

# PROTOTYPE ALAT PENDETEKSI KEBISINGAN SUARA MENGGUNAKAN NODEMCU ESP8266 PADA RUANG PERPUSTAKAAN STMIK WIDYA CIPTA DHARMA

Heryana Kukuh Riyadi<sup>1)</sup>, Bartolomius Harpad<sup>2)</sup>, dan Andi Yusika Rangan<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3</sup>Teknik Informatika, STMik Widya Cipta Dharma  
<sup>1,2,3</sup>Jl. M. Yamin, Gn. Kelua, Kec. Samarinda Ulu, Kota Samarinda, Kalimantan Timur 75123  
E-mail: 2043076@wicida.ac.id<sup>1),2),3)</sup>

## ABSTRAK

Perpustakaan merupakan tempat untuk membaca, fungsi lainnya perpustakaan menjadi tempat untuk menambah wawasan. Suasana yang tenang menjadi salah satu faktor penting yang mendukung kenyamanan dan konsentrasi pengunjung dalam menjalankan aktivitas mereka. Tingkat kebisingan yang berlebih di perpustakaan dapat mengganggu fokus dan kenyamanan pengguna, yang pada akhirnya berdampak negatif terhadap produktivitas dan kepuasan pengunjung. Perancangan prototype alat pendeteksi kebisingan suara menggunakan NodeMCU ESP8266 pada ruang perpustakaan menggunakan metode prototype, dimana alat ini dapat bertujuan mendeteksi kebisingan yang terjadi pada ruang baca perpustakaan. Proses alat kerja ini yaitu sensor suara menangkap sinyal analog kemudian mengirim sinyal tersebut ke mikrokontroler lalu mengubahnya kedalam bentuk desibel. Dimana output LCD untuk menampilkan hasil pembacaan dari sensor suara dan buzzer berupa bunyi peringatan, aplikasi blynk akan mendapat notifikasi dari kebisingan yang terdeteksi.

**Kata Kunci:** Kebisingan, NodeMCU, Perpustakaan

---

## *Prototype of Noise Detection Tool Using Nodemcu Esp8266 in the Library Room of STMik Widya Cipta Dharma*

## ABSTRACT

*The library is a place for reading, but also for the acquisition of knowledge. A quiet atmosphere is an important factor in supporting the comfort and concentration of patrons as they carry out their activities. Excessive noise levels in libraries have been shown to disrupt user focus and comfort, which in turn has a negative impact on patron productivity and satisfaction. The design of the prototype noise detector utilising the NodeMCU ESP8266 in the library room employs the prototype method. This tool is designed to detect noise in the library reading room. The functionality of the apparatus is as follows: the sound sensor captures an analogue signal, which is then transmitted to the microcontroller for conversion into decibel form. The LCD output then displays the reading results from the sound sensor and buzzer in the form of a warning sound, and the Blynk application receives a notification of the detected noise.*

**Keywords:** Noise, NodeMCU, Library

]

---

## 1. PENDAHULUAN

Perpustakaan merupakan tempat yang membutuhkan suasana tenang dan kondusif untuk belajar atau membaca. Suasana yang tenang menjadi salah satu faktor penting yang mendukung kenyamanan dan konsentrasi pengunjung dalam menjalankan aktivitas mereka. Namun, dalam praktiknya, menjaga ketenangan di perpustakaan sering kali menjadi tantangan, terutama pada saat perpustakaan dipadati pengunjung atau saat ada

kegiatan tertentu yang melibatkan banyak orang. Tingkat kebisingan yang berlebih di perpustakaan dapat mengganggu fokus dan kenyamanan pengguna, yang pada akhirnya berdampak negatif terhadap produktivitas dan kepuasan pengunjung. Sayangnya, meskipun ada aturan dan tanda-tanda yang meminta pengunjung untuk menjaga ketenangan, tidak semua pengunjung mematuhi atau menyadari tingkat kebisingan yang mereka hasilkan. Kondisi ini menciptakan kebutuhan akan sebuah solusi

yang dapat memantau dan mengendalikan tingkat kebisingan di dalam perpustakaan secara efektif. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan pengembangan sebuah prototype alat pendeteksi kebisingan suara yang dirancang untuk digunakan di perpustakaan. Alat ini bertujuan untuk secara otomatis mengidentifikasi dan memberi peringatan ketika tingkat kebisingan melebihi batas yang telah ditentukan, sehingga dapat membantu staf perpustakaan dalam menjaga suasana yang tenang. Prototype ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam menciptakan lingkungan perpustakaan yang lebih kondusif untuk belajar dan membaca, serta meningkatkan kenyamanan bagi semua pengunjung

