

RANCANG BANGUN PERANGKAP NYAMUK OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR SUHU DAN KELEMBABAN DHT11 BERBASIS ARDUINO UNO

Farah Khalidah Khansa, Dzul kifli

Program Studi Fisika, Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya

Email: farah.18053@mhs.unesa.ac.id

Abstrak

Upaya pencegahan penyakit yang disebabkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* telah dilakukan melalui berbagai cara seperti 3M, penggunaan obat anti nyamuk (bakar, semprot, oles), insektisida, maupun alat pembasmi elektrik. Akan tetapi hal tersebut masih memiliki beberapa efek samping diantaranya ialah penyakit kulit pada penggunaan obat anti nyamuk yang terus menerus, gangguan pernapasan pada penggunaan insektisida, serta gangguan bunyi bising dari alat pembasmi elektrik. Dalam hal ini peneliti berfokus pada pembuatan rancang bangun alat perangkap nyamuk yang tidak mengganggu pernapasan manusia dan tanpa menghasilkan bunyi bising. Penelitian ini menggunakan pemanfaatan sensor suhu DHT11, LED Strip, dan kipas yang semuanya berbasis pada Arduino uno dan nantinya akan menjadi sebuah alat perangkap nyamuk otomatis. Metode penelitian menggunakan ekperimental dengan mengontrol variabel uji coba alat di 2 ruang yang berbeda ukuran dan pengaturan rentang suhu pada alat perangkap nyamuk. Pengambilan data dilakukan pada bulan Februari 2022 di Sidoarjo dengan suhu ruang 28-31 derajat celcius. Dengan pemanfaatan sensor suhu DHT 11, diperoleh hasil tangkap nyamuk terbanyak saat suhu tinggi. LED Strip dan posisi kipas terbalik digunakan peneliti agar dapat menarik perhatian nyamuk dan yang terperangkap bisa sekaligus terbunuh akibat terkena putaran baling-baling kipas. Berdasarkan hasil yang diperoleh, keseluruhan pemanfaatan sensor suhu dan kelembaban DHT11 yang bertujuan sebagai alat perangkap nyamuk otomatis ini dapat bekerja dengan baik diantaranya; mampu menonaktifkan keluaran secara otomatis, tidak menimbulkan bunyi bisings, dan efisiensi biaya produksi dibandingkan alat perangkap nyamuk yang lain.

Kata Kunci: Nyamuk, Suhu, Mikrokontroler.

Abstract

Efforts to prevent diseases caused by *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* mosquitoes have been carried out through various methods such as 3M, the use of mosquito repellents (burning, spraying, smearing), insecticides, and electric exterminators. However, this still has some side effects, including skin disease from continuous use of mosquito repellent, respiratory problems from using insecticides, and noise from electric exterminators. In this case, the researcher focuses on designing a mosquito trap that does not interfere with human breathing and does not produce noise. This research uses the use of the DHT11 temperature sensor, LED Strip, and fan which are all based on Arduino uno and will later become an automatic mosquito trap. The research method used experimentally by controlling the instrument's test variables in 2 rooms with different sizes and temperature settings in the trap. Data collection was carried out in February 2022 in Sidoarjo with a room temperature of 28-31 degrees Celcius. By using the DHT 11 temperature sensor, the highest number of mosquito catches was obtained when the temperature was high. The LED Strip and an inverted fan position are used by researchers to attract mosquitoes and those trapped can be killed at the same time as a result of being hit by the rotation of the fan blades. Based on the results obtained, the overall use of the DHT11 temperature and humidity

sensor which aims as an automatic mosquito trap can work well, including; capable of deactivating the output automatically, does not make noise, and is efficient in production costs compared to other mosquito traps.

Keywords: Mosquito, Temperature, Microcontroller.

PENDAHULUAN

Indonesia berada pada kawasan ekuator dengan intensitas sinar matahari yang optimal. Akibatnya terjadi penguapan air laut yang berlebihan, sehingga Indonesia memiliki curah hujan yang terbilang tinggi (Azka *et al.*, 2018). Hal ini dapat memicu bencana kebumihan 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, salah satunya yaitu Demam Berdarah *Dengue* (DBD) yang disebabkan oleh gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* (Fitriana *et al.*, 2018). Selain itu faktor kebersihan lingkungan dan pola hidup manusia juga memengaruhi berkembang biak nyamuk tersebut. Tercatat bahwa jumlah kasus DBD di Indonesia pada 14 Juni 2021 sebanyak 16.320 kasus dengan angka kematian sebesar 147 kasus (Majni, 2021). Berbagai macam upaya telah dilakukan agar terhindar dari gigitan nyamuk *Aedes aegypti* seperti 3M (menguras, menutup, mengubur), dan penyuluhan-penyuluhan pada tiap-tiap daerah tentang penanggulangan penyakit DBD. Selain itu penggunaan obat anti nyamuk baik bakar, semprot, oles, elektrik, maupun pemakaian insektisida untuk pembasmian nyamuk juga telah digunakan (Solichan, 2006). Namun insektisida ini memiliki efek samping yang sangat merugikan pernapasan manusia. Misalnya pada penggunaan DDT (*diklorodifeniltrikloroetana*) dan BHC (*benzene heksaklorida*) yang jika terkena manusia atau makhluk hidup lain dapat menyebabkan keracunan, memperkuat daya tahan pada tubuh nyamuk, dan jika penggunaannya berlebihan dapat menyebabkan hal fatal seperti kematian (Mansyur, 2009).

