Repeater : Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan
Volume. 4 Nomor. 2 April 2026
e-ISSN : 3046-7276, dan p-ISSN : 3046-7284, Hal. 124-135
DOI: https://doi.org/10.62951/repeater.v2i4.255
Available online at: https://journal.aptii.or.id/index.php/Repeater

Rancang Bangun Alat Deteksi Kebisingan Perpustakaan dengan Indikator Peringatan Berbasis Internet Of Things (IOT)

Yourman Doni Siddik[1], Akim Manaor Hara Pardede [2], Husnul Kahir [3]
[1-3] STMIK Kaputama Binjai, Indoensia

Alamat: Jl. Veteran No.4A, Tangsi, Kec. Binjai Kota, Kota Binjai, Sumatera Utara 20714
Korespondensi penulis: yourmandoni66@gmail.com

Abstract : Noise in libraries can disrupt the concentration and comfort of visitors who are reading or studying. Therefore, a tool is needed to detect noise and automatically issue warnings to maintain silence in the library environment. This research aims to design and develop a noise detection tool in libraries using Internet of Things (IoT) technology. The device consists of a sound sensor that detects noise levels and sends data to a cloud-based server for analysis. When the noise level exceeds a specified threshold, the tool provides warnings through visual indicators and notifications to the library staff. The prototype was tested in a library environment and was able to detect noise accurately and issue real-time alerts. The results showed that the device effectively reduced noise levels and improved the comfort of library visitors. With the implementation of IoT technology, this system can be accessed and monitored remotely, facilitating library management in maintaining a conducive environment.

***Keywords**: Internet of Things, sound sensor, library*

Abstrak : Kebisingan yang terjadi di dalam perpustakaan dapat mengganggu konsentrasi dan kenyamanan pengunjung yang sedang membaca atau belajar. Oleh karena itu, diperlukan suatu alat yang mampu mendeteksi gangguan dan memberikan peringatan secara otomatis untuk menjaga ketenangan di lingkungan perpustakaan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun alat deteksi gangguan di perpustakaan dengan menggunakan teknologi Internet of Things (IoT). Alat ini terdiri dari sensor suara yang mendeteksi tingkat gangguan dan mengirimkan data ke server berbasis cloud untuk dianalisis. Ketika tingkat gangguan melebihi ambang batas yang ditentukan, alat ini akan memberikan peringatan melalui indikator visual dan pemberitahuan kepada petugas perpustakaan. Prototipe alat ini diujicobakan di lingkungan perpustakaan dan mampu mendeteksi gangguan secara akurat serta memberikan peringatan secara real-time. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat ini efektif dalam mengurangi tingkat gangguan dan meningkatkan kenyamanan pengunjung perpustakaan. Dengan penerapan teknologi IoT, sistem ini dapat diakses dan dipantau dari jarak jauh, sehingga memudahkan pengelolaan perpustakaan dalam menjaga lingkungan yang kondusif.

Kata kunci: Internet of Things, sensor suara, perpustskaan.

1. LATAR BELAKANG

Berbagai teknologi telah dikembangkan untuk mempermudah aktivitas manusia sehari-hari, termasuk alat pengukur tingkat kebisingan suara. Kebisingan, yang merupakan suara tidak diinginkan, sering kali mengganggu aktivitas di tempat-tempat yang membutuhkan ketenangan seperti perpustakaan. Kebisingan di perpustakaan dapat menyebabkan hilangnya konsentrasi dan mengurangi efektivitas kegiatan belajar. Standar kebisingan perpustakaan menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup tahun 1996 adalah 45–55 dB, namun kenyataannya sering terjadi kegaduhan yang melebihi batas ini.

Untuk mengatasi masalah tersebut, dirancanglah alat yang menggunakan Analog Sound Sensor V2 yang diprogram dengan mikrokontroler Arduino Uno. Alat ini mendeteksi kebisingan dan memberikan peringatan melalui buzzer, teks berjalan, dan notifikasi pada

Received: Juli 19, 2024; Revised: Agustus 15, 2024; Accepted: September 18, 2024;
Online Available: September 19, 2024;

aplikasi Blynk. Penelitian ini disusun dalam skripsi berjudul "Rancang Bangun Alat Deteksi Kebisingan Perpustakaan dengan Indikator Peringatan Berbasis Internet of Things (IoT)."