## 2. RUANG LINGKUP

### 2.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan yang di dapat adalah “Bagaimana cara membuat prototype alat pendeteksi kebisingan suara menggunakan nodemcu esp8266 pada ruang perpustakaan STMIK widya cipta dharma?”.

### 2.2 Batasan Masalah

1. Alat pendeteksi kebisingan hanya dilakukan di dalam ruang baca perpustakaan.
2. Alat ini akan menampilkan hasil pengukuran kebisingan secara real time melalui layar LCD yang terhubung dengan mikrokontroler.
3. Penelitian ini hanya mengukur tingkat kebisingan dalam satuan desibel.
4. Aplikasi BLYNK hanya dapat menampilkan desibel dan memberi notifikasi.

### 2.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari skripsi ini, yaitu bertujuan untuk mengembangkan alat pendeteksi kebisingan berbasis mikrokontroler NodeMCU yang dapat membantu petugas perpustakaan STMIK Widya Cipta Dharma dalam memantau dan mengontrol tingkat kebisingan di ruang perpustakaan secara real time. Dengan adanya alat ini, petugas akan lebih mudah mendeteksi dan merespon peningkatan kebisingan yang berpotensi mengganggu kenyamanan pengunjung. Alat tersebut diharapkan mampu menciptakan lingkungan yang lebih kondusif bagi para mahasiswa yang membutuhkan suasana tenang untuk belajar dan membaca.

### 2.4 Manfaat penelitian

1. Penelitian ini dapat memberikan wawasan kepada mahasiswa mengenai cara kerja alat pendeteksi kebisingan menggunakan mikrokontroler NodeMCU dan bagaimana alat tersebut dapat digunakan untuk memantau tingkat kebisingan secara efektif.
2. Dengan adanya sistem pendeteksi kebisingan, staf perpustakaan tidak perlu lagi secara manual mengawasi tingkat kebisingan di area perpustakaan. Sistem ini akan secara otomatis memberikan peringatan jika kebisingan melebihi

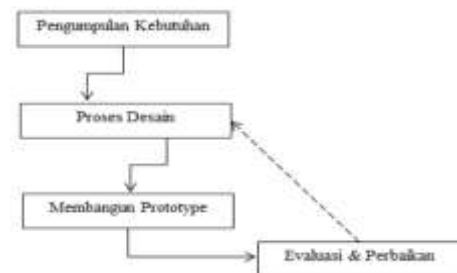
ambang batas yang telah ditetapkan, sehingga tugas pengawasan menjadi lebih efisien.

3. Dengan adanya sistem pendeteksi kebisingan pengunjung perpustakaan akan merasa lebih nyaman karena mereka tidak akan terganggu oleh kebisingan yang berlebihan. Perpustakaan dapat lebih efektif menjaga tingkat kebisingan agar tetap pada batas yang nyaman sehingga menciptakan suasana yang kondusif untuk belajar, membaca, atau bekerja.

## 3. BAHAN DAN METODE

### 3.1 Prototype

Menurut Purnomo (2017), prototyping yaitu metode pengembangan software, yang berupa model fisik kerja suatu sistem dan bekerja sebagai versi awal sebuah sistem. Dengan metode prototyping ini akan dihasilkan prototype sistem sebagai perantara pengembang dan pengguna agar dapat berinteraksi dalam proses kegiatan pengembangan sistem informasi. Dibuatnya sebuah prototyping bagi pengembang sistem bertujuan untuk mengumpulkan informasi dari pengguna sehingga pengguna dapat berinteraksi dengan model prototype yang dikembangkan.



Gambar 1. Langkah-langkah *prototyping*

Sumber : Dwi Purnomo (2017).