Semua jenis obat anti nyamuk memiliki beberapa kesamaan pada bahan baku yang digunakan misalnya pada bahan aktif karsinogenik yang berakibat pada rusaknya saraf dan piretroid sehingga dapat mengganggu sistem hormonal tubuh (Marwaningsih, 2016). Selain itu, alat pembasmi nyamuk elektrik yang memanfaatkan sengatan listrik untuk membunuh nyamuk pun masih memiliki kekurangan seperti menghasilkan bunyi bising yang sangat mengganggu saat nyamuk terkena logam. Dengan alasan tersebut diatas, telah banyak penelitian terdahulu yang tidak hanya mendeteksi keberadaan nyamuk namun juga membunuhnya. Salah satu alat monitoring keberadaan nyamuk yang dibuat oleh Saleem, *et al* (2021), dikatakan bahwa paduan komponen data lingkungan berbasis sensor waktu nyata seperti curah hujan, suhu, kelembaban, dan kecepatan angin dapat menjadi *predictor* dengan tingkat akurasi yang cukup tinggi. Selain itu, telah tercipta pula alat pemantau keberadaan dan intensitas jumlah nyamuk oleh Radotti *et al* (2018) dengan memanfaatkan jaring-jaring listrik yang kemudian menimbulkan suara ledakan nyamuk yang tersengat.

Inovasi monitoring keberadaan nyamuk terus dikembangkan sehingga nantinya mampu ditemukan alat pembasmi nyamuk yang efektif dan efisien. Mengenali karakteristik nyamuk itu sendiri diperlukan guna menunjang proses penelitian. Dikatakan bahwa nyamuk memiliki penglihatan yang kurang baik (Milasari, 2015). Hal ini karena nyamuk hanya mampu melihat objek dengan jelas hingga sejauh 10 meter. Pada jarak 3 meter, nyamuk menggunakan reseptor termal yang berada pada ujung antenanya untuk menemukan darah yang terdapat pada permukaan kulit (Adam, 2018). Nyamuk menyukai lingkungan dengan suhu antara 28-32°C. Ini sesuai dengan suhu iklim Indonesia yakni sekitar 30°C (Laga, 2019).

Pembuatan perangkat nyamuk dengan memanfaatkan Arduino Uno dan lampu LED Strip guna menciptakan inovasi baru telah dilakukan. Pada hasil penelitian yang dilakukan oleh Maszein (2020) yang melakukan pengujian keefektivan lampu UV dengan lampu LED Strip diperoleh hasil yang hampir sama. Pada rentang suhu 21-25°C memiliki nilai rata-rata terbesar sebanyak 17 OPT untuk lampu UV dan 15 OPT untuk lampu LED Strip. Dari hasil yang didapatkan, maka lampu LED Strip memiliki nilai keefektivan yang baik dan bisa menjadi alternatif penggunaan lampu UV.

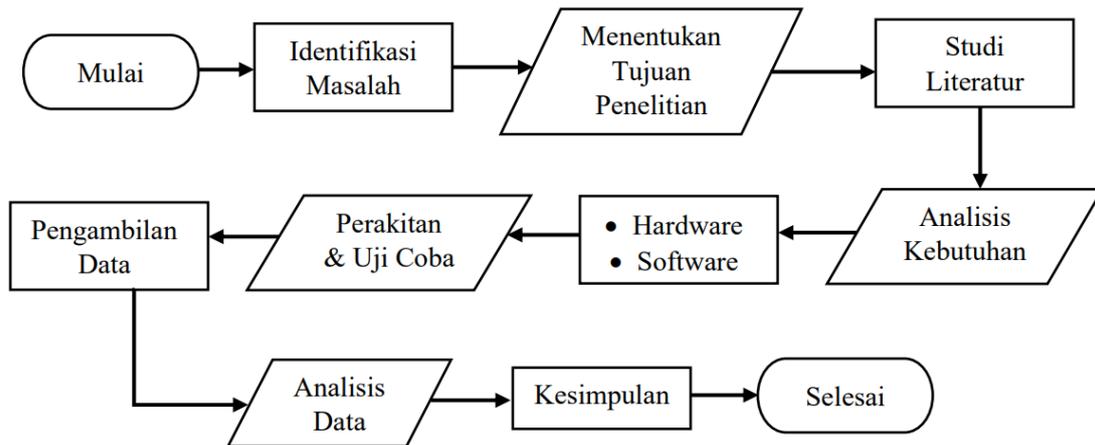
Pada beberapa penelitian sebelumnya, baik memanfaatkan Arduino Uno dan lampu LED Strip maupun sensor dan lampu jenis lain, alat pembasmi nyamuk yang dikatakan paling efektif masih belum mampu mengurangi tingkat kebisingan saat proses pembasmian berlangsung. Berdasarkan latar belakang tersebut, focus kebruan penelitian ini adalah dari segi system kerja alat dari manual menjadi otomatis, tidak menimbulkan polusi suara atau *noise*, memiliki biaya produksi yang lebih terjangkau namun tetap efektif untuk membasmi nyamuk dengan memanfaatkan sensor suhu dan kelembaban DHT11.