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem deteksi kebisingan perpustakaan berbasis IoT yang dapat membantu menjaga ketenangan di dalam perpustakaan. Dengan memanfaatkan teknologi ini, diharapkan dapat tercapai peningkatan kenyamanan dan konsentrasi pengunjung perpustakaan, yang pada gilirannya akan mendukung terciptanya lingkungan belajar yang lebih kondusif dan efektif di Indonesia.

2. KAJIAN TEORITIS

Untuk memperoleh kajian teoritis perancangan sistem pada penelitian ini maka dilakukan analisis terhadap penelitian-penelitian terkait. Teori dan referensi diperoleh dari berbagai macam sumber seperti buku, jurnal, dan dari berbagai sumber yang terkait. Beberapa penelitian yang menjadi landasan penelitian ini diantaranya yaitu :

Rancang Bangun

Rancang Bangun adalah penggambaran, perencanaan, dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah kedalam suatu kesatuan yang utuh dan berfungsi. Dengan demikian pengertian rancang bangun merupakan kegiatan menerjemahkan hasil analisa ke dalam bentuk paket perangkat lunak kemudian menciptakan sistem tersebut atau memperbaiki sistem yang sudah ada. (Rauf & Prastowo, 2021)

Perpustakaan

Perpustakaan adalah gudangnya ilmu pengetahuan oleh karena itu perpustakaan merupakan komponen utama dalam mengahadapi kemajuan ilmu pengetahuan yang perlu dipersiapkan, dikelola dan didayagunakan seoptimal mungkin. Perpustakaan sebagai sumber daya informasi menjadi acuan untuk majunya sustu institusi khususnya institusi pendidikan, hal ini dikarenakan pemustaka dominan dari kalangan akademisi yang memiliki tingkat kebutuhan informasi yang begitu tinggi. (Tulungagung et al., 2019)

Bunyi

Bunyi merupakan gelombang mekanik jenis longitudinal yang merambat dan sumbernya berupa benda yang bergetar. Bunyi bisa didengar sebab getaran benda sebagai sumber bunyi menggetarkan udara di sekitar dan melalui medium udara bunyi merambat sampai ke gendang telinga, sebenarnya merupakan variasi tekanan udara secara periodik di sepanjang lintasan perambatannya. Tekanan udara periodik inilah yang mnggetarkan selaput gendang telinga. Bunyi yang dapat didengar manusia berada pada kawasan frekuensi pendengaran, yaitu antara 20 Hz sampai dengan 20 kHz (Shoedojo, 2004)

Internet Of Things

Internet Of Things atau sering disebut IoT adalah sebuah gagasan dimana semua benda di dunia nyata dapat berkomunikasi satu dengan yang lain sebagai bagian dari satu kesatuan sistem terpadu menggunakan jaringan internet sebagai penghubung. misalnya CCTV yang terpasang di sepanjang jalan dihubungkan dengan koneksi internet dan disatukan di rung kontrol yang jaraknya mungkin puluhan kilometer. atau sebuah rumah cerdas yang dapat dimanage lewat smartphone dengan bantuan koneksi internet. pada dasarnya perangkat IoT terdiri dari sensor sebagai media pengumpul data,sambungan internet sebagai media komuniakasi dan server sebagai pengumpul informasi yang diterima sensor dan untuk analisa. (Effendi , 2018).

Blynk

Blynk adalah platform aplikasi gratis untuk iOS dan Android yang memungkinkan pengguna mengontrol perangkat seperti Arduino dan Raspberry Pi melalui Internet. Dirancang untuk Internet of Things, Blynk memungkinkan kontrol jarak jauh, menampilkan dan menyimpan data sensor, serta berbagai fungsi canggih lainnya. Platform ini terdiri dari tiga komponen utama: Blynk App, Blynk Server, dan Blynk Library (Supegina , 2017).



