



PROTOTYPE DETEKSI KEBISINGAN PENGUNJUNG PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS BATAM

Sitiawan¹, Bambang Apriyanto², Gunawan T Hadiyanto³

^{1,2,3}Teknik Elektro, Universitas Batam, Batam, Indonesia
sitiawansrt02@email.com

ARTICLE INFO

Genesis Artikel:
Diterima, 11 November 2024
Direvisi, 7 November 2024
Disetujui, 29 November 2024

Kata Kunci:

Deteksi Kebisingan,
Perpustakaan, Mikrokontroler
ESP32, Sensor Suara,
Monitoring Real-Time

Keywords:

Noise Detection, Library, ESP32
Microcontroller, Sound Sensor,
Real Time Monitoring

Monitoring

ABSTRACT

Libraries are places that prioritize a quiet and conducive environment for studying. However, noise caused by visitors can disrupt this atmosphere. This study aims to design and implement a noise detection device that can monitor noise levels in the library of Universitas Batam. The device utilizes an ESP32 microcontroller equipped with four sound sensors to detect noise levels in different areas within the library. The hardware of this device consists of key components such as an LCD to display information, LEDs as visual indicators, a buzzer and speaker as alarms, and an ISD1820 sound module to provide voice warnings. Additionally, the software used in this device is designed to process data from sound sensors in real-time and transmit the information via a Wi-Fi module to a monitoring application accessible to library staff. The testing results indicate that the device is capable of accurately detecting noise levels and providing a quick response when the noise level exceeds the predetermined threshold. The implementation of this device in the library is expected to help maintain a quiet and comfortable environment for visitors who wish to study more effectively.

Keywords: Noise Detection, Library, ESP32 Microcontroller, Sound Sensor, Real-time

ABSTRAK

Perpustakaan merupakan tempat yang mengutamakan suasana tenang dan kondusif untuk belajar. Namun, kebisingan yang diakibatkan pengunjung dapat mengganggu suasana tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan alat deteksi kebisingan yang dapat memonitor tingkat kebisingan di perpustakaan Universitas Batam. Alat ini menggunakan mikrokontroler ESP32 yang dilengkapi dengan empat sensor suara untuk mendeteksi tingkat kebisingan di area yang berbeda dalam perpustakaan. Perangkat keras alat ini terdiri dari komponen utama seperti LCD untuk menampilkan informasi, LED sebagai indikator visual, buzzer dan speaker sebagai alarm, serta modul suara ISD1820 untuk memberi peringatan suara. Selain itu, perangkat lunak yang digunakan dalam alat ini dirancang untuk memproses data dari sensor suara secara real-time dan mengirimkan informasi tersebut melalui modul Wi-Fi kepada aplikasi monitoring yang dapat diakses oleh staf perpustakaan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat ini mampu mendeteksi tingkat kebisingan secara akurat dan memberikan respons yang cepat ketika tingkat kebisingan melebihi ambang batas yang telah ditentukan. Implementasi alat ini di perpustakaan diharapkan dapat membantu menjaga ketenangan dan kenyamanan bagi para pengunjung yang ingin belajar dengan lebih fokus.

Kata Kunci: Deteksi Kebisingan, Perpustakaan, Mikrokontroler ESP32, Sensor Suara, *Monitoring Real-time*.

PENDAHULUAN

Perpustakaan merupakan tempat yang memerlukan suasana tenang dan nyaman bagi pengunjungnya, terutama mahasiswa yang menggunakan perpustakaan sebagai tempat belajar. Namun, aktivitas beberapa pengunjung seperti mengobrol, mendengarkan musik, atau melakukan hal-hal yang menimbulkan kebisingan sering kali mengganggu konsentrasi pengunjung lain. Meskipun petugas perpustakaan berusaha mengatasi masalah ini dengan memberikan peringatan, keterbatasan tenaga kerja membuat pengawasan tidak selalu optimal. Di Universitas Batam, kebisingan di perpustakaan sering melebihi ambang batas yang telah ditetapkan oleh Menteri Lingkungan Hidup, yaitu 45-55 dB, sehingga mengganggu kenyamanan pengunjung.

Penambahan masalah kebisingan telah diulas dalam penelitian yang berjudul "SISTEM MONITORING KEBISINGAN BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IoT)* yang membahas pengembangan alat yang dapat mendeteksi kebisingan di dalam kelas serta memberikan notifikasi jika tingkat kebisingan melebihi ambang batas yang ditentukan. Alat ini menggunakan sensor suara KY-037 dan mikrokontroler NodeMCU 8266 yang terhubung dengan platform IoT Blynk untuk monitoring (Azis et al., 2023).