### 3.2 Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan sebuah aspek yang memiliki peran dalam keberlangsungan dan keberhasilan dalam suatu penelitian. Metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

1. Studi Pustaka

Dalam penelitian ini mengumpulkan informasi dan data yang relevan dari berbagai literatur, buku, jurnal ilmiah, artikel, dan sumber tertulis lainnya yang berkaitan dengan topik yang diteliti. Studi pustaka dilakukan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam mengenai konsep, teori, dan teknologi yang digunakan dalam pembuatan. Dengan metode ini, peneliti dapat menganalisis berbagai hasil penelitian sebelumnya, menemukan solusi yang sudah ada, dan mengidentifikasi celah yang dapat diisi oleh penelitian ini. Selain itu, studi pustaka membantu dalam menyusun dasar teori yang kuat sebagai landasan untuk pengembangan sistem dan pengambilan keputusan teknis dalam proyek ini.

## 2. Studi Lapangan

Studi lapangan adalah metode pengumpulan data yang dilakukan secara langsung di lapangan atau lingkungan nyata, di mana peneliti mengamati fenomena atau kondisi yang ingin diteliti secara langsung. Pengamatan, wawancara, dan eksperimen langsung di lapangan adalah beberapa teknik yang sering digunakan. Tujuannya adalah untuk mengamati tingkat kebisingan di area perpustakaan, serta bagaimana pola aktivitas pengguna perpustakaan memengaruhi kebisingan.

## 4. PEMBAHASAN

Menampilkan aplikasi yang dibangun, baik dalam bentuk software, hardware, jaringan komputer, dan lain-lain.

### 4.1 Kebisingan

Menurut Balirante, dkk (2020), Kebisingan adalah bunyi yang dapat mengganggu pendengaran manusia. Jumlah sumber bunyi bertambah secara teratur di lingkungan sekitar, dan ketika bunyi menjadi tidak diinginkan maka bunyi ini disebut kebisingan. Kebisingan adalah suara yang berlebihan yang tidak diinginkan dan sering disebut sebagai polusi tidak terlihat yang menyebabkan efek fisik dan fisiologis pada manusia.

### 4.2 Mikrokontroler

Menurut Samsugi dan Silaban (2018), Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah chip. Di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan input-output. Mikrokontroler adalah salah satu dari bagian dasar dari suatu sistem komputer. Meskipun mempunyai bentuk yang jauh lebih kecil dari suatu komputer pribadi dan komputer mainframe, mikrokontroler dibangun dari elemen-elemen dasar yang sama. Secara sederhana, komputer akan menghasilkan output spesifik berdasarkan input yang diterima dan program yang dikerjakan. Mikrokontroler merupakan komputer di dalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektivitas biaya.

### 4.3 ESP8266

Menurut Rachman, dkk (2020), NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat opensource. Terdiri dari perangkat keras berupa System on Chip (SoC) ESP8266 buatan Espressif System, firmware dari NodeMCU menggunakan bahasa pemrograman scripting Lua. Istilah NodeMCU secara umum sebenarnya mengacu pada firmware yang digunakan dari perangkat keras development kit.

### 4.4 Perpustakaan

Menurut Suharso, dkk (2020) perpustakaan perguruan tinggi merupakan suatu Unit Pelaksana Teknis (UPT) perguruan tinggi yang bekerja sama dengan unit lain untuk mencapai Tri Dharma Perguruan Tinggi dengan cara memilih, menghimpun, mengolah, merawat,

dan melayani sumber informasi kepada lembaga induknya pada khususnya dan masyarakat akademis pada umumnya. Berdasarkan pengertian tersebut, dapat disimpulkan bahwa tujuan utama sebuah perpustakaan perguruan tinggi merupakan menunjang kesejahteraan civitas akademika dalam memenuhi kebutuhan informasinya dan menjadi pusat belajar.

### 4.5 Sensor Suara

Menurut Kalengkongan, dkk (2018), Sensor suara adalah sebuah alat yang mampu mengubah sinusoidal suara menjadi gelombang sinus energi listrik. Sensor suara bekerja berdasarkan besar kecilnya kekuatan gelombang suara yang mengenai membran sensor yang menyebabkan Bergeraknya membrane sensor yang terdapat dalam sebuah kumparan kecil dibalik membran. Oleh karena kumparan tersebut sebenarnya adalah pisau berlubang lubang, maka pada saat dia bergerak naik turun juga membuat gelombang magnet yang mengalir melewatinya terpotong – potong. Kecepatan gerak kumparan menentukan kuat lemahnya gelombang listrik yang dihasilkannya. Sensor suara adalah sensor yang cara kerjanya merubah besaran suara menjadi besaran listrik.