Sumber: (Suwartika & Den Restu Singgih, 2021)

Gambar 1. Blynk

NodeMCU ESP8266

NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat open source. Terdiri dari perangkat keras berupa System On Chip (SoC) ESP8266-12 buatan Espressif System, juga firmware yang digunakan yang menggunakan bahasa pemrograman scripting Lua. Istilah NodeMCU sebenarnya mengacu pada firmware yang digunakan daripada perangkat keras development kit. NodeMCU bisa dianalogikan sebagai board Arduino-nya ESP8266. NodeMCU telah menggabungkan ESP8266 ke dalam sebuah board yang kompak dengan berbagai fungsi layaknya mikrokontroler ditambah juga dengan kemampuan akses terhadap Wifi juga chip komunikasi USB to Serial sehingga untuk memprogramnya hanya diperlukan ekstensi kabel data mikro USB. Secara umum ada tiga produsen NodeMCU yang produknya kini beredar di

pasaran: Amica, DOIT, dan Lolin/WeMos. Dengan beberapa varian board yang diproduksi yakni V1, V2 dan V3. (Satriadi & Christiyono 2019).



Sumber: (Gunawan *et al*., 2020)

Gambar 2. ESP8266

Kebisingan

Kebisingan adalah semua suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat proses produksi atau alat kerja yang pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran. Berdasarkan PERMENAKER No.13/MEN/X/TAHUN 2011 tentang Nilai Ambang Batas (NAB) faktor fisika dan kimia di tempat kerja, di dalamnya ditetapkan NAB kebisingan sebesar 85 dBA sebagai intensitas tertinggi dan merupakan nilai yang masih dapat diterima oleh pekerja tanpa mengakibatkan penyakit atau gangguan kesehatan dalam pekerjaan sehari-hari untuk waktu tidak melebihi 8 jam sehari atau 40 jam seminggu. (Darlani & Sugiharto, 2017)

Dampak Akibat Kebisingan

Suara yang berlebihan dan tidak diinginkan sering disebut sebagai polusi tidak terlihat yang menyebabkan efek fisik dan fisiologis pada manusia. Menurut American Academy of Ophtalologis and Otolaryngology (Arlan, 2011) Bunyi dengan intensitas berkisar antara 50-55 dB(A) disebut sebagai bunyi keributan yang dapat mengakibatkan gangguan pada tidur sehingga ketika bangun badan menjadi Lelah dan letih, sedangkan bunyi dengan intensitas 90 dB(A) dapat mengganggu system saraf otonom. Bising dengan intensitas 140 dB(A) dapat menyebabkan getaran-getaran di dalam kepala, rasa sakit yang hebat pada telinga, gangguan keseimbangan dan muntah-muntah.Selain berdampak pada faktor kesehatan, kebisingan juga memberikan dampak secara psikologis bagi individu yang terpapar. Dampak yang ditimbulkan antara lain berupa gangguan emosional seperti kejengkelan dan kebingungan, kehilangan konsentrasi bekerja dan sebgainya. (Balirante et al., 2020).

NAB Kebisingan (Baku Mutu Tingkat Kebisingan)

Baku mutu kebisingan adalah batas maksimal tingkat Baku mutu kebisingan yang diperbolehkan dibuang ke lingkungan dari usaha atau kegiatan sehingga tidak menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan (Kep.Men LH No.48 Tahun 1996). Tingkat kebisingan adalah ukuran energi bunyi yang dinyatakan dalam satuan Desibel

disingkat dB. Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor KEP.48/MENLH/11/1996, tanggal 25 November 1996 tentang baku tingkat kebisingan Peruntukan Kawasan atau Lingkungan Kegiatan (Balirante et al., 2020).