Kemudian dalam penelitian lain dengan judul "RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI DAN PEMBERI PERINGATAN KEBISINGAN SUARA BERBASIS ARDUINO (STUDI KASUS PERPUSTAKAAN AMIKOM PURWOKERTO)" dimana membahas tentang perancangan dan pengujian alat pendeteksi dan pemberi peringatan kebisingan suara berbasis Arduino, yang diterapkan di perpustakaan Universitas AMIKOM Purwokerto (Achsan & Krisbiantoro, 2021).

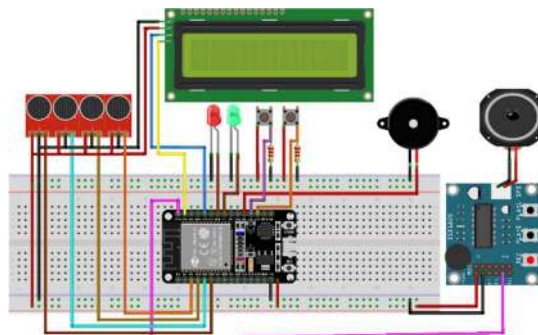
Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah sistem otomatis yang dapat mendeteksi dan mengurangi kebisingan di perpustakaan menggunakan sensor suara. Alat yang dirancang berbasis mikrokontroler ESP32 ini akan memproses input suara dari sensor dan memberikan output berupa peringatan melalui modul suara, tampilan di layar LCD, serta notifikasi melalui aplikasi Blynk. Implementasi alat ini diharapkan dapat menjaga ketenangan perpustakaan dan membantu petugas dalam memantau kondisi kebisingan secara lebih efektif. Dengan adanya sistem ini, diharapkan perpustakaan dapat tetap menjadi lingkungan yang kondusif untuk belajar.

Sistem yang dikembangkan diharapkan dapat meningkatkan kenyamanan pengunjung dalam membaca dan belajar, serta melatih kebiasaan untuk menjaga ketenangan di perpustakaan. Selain itu, alat ini juga akan memberikan kontribusi positif bagi citra perpustakaan sebagai tempat belajar yang nyaman dan mendukung kegiatan akademik

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode perancangan system yang mana mencakup berbagai aspek perancangan, mulai dari perangkat keras yang digunakan, perangkat lunak yang dikembangkan, hingga alur kerja sistem secara keseluruhan. Perancangan ini bertujuan untuk menciptakan sebuah sistem yang mampu memantau dan mengendalikan tingkat kebisingan di perpustakaan secara real-time, sehingga suasana yang kondusif untuk belajar dan membaca dapat terjaga. Perancangan perangkat keras melibatkan berbagai komponen penting seperti sensor suara, mikrokontroler, serta indikator LED dan buzzer. Setiap komponen dipilih dan diintegrasikan dengan cermat untuk memastikan sistem dapat berfungsi dengan efektif dan efisien. Selain itu, perangkat lunak yang dikembangkan mencakup pemrograman mikrokontroler dan aplikasi monitoring yang memungkinkan pemantauan tingkat kebisingan dari jarak jauh. Dalam bab ini, akan dijelaskan juga tentang cara kerja dan logika program yang digunakan untuk mengelola data dari sensor suara dan mengirimkannya ke server untuk dipantau secara real-time.

1. Perancangan Hardware

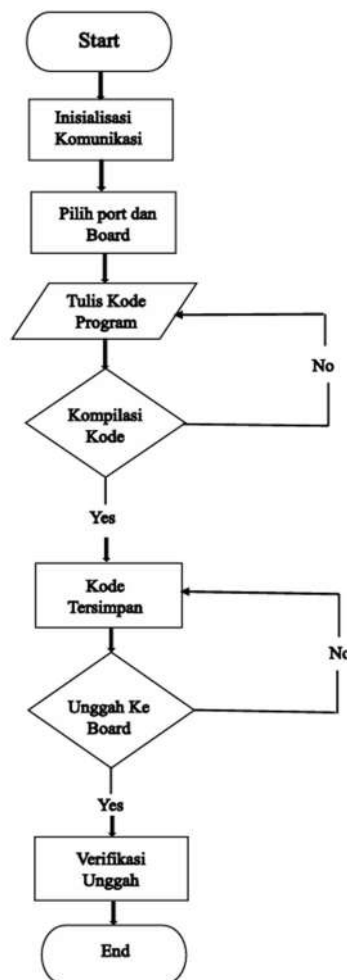


Gambar 1 Perancangan Hardware Alat Deteksi Pengunjung Perpustakaan

Perancangan ini dilengkapi dengan empat sensor suara yang diposisikan untuk mendeteksi tingkat kebisingan di berbagai area di sekitar perpustakaan. Sensor-sensor ini terhubung langsung ke ESP32 dan memberikan sinyal ketika tingkat kebisingan melebihi ambang batas yang telah ditentukan. Keempat sensor suara

