

Alat Pendeteksi Nyamuk Berbasis Arduino

Muh Hafiz^{1*}, Marlina², Wahyuddin³

^{1*}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia

*Email : hafiezzaikikai.990@gmail.com

Abstract:

Mosquito-borne diseases are increasing; mosquito repellent devices are not yet effective in solving the problem. This study aims to design a tool that can eradicate mosquitoes automatically and effectively. This study uses an experimental method by designing a tool by combining an Arduino Uno microcontroller, KY-037 sound sensor, UV lamp, and mosquito repellent sprayer. The results of this research design indicate that the tool can detect and eradicate mosquitoes with a predetermined sound frequency. Testing in a low-noise environment produces accuracy, and testing in a high-noise environment produces inaccuracy.

Keywords: Mosquitoes; Arduino; Ky-037; UV Lamp

1. PENDAHULUAN

Saat ini ditemukan sebanyak 457 spesies nyamuk diantaranya 80 spesies *Anopheles*, 82 spesies *Culex*, 125 spesies *Aedes*. Dan 8 spesies *Mansonia* yang berperan sebagai faktor penyakit. Sisanya merupakan spesies nyamuk yang tidak berperan sebagai faktor penyakit (Iklim et al., 2010). *Aedes aegypti* merupakan *ordo diptera* yang termasuk dalam klasifikasi serangga (*insecta*) pengganggu yang menyebarkan penyakit dan menyebabkan gangguan kesehatan bagi manusia dengan spesies yang sangat banyak (Muh. Yusran et al., 2019). Nyamuk menyukai tempat yang lembab dan gelap, seperti di belakang lemari, bawah tempat tidur, dan kolong meja. Namun, nyamuk sering berdampak buruk pada manusia (Mahdalena & Ni'mah, 2020).

Nyamuk berperan sebagai faktor berbagai penyakit, termasuk demam berdarah *dengue* (DBD) dan *malaria*, yang tetap menjadi isu kesehatan global, termasuk di Indonesia. Pada penelitian (Arisanti & Suryaningtyas, 2021) ditemukan bahwa Kasus DBD di Indonesia terus terjadi setiap tahun; pada tahun 2016, tercatat sebanyak 202.314 kasus dan 1.593 kematian. Nyamuk juga sering mengeluarkan suara dengungan, yang dihasilkan oleh kepekan sayapnya. Pada penelitian (Lukman & Saputro, 2016) ditemukan bahwa kepekan sayap nyamuk *aedes aegypti* berada pada frekuensi 400Hz sampai 600Hz dan pada saat kawin bisa mencapai frekuensi 1200Hz dan penelitian yang menghasilkan frekuensi nyamuk *Culex* jantan yang terikat 542.4 81.60Hz (rata-rata standar deviasi; n=20 adalah jumlah nyamuk setiap jenis kelamin).

Arduino adalah sebuah board mikrokontroler yang berbasis ATmega328 (Alamsyah et al., 2022). *Arduino* pertama kali dikembangkan di Italia pada tahun 2005 oleh Massimo Banzi dan David Cuartielles dengan nama awal "17 Arduin of Ivrea." Nama tersebut kemudian diubah menjadi *Arduino*, yang dalam bahasa Italia berarti "teman yang

beransur-ansur". (Samsugi et al., 2022). *Arduino Uno* adalah sebuah papan mikrokontroler yang menggunakan *chip* ATmega328 (*datasheet*) sebagai basisnya. *Arduino* memiliki 14 pin input/output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analog input, *crystal osilator* 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ICSP, dan tombol reset. *Arduino* mampu men-support mikrokontroler; dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB. (Saragih & Bancin, 2020).

Sensor suara adalah perangkat yang dapat mengubah gelombang suara *sinusoidal* menjadi sinyal listrik berbentuk gelombang *sinusoidal* (arus listrik bolak-balik). Salah satu contoh modul sensor suara adalah KY-037, yang dirancang untuk mendeteksi tingkat kebisingan (*noise*). Pada penelitian (Studi & Kelautan, 2024) Sensor suara yang digunakan untuk mengukur kebisingan adalah sensor KY-037 yang memiliki sensitivitas tinggi yang mampu mendeteksi tingkat kebisingan rendah hingga <3 dB dan mampu mengukur kebisingan di dalam maupun di luar ruangan. Sensor KY-037 memiliki 4 pin yaitu pin A0, *Ground* (-), VCC (5V) dan pin D0.