Led Dot Matrix

Display LED Dot Matrix pada dasarnya terbentuk oleh beberapa LED berbentuk "Dot" yang disusun membentuk matrixq 5 kolom dan 7 baris (5x7) dan 8 kolom dan 8 baris (8x8) atau dengan ukuran yang lain. Kolom berfungsi sebagai katoda dan baris sebagai anoda atau sebaliknya. Dengan susunan seperti gambar untuk menampilkan karakter perlu mendefinisikannya dalam array karakter atau byte. Di bagian pengaturan hanya perlu menginisialisasi modul. Di bagian loop menggunakan fungsi setDot () untuk mengatur setiap LED menyala di posisi X, Y atau Row/Column dan menggunakan fungsi clear () yang dapat mengosongkan tampilan. Algoritma programnya yaitu menampilkan karakter dari baris dan kolomnya, sebelum menampilkan program, karakter di LED sebelumnya dihapus agar program seperti "running". (Rizal & Wibowo, 2020)

Arduino Integrated Development Environment (IDE)

Arduino adalah perangkat lunak IDE (Integrated Development Environment) seperti Sebuah perangkat lunak yang memudahkan kita mengembangkan aplikasi mikrokontroler mulai dari menuliskan source program, kompilasi, upload hasil kompilasi, dan uji coba secara terminal serial. (Andrianto et al., 2019)



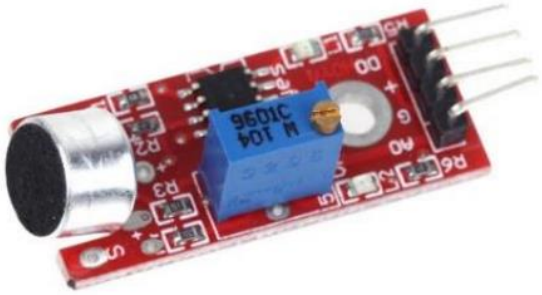
Sumber: (Mahanin Tyas et al., 2023)

Gambar 3. Arduino IDE

Analog Sound Sensor

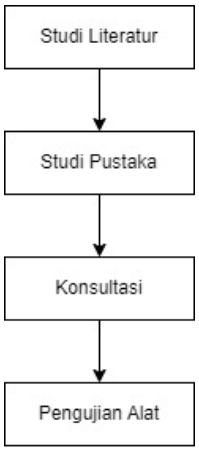
Sensor suara adalah sebuah alat yang mampu mengubah sinusioda suara menjadi gelombang sinus energi listrik. Sensor suara bekerja berdasarkan besar kecilnya kekuatan gelombang suara yang mengenai membran sensor yang menyebabkan begeraknya membrane sensor yang terdapat dalam sebuah kumparan kecil dibalik 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 dihasilkanya. Sensor suara adalah sensor yang cara kerjanya merubah besaran suara menjadi besaran listrik. Komponen yang termasuk dalam sensor suara yaitu electric condenser microphone atau mic condenser.(Nurwati et al., 2018)



Sumber: (Tohari *et al*., 2021)
Gambar 4. Sound Sensor

3. METODE PENELITIAN



Gambar 5. Struktur Teknik Pengumpulan Data

Rancangan penelitian dapat diartikan sebagai proses pengumpulan dan analisis data, serta mencakup tahapan perencanaan dan pelaksanaan penelitian. Dalam menyusun langkah-langkah untuk "Rancang Bangun Alat Deteksi Kebisingan Perpustakaan dengan Indikator Peringatan Berbasis IoT," beberapa tahapan dapat dilihat pada Gambar 5.

1. Studi Literatur

   Penulis mengkaji referensi yang di dapat dari beberapa karya ilmiah seperti jurnal, skripsi dan dari buku.

2. Studi Pustaka

   Metode pustaka, yaitu pengumpulan data dan informasi dengan cara membaca referensi, e-book, website, dokumen-dokumen yang di dalamnya termasuk penelitian yang pernah diangkat, buku, artikel dan jurnal yang berkaitan dengan objek penelitian.