ini digunakan untuk mendeteksi tingkat kebisingan di beberapa titik di area perpustakaan. Penggunaan beberapa sensor memungkinkan untuk mendapatkan data yang lebih akurat mengenai distribusi suara atau kebisingan di berbagai area. Hal ini penting agar alat dapat mendeteksi apakah kebisingan hanya terjadi di satu area tertentu atau menyebar di beberapa titik. Dengan menggunakan 4 sensor, alat ini dapat memonitor lebih banyak titik secara simultan. Ini berguna untuk meningkatkan cakupan deteksi dan memastikan bahwa alat mampu memberikan respons yang cepat dan akurat terhadap perubahan tingkat kebisingan. Selanjutnya, terdapat LCD digunakan untuk menampilkan informasi, seperti tingkat kebisingan yang terdeteksi oleh sensor suara, status alat, dan pesan peringatan atau informasi lainnya. Ini memudahkan pengguna untuk memantau kondisi perpustakaan secara real-time. Terdapat juga LED merah dan hijau berfungsi sebagai indikator visual. LED hijau mungkin menunjukkan bahwa tingkat kebisingan masih dalam batas yang diizinkan, sedangkan LED merah bisa menandakan bahwa tingkat kebisingan sudah melebihi ambang batas yang telah ditentukan. Penggunaan LED sebagai indikator adalah cara yang efektif untuk memberikan peringatan visual cepat kepada pengguna atau petugas perpustakaan tanpa memerlukan suara tambahan yang dapat mengganggu. Pada rangkaian tersebut juga terdapat push button digunakan untuk melihat menu-menu pada lcd. Buzzer dan Speaker digunakan untuk memberikan peringatan suara ketika kebisingan melebihi batas yang telah ditentukan. Speaker yang terhubung dengan modul suara ISD1820 memungkinkan alat untuk memberikan instruksi suara atau pesan peringatan yang lebih jelas kepada pengguna. Peringatan suara berguna untuk menarik perhatian pengguna atau petugas perpustakaan saat terjadi kebisingan yang tidak diinginkan. Ini memastikan respon cepat untuk menjaga ketenangan di perpustakaan. Modul Suara ISD1820 digunakan untuk merekam dan memutar ulang pesan suara. Ini dapat digunakan untuk memberikan peringatan atau instruksi suara tertentu yang telah direkam sebelumnya. Modul suara memberikan fleksibilitas dalam menyampaikan pesan yang lebih spesifik dan dapat didengar dengan jelas oleh pengguna, yang mungkin tidak diperoleh dengan buzzer sederhana.

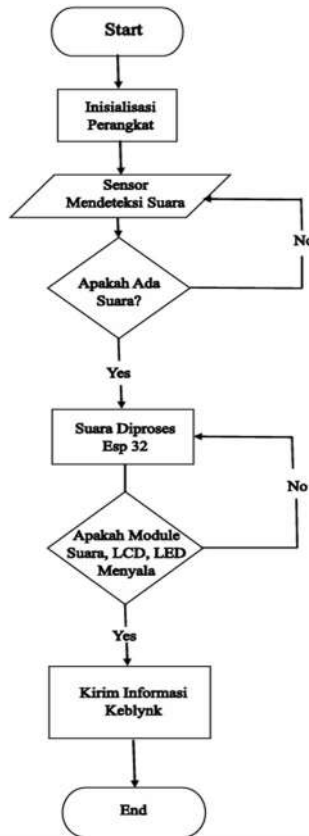
2. Perancangan Software



Gambar 2 Flowchart Perancangan Software

Flowchart ini mencakup seluruh proses dasar pemrograman sebuah mikrokontroler, dari inisialisasi hingga verifikasi pengunggahan kode. Setiap langkah dalam flowchart ini sangat penting untuk memastikan bahwa proses pemrograman berjalan dengan benar dan bahwa mikrokontroler berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. Dengan mengikuti setiap langkah secara berurutan, pengguna dapat memastikan bahwa mikrokontroler dikonfigurasi dan diprogram dengan benar.