METODE

A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian yang bersifat eksperimental. Penelitian eksperimen adalah jenis penelitian yang dilakukan dengan mengontrol variabel tertentu agar tidak terkontaminasi oleh variabel

pengganggu atau faktor lain yang tidak dibutuhkan di luar penelitian, sehingga hasil yang diperoleh sangat akurat dan dapat diandalkan keilmiahannya (Borg and Gall, 1983). Penelitian eksperimen berfungsi untuk menciptakan sebuah peristiwa yang akan diteliti sebab akibatnya dan dilakukan secara sengaja oleh peneliti dengan cara memberikan perlakuan tertentu terhadap subjek penelitian (Jaedun, 2011). Data yang diperoleh dianalisis dengan melihat grafik sehingga sesuai dengan tujuan penelitian ini yaitu dapat mengembangkan dan mengetahui pemanfaatan sensor suhu DHT11 sebagai pendeteksi alat perangkat nyamuk otomatis berbasis Arduino uno. Penelitian ini dilakukan mulai dari bulan Februari 2022 dengan menggunakan dua ruang yang memiliki ukuran berbeda, yaitu ruang 1 dengan ukuran 3x3m dan ruang 2 dengan ukuran 5x6m. Kedua ruang ini dipilih oleh peneliti karena memiliki suhu dan kelembaban udara yang hampir sama namun memiliki ukuran yang cukup jauh berbeda. Kedua ruang ini bertempat di rumah peneliti, hal ini dipilih agar memudahkan peneliti dalam pengujian alat dan pengambilan data. Metode penelitian eksperimental yang digunakan peneliti memiliki prosedur atau tahapan seperti merumuskan masalah, memilih desain penelitian, menganalisis dan perumusan kesimpulan. Pemanfaatan sensor suhu DHT11 sebagai pendeteksi alat perangkat nyamuk otomatis berbasis arduino uno memiliki beberapa tahapan kegiatan seperti berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

B. Desain Sistem Alat

Dilakukan perancangan sistem pada tahap ini yang terdiri dari tiga subsistem utama:

1) Subsistem Pendeteksi Suhu dan Kelembaban Ruang.

Subsistem pendeteksi suhu dan kelembaban ruang pada penelitian ini menggunakan sensor DHT11 yang memiliki tegangan input sebesar 3,5 hingga 5volt dengan sistem komunikasi *Serial (Single-Wire Two Way)*. Sensor adalah *device* yang berfungsi untuk mengubah besaran fisik menjadi besaran listrik sehingga hasil yang diperoleh dapat di analisa menggunakan rangkaian listrik (Radotti *et al.*, 2018). DHT11 merupakan sensor dengan tingkat stabilitas yang sangat baik untuk membaca nilai suhu dan kelembaban serta memiliki output tegangan analog yang dapat diolah menggunakan mikrokontroler.

Koefisien kalibrasi pada sensor DHT11 disimpan ke dalam OTP program memori, sehingga akan menyertakan pembacaan suhu dan kelembaban ketika internal sensor mulai di jalankan. Berdasarkan pengujian statistik dan komparasi dengan data pembanding, sensor DHT11 memperoleh hasil yang signifikan sehingga layak digunakan sebagai alat monitoring suhu dan kelembaban udara (Nurdian *et al.*, 2019).

2) Subsistem Mikrokontroller

Penelitian ini menggunakan Arduino Uno (Gambar 3) sebagai subsistem mikrokontroller yang mengatur jalannya prototype lain seperti LCD dan Motor Servo. Arduino ialah papan tunggal pengendali mikro dan menjadi salah satu proyek *Open Source Hardware*. Arduino dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Arduino memiliki beberapa jenis seperti Arduino Nano, Arduino Pro Mini, Arduino Mega, Arduino Yun, dll. Penelitian ini menggunakan Arduino Uno R3 yang merupakan seri terbaru dari Arduino USB. Pada Arduino Uno terdapat 14 pin digital di antaranya 6 pin output PWM, 6 input analog, 16 MHz osilator kristal, sebuah koneksi USB, konektor sumber tegangan, sebuah *header ICSP*, dan sebuah tombol *reset* (Bangun and Fahmi, 2021). Hasil dari pembacaan suhu dan kelembaban ruang oleh sensor DHT11 akan diproses Arduino sehingga dapat ditampilkan pada *Liquid Crystal Display (LCD) i2c* yang berukuran 16x2. LCD i2c merupakan salah satu modul LCD dengan pengendalian paralel serial data sinkron menggunakan protokol I2C/IIC (*Inter Integrated Circuit*) atau TWI (*Two Wire Interface*). LCD i2c ini berfungsi untuk menampilkan angka dan

teks yang sudah diprogram dari Arduino (Deswar and Pradana, 2021).