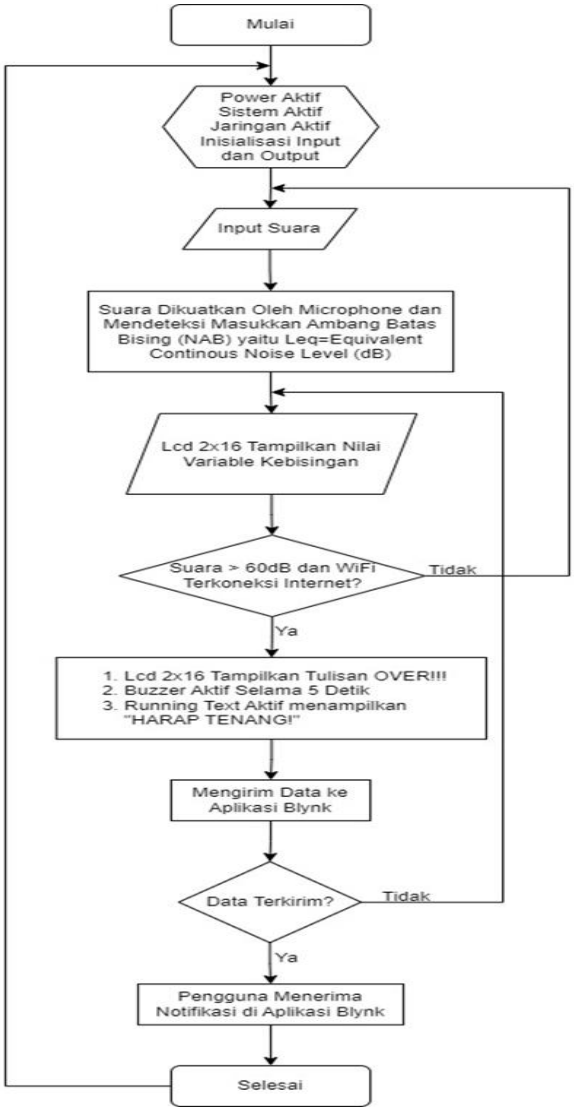
3. Konsultasi

   Dilakukan dengan berkonsultasi dengan dosen pembimbing untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi pada saat pembuatan perangkat lunak dan pembuatan perangkat keras.

4. Pengujian Alat

   Dilakukan dengan mengadakan percobaan, pengujian modul-modul serta mengintegrasikan modul tersebut dengan program untuk mengendalikan sistem agar menjadi satu kesatuan yang utuh dan diperoleh hasil yang maksimal mungkin.

Flowchart



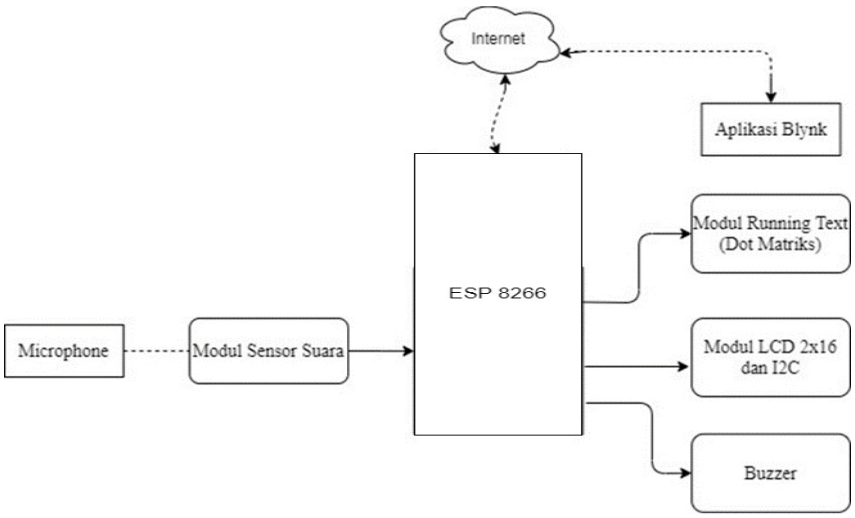
Gambar 6. Flowchart

Berikut penjelasan dari gambar 6. Flowchart:

1. Mengaktifkan sensor, sistem, jaringan dan melakukan inisialisasi input dan output.
2. Suara diterima oleh sensor suara dengan mendeteksi masukkan ambang batas bising (NAB)