3. Flowchart Sistem



Gambar 3 Flowchart Sistem Kerja Alat Deteksi

Alur kerja sistem deteksi kebisingan berbasis ESP32 dimulai dengan proses inisialisasi. Pada tahap ini, sistem menyiapkan komponen utama seperti sensor suara, mikrokontroler ESP32, LCD, LED, dan modul suara untuk memastikan semuanya berfungsi dengan baik. Inisialisasi ini penting agar setiap komponen siap mendeteksi, memproses, dan merespons kebisingan. Setelah inisialisasi selesai, sensor suara aktif dan memantau lingkungan sekitar. Sensor akan mengukur perubahan tekanan suara dan mengirimkan sinyal analog ke ESP32. Pada tahap ini, sistem memeriksa apakah ada suara yang terdeteksi. Jika tidak ada suara, sistem tetap dalam mode pemantauan. Namun, jika suara terdeteksi, data suara tersebut dikonversi dari sinyal analog menjadi sinyal digital untuk dianalisis lebih lanjut oleh ESP32. ESP32 kemudian mengukur tingkat kebisingan dan membandingkannya dengan ambang batas yang telah ditetapkan. Jika tingkat kebisingan melebihi ambang batas, sistem memeriksa apakah modul LCD, LED, dan suara berfungsi sesuai kebutuhan. Jika ada komponen yang tidak aktif, sistem mencoba mengaktifkannya kembali. Jika semua modul bekerja dengan benar, sistem akan mengirimkan data ke aplikasi Blynk, seperti tingkat kebisingan, status perangkat, atau peringatan jika kebisingan terlalu tinggi. Setelah pengiriman informasi ke Blynk selesai, sistem kembali ke awal untuk melanjutkan pemantauan secara berkelanjutan. Flowchart ini menggambarkan proses berulang yang meliputi inisialisasi, pemantauan, pemrosesan suara, dan pemberian notifikasi untuk memastikan deteksi kebisingan yang optimal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan disajikan hasil pengujian serta analisis terhadap sistem deteksi kebisingan yang telah dirancang untuk perpustakaan Universitas Batam. Pengujian dilakukan untuk menilai performa perangkat keras

dan perangkat lunak, serta mengevaluasi akurasi sistem dalam mendeteksi tingkat kebisingan dan mengirimkan notifikasi ke platform monitoring. Data yang diperoleh dari hasil pengujian ini dianalisis guna memahami efektivitas sistem dalam lingkungan uji yang berbeda dan potensi perbaikan ke depannya. Pembahasan berikut akan menguraikan hasil dari setiap aspek pengujian serta memberikan interpretasi mendalam berdasarkan hasil tersebut.

1. Analisis Data Pengunjung

Tabel 1 Laporan Data Pengunjung Univesitas Batam 2024

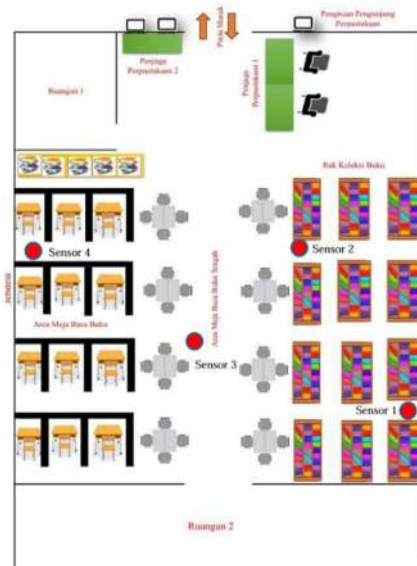
TIPE KEANGGOTAAN	jan	feb	mar	apr	mei	juni	juli	agu
DOSEN	0	0	2	0	1	2	2	0
KARYAWAN	3	0	0	0	0	0	0	0
S1 KEDOKTERAN	76	28	31	16	33	78	64	0
S1 KEBIDANAN	144	17	2	8	26	36	19	0
S1 KEPERAWATAN	0	8	25	11	34	22	18	0
S1 PSIKOLOGI	0	0	0	0	0	0	0	0
S1 FARMASI	30	6	0	0	17	8	22	0
S1 HUKUM	3	2	1	3	9	2	9	0
S2 HUKUM	3	0	0	2	0	0	3	0
S2 KENOTARIATAN	0	0	0	0	0	0	0	0
S1 AKUTANSI	14	6	5	14	19	11	15	0
S1 MANAJEMEN	49	37	27	22	59	13	32	0
S2 MANAJEMEN	0	0	2	0	0	1	1	0
S2 AKUTANSI	0	0	0	0	0	1	0	0
S3 SUMBER DAYA MANUSIA	0	0	0	0	0	0	0	0
S1 TEKNIK MESIN	0	0	0	0	0	0	0	0
S1 TEKNIK ELEKTRO	0	0	0	0	0	0	0	0
S1 TEKNIK SIPIL	0	0	0	0	0	0	0	0
S1 SISTEM INFORMASI	0	0	0	0	0	0	0	0
S2 MANAJEMEN PERENCANAAN WILAYAH	0	0	0	0	0	0	0	0
PENGUNJUNG BUKAN ANGGOTA	108	61	44	38	104	94	82	0
TOTAL KUNJUNGAN / BULAN	430	165	139	114	302	268	267	0

Laporan berdasarkan tabel diatas menyajikan analisis data pengunjung perpustakaan Universitas Batam untuk tahun 2024, mencakup berbagai kategori keanggotaan, mulai dari dosen, karyawan, hingga mahasiswa dari berbagai program studi. Analisis ini bertujuan untuk memberikan gambaran umum mengenai pola kunjungan ke perpustakaan sepanjang tahun dan memberikan rekomendasi berdasarkan data yang ada.