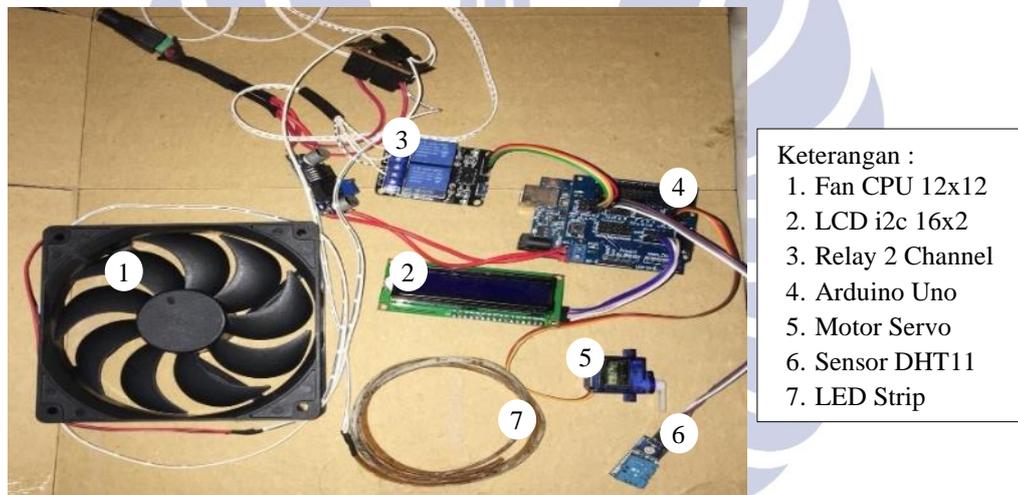
3) Subsistem Keluaran (Output)

Untuk subsistem keluaran pada perangkat nyamuk otomatis ini menggunakan jenis kipas Fan CPU berukuran 12x12cm dengan tegangan input sebesar 12V dan lampu LED Strip berwarna biru dengan panjang 1m dan tegangan input sebesar 12V. Pada penelitian ini menggunakan lampu LED Strip sebanyak 1m yang dipasang pada masing - masing sisi *box*. Pemilihan lampu LED Strip pada alat ini dikarenakan dapat dipotong sesuai kebutuhan, sedangkan pemilihan Fan CPU pada alat ini ialah

karena memiliki ukuran yang besar dengan tegangan input yang sama dengan lampu LED Strip, serta kedua komponen ini memiliki harga yang murah.

C. Perakitan Alat

Dalam pembuatan *prototype* ini dilakukan dengan menyambungkan seluruh komponen yakni sensor suhu dan kelembaban DHT11, Arduino Uno, LCD i2c 16x2, Fan CPU 12x12, LED Strip, Relay 2 Channel, dan Motor Servo menggunakan solder dan kabel jumper. Untuk pembuatan *casing* atau *box* tempat komponen *prototype* menggunakan kertas Karton Duplex dengan ketebalan 2mm yang dibentuk sesuai dengan jaring-jaring bangun ruang balok seperti berikut:



Gambar 2. Rangkaian Komponen Perangkat Nyamuk Otomatis

D. Instalasi dan Pembuatan Piranti Lunak

Penginstalan program pada perangkat nyamuk ini dilakukan pada aplikasi mikrokontroler Arduino (Arduino IDE). Arduino IDE merupakan sebuah aplikasi yang berfungsi untuk menyusun dan memberikan perintah pada suatu program menjadi kode biner yang akan diteruskan dan diunggah ke dalam 26 memori *board* arduino untuk menjalankan program (Samsugi *et al.*, 2020; Sitorus and Saragih, 2020). Hal ini digunakan untuk mengatur rentang suhu dan kelembaban untuk menghidupkan komponen keluaran dan pembacaan sensor pada layar LCD 16x2 i2c.

E. Prinsip Kerja Alat

Perangkat nyamuk otomatis ini menggunakan sumber daya berupa *power* listrik dari PLN untuk menyalakan lampu LED Strip, memutar kipas, dan menjalankan Arduino. Perangkat nyamuk ini dikatakan otomatis karena menggunakan sensor suhu dan kelembaban DHT11 sebagai pendeteksi suhu ruang yang dapat mematikan dan menghidupkan Fan CPU dan LED Strip. Alat ini menggunakan pengaturan rentang suhu untuk menyalakan kipas dan LED Strip ($suhu \geq 29^{\circ}C = ON$ dan $suhu \leq 28^{\circ}C = OFF$). Penggunaan LED Strip berwarna biru memberikan rangsangan terhadap nyamuk

untuk mendekati alat ini yang akan diperkuat dengan adanya aliran udara yang dihasilkan oleh perputaran kipas. Hal ini disebabkan karena arah putarnya berlawanan dan menyebabkan nyamuk mati terkena baling-baling kipas.