### 4.6 Liquid Crystal Display (LCD)

Menurut Kalengkongan, dkk (2018), Liquid Crystal Display (LCD) seperti pada gambar 2.3, adalah jenis suatu media tampil yang menggunakan Kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan di berbagai bidang misalnya alat - alat elektronik seperti televisi, kalkulator, atau pun layar computer. Pada postingan aplikasi LCD dot matriks dengan jumlah karakter 2 x 16. LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat.

### 4.7 Buzzer

Menurut Nadziroh, dkk (2021), buzzer merupakan suatu bagian dari elektronika dengan kegunaan untuk mengubah energi listrik menjadi getar atau suara. Buzzer memiliki prinsip kerja yang persis seperti loudspeaker, proses kerja buzzer meliputi gelombang yang berada pada diafragma dan dialiri arus listrik di mana biasa disebut dengan elektromagnet, gelombang tersebut akan tertarik ke luar ataupun dalam, hal ini bergantung pada polaritas magnetnya dan arah arus, maka akan terjadi gerakan gelombang secara acak yang mengakibatkan bergetarnya udara dan menghasilkan suara. Buzzer sering kali dimanfaatkan untuk indikator sebuah proses yang telah selesai atau terdapat kesalahan yang terjadi.

### 4.8 Black Box

Menurut Parlita, dkk (2020), pengujian black box adalah salah satu pengujian yang sering digunakan karena pengujian ini tidak perlu mengetahui apa isinya, cukup melakukan pengujian bagian luarnya. Pengujian black box hanya melibatkan antara input dan output. Pengujian ini menangani kebutuhan pelanggan dari input yang valid maupun tidak valid. Pengujian black box memiliki peran penting dalam pengujian perangkat lunak yaitu untuk memvalidasi fungsi keseluruhan sistem

apakah telah bekerja dengan baik, pengujian black box bersifat dinamis.

#### 4.9 Beta Testing

Menurut Candra, dkk (2020), Pengujian beta merupakan pengujian yang dilakukan secara objektif, di mana pengujian dilakukan secara langsung terhadap pengguna, biasanya menggunakan kuesioner mengenai tanggapan pengguna atas perangkat lunak yang telah dibangun. Metode penilaian pengujian yang digunakan adalah metode kuantitatif berdasarkan data dari pengguna. Rumus Persentase yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$Y = P/Q * 100\%$$

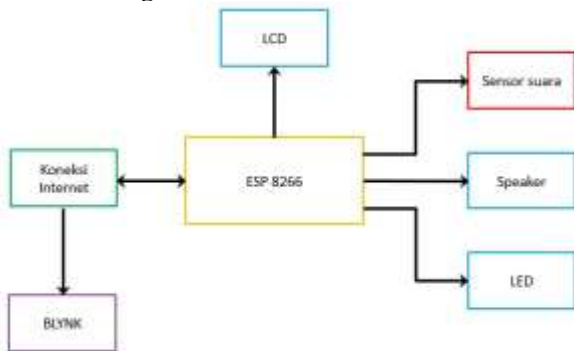
Keterangan :