Sensor suara bekerja berdasarkan besar atau kecilnya kekuatan gelombang suara yang mengenai membran sensor yang menyebabkan membran naik dan turun (Sangkananugraha Galih Pamungkas et al., 2013). Komponen yang termasuk dalam sensor suara yaitu *electric condenser microphone* atau *mic condenser* (Rizaldi et al., 2022). Sensor KY-037 dapat difungsikan sebagai penerima perintah suara untuk Arduino UNO dan pengolah data dari sensor sebagai penggerak sistem (Romadhon & Sujiwa, 2023).

Menurut (Cahyonugroho, 2010) sumber *ultraviolet* dapat diperoleh secara alamiah dan buatan, dengan sinar matahari merupakan sumber utama *ultraviolet* di alam. Sumber *ultraviolet* buatan umumnya berasal dari lampu *fluorescent* khusus, seperti lampu merkuri tekanan rendah (*low pressure*) dan lampu merkuri tekanan sedang (*medium pressure*). Lampu UV sebagai sumber energi foton serta pengganti suhu tubuh manusia diduga akan bersinergi mengelabui nyamuk untuk mendekat sehingga segera terhisap masuk kedalam perangkat yang telah dirancang khusus, dan mati karena *dehidrasi*. Nyamuk menggigit manusia karena merasakan adanya suhu yang hangat dan lampu UV yang terpasang sebagai pengganti suhu tubuh manusia (Wahidah et al., 2021).

Dari beberapa penelitian diatas, maka penulis berinovasi untuk membuat alat yang lebih efektif untuk membasmi nyamuk dengan menggabungkan mikrokontroler *Arduino Uno*, sensor suara ky-037, lampu uv dan sprayer pembasmi nyamuk. Peneitian ini bertujuan untuk membuat Alat Pendeteksi dan Pembasmi Nyamuk Berbasis Arduino.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Jenis Penelitian

Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental. Peneliti akan merancang sebuah alat pendeteksi dan pembasmi nyamuk berbasis *Arduino*. Setelah itu, akan dilakukan pengujian dan evaluasi terhadap performa alat tersebut.

Hakekat penelitian eksperimen adalah meneliti pengaruh perlakuan terhadap perilaku yang timbul sebagai akibat perlakuan, Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental yang merupakan penelitian yang pengambil data suatu objek diambil secara langsung melalui percobaan yang dilakukan (Muliani et al., 2023).

2.2. Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di ruangan 2x3m dan waktu penelitian dimulai pada bulan Februari 2024 – April 2024 yang dapat di tuangkan pada tabel berikut:

No.	Uraian Kegiatan	Februari	Maret	April
1	Studi Literatur			
2	Pembuatan Alat			
3	Pengujian Alat			
4	Hasil Pengujian			

2.3. Alat dan Bahan Penelitian

Proses penelitian dalam pembuatan alat membutuhkan perangkat lunak dan perangkat keras yang mendukung. Berikut ini *software* dan *hardware* yang digunakan dalam melakukan penelitian.

Tabel 1. Spesifikasi Perangkat Keras

Spesifikasi	
Merk laptop	ASUS X450CC
Processor laptop	Intel(R) Core(TM) i3-3217U CPU @ 1.80 GHz (4CPUs), ~1.8GHz
RAM laptop	6 (6144) GB

Tabel 2. Tabel Spesifikasi Perangkat Lunak

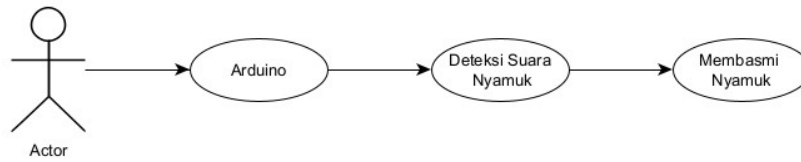
Spesifikasi	
Sistem operasi	Windows 10
Tool pemrograman	Arduino IDE, Fritzing
Bahasa pemrograman	C++