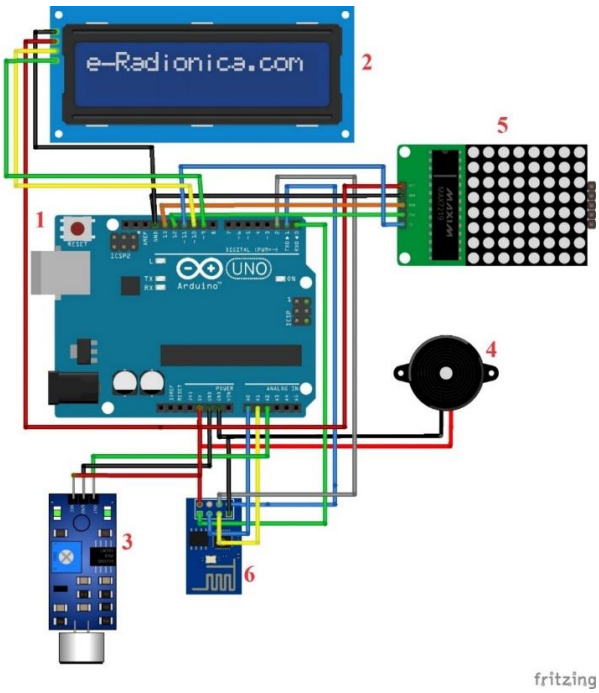
3. Lcd menampilkan nilai variable kebisingan.
4. Jika suara yang diterima lebih besar dari 60 db dan terkoneksi dengan internet maka lcd akan menampilakan kalimat “over”, buzzer aktif dan mengeluarkan suara selama 5 detik dan running text menampilkan kalimat “HARAP TENANG!!!”.
5. Jika tidak kembali pada pengaktifan sensor .
6. Data dikirim ke aplikasi blynk untuk dimonitoring.
7. Jika data terkirim, maka blynk akan menampilkan data untuk dimonitoring dan jika tidak kembali pada pendeteksi suara.
8. selesai

Blok Diagram



Gambar 7. Blok Diagram

Skema Rangkaian



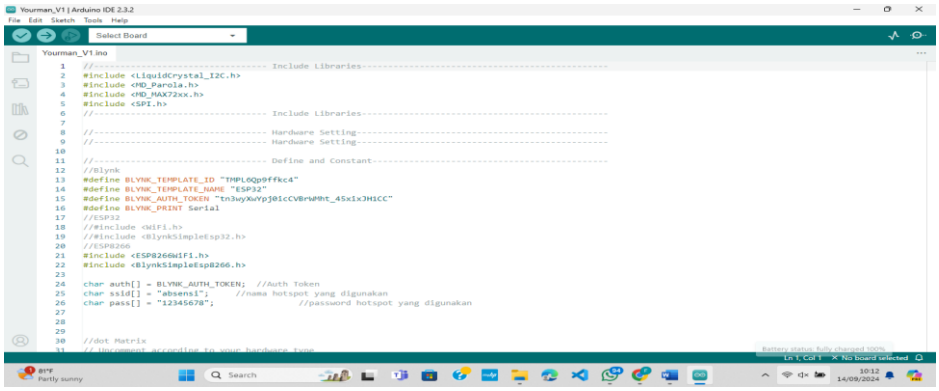
Gambar 8. Skema Rangkaian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi sistem pada prototipe Alat Deteksi Kebisingan Perpustakaan mencakup dua aspek utama, yaitu implementasi perangkat keras dan implementasi perangkat lunak. Pada aspek perangkat keras, fokus utamanya adalah pemilihan dan pemasangan komponen fisik yang diperlukan untuk mengoperasikan sistem. Hal ini mencakup pemasangan sensor suara Analog Sound Sensor V2, buzzer sebagai indikator peringatan, serta rangkaian pendukung lainnya yang memastikan deteksi kebisingan berjalan optimal. Selain itu, implementasi perangkat keras juga melibatkan pengaturan kabel, penyolderan komponen elektronik, dan integrasi mikrokontroler Arduino Uno yang akan mengendalikan sistem.