Y = Nilai persentase

P = Banyaknya jawaban

Q = Jumlah responden

#### 4.10 Blok Diagram



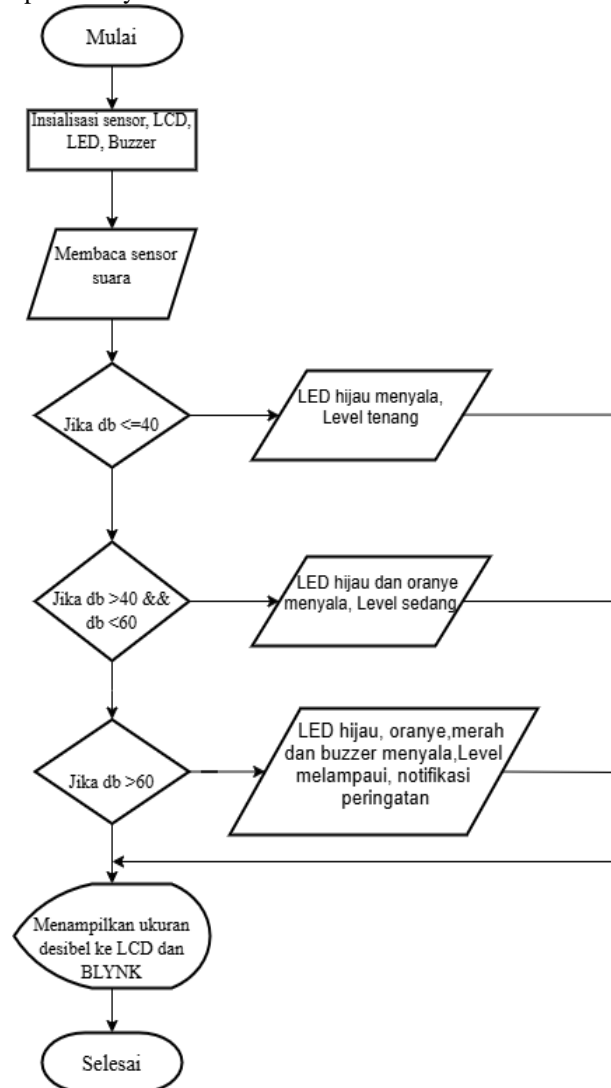
**Gambar 2. Blok Diagram**

1. Kotak berwarna merah merupakan input alat, yaitu sensor suara untuk menangkap kebisingan suara
2. Kotak berwarna kuning merupakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang akan membaca data dari sensor suara untuk melakukan pemrosesan.
3. Kotak berwarna biru merupakan output alat yaitu LED, LCD, dan buzzer. Jika mikrokontroler mendeteksi suara maka akan memberi perintah sesuai kriteria yang telah di tentukan.
4. Kotak berwarna hijau merupakan penghubung NodeMCU ke aplikasi blynk melalui internet
5. Kotak berwarna ungu merupakan aplikasi blynk yang memberikan output tampilan yang telah diproses oleh NodeMCU.

#### 4.11 Flowchart

Flowchart adalah langkah-langkah, urutan, dan keputusan pemecahan masalah yang ditulis dalam simbol-simbol tertentu. Flowchart ini akan menampilkan alur dalam program secara logika. Pada gambar 4.5 Merupakan flowchart sistem pendeteksi kebisingan di mana sensor suara menangkap suara di lingkungan sekitar, kemudian dilakukan proses logika dengan ketentuan yang diberikan jika sensor suara menangkap suara kurang dari 40 desibel maka lampu hijau menyala dan LCD menampilkan indikator tenang, jika sensor

suara menangkap suara lebih dari 40 dan kurang dari 60 desibel maka lampu hijau, oranye menyala dan LCD menampilkan indikator sedang, jika sensor suara menangkap suara lebih dari 60 desibel maka lampu hijau, oranye, merah, buzzer menyala dan LCD menampilkan indikator melampaui serta mengirim notifikasi melalui aplikasi blynk.



**Gambar 4. Alur Logika Sistem Pendeteksi Kebisingan**

#### 4.12 Data Kalibrasi

**Tabel 1. Data Kalibrasi**

Jenis Kebisingan	Rancangan Alat (dB)	Sound Mater (dB)	Nilai Error (%)
Obrolan	64	63	1,59%
Dering smartphone	65	66	1,52%
Batuk	65	67	2,98%
<b>Rata-rata</b>			<b>2,03%</b>

Pada tabel 1. adalah proses kalibrasi penyesuaian alat rancangan dengan aplikasi bernama Sound Meter. Tujuan kalibrasi adalah untuk mengetahui nilai error

sehingga dapat diketahui akurasi rancangan alat pendeteksi kebisingan.

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari uraian pembahasan pada bab – bab sebelumnya dan pengujian yang telah dibuat, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Alat yang telah dibuat mampu mengubah sinyal analog yang ditangkap menjadi desibel.
2. Keseluruhan komponen dan sistem pada alat yang telah dibuat dapat dinyatakan dengan baik sesuai yang telah direncanakan.
3. Aplikasi blynk dapat memberi notifikasi dengan baik.
4. Rata-rata hasil selisih dari perbandingan alat 2,03%.