2.4. Desain Sistem

a. Use Case

Use case adalah sebuah unit eksternal dari sistem (berupa antar muka) yang akan menerima perintah dari seorang aktor berupa sebuah event. *Use case* ini terkait dengan implementasi didalamnya yang berupa urutan-urutan penyampaian pesan-pesan antar objek-objek yang berkaitan (Amazon et al., 2021).

Identifikasi pengguna yang akan menggunakan sistem diperlukan dalam *use-case* diagram. *Actor* adalah nama *user*. *Actor* bertanggung jawab untuk berkomunikasi dengan sistem. Hubungan antara aktor dan *use-case* bergaris lurus. *Use-case* diagram pada sistem ini dapat dilihat pada Gambar.1

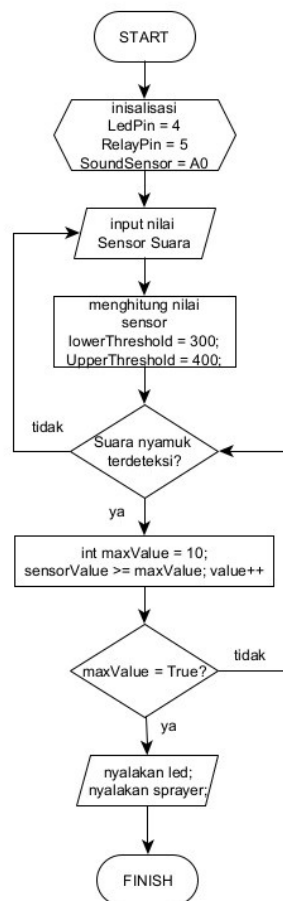


Gambar 1. *Use Case Diagram*

Actor melakukan inisialisasi dan menjalankan mikrokontroller tersebut, kemudian sistem akan mendeteksi frekuensi suara nyamuk lalu mengaktifkan semprotan nyamuk yang dapat dilihat pada Gambar 1.

b. Flowchart

Suatu *flowchart*, merupakan simbol tertentu, menunjukkan urutan proses dan hubungan antara proses dalam program. Perancangan mikrokontroller secara umum digambarkan dengan *flowchart* seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. *Flowchart Sistem*

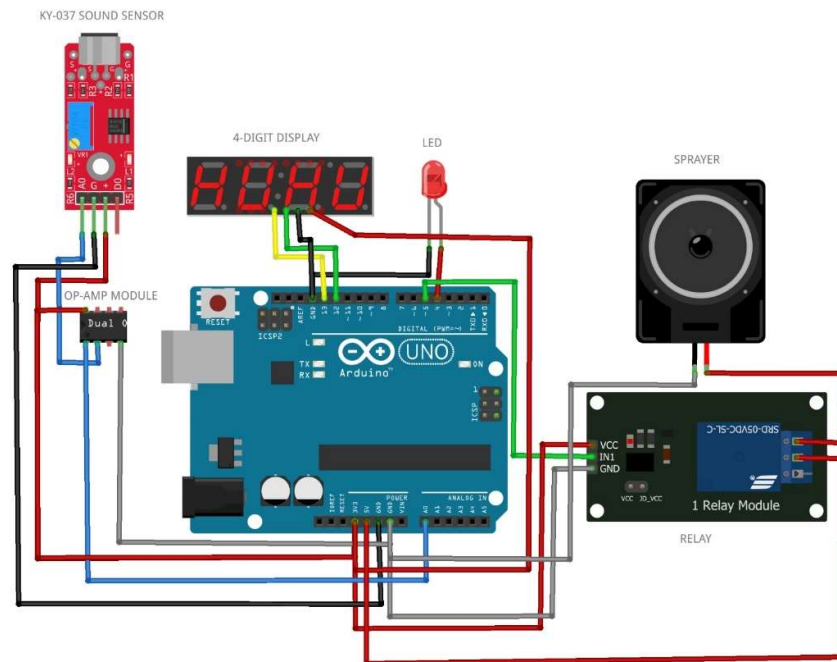
Dalam *flowchart*, Langkah pertama adalah alat di alirkan arus listrik kemudian sensor suara ky-037 akan mendeteksi sinyal analog dari kebisingan kepaan sayap nyamuk lalu mengubahnya menjadi aliran listrik yang kemudian di arahkan ke *Arduino* sebagai sinyal bahwa nyamuk terdeteksi. Selanjutnya *Arduino* akan memberikan perintah kepada *sprayer* nyamuk untuk menyembrotkan cairan pembasmi nyamuk. Proses ini akan terus berlanjut selama adanya aliran listrik yang masuk.