2. Analisis Lingkungan



Gambar 4 Ruangn Perpustakaan Universitas Batam



Gambar 5 Denah Perpustakaan Universitas Batam

Denah diatas ditunjukkan untuk menunjukan lokasi lokasi yang akan dipasang sensor yang bertujuan untuk memantau tingkat kebisingan dan menjaga suasana yang kondusif bagi para pengunjung. Penempatan sensor direncanakan secara strategis untuk mengoptimalkan jangkauan deteksi kebisingan di setiap area penting dalam perpustakaan. Dengan pemasangan sensor di lokasi-lokasi strategis, perpustakaan dapat menerapkan sistem pengontrol kebisingan yang lebih efektif. Sensor akan memberikan umpan balik langsung kepada sistem, yang kemudian bisa memberikan peringatan melalui buzzer, modul peringatan suara serta notifikasi apabila tingkat

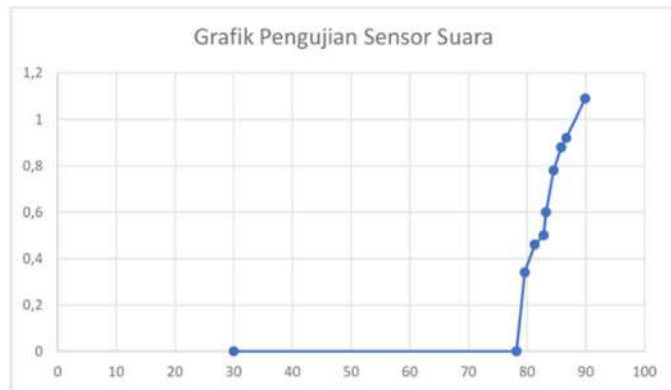
kebisingan melebihi batas yang telah ditentukan. Hal ini diharapkan dapat menciptakan lingkungan yang lebih nyaman dan tenang bagi pengunjung, sesuai dengan fungsi utama perpustakaan sebagai tempat untuk belajar dan membaca.

3. Pengujian Perangkat Keras

1) Pengujian Sensor Suara

Tabel 2 Hasil Pengujian Sensor Suara

NO	Tingkat Kebisingan menggunakan sound level (dB)	Level di Sensor (V)	Keterangan
1	30	0.01	Dalam keadaan tenang atau hening
2	78,2	0.26	Dilakukan pengtesan pemasangan suara 1 kHz pada jarak 10 cm ke sensor suara
3	79,6	0.34	Dilakukan pengtesan pemasangan suara 1 kHz pada jarak 10 cm ke sensor suara
4	81,3	0.46	Dilakukan pengtesan pemasangan suara 1 kHz pada jarak 10 cm ke sensor suara
5	82,8	0.50	Dilakukan pengtesan pemasangan suara 1 kHz pada jarak 10 cm ke sensor suara
6	83,2	0.60	Dilakukan pengtesan pemasangan suara 1 kHz pada jarak 10 cm ke sensor suara
7	84,5	0.78	Dilakukan pengtesan pemasangan suara 1 kHz pada jarak 10 cm ke sensor suara
8	85,8	0.88	Dilakukan pengtesan pemasangan suara 1 kHz pada jarak 10 cm ke sensor suara
9	86,7	0.92	Dilakukan pengtesan pemasangan suara 1 kHz pada jarak 10 cm ke sensor suara
10	89,9	1.09	Dilakukan pengtesan pemasangan suara 1 kHz dekat dengan sensor suara



Gambar 7 Grafik Pengujian Sensor Suara

Berdasarkan data tabel dan grafik yang telah diuji bahwasannya dalam keadaan Tenang (30 dB) dilevel ini, sensor hanya menunjukkan tegangan 0,01 V, yang sesuai dengan titik pertama di grafik, di mana tidak ada perubahan signifikan dalam keluaran sensor. Ketika tingkat kebisingan meningkat dari 78,2 dB hingga 89,9 dB, tegangan sensor meningkat dari 0,26 V hingga 1,09 V. Grafik menunjukkan kenaikan tajam dalam respon sensor setelah sekitar 78,2 dB, mencerminkan data tabel yang menunjukkan peningkatan tegangan pada tingkat kebisingan ini. Seperti yang terlihat di grafik 4.3, respon sensor tidak linier, ada titik ambang di mana kenaikan dalam tingkat kebisingan menghasilkan peningkatan tegangan yang lebih besar. Hal ini terlihat pada data dari sekitar 78,2 dB hingga 89,9 dB, di mana tegangan sensor meningkat lebih cepat. Hal ini mengindikasikan bahwa sensor yang digunakan memiliki tingkat sensitivitas yang rendah. Rentang deteksi yang sempit, yaitu antara 80 hingga 100, menunjukkan bahwa sensor kurang sensitif dalam mendeteksi suara pada intensitas rendah atau kebisingan dalam skala kecil. Artinya, sensor ini tidak mampu mendeteksi kebisingan dalam skala rendah yang biasanya terjadi di lingkungan perpustakaan, yang seharusnya menjadi salah satu indikator penting untuk perangkat pengendali kebisingan. Sebagai catatan, jika perangkat ini digunakan untuk mendeteksi kebisingan di perpustakaan, mungkin diperlukan penyesuaian atau pemilihan sensor yang lebih sensitif, sehingga alat mampu mendeteksi kebisingan dalam rentang yang lebih luas dan pada tingkat kebisingan yang lebih rendah. Dengan demikian, perangkat akan lebih efektif dalam memonitor dan mengendalikan kebisingan di lingkungan tersebut.