## 6. SARAN

Saran yang dapat diambil dari proses analisis dan pembuatan skripsi ini adalah pengembangan sistem lebih lanjut sebagai berikut:

1. Pada pengembangan selanjutnya diharapkan penggunaan sensor suara yang jauh lebih akurat
2. Pada pengembangan selanjutnya dapat menggunakan speaker untuk mengirim peringatan suara
3. Pada pengembangan selanjutnya diharapkan pembuatan aplikasi mobile khusus yang dapat memantau kebisingan di perpustakaan.

## 7. DAFTAR PUSTAKA

- Ayu, V. (2017). Pemodelan Proses Pemilihan Rute pada Protokol Babel dengan Activity Diagram dan Transition System. *Media Teknika Jurnal Teknologi*, 12(1), 58–66.
- Balirante, M., Lefrandt, L. I. R., & Kumaat, M. (2020). Analisa Tingkat Kebisingan Lalu Lintas Di Jalan Raya Ditinjau Dari Tingkat Baku Mutu Kebisingan Yang Diizinkan. *Jurnal Sipil Statik*, 8(2), 249–256.
- Candra, B., Arfyanti, I., & Harianto, K. (2020). Sistem Informasi Manajemen Turnamen Futsal Berbasis Web Pada Rumah Futsal Melak. *Jurnal Informatika Wicida*, 9(2), 47–53. <https://doi.org/10.46984/inf-wcd.1237>
- Damanik, M. T., Sumarno, S., Kirana, I. O., Gunawan, I., & Irawan, I. (2022). Sistem Monitoring Alat Pendeteksi Kebisingan Suara di Perpustakaan Stikom Tunas Bangsa Pematangsiantar Berbasis Mikrokotroller Arduino Uno. *Jurnal Penelitian Inovatif*, 2(1), 79–86. <https://doi.org/10.54082/jupin.58>
- Ijudin, A., & Saifudin, A. (2020). Pengujian Black Box pada Aplikasi Berita Online dengan Menggunakan Metode Boundary Value Analysis. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 5(1), 8–12. <https://doi.org/10.32493/informatika.v5i1.3717>
- Irwanto, I., Permata, E., & Aribowo, D. (2019). Rancangan Prototype Alat Jemuran Otomatis Menggunakan Sensor Air Dan Sensor Cahaya Berbasis Mikrokotroller Arduino. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro Dan Vokasional)*, 5(1.1), 133. <https://doi.org/10.24036/jtev.v5i1.1.106294>
- Iswanto, & Gandi. (2018). Perancangan Dan Implementasi Sistem Kendali Lampu Ruang Berbasis Iot (Internet of Things) Android (Studi Kasus Universitas Nurtanio). *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, IX(1), 38–46.
- Juwariyah, T., Prayitno, S., & Mardhiyya, A. (2018). Perancangan Sistem Deteksi Dini Pencegah Kebakaran Rumah Brbasis Esp8266 dan Blynk. *Jurnal Transistor Elektro Dan Informatika (TRANSISTOR EI)*, 3(2), 120–126.
- Kalengkongan, T. S., Mamahit, D. J., & Sompie, S. R. U. (2018). Rancang Bangun Alat Deteksi Kebisingan Berbasis Arduino Uno. *Notes and Queries*, 7(2), 183–188. <https://doi.org/10.1093/nq/158.24.431c>
- Khesya, N. (2021). *MENGENAL FLOWCHART DAN PSEUDOCODE DALAM ALGORITMA DAN PEMROGRAMAN*. <https://doi.org/10.32388/tf77dy>
- Latif, N., Sumarudin, A., Halid, A., & Rani, S. (2022). Prototype Alat Uji Kebisingan Dan Emisi Gas Pada Knalpot Kendaraan Bermotor Menggunakan Arduino Uno. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 8(1), 43–48. <https://doi.org/10.35329/jiik.v8i1.211>
- Nadziroh, F., Syafira, F., & Nooriansyah, S. (2021). Alat Deteksi Intensitas Cahaya Berbasis Arduino Uno Sebagai Penanda Pergantian Waktu Siang-Malam Bagi Tunanetra. *Indonesian Journal of Intellectual Publication*, 1(3), 142–149. <https://doi.org/10.51577/ijipublication.v1i3.92>
- Parlika, R., Nisaa', T. A., Ningrum, S. M., & Haque, B. A. (2020). Studi Literatur Kekurangan Dan Kelebihan Pengujian Black Box. *Teknomatika*, 10(02), 131–140.
- Pujiant, D., Asni B., A., & Kasrani, M. W. (2022). Perancangan Alat Pendeteksi Level Bahaya Kebisingan Area Kerja Berbasis Ardiono Uno. *Foristek*, 13(2), 91–101. <https://doi.org/10.54757/fs.v13i2.149>
- Purnomo, D. (2017). Model Prototyping Pada Pengembangan Sistem Informasi. *J I M P - Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan*, 2(2), 54–61. <https://doi.org/10.37438/jimp.v2i2.67>
- Rahman, S. N., Jafnihirda, L., & Putra, T. A. (2020). Arduino sebagai Pengontrol Smart Vivarium dengan Notifikasi menggunakan Android. *Jurnal KomtekInfo*, 7(4), 260–269. <https://doi.org/10.35134/komtekinfo.v7i4.87>
- Samsugi, S., Mardiyansyah, Z., & Nurkholis, A. (2020). SISTEM PENGONTROL IRIGASI OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNO. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam (JTST)*, 1(1), 17–22. <https://doi.org/10.33365/jtst.v1i1.719>
- Samsugi, S., & Silaban, D. E. (2018). Purwarupa Controlling Box Pembersih Wortel Dengan Mikrokotroller. *Prosiding Nasional Rekalaya*



