penerangan yang cerah mengurangi daya tarik

perangkap, sedangkan pengujian sistem dengan suhu udara diatas 31°C nyamuk cenderung kurang aktif dan kondisi penerangan yang cerah disebabkan oleh sinar matahari dapat meningkatkan suhu pada nyamuk yang dapat membahayakan mereka. Selain itu, keberadaan sinar UV yang dihasilkan oleh lampu LED *strip* juga mempengaruhi daya tarik nyamuk untuk mendekati perangkap. Dengan demikian, suhu udara, kecepatan perputaran *fan* CPU, dan penerangan menjadi faktor penting dalam keberhasilan sistem.

5.2 Saran

Mengingat masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan laporan tugas akhir ini, maka perlu dilakukan perbaikan untuk menghasilkan sistem pengontrolan yang lebih baik, adapun beberapa saran yang diperlukan yaitu :

1. Mengembangkan pada desain alat yang dapat diperkecil untuk mempermudah penempatan dan pemindahannya.
2. Menggunakan jenis sensor suhu dan kelembaban yang pembacaannya konsisten dan memiliki persentase error yang kecil ketika digunakan untuk mengukur dalam waktu yang lama.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Adib Azka *et al.*, “Uji Akurasi Produk Estimasi Curah Hujan Satelit GPM IMERG Di Surabaya, Indonesia Accuracy Test of GPM IMERG Rainfall Estimation Product over Surabaya, Indonesia,” 2018. [Online]. Available: <https://disc.gsfc.nasa.gov>.
- [2] B. R. Fitriana *et al.*, “Hubungan Faktor Suhu Dengan Kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) Di Kecamatan Sawahan Surabaya”, doi:10.20473/ijph.v1i3il.2018 .83-94.
- [3] Direktorat Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Menular, “Perkembangan Kasus Demam Berdarah Dengue (DBD),” 2023, Accessed: Sep. 07, 2023. [Online]. Available: <https://p2pm.kemkes.go.id/publikasi/infografis/info-dbd-minggu-ke-33-tahun-2023>
- [4] M. Mansyur, E. Devi, D. Rianti, and H. Setiawan, “Optimasi Frekuensi Dan Dosis Paparan Gelombang Ultrasonik Untuk Membunuh Jentik Nyamuk.”
- [5] S. Milasari and M. Firdaust, “Pengaruh Modifikasi Atrakta Terhadap Jumlah Telur Nyamuk sp Yang Terperangkap Di Kelurahan Karangpucung Kecamatan Purwokerto Selatan Kabupaten Banyumas Tahun 2014.”
- [6] Matthew DeGennaro, “Nyamuk Gunakan Penciuman dan Penglihatan untuk Lacak Mangsanya,” *voaindonesia*, Jul. 22, 2015.
<https://www.voaindonesia.com/a/nyamuk-gunakan-penglihatan-dan-penciuman-untuk-lacak-mangsa/2873202.html> (accessed Sep. 08, 2023).
- [7] Y. Laga, “Efektivitas Penyemprotan Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta Indica*) Terhadap Kematian Nyamuk *Aedes Sp.*,” 2019, Accessed: Sep. 07, 2023. [Online]. Available: <http://repository.poltekkeskupang.ac.id/1147/>
- [8] Novelai dan Bonita Ayu, “Studi Habitat dan Perilaku Menggigit Nyamuk *Aedes* serta Kaitannya Dengan Kasus Demam Berdarah Di Kelurahan Utan Kayu Utara Jakarta Timur,” 2007, Accessed: Sep. 08, 2023. [Online]. Available: <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/8565>
- [9] F. M. B. dan M. S. H. Syahribulan, “Waktu Aktivitas Menghisap Darah Nyamuk *Aedes Aegypti* dan *Aedes Albopictus* Di Desa Pa’lanassang Kelurahan Barombong Makassar Sulawesi Selatan,” Makassar, 2012. Accessed: Sep. 07, 2023. [Online]. Available: <https://www.neliti.com/publications/79978/waktu-aktivitas-menghisap-darah-nyamuk-aedes-aegypti-dan-aedes-albopictus-di-des>
- [10] A. Solichan, “Rancang Bangun Alat Penyengat Nyamuk Listrik,” 2006. Accessed: Sep. 07, 2023. [Online]. Available: <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/jtm/article/view/594/646>
- [11] M. I. Adam, “Rancang Bangun Perangkap Nyamuk Menggunakan Metode COCKROFT-WALTON Berbasis Tegangan Tinggi,” 2018, Accessed: Sep. 07, 2023. [Online]. Available: <https://dspace.uii.ac.id/handle/123456789/5885?show=1&page=1>