2) Pengujian Indikator Led dan Buzzer

Tabel 3 Hasil Pengujian Inikator Led dan Buzzer

Tingkat Kebisingan (dB)	LED Status	Buzzer Status	Keterangan
10	off	off	Kebisingan trendah
20	off	off	Kebisingan rendah
30	off	off	Kebisingan sedang
40	off	off	Kebisingan sedang
50	off	off	Kebisingan sedang
55	on	on	Ambang Batas Tercapai
60	on	on	Kebisingan Tinggi
70	on	on	Kebisingan Tinggi
80	on	on	Kebisingan Tinggi
>80	on	on	Kebisingan Sangat Tinggi

Status LED dan buzzer dinyatakan dalam nilai biner (0 = OFF, 1 =ON). – LED dan buzzer aktif saat tingkat kebisingan mencapai atau melebihi ambang batas (55 dB) Dari tabel di atas, terlihat bahwa LED dan buzzer aktif pada tingkat kebisingan yang mencapai atau melebihi ambang batas 55 dB. LED dan buzzer memberikan peringatan yang jelas pada tingkat kebisingan tinggi, memastikan bahwa sistem peringatan berfungsi dengan baik. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa LED dan buzzer efektif dalam memberikan peringatan kebisingan pada berbagai tingkat kebisingan, sehingga dapat diandalkan untuk aplikasi deteksi kebisingan berbasis IoT.

3) Pengujian Koneksi dan Aktivitas Data pada Alat Deteksi Kebisingan

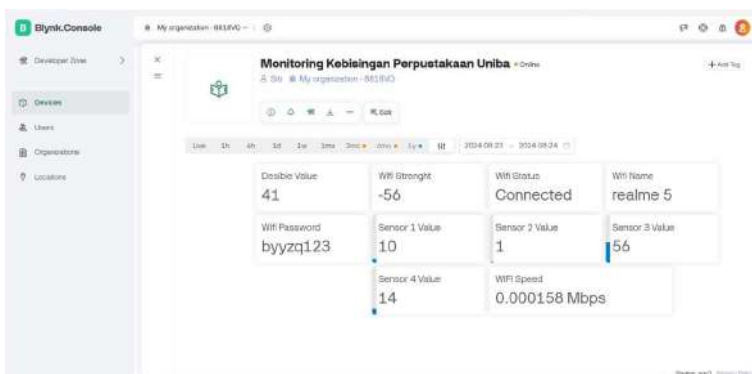
Tabel 4 Hasil Pengujian Koneksi dan Aktivitas Data pada Alat Deteksi Kebisingan

NO	Waktu Pengujian	Waktu Online	Data Terkirim (Paket)	Data Terkirim (Ukuran)	Data Diterima (Paket)	Data Diterima (Ukuran)	Keterangan Koneksi
1	08.00	6 min 18 s	4,990	85,0 KB	1,196	5,980 B	Stabil
2	09.00	1 h 6 min	52,014	905,2 KB	12,542	61,2 KB	Stabil
3	10.07	2 h 13 min	105,092	1,84 MB	25,078	122,5 KB	Stabil
4	12.19	4 h 25 min	209,109	3,70 MB	49,912	243,7 KB	Stabil
5	16.07	1 h 6 min	52,014	905,2 KB	12,542	61,2 KB	Stabil
6	17.02	2 h 1 min	51,392	824,2 KB	11,422	55,8 KB	Stabil
7	20.00	12 min 57 s	10,255	243,8 KB	2,468	12,1 KB	Stabil
8	21.11	1 h 23 min	65,615	1,43 MB	15,752	76,9 KB	Stabil
9	21.36	5 min 22 s	4,203	114,1 KB	955	4,775 B	Stabil
10	22.10	2 h 22 min	112,632	2,35 MB	27,006	131,9 KB	Stabil
11	16.07	1 h 6 min	52,014	905,2 KB	8,000	45,0 KB	Tidak Stabil

Tabel pengujian ini menampilkan hasil aktivitas data yang dikirim dan diterima oleh alat deteksi kebisingan yang terhubung dengan aplikasi Blynk dalam kurun waktu tertentu. Setiap entri di tabel mencakup informasi mengenai jumlah data yang dikirim (Sent) dan diterima (Received), lama waktu alat tersebut online, serta waktu spesifik pengujian dilakukan. Analisis ini bertujuan untuk menilai stabilitas koneksi dan performa alat deteksi kebisingan dalam mengirim dan menerima data.