2.5. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini akan difokuskan pada perancangan dan pembuatan *prototype* alat pendeteksi dan pembasmi nyamuk berbasis *arduino*. Selain itu, pengujian dan evaluasi akan dilakukan di ruangan tertentu. Penelitian ini tidak akan membahas pengaruh alat pendeteksi terhadap lingkungan secara keseluruhan. maka sistem akan menolak perintah yang tidak sesuai.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Skema Rangkaian Sistem



Gambar 3. Diagram Pengkabelan

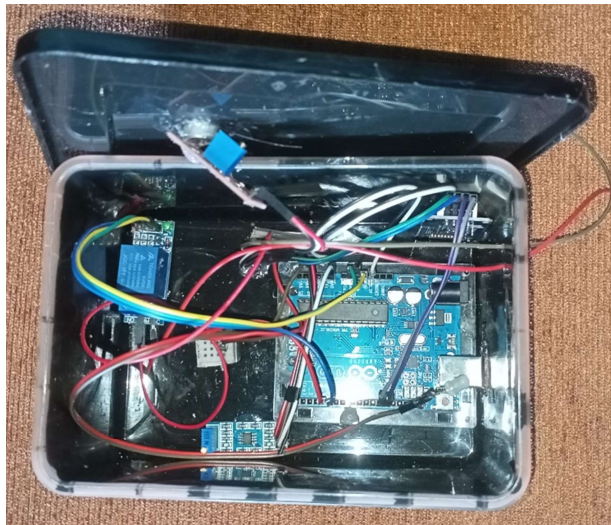
Tabel 3. Diagram Pengkabelan

No	Arduino Pin	Keterangan
1	A0	dihubungkan output Op-Amp

2	4	dihubungkan ke led pin +
3	5	dihubungkan ke relay pin In
4	12	dihubungkan ke pin CLK (4 digit 7 segment module
5	13	dihubungkan ke pin DIO (4 digit 7 segment module
6	VCC	dihubungkan ke relay pin vcc
7	3.3V	dihubungkan ke pin Op-Amp, pin + sensor ky-037, pin + 4 digit display
8	GND	dihubungkan ke pin gnd op-amp, gnd led, gnd ky-037, gnd relay

3.2. Pengujian

Pengujian bertujuan untuk mengetahui berfungsi atau tidaknya alat yang telah dibuat, dan dilakukan untuk melihat hasil deteksi yang dilakukan berdasarkan instruksi sensor yang digunakan.



Gambar 4. Detail Alat

Pada penelitian ini peneliti menggunakan Arduino uno, sensor suara, relay, LED dan 4 Digit display yang dapat dilihat di Gambar 4.

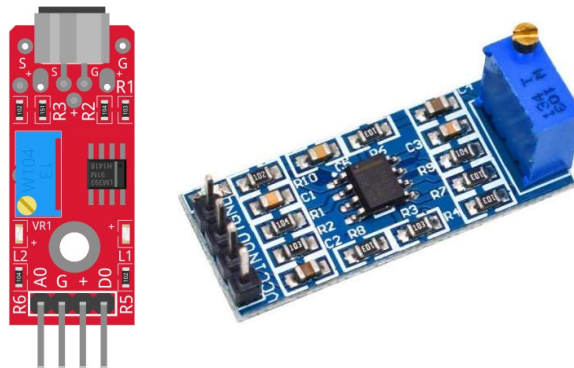
a. Pengujian alat

Pengujian alat dilakukan untuk mengetahui fungsi mikrokontroler, sensor suara dan *relay*.