F. Desain Uji Eksperimen

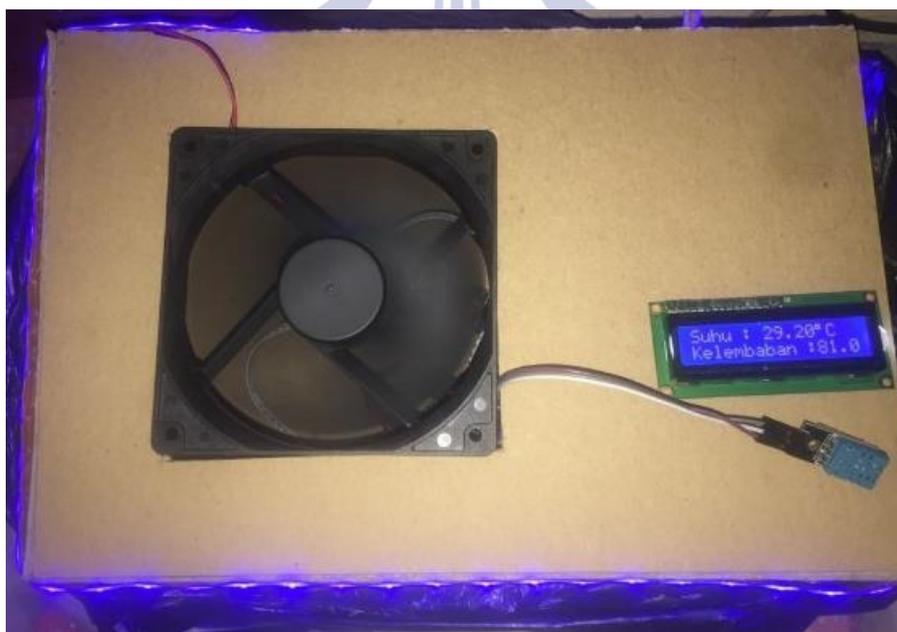
Pengujian alat dilakukan dengan menetapkan rentang suhu $\geq 29^{\circ}\text{C}$ = ON dan suhu $\leq 28^{\circ}\text{C}$ = OFF. Rentang suhu ini dipilih karena pergerakan nyamuk lebih aktif pada saat suhu udara yang tinggi (Ardiyanto *et al.*, 2021). Alat perangkap nyamuk otomatis ini akan

diletakkan pada 2 ruang yang memiliki ukuran berbeda (ruang 1 = 3x3m dan ruang 2 = 5x6m) secara bergantian dengan waktu pengujian yang sama.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Alat Terhadap Nyamuk

Setelah proses instalasi dan perakitan selesai, diperoleh alat perangkap nyamuk otomatis menggunakan sensor suhu dan kelembaban DHT11 berbasis Arduino uno seperti pada gambar di bawah ini:



Gambar 3. Perangkap Nyamuk Otomatis

Pengujian *prototype* dilakukan di rumah peneliti tepatnya di kota Sidoarjo pada kedua ruangan di hari yang berbeda, namun memiliki waktu pengujian yang sama sebagai variabel kontrol, ukuran ruangan sebagai variabel manipulasi, suhu dan perolehan nyamuk sebagai variabel

respon. Ruang 1 memiliki ukuran 3x3m dan ruang 2 memiliki ukuran 5x6m. Penelitian ini dimulai pada pukul 04.00 hingga 21.00 sehingga diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 1. Pengujian Alat Perangkap Nyamuk Otomatis pada Ruang 1 dan Ruang 2.

No.	Waktu Pengujian	Ruang 1			Ruang 2		
		Suhu (°C)	Keterangan Alat	Nyamuk yang Terperangkap	Suhu (°C)	Keterangan Alat	Nyamuk yang Terperangkap
1	04.00-05.00	28.45	OFF	0	28.45	OFF	0
2	05.00-06.00	28.40	OFF	0	28.41	OFF	0
3	09.00-10.00	29.00	ON	2	29.02	ON	0
4	10.00-11.00	29.10	ON	4	29.10	ON	1
5	11.00-12.00	31.00	ON	3	30.98	ON	5

6	12.00-13.00	31.45	ON	3	31.48	ON	2
7	13.00-14.00	31.20	ON	2	31.22	ON	2
8	16.00-17.00	30.29	ON	0	30.30	ON	1
9	17.00-18.00	30.05	ON	1	30.00	ON	1
10	18.00-19.00	29.50	ON	1	29.52	ON	0
11	19.00-20.00	29.30	ON	2	29.27	ON	0
12	20.00-21.00	29.00	ON	4	29.05	ON	0
Jumlah nyamuk keseluruhan				22			12

