

# RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KEBISINGAN SUARA DAN PEMBERI PERINGATAN DI PERPUSTAKAAN POLITEKNIK NEGERI LHOKSEUMAWE BERBASIS IoT NOTIFIKASI TELEGRAM

Teuku Fadhil<sup>1</sup>, Raisah Hayati<sup>2</sup>, Misriana<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Prodi Teknologi Rekayasa Jaringan Telekomunikasi  
Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe  
Email: fadil.uteun@gmail.com, raipnl@gmail.com, Misriana@pnl.ac.id

## ABSTRAK

Kebisingan pada perpustakaan Politeknik Negeri Lhokseumawe merupakan masalah yang mengganggu kenyamanan dan konsentrasi para pengunjung. Dalam upaya mengatasi masalah tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun alat pendeteksi kebisingan suara dan pemberi peringatan berbasis Internet of Things (IoT) dengan notifikasi melalui aplikasi Telegram. Data yang diperoleh dari sensor GY-MAX4466 akan diproses oleh mikrokontroler ESP8266, dan jika kebisingan melebihi ambang batas yang ditentukan, modul suara akan memberikan peringatan melalui notifikasi telegram dan speaker. Ketika suara di atas 60 dB maka notifikasi telegram akan masuk ke grup perpustakaan sebagai peringatan pertama dan ketika suara di atas ambang 70 dB maka speaker akan mengeluarkan peringatan suara. Dengan menggunakan alat pendeteksi kebisingan ini, pengawas perpustakaan dapat lebih efektif dalam mengendalikan kebisingan dan mengambil tindakan yang tepat. Dari hasil pengujian alat rancangan peneliti semakin jauh jarak antara alat dengan sumber suara maka nilai dB akan semakin mengecil yang di dapatkan seperti pada pengujian 300 cm pembacaan alat mendekati kebisingan normal yaitu 55 dB(A).

**Kata-kata kunci:** *Internet of Things, ESP8266, Telegram*

## I. PENDAHULUAN

Di zaman yang semakin canggih ini, teknologi berkembang dengan sangat pesat. Kemajuan teknologi dapat membantu manusia dalam melakukan segala kegiatan seperti membantu dalam penyelesaian suatu masalah. Perpustakaan merupakan salah satu sarana penggal informasi, belajar, dan berdiskusi oleh karena itu harus di jaga dari faktor-faktor yang dapat mengganggu kenyamanan karena sangat berpengaruh dalam berkonsentrasi sehingga kegiatan membaca maupun berdiskusi berjalan dengan maksimal. Peranan perpustakaan sangat penting dalam kehidupan karena salah satu sumber untuk meningkatkan kecerdasan kehidupan bangsa dan mencari informasi serta pembelajaran guna menambah ilmu pengetahuan dan wawasan yang luas. Perpustakaan Politeknik Negeri Lhokseumawe salah satu unit pelaksana teknis yang di miliki Politeknik Negeri Lhokseumawe. Kebisingan pada perpustakaan Politeknik Negeri Lhokseumawe masih terjadi ketika para pengunjung datang secara bersamaan dan berdiskusi satu sama lain yang berakibat terjadinya kebisingan terutama pada jam sibuk seperti ketika para mahasiswa sudah memasuki waktu istirahat dan sebgaiian dari mereka pergi meluangkan waktu untuk membaca buku di perpustakaan dan menyelesaikan tugas yang diberikan dosen.

kebisingan biasanya di lakukan oleh pengunjung itu sendiri. Pengawas Perpustakaan sudah melakukan upaya untuk mengurangi permasalahan ini dengan cara memberi tahu atau menegur kepada pengunjung yang melakukan kebisingan, tetapi cara demikian juga kurang efektif karena para pengunjung terlalu ramai. Pengawas perpustakaan juga kewalahan untuk menegur satu

persatu dan tidak bisa setiap saat memberi teguran kepada pengunjung yang melakukan kebisingan. Maka dari itu di butuhkan suatu alat pembantu untuk mengatasi kebisingan.

Perpustakaan Politeknik Negeri Lhokseumawe memiliki jadwal kunjungan di mulai buka pada pukul 08:00 wib sampai dengan 17:30 wib yaitu pada hari senin hingga Jumat. Maka dengan itu di butuhkan sebuah teknologi yang dapat membantu pengawas perpustakaan.

Berdasarkan permasalahan di atas, dapat di rancang sebuah alat untuk mempermudah pengawas yaitu dengan sensor GY-MAX4466 yang dapat mendeteksi kebisingan yang di programkan oleh mikrokontroler ESP8266 yang akan di salurkan ke modul suara dan akan di outputkan ke speaker sebagai tanda peringatan serta menerima notifikasi pada telegram.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Kebisingan

Kebisingan adalah semua suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat-alat proses produksi dan/atau alat-alat kerja yang pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 718/Men/Kes/Per/XI/1987 tentang Kebisingan yang berhubungan dengan Kesehatan. Pembagian zona bising yang telah ditetapkan oleh Menteri Kesehatan di antaranya sebagai berikut [2].

Tabel I  
Standard Kebisingan

Zona	Standard maksimum yang di anjurkan dB(A)	Standard maksimum yang di perbolehkan dB(A)
A	35	45
B	45	55
C	50	60
D	60	70

B. IoT (*Internet of Things*)