4. Pengujian Perangkat Lunak

1) Pengujian Aplikasi Monitoring



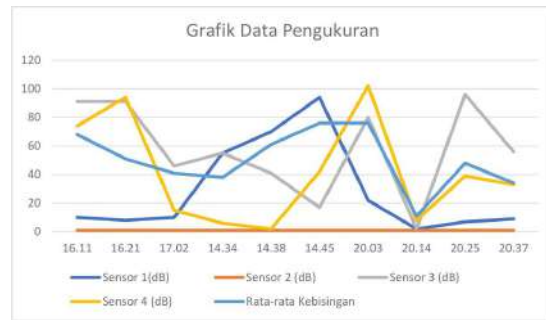
Gambar 8 Tampilan Aplikasi Blynk Console

Pada pengujian aplikasi, semua nilai data yang dikirim dari mikrokontroler tampil dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan, kecuali untuk sensor 2 yang mengalami masalah. Aplikasi Blynk berhasil menampilkan data dari sensor yang berfungsi secara akurat dan real-time, memungkinkan pengguna untuk memantau tingkat kebisingan serta status koneksi jaringan dengan efisien. Namun, perhatian khusus perlu diberikan untuk memperbaiki sensor 2 agar sistem dapat berfungsi secara optimal dan memberikan informasi yang lengkap dan akurat. Dengan tampilan yang terstruktur dan informasi yang lengkap, aplikasi ini memberikan kemudahan dalam pemantauan dan pengelolaan alat deteksi kebisingan, memastikan bahwa perpustakaan dapat menjaga lingkungan yang tenang dan kondusif bagi pengunjung.

2) Analisis Sistem

Tabel 5 Analisis Sistem

Tanggal	Waktu	Sensor 1 (dB)	Sensor 2 (dB)	Sensor 3 (dB)	Sensor 4 (dB)	Rata-rata Kebisingan	Suara Peringatan	Tampilan di LCD	Notifikasi Blynk
25/08/2024	16.11	10	1	91	74	68	ON	ON	Sensor 3 & Sensor 4 High
25/08/2024	16.21	8	1	91	94	51	OFF	OFF	Sensor 3 & Sensor 4 High
25/08/2024	17.02	10	1	46	15	41	OFF	OFF	Off
27/08/2024	14.34	55	1	55	6	38	OFF	OFF	Sensor 1 & Sensor 3 High
27/08/2024	14.38	70	1	41	2	61	ON	ON	Sensor 1, Sensor 2 & Sensor 4 High
27/08/2024	14.45	94	1	17	42	76	ON	ON	Sensor 1 & Sensor 4 High
28/08/2024	20.03	22	1	80	102	76	ON	ON	Sensor 2, Sensor 3 & Sensor 4 High
28/08/2024	20.14	2	1	2	8	11	OFF	OFF	Off
28/08/2024	20.25	7	1	96	39	48	OFF	OFF	Sensor 3 & Sensor 4 High
28/08/2024	20.37	9	1	56	33	34	OFF	OFF	Sensor 3 High



Gambar 9 Grafik Data Pengukuran Sistem

Rata-rata tingkat kebisingan dari sensor menunjukkan variasi signifikan, dari 11 dB hingga 76 dB, mencerminkan fluktuasi kebisingan di area perpustakaan tergantung waktu dan aktivitas. Suara peringatan dan tampilan di LCD diaktifkan saat dua atau lebih sensor mencatat kebisingan tinggi ("High"), misalnya pada 25/08/2024 pukul 16.11, 27/08/2024 pukul 14.38, dan 28/08/2024 pukul 20.03, di mana sistem mengirim peringatan melalui Blynk. Namun, terdapat kejanggalan pada Sensor 2 yang selalu mencatat 1 dB tetapi tetap mengirim notifikasi "High," menunjukkan kemungkinan kesalahan konfigurasi atau bug dalam sistem. Berdasarkan grafik dan tabel data, langkah perbaikan pada Sensor 2 sangat diperlukan, serta analisis lebih lanjut untuk memahami faktor-faktor yang mempengaruhi fluktuasi kebisingan pada sensor lainnya.



Gambar 10 Alat Deteksi Kebisingan Suara



Gambar 11 Tampilan Notifikasi Pada HP

KESIMPULAN

Dari hasil perancangan dan pengujian alat deteksi kebisingan di perpustakaan, dapat disimpulkan bahwa sistem ini efektif untuk mengendalikan kebisingan dengan mengintegrasikan sensor suara, mikrokontroler, dan perangkat output seperti buzzer, LED, dan speaker. Sistem ini dapat mendeteksi kebisingan yang melebihi batas dan merespons secara otomatis untuk menjaga suasana belajar kondusif. Pengujian pada 25–28 Agustus 2024 menunjukkan sistem mampu mendeteksi fluktuasi kebisingan secara konsisten, dengan notifikasi dan peringatan aktif saat kebisingan tinggi terdeteksi. Namun, sensor suara 2 perlu diperbaiki karena menunjukkan hasil yang tidak konsisten. Untuk efektivitas maksimal, sensor perlu ditempatkan secara strategis sesuai layout perpustakaan, terutama di area bersekat, untuk memastikan deteksi kebisingan yang akurat dan kontrol yang tepat di setiap area.