Sedangkan pada aspek perangkat lunak, difokuskan pada pengembangan kode program yang akan mengatur logika kerja sistem. Implementasi perangkat lunak ini mencakup penulisan algoritma untuk mendeteksi tingkat kebisingan menggunakan sensor dan mengaktifkan buzzer serta teks berjalan sebagai tanda peringatan. Proses ini juga melibatkan pengujian kode berulang untuk memastikan tidak ada bug atau kesalahan yang dapat mengganggu operasi sistem, serta kalibrasi agar respons sesuai dengan kondisi kebisingan di lapangan.

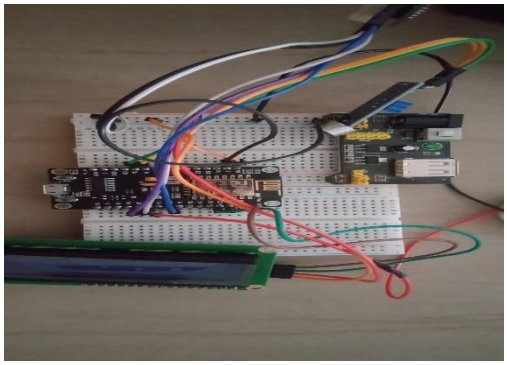
Pengujian Software



Gambar 9. Tampilan Awal Arduino IDE

Pengujian Hardware

Setelah semua program di ketik, rancang Hardware seperti Gambar 10,11.



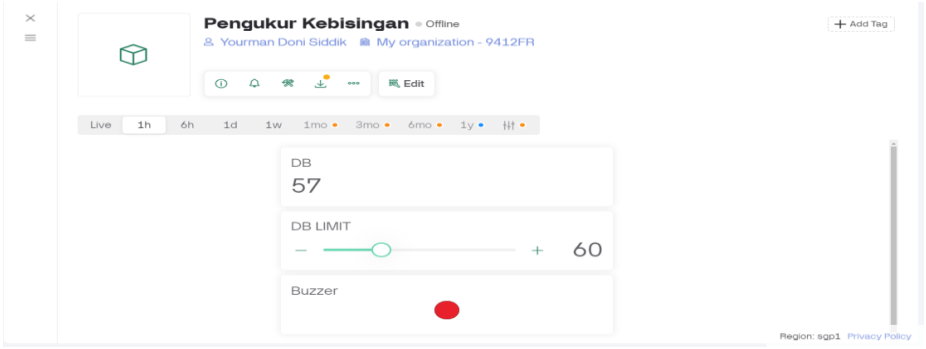
Gambar 10. Sensor Suara dan Lcd yang Terhubung ke Rangkaian



Gambar 10 Running Text yang Terhubung ke Rangkaian

Pengujian Blynk

Pada pengujian Blynk ini kita membuat template baru dengan widget seperti gambar dibawah ini :



Gambar 11. Tampilan Blynk

Sensor Sensor Suara yang Dihubungkan Dengan Blynk

Pengujian ini dilakukan untuk mengevaluasi kinerja komponen yang digunakan, dengan output berupa Blynk dan Running Text. Blynk akan mengirim pesan terkait tingkat kebisingan di perpustakaan, sementara Running Text akan menampilkan pesan "HARAP TENANG" dan buzzer akan berbunyi jika tingkat kebisingan melebihi batas yang ditentukan. Mikrokontroler menerima pesan dari Blynk melalui koneksi internet. Percobaan ini juga mencakup pengaturan batas kebisingan dari jarak jauh melalui Blynk, memastikan nilai dB berhasil diubah. Setelah rangkaian selesai, keberhasilan pengujian Running Text IoT ditampilkan pada Gambar 12.