full

- [12] wikipedia, “Pengertian Demam Berdarah Dengue (DBD),” 2023, Accessed: Sep. 07, 2023. [Online]. Available: https://id.wikipedia.org/wiki/Demam_berdarah_dengue
- [13] Widoyono, “Pengertian Nyamuk Aedes Aegypti,” *Penyakit Tropis; Epidemiologi, Penularan, Pencegahan & Pemberantasannya*, 2008, Accessed: Sep. 07, 2023. [Online]. Available: <https://onesearch.id/Record/IOS3605.INLIS0000000000007756>
- [14] Kutztown University’s Biology Department, “Ukuran dan Jenis Nyamuk,” “*how big can mosquitos get?*”, Accessed: Sep. 07, 2023. [Online]. Available: <http://www.mosquitomagnet.com/articles/how-big-can-mosquitoes-get>
- [15] Prof. Tjandra Yoga Aditama, “Perbedaan Nyamuk Jantan dan Betina Aedes Aegypti,” *pengendalian penyakit dan penyehatan lingkungan*, 2014, Accessed: Sep. 07, 2023. [Online]. Available: <https://www.kemkes.go.id/article/view/14010008/penyakit-2014.html>
- [16] Corfas AR dan Vosshall LB., “Pengaruh reseptor termal pada nyamuk dalam mendekripsi manusia,” *Saluran kation TRPA1 menyel tel termotaksis nyamuk ke suhu inang*, 2015, Accessed: Sep. 07, 2023. [Online]. Available: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5393449/>
- [17] “Proses Penglihatan Pada Mata Serangga,” *lynnuhasci ence.wordpress.com/* (accessed Sep. 07, 2023).
- [18] K. D. G. BADAN METEOROLOGI, “Indeks Sinar Ultraviolet (UV),” 2023. <https://www.bmkg.go.id/kualitas-udara/indeks-uv.bmkg> (accessed Sep. 08, 2023).
- [19] U. and Q. Q. and F. M. I. Albab, “Ketertarikan Serangga terhadap cahaya UV,” *Analisa Efektivitas Alat Pengusir Nyamuk Komersil Dengan Alat Pengusir Nyamuk Berbasis Gelombang Ultrasonik Dan UV Light Trap*, 2021, Accessed: Sep. 07, 2023. [Online]. Available: <http://eprints.poltektegal.ac.id/998/>
- [20] U. Latifa and J. S. Saputro, “Perancangan Robot Arm Gripper Berbasis Arduino Uno Menggunakan Antarmuka Labview,” vol. 3, pp. 138–141, 2018, Accessed: Sep. 07, 2023. [Online]. Available: <https://journal.unsika.ac.id/index.php/barometer/article/view/1395>
- [21] H Nugroho, “Pengertian Sensor DHT11 dan Relay Arduino,” 2019, Accessed: Sep. 07, 2023. [Online]. Available: https://eprints.utdi.ac.id/8458/3/3_163310006_BAB_II.pdf
- [22] S. Wicaksono, “Pengertian Arduino Uno, LCD (Liquid Crystal Display).dan LED (Light Emiting Diode),” 2018, Accessed: Sep. 08, 2023. [Online]. Available: https://eprints.utdi.ac.id/8175/3/3_153310008_BAB_II.pdf
- [23] W. A. Perdana, “Alat Pemantau Kondisi Seorang Gamer,” 2019, Accessed: Sep. 07, 2023. [Online]. Available: <https://elibrary.unikom.ac.id/id/eprint/1166/>
- [24] R. Rizaldi and L. Edahwati, “Analisa Termoelektrik Generator Dan Motor DC +

- Kipas Dengan Perbedaan Alas Konduktor Dari Sumber Energi Panas,” vol. 13, no. 2, pp. 14–22, 2022.
- [25] PT. Andaru Analitika Sains, “Pengertian Kawat Kasa.” <https://analitika.co.id/kawat-kasa/> (accessed Sep. 07, 2023).
- [26] R. Akhiruddin *et al.*, “Rancang Bangun Alat Pembasmi Hama Bebas Insektisida Berbasis Arduino Uno Akhiruddin,” 2022.
- [27] bukalapak, “Pengertian Mini Step Down 360,” 2023. <https://www.bukalapak.com/p/elektronik/komponen-elektronik/33hmvv-jual-mini-360-module-adjustable-dc-dc-step-down-regulator> (accessed Sep. 07, 2023).



L

A



N

Lampiran 1
Pembuatan Alat



Lampiran 2
Jalur PCB