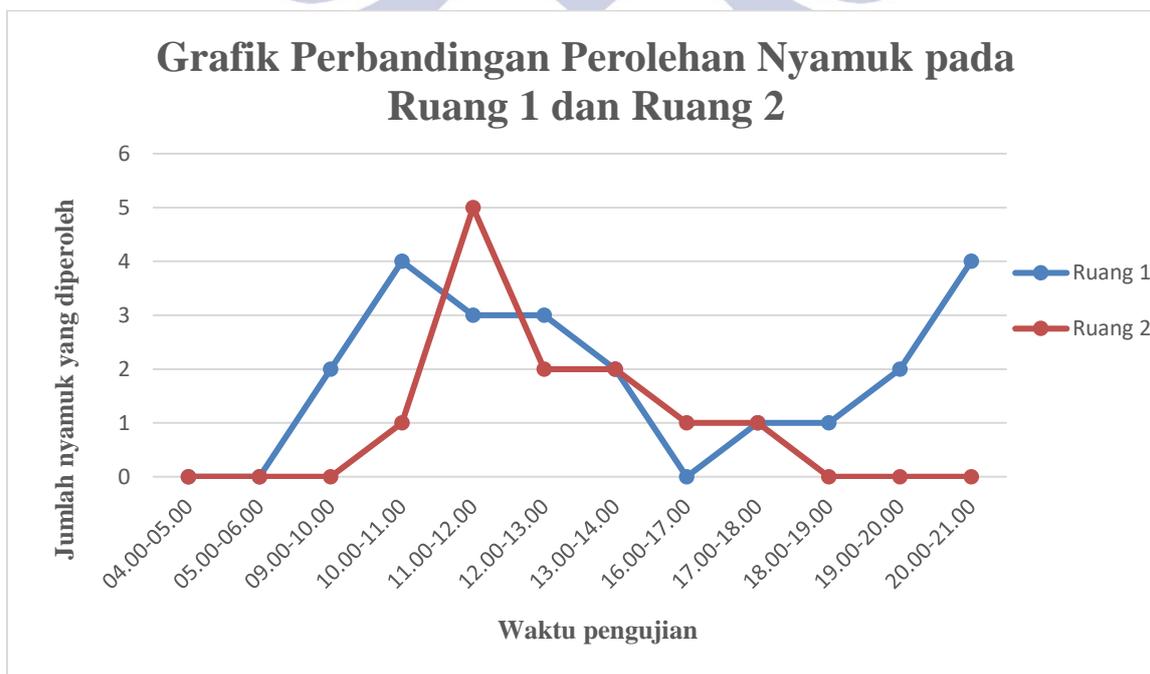
B. Pembahasan

Telah dihasilkan alat perangkap nyamuk otomatis pada penelitian ini. Perangkap nyamuk ini dapat mematikan dan menghidupkan sistemnya secara otomatis sesuai dengan rentang suhu lingkungan yang telah ditetapkan. Suhu dan kelembaban lingkungan akan tertampil pada layar LCD yang telah terpasang pada dinding alat. Pemakaian LCD berguna untuk mempermudah pembacaan suhu dan kelembaban bagi pengguna. Penggunaan LCD i2c 16x2 sudah sesuai untuk kebutuhan alat ini karena hanya menampilkan 2 kolom informasi berupa pembacaan suhu dan kelembaban. Pemanfaatan jenis ukuran LCD yang lain dapat di aplikasikan sesuai dengan kebutuhan kolom informasi yang lebih banyak.

Perangkap nyamuk otomatis ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno sebagai pusat kontrol sistem

dan dikombinasikan dengan DHT11. Penggunaan sensor DHT11 ini karena merupakan jenis sensor yang paling *responsive* dalam pembacaan suhu dan kelembaban, sudah memiliki *output* sinyal digital yang telah terkalibrasi, dan memiliki harga yang murah dengan kualitas terbaik (Hafiz *et al.*, 2017). Pemilihan Arduino Uno pada alat ini dikarenakan sifatnya yang *Open Source* dan memiliki kemiripan *syntax* bahasa pemrograman yang sama dengan bahasa pemrograman C sehingga dapat memudahkan pengguna untuk merancang dan membangun program, meskipun memiliki harga yang relatif lebih mahal dari mikrokontroler lainnya (Ardiyanto *et al.*, 2021).

Berdasarkan data hasil pengujian alat perangkap nyamuk otomatis seperti pada tabel 1 dan tabel 2 dibuatlah grafik perbandingan hasil perolehan nyamuk untuk mengetahui keefektifan alat perangkap nyamuk otomatis seperti pada Gambar 4 berikut:



Gambar 4. Grafik Perbandingan Nyamuk pada Ruang 1 dan Ruang 2

Berdasarkan grafik pada Gambar 4 diatas dapat diketahui bahwa kedua ruangan memperoleh jumlah nyamuk yang berbeda. Kemampuan daya tarik dari aliran udara yang dihasilkan oleh Fan CPU memengaruhi jumlah nyamuk yang terperangkap (Radotti *et al.*, 2018). Fan CPU mulai berjalan dengan waktu tunda (*delay*) 0,5 detik dari proses pembacaan suhu dan kelembaban oleh sensor DHT11. Kecepatan perputaran yang di miliki oleh Fan CPU ialah sebesar 2800 Rpm sehingga mampu untuk membunuh nyamuk yang terkena baling-baling kipas.

Selain itu, faktor lain yang mempengaruhi daya tarik nyamuk untuk mendekati alat ini adalah adanya jangkauan sinar dari lampu LED Strip. Penggunaan lampu LED Strip berwarna biru dipilih karena menyerupai warna sinar UV, yang terbukti menarik lebih banyak serangga termasuk nyamuk (Eisenbeis & Eick, 2011; Poiani *et al.*, 2015; Van Grunsven *et al.*, 2014). Lampu LED Strip akan menyala bersamaan dengan berjalannya Fan CPU.

Pada penelitian ini ditemukan bahwa dengan suhu kedua ruangan yang hampir sama, jumlah nyamuk yang terperangkap tiap jam nya berbeda. Faktor penyebab perbedaan jumlah nyamuk yang diperoleh adalah luas ruang dengan ukuran yang berbeda sehingga kemampuan alat perangkap nyamuk juga memiliki hasil yang berbeda pada tiap-tiap ruang uji. Pada ruang 1 dengan ukuran 3x3m merupakan ukuran normal sebuah kamar tidur, sedangkan ruang 2 memiliki ukuran 5x6m yang merupakan ruangan terbuka seperti ruang tamu. Dalam hal ini peneliti memiliki kontrol terbatas untuk ruangan pada rumah penduduk (bukan seperti rumah produksi *home industry*).