Gambar 12. Tampilan Running Text

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dalam skripsi berjudul "Rancang Bangun Alat Deteksi Kebisingan Perpustakaan Dengan Indikator Peringatan Berbasis IoT," sistem yang dirancang mampu memonitor kebisingan secara real-time menggunakan IoT dan menampilkan intensitas suara melalui platform Blynk dalam satuan dB, memudahkan pengelola perpustakaan untuk mengontrol kondisi ruangan. Penggunaan Analog Sound Sensor V2, Arduino Uno, dan modul Wi-Fi ESP8266 berhasil mendeteksi kebisingan melebihi batas, memberikan peringatan melalui buzzer, running text, dan notifikasi Blynk. Sistem ini berfungsi baik dalam merespons kebisingan di atas 60 dB, serta memungkinkan pemantauan jarak jauh melalui smartphone. Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan menambahkan fitur penyimpanan data historis kebisingan, mengintegrasikan sistem dengan otomatisasi ruangan, menggunakan sumber energi alternatif seperti panel surya, dan meningkatkan akurasi dengan sensor suara lebih sensitif serta menambah sensor lingkungan lain. Hal ini diharapkan dapat menciptakan perpustakaan yang lebih kondusif dan nyaman bagi pengunjung.

DAFTAR REFERENSI

Andrianto, W., Rohmah, M. F., & S, M. (n.d.). Sistem pengontrolan lampu menggunakan Arduino berbasis Android. 1–10.

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.

Darlani, & Sugiharto. (2017). Kebisingan dan gangguan psikologis pekerja weaving loom dan inspection Pt. Primatexco Indonesia. *JHE (Journal of Health Education), 2*(2), 130–137.

Efendi, Y. (2018). Internet of Things (IoT) sistem pengendalian lampu menggunakan Raspberry Pi berbasis mobile. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer, 4*(2), 21–27. https://doi.org/10.35329/jiik.v4i2.41

Gunawan, I., Akbar, T., & Giyandhi Ilham, M. (2020). Prototipe penerapan Internet of Things (IoT) pada monitoring level air tandon menggunakan Nodemcu ESP8266 dan Blynk. *Infotek: Jurnal Informatika dan Teknologi, 3*(1), 1–7. https://doi.org/10.29408/jit.v3i1.1789

Mahanin Tyas, U., Apri Buckhari, A., Studi Pendidikan Teknologi Informasi, P., & Studi Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, P. (2023). Implementasi aplikasi Arduino IDE pada mata kuliah sistem digital. *Teknos: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi, 1*(1), 1–9. https://jurnal-fkip-uim.ac.id/index.php/teknos/article/view/40

Nurwati. (2018). Pendeteksi tingkat kebisingan dan pemberi peringatan pada perpustakaan berbasis Arduino. *Seminar Nasional Royal (SENAR), 1*(1), 1–4.

Rauf, A., & Prastowo, A. T. (2021). Rancang bangun aplikasi berbasis web sistem informasi repository laporan PKL siswa (studi kasus SMK N 1 Terbanggi Besar). *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (JTSI), 2*(3), 26. http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTSI

Rizal, A., & Wibowo, A. S. (2020). Perancangan display LED dot matrix via Wi-Fi menggunakan aplikasi mobile Android. June. https://doi.org/10.54895/intech.v1i1.240

Satriadi, A., & Christiyono, Y. (2019). Perancangan home automation berbasis NodeMCU. *Jurnal Teknologi Elektro, 8*(1), 64–71.

Soedojo. (2004). *Fisika dasar*. Yogyakarta: CV Andi Offset.

Supegina, F. (2017). Rancang bangun IoT temperature controller untuk enclosure BTS berbasis microcontroller Wemos dan Android. *Jurnal Teknologi Elektro Universitas Mercu Buana, 8*(2), 145–150.

Suwartika, R., & Den Restu Singgih. (2021). Designing an IoT-based smart home control using Blink application and ESP8266 Wi-Fi module. *Jurnal E-Komtek (Elektro-Komputer-Teknik), 5*(1), 1–12. https://doi.org/10.37339/e-komtek.v5i1.359

Tohari, M. I., Jamaaluddin, J., Sulistiyowati, I., & Elektro, T. (2021). Sistem pengenalan suara sebagai pengendali peralatan audio berbasis Arduino Uno. *Forum Pendidikan Tinggi Teknik Elektro Indonesia Regional VII*, 86–90.

Tulungagung, P. I., Dakwah, A., & Tulumgagung, I. (2019). Analisis pemanfaatan ensiklopedia di perpustakaan IAIN Tulungagung. *Shaut al-Maktabah, 11*(1), 99–110. https://doi.org/10.15548/shaut.v11i1.123