REFERENSI

- [1] √ Pengertian Adaptor, Jenis, Fungsi & Komponennya. (n.d.). Retrieved August 30, 2024, from <https://wikielektronika.com/adaptor-adalah/>
- [2] Achsan, C. M., & Krisbiantoro, D. (2021). RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI DAN PEMBERI PERINGATAN KEBISINGAN SUARA BERBASIS ARDUINO (STUDI KASUS: PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AMIKOM PURWOKERTO). *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 11(2), 551–559. <https://doi.org/10.24176/simet.v11i2.5013>
- [3] Apa Itu ESP32, Salah Satu Modul Wi-Fi Poppuler - Krysna Yudha Maulana - anakteknik.co.id. (n.d.). Retrieved August 30, 2024, from https://www.anakteknik.co.id/krysnayudhamaulana/articles/apa-itu-esp32-salah-satu-modul-wi-fi-poppuler#google_vignette
- [4] Azis, A., Amaliah, A., & Rasyid, K. H. (2023). SISTEM MONITORING KEBISINGAN BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT). *Jurnal Media Elektrik*, 20(3), 12. <https://doi.org/10.59562/metrik.v20i3.47945>
- [5] Buzzer Arduino : Pengertian, Cara Kerja, dan Contoh Program – D'Lukman Hakim. (n.d.). Retrieved August 30, 2024, from <https://lukman.smkn1cipanaslebak.sch.id/2022/08/20/buzzer-arduino-pengertian-cara-kerja-dan-contoh-program/>
- [6] Deswilan, S., & Harmadi, H. (2019). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebisingan Berbasis Sensor Serat Optik. *Jurnal Fisika Unand*, 8(3), 245–251. <https://doi.org/10.25077/jfu.8.3.245-251.2019>
- [7] Fani, H. Al, Sumarno, S., Jalaluddin, J., Hartama, D., & Gunawan, I. (2020). Perancangan Alat Monitoring Pendeteksi Suara di Ruangan Bayi RS Vita Insani Berbasis Arduino Menggunakan Buzzer. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(1), 144. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i1.1750>
- [8] Hadiyanto, G. (2021). Pemanfaatan Arduino Uno sebagai Alat Ukur Offset Voltage pada Infra Red Detector type TO39 dengan pembandingan alat ukur DMM. *Elkom : Jurnal Elektronika Dan Komputer*, 14(1), 121–129. <https://doi.org/10.51903/elkom.v14i1.331>
- [9] Hadiyanto, G. T., Gurran, H. S., Apriyanto, B., & Saptarika, R. (2022). Pengaruh Waktu Respon Pada Sistem Keamanan Rumah Berbasis IOT dengan ESP32-Cam dan PIR Menggunakan SmartPhone Android. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 9(6), 1698. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i6.4957>
- [10] Heri, H., & Khotimah, H. (2021). RANCANG BANGUN ALAT DETEKSI KEBISINGAN PENGUNJUNG PERPUSTAKAN BERDASARKAN PARAMETER TEKANAN SUARA MENGGUNAKAN NODEMCU ESP8266. *Jurnal Ilmu Komputer*, 10(1), 20–26. <https://doi.org/10.33060/jik/2021/vol10.iss1.204>
- [11] Hidayat, A. D., Sudibya, B., & Waluyo, C. B. (2019). Pendeteksi Tingkat Kebisingan berbasis Internet of Things sebagai Media Kontrol Kenyamanan Ruangan Perpustakaan. *Avitec*, 1(1), 99–109. <https://doi.org/10.28989/avitec.v1i1.497>
- [12] ISD1820 Record and Playback Module Pinout, Features & Circuit. (n.d.). Retrieved August 30, 2024, from <https://components101.com/modules/isd1820-record-and-playback-module>
- [13] Manual, T. R. (2008). ESP32 Datasheet. Espressif Systems, 604, 1–43. https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/esp32_technical_reference_manual_en.pdf
- [14] Pengertian Led, Cara Kerja Dan Pemanfaatannya. (n.d.). Retrieved August 30, 2024, from <https://skemaku.com/pengertian-led-cara-kerja-dan-pemanfaatannya/>
- [15] PENS, P. T. (2019). Modul 1 Pengenalan ESP32 Board. *MK Internet of Things*, 6, 1–16.
- [16] Rose, K., Eldridge, S., & Chapin, L. (n.d.). *The Internet of Things: An Overview Understanding the Issues and Challenges of a More Connected World*.