Pengambilan data dilakukan dengan waktu yang sama untuk kedua ruang dengan *range* waktu 1 jam tiap 1 kali uji. Dapat dilihat bahwa pada ruang 1 nyamuk yang terperangkap sebanyak 22 ekor sedangkan pada ruang 2 jumlah nyamuk yang terperangkap sebanyak 12 ekor. Pergerakan nyamuk cenderung lebih aktif saat suhu sekisaran 29.10°C hingga 30.98 °C yang mana dapat diketahui dari banyaknya nyamuk yang terperangkap pada masing-masing ruang.

Sebagai pembanding, penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Aeineing dan Sayono (2015) mengenai efektivitas kotak perangkap nyamuk dalam pengendalian nyamuk, dengan menggunakan metode penelitian *explanatory research* memperoleh hasil yang hampir sama dengan penelitian ini namun masih menggunakan insektisida. Selain itu, pada penelitian Masuli (2018) mengenai rancang bangun perangkap nyamuk menggunakan metode COCKROFT-WALTON berbasis tegangan tinggi memiliki hasil yang baik dalam membunuh nyamuk, tetapi membutuhkan biaya produksi yang cukup tinggi. Oleh karena itu, penelitian ini dapat menjembatani kekurangan pada penelitian-penelitian sebelumnya.

Berdasarkan data yang diperoleh tersebut dapat dikatakan bahwa alat perangkap nyamuk otomatis ini dapat berfungsi dengan baik, melihat bahwa terdapat nyamuk yang mati terperangkap dan terkena perputaran kipas. Dari hasil pengamatan tiap-tiap waktu uji, waktu yang paling cocok untuk menggunakan alat perangkap nyamuk ini ialah pada waktu siang hari dengan kisaran pukul 10.00 hingga 12.00 WIB. Hal ini dikarenakan banyaknya nyamuk yang terperangkap dan pergerakan nyamuk yang lebih cepat pada suhu tinggi.

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan data penelitian yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan sensor suhu dan kelembaban DHT11 sebagai alat perangkap nyamuk otomatis dapat berjalan dengan baik yang mana dalam hal ini alat mampu membunuh nyamuk yang terperangkap dan tidak menimbulkan bunyi bising. Dibandingkan dengan alat perangkap nyamuk lainnya, alat perangkap nyamuk otomatis ini memiliki biaya produksi yang lebih murah. Penggunaan lampu LED Strip sebagai pengganti lampu UV untuk menarik perhatian nyamuk memiliki nilai efektivitas yang hampir sama, sehingga alat ini mampu bekerja dengan baik seperti alat perangkap nyamuk lain yang menggunakan lampu UV dengan harga produksi

yang lebih terjangkau serta adanya sensor suhu dan kelembaban DHT11 sebagai sistem otomatis yang bekerja pada alat ini lebih memudahkan pengguna dalam pemakaiannya sehingga tidak perlu menghidupkan atau mematikan alat secara manual. Pada siang hari nyamuk lebih banyak tertangkap dibandingkan pada malam hari. Suhu dan kelembaban merupakan faktor terbesar yang memengaruhi. Pada malam hari perangkat nyamuk ini juga mampu berfungsi dengan baik, namun nyamuk yang diperoleh tidak sebanyak pada siang hari. Suhu pada malam hari yang cenderung lebih rendah mengakibatkan berkurangnya intensitas pergerakan nyamuk. Pemanfaatan lampu LED Strip pada malam hari yang memiliki daya tarik lebih kuat saat kondisi gelap digunakan sebagai alternatif penunjang agar nyamuk dengan jumlah sedikit tetap bisa tertangkap.

B. Saran

Penelitian ini terbatas pada komponen pembuatan alat yang masih sederhana. Diharapkan penelitian selanjutnya mampu mengoptimalkan komponen pada alat agar jumlah tangkap nyamuk bisa lebih maksimal. Variasi kebaruan bisa dilakukan dalam hal penggunaan sensor lain, penggunaan Fan CPU dengan Rpm yang lebih tinggi, lokasi pengambilan data ditempat dengan suhu yang lebih bervariasi, maupun variabel kontrol waktu pengujian. Selain itu, untuk variabel manipulasinya menggunakan ukuran ruangan (ruang 1 sebesar 3x3 m dan ruang 2 sebesar 5x6 m), sehingga diperoleh variabel respon suhu ruangan dan jumlah nyamuk yang terperangkap.

DAFTAR PUSTAKA

Adam, M. I. 2018. *Rancang Bangun Perangkat Nyamuk Menggunakan Metode COCKROFT-WALTON Berbasis Tegangan Tinggi*. Skripsi. Universitas Islam Indonesia.

Ardiyanto, A., Ariman, A. and Supriyadi, E. 2021. Alat Pengukur Suhu Berbasis Arduino Menggunakan Sensor Inframerah Dan Alarm Pendeteksi Suhu Tubuh Diatas Normal. *SINUSIODA*, 23(1), pp.11-21.