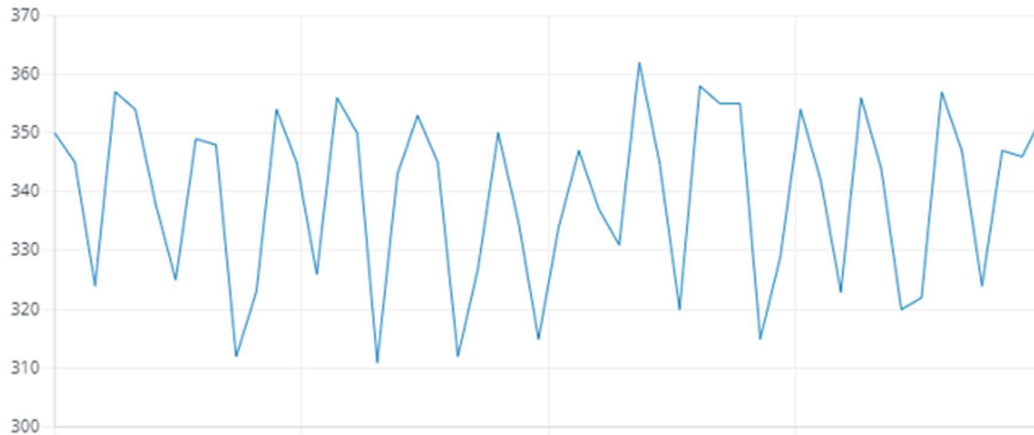
Gambar 5. Sprayer Modifikasi dan Blackbox Mesin

Modul pendeteksi suara KY-037 merupakan sensor analog/digital yang menggunakan mikrofon kondensor untuk mengamati perubahan kebisingan lingkungan. *Output* digital memberikan sinyal TINGGI ketika suara di atas ambang batas terdeteksi. *Output* analog menunjukkan nilai yang mewakili tingkat kebisingan yang terdeteksi oleh mikrofon kondensor. Pada penelitian ini peneliti menambahkan modul *Op-Amp* yang berfungsi untuk memperkuat sinyal *dc* agar meningkatkan sensitifitas sensor suara ky-037 untuk diteruskan ke *Arduino uno* Seperti pada Gambar 5.



Gambar 6. Sensor Suara dan Module Op-Amp

Pada kondisi normal nilai pada sensor suara berkisar antara 347 ~ 353 nilai analog, tingkat kebisingan yang rendah menyebabkan sulitnya mendeteksi suara nyamuk, maka dari itu kemudian menggunakan penguat *dc op-amp* untuk meningkatkan sensitifitas sensor seperti pada Gambar 6.



Gambar 7. Serial *Plotter* Nilai Analog

Pada Gambar 7. Setelah menggunakan modul *op-amp* maka nilai sensor berubah menjadi berkisar 320 hingga 360 nilai analog.

```

14  int valueMenyala = 0;
15  const int maxValue = 10;
16  unsigned long ledOnTime = 0;
17  const unsigned long ledDuration = 200;
18
19  const int lowerThreshold = 310; // Batas bawah threshold
20  const int upperThreshold = 380; // Batas atas threshold
21
22  TM1637Display display(CLK, DIO);
23
24  void setup() {
25      Serial.begin(9600);
26

```

Gambar 8. Script Nilai Treshold

Untuk mendeteksi suara nyamuk maka digunakan nilai batas atas dan batas bawah, jika batas atas dan batas bawah terlampaui maka sistem akan menyimpan *value* berjumlah 1, *value* ini akan dikumpulkan hingga 10 kemudian Arduino mengirim perintah kepada led dan relay, *relay* ini akan menghubungkan 3.3v dan *ground* pada *Arduino* kepada vin dan *ground* pada *sprayer* yang dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 9. *Sprayer* Standby (Kiri), *Sprayer* Menyemprot (Kanan)

Untuk mendapatkan nilai awal, sebelum melakukan deteksi peneliti mengumpulkan nilai analog yang kemudian nilai tersebut dirata-ratakan dan digunakan sebagai nilai acuan untuk memberikan batasan, baik itu batasan bawah (*lower threshold*) maupun batasan atas (*upper threshold*). dengan mengumpulkan 100 poin nilai analog maka didapatkan nilai 343,84 seperti pada Gambar 9.