- Teknologi Industri Dan Informasi*, 13(November), 1–7.
- Sudradjat, B. (2021). Penerapan Metode Prototype Sistem Informasi Peminjaman Ruang Meeting. *Riset Dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer (Remik)*, 5(2), 222–228. <https://doi.org/10.33395/remik.v5i2.10873>
- Suharso, P., Arifiyana, I. P., & Wasdiana, M. D. (2020). Layanan Perpustakaan Perguruan Tinggi dalam Menghadapi Pandemi Covid-19. *Anuva: Jurnal Kajian Budaya, Perpustakaan, Dan Informasi*, 4(2), 271–286. <https://doi.org/10.14710/anuva.4.2.271-286>
- Sulistiyorini, T., Sofi, N., & Sova, E. (2022). Pemanfaatan Nodemcu Esp8266 Berbasis Android (Blynk) Sebagai Alat Mematikan Dan Menghidupkan Lampu. *Jurnal Ilmiah Teknik*, 1(3), 40–53. <https://doi.org/10.56127/juit.v1i3.334>
- Tuwaidan, Y. A., Poekoel, E. V. C., & Mamahit, D. J. (2015). Rancang Bangun Alat Ukur Desibel ( dB ) Meter Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3. *E-Journal Teknik Elektro Dan Komputer*, 37–43.
- Verma, A., Khatana, A., & Chaudhary, S. (2017). A Comparative Study of Black Box Testing and White Box Testing. *International Journal of Computer Sciences and Engineering*, 5(12), 301–304. <https://doi.org/10.26438/ijcse/v5i12.301304>
- Wahyudi, A. T., Hutama, Y. W., Bakri, M., & Rizkiono, S. D. (2020). Sistem Otomatis Pemberian Air Minum Pada Ayam Pedaging Menggunakan Mikrokontroler Arduino Dan Rtc Ds1302. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 1(1), 15–21. <https://doi.org/10.33365/jtikom.v1i1.71>
- Wibowo, A., Ma'muriyah, N., & Yuliyanto, A. (2024). Sistem Smart Library Berbasis Arduino di Perpustakaan Sekolah. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, 4(2), 385–392. <https://doi.org/10.57152/malcom.v4i2.1143>
- Zahrany, F., Rahma, L., Kinasih, S., Pamungkas, U. R., & Yanitama, A. (2022). Analisis kebisingan pada ruang kuliah dan lingkungan kampus Universitas Negeri Semarang. *Proceeding Seminar Nasional IPA*, 254–261.