Azka, M.A., Sugianto, P.A., Silitonga, A.K. and Nugraheni, I.R. 2018. Uji Akurasi Produk Estimasi Curah Hujan Satelit GPM IMERG di Surabaya, Indonesia. *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca*, 19(2), pp.83-88.

Bangun, R.T and Fahmi, H. 2021. Perancangan Sistem Perangkat Hama Tanaman Petani Otomatis Menggunakan Modul Mikrokontroler Arduino. *J.Nas Komputasi dan Teknol. Inf*, 4(1).

Borg, W.R. and Gall, M.D. 1983. *Educational research: An introduction. Fourth Edition*. New York: Longman.

Deswar, F.A. and Pradana, R. 2021. Monitoring Suhu Pada Ruang Server Menggunakan Wemos D1 R1 Berbasis Internet of Things (Iot). *Technologia: Jurnal Ilmiah*, 12(1), pp.25-32.

Eisenbeis, G., & Eick, K. (2011). Study on the attraction of nocturnal insects to street lighting using LEDs. *Natur und Landschaft*, 86, 298–306.

Fitriana, B.R. and Yudhastuti, R. 2018. Hubungan Faktor Suhu Dengan Kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kecamatan Sawahan Surabaya. *The Indonesian Journal of Public Health*, 13(1), pp.83-94.

Hafiz, A., Fardian, F. and Rahman, A. 2017. Rancang Bangun Prototipe Pengukuran dan Pemantauan Suhu, Kelembaban serta Cahaya Secara Otomatis Berbasis Iot pada Rumah Jamur Merang. *Jurnal Komputer, Informasi Teknologi, dan Elektro*, 2(3).

Jaedun, A. 2011. Metodologi Penelitian Eksperimen. *Fakultas Teknik UNY*, 12.

Laga, Y. 2019. Efektivitas Penyemprotan Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta Indica*) Terhadap Kematian Nyamuk Aedes Sp (*Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes Kupang*).

Majni, F. A. 2021, Juni 17. *Media Indonesia*. Retrieved Januari 20, 2022 from <https://mediaindonesia.com/humaniora/412591/was-pada-dbd-hingga-juni-tercatat-16320-kasus-dan-147-kematian>

Mansyur, M. and Rianti, E.D.D. 2009. Optimasi Frekuensi Dan Dosis Paparan Gelombang Ultrasonik Untuk Membunuh Jentik Nyamuk. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Wijaya Kusuma*, pp.57-62

Marwaningsih, V.R. 2016. Pengaruh Penggunaan Obat Nyamuk Semprot Terhadap Spermatogenesis. *Jurnal Ilmu Keperawatan Dan Kebidanan*, 8(1).

Milasari, S. and Firdaust, M. 2015. Pengaruh Modifikasi Atraktan Terhadap Jumlah Telur Nyamuk Aedes sp Yang Terperangkap Di Kelurahan Karangpucung Kecamatan Purwokerto Selatan Kabupaten Banyumas Tahun 2014. *Buletin Keslingmas*, 34(2), pp.1-19.

Nudian, W., Dede, M., Widiawaty, M.A., Ramadhan, Y.R. and Purnama, Y. 2020. Pemanfaatan Sensor Mikro DHT11-Arduino Untuk Monitoring Suhu Dan Kelembaban Udara.

Nurahayati, A. and Suyono. 2015. Efektivitas Kotak Perangkap Nyamuk Dalam Pengendalian Nyamuk *Aedesaegypti*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 10(2), pp.1-9.

Radotti, A., Wicaksono, D.H., Mardhiani, W., Hidayati, H. and Prasetyanto, F. 2018. Pendeteksi Dan Perangkap Nyamuk Otomatis Berbasis Iot. *eProceedings of Applied Science*, 4(3).

Poiani, S., Dietrich, C., Barroso, A., & Costa-Leonardo, A. M. 2015. Effects of residential energy-saving lamps on the attraction of nocturnal insects. *Lighting Research and Technology*, 47, 338-348.

Saleem, R.M., Kazmi, R., Bajwa, I.S., Ashraf, A., Ramzan, S. and Anwar, W. 2021. Research Article IOT-Based Cotton Whitefly Prediction Using Deep Learning, *ACADEMIA Scientific Prprogramming*.

Samsugi, S., Mardiyansyah, Z. and Nurkholis, A. 2020. Sistem Pengontrol Irigasi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*. 1(1), pp.17-22.

Sitorus, J.H.P. and Saragih, R.S. 2020. Perancangan Pengontrol Lampu Rumah Miniatur Dengan Menggunakan Micro Controler Arduino Berbasis Android. *Jurnal Bisantara Informatika*. 4(1).

Solichan, A. 2006. Rancang Bangun Alat Penyengat Nyamuk Listrik. *TRAKSI*, 4(2).

Van Grunsven, R. H. A., Donners, M., Boekee, K., Tichelaar, I., van Geffen, K.G., Groenendijk, D., Veenendaal, E. M. (2014). Spectral composition of light sources and insect phototaxis, with an evaluation of existing spectral response models. *Journal of Insect Conservation*, 18, 225–231.