Tabel 6. Pengujian Menggunakan Treshold

No	Poin	Lower Threshold	Upper Threshold	Hasil Deteksi (x)
1	50	293,83	393,83	0
2	45	298,83	388,83	0
3	40	303,83	383,83	0
4	35	308,83	378,83	1
5	30	313,83	373,83	3
6	25	318,83	368,83	10

Dengan menggunakan nilai *threshold* maka alat dapat mendeteksi suara nyamuk dengan rentang 35 poin batas atas dan batas bawah dari nilai rata-rata. Penelitian dilanjutkan dengan menggunakan nilai terkecil sebagai batas bawah dan nilai terbesar sebagai batas atas sehingga mendapatkan hasil deteksi seperti berikut.

Tabel 7. Pengujian Menggunakan Nilai

No	Nilai Terkecil	Nilai Terbesar	Hasil Deteksi (x)
1	317	365	10
2	316	368	10

Berdasarkan pengujian menggunakan nilai terkecil dan nilai terbesar maka sensor dapat mendeteksi suara nyamuk.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian alat pendeteksi dan pembasmi nyamuk berbasis Arduino, dapat disimpulkan bahwa alat ini berhasil dikembangkan dengan efektivitas deteksi frekuensi yang sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. Alat berfungsi dengan menyemprotkan cairan pembasmi nyamuk secara otomatis ketika sensor mendeteksi frekuensi suara nyamuk yang telah diprogram. Alat ini dirancang untuk terus melakukan pemantauan frekuensi suara nyamuk selama alat berada dalam keadaan aktif. Namun, alat tidak akan mengeluarkan cairan pembasmi jika frekuensi suara yang terdeteksi tidak sesuai dengan parameter yang ditentukan yaitu 35 poin analog. Kondisi kebisingan lingkungan dapat mempengaruhi kinerja sensor dalam mendeteksi frekuensi suara nyamuk dengan akurasi yang buruk, sehingga dapat mengganggu efektivitas operasional alat.

REFERENSI

- Alamsyah, N., Rahmani, H. F., & Yeni. (2022). Lampu Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya Berbasis Arduino Uno dengan Alat Sensor LDR. *Formosa Journal of Applied Sciences*, 1(5), 703–712. <https://doi.org/10.55927/fjas.v1i5.1444>
- Amazon, F., Widiatry, W., & Pranatawijaya, V. H. (2021). Rancang Bangun Sistem Informasi Akademik Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Berbasis Website. *Journal of Information Technology and Computer Science*, 1(1), 20–28. <https://doi.org/10.47111/jointecom.v1i1.2511>
- Arisanti, M., & Suryaningtyas, N. H. (2021). Kejadian Demam Berdarah Dengue (Dbd) Di Indonesia Tahun 2010-2019. *Spirakel*, 13(1), 34–41. <https://doi.org/10.22435/spirakel.v13i1.5439>
- Cahyonugroho, O. H. (2010). Pengaruh Intensitas Sinar Ultraviolet Dan Pengadukan Terhadap Reduksi Jumlah Bakteri E.coli. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 2(1), 18–23. <http://ci-tech.upnjatim.ac.id>
- Iklim, H., Anopheles, K. N., Penyakit, K., Suwito, M., Hadi, K., Sigit, S. H., Sukowati, D. S., Tinggi, S., Abdi, K., Pangkalpinang, N., Pengendalian Vektor, S., Ri, D., Parasitologi, B., Kesehatan, E., Ilmu, D., Hewan, P., Kesehatan, D., Veteriner, M., Ipb, F., ... Kesehatan, S. (2010). Perhimpunan Entomologi Indonesia. *J. Entomol. Indon*, 7(1), 42–53. <https://jurnal.pei-pusat.org/index.php/jei>
- Lukman, A., & Saputro, W. T. (2016). Identifikasi Nyamuk Culex Dan Aedes Aegypti Betina Menggunakan Linier Predictive Coding Dan Jaringan Syaraf Tiruan Learning Vector Quantization. *JIKO (Jurnal Informatika Dan Komputer)*, 1(2), 16–20. <https://doi.org/10.26798/jiko.2016.v1i2.33>
- Mahdalena, V., & Ni'mah, T. (2020). Potensi Dan Pemanfaatan Mikroorganisme Dalam

- Pengendalian Penyakit Tular Nyamuk. *Spirakel*, 11(2), 72–81.
<https://doi.org/10.22435/spirakel.v11i2.1292>
- Muh. Yusran, Nurhapsa, & Abdul Madjid. (2019). Uji Efektifitas Daun Alang-Alang (Imperata Cylindrical) Sebagai Anti Nyamuk Elektrik Terhadap Kematian Nyamuk Aedes Aegypti. *Jurnal Ilmiah Manusia Dan Kesehatan*, 2(3), 423–432.
<https://doi.org/10.31850/makes.v2i3.186>
- Muliani, Pawelloi, A. I., & Marlina. (2023). *Aplikasi Medical Klinik Menggunakan Metode Naive Bayes*. 1(20), 1–6. <https://jurnal.umpar.ac.id/index.php/sylog>
- Rizaldi, D. M., Wisaksono, A., Saputra, D. H. R., & Ahfas, A. (2022). Rancang Bangun Monitoring Engine Mounting (Bantalan Mesin) Mobil Berbasis IoT. *Procedia of Engineering and Life Science*, 2(2).
<https://pels.umsida.ac.id/index.php/PELS/article/view/1190>
- Romadhon, M., & Sujiwa, A. (2023). *Prototype Kipas Angin Dan Lampu Otomatis Menggunakan Sensor Sound Module Ky-037 Berbasis Arduino Uno R3 Pada Ruang Tamu*.
<https://semnasti.unipasby.ac.id/proceedings/index.php/semnasti/article/view/131>
- Samsugi, S., Gunawan, R. D., Priandika, A. T., & Prastowo, A. T. (2022). Penerapan Penjadwalan Pakan Ikan Hias Molly Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno Dan Sensor Rtc Ds3231. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 3(2).
<https://doi.org/10.33365/jtst.v3i2.2127>
- Sangkahanugraha Galih Pamungkas, G., Dewanto, Y., & Sukendar, T. (2013). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebisingan Suara Dan Peringatan Jam Perkuliahan Otomatis. *Jurnal Teknologi Industri*, 12(2). <https://doi.org/10.35968/jti.v12i2.1114>
- Saragih, B., & Bancin, C. (2020). Perancangan Pengukur Jarak Secara Wirelees Menggunakan Sensor Gelombang Ultrasonik Berbasis Arduino UNO ATmega 328 Dengan Tampilan Di Laptop. *Jurnal Teknologi Energi Uda*, 9(2), 74–80.
<https://www.microchip.com/wwwproducts/en/ATmega328p>
- Studi, P., & Kelautan, T. (2024). *Perancangan Sistem Alarm Kebisingan untuk Kapal Penangkap Ikan Berbasis Arduino Uno dengan Sensor KY-037*. 3(3), 297–305.
<https://doi.org/10.55123/insologi.v3i3.3521>
- Wahidah, A. N., Hasan, N. Y., & Hanurawaty, N. Y. (2021). Efektifitas Variasi Konsentrasi Fermentasi Gula Merah Sebagai Araktan Nyamuk Aedes aegypti DI PT. X. *Jurnal Kesehatan Siliwangi*, 2(2), 582–587.
<https://doi.org/10.34011/jks.v2i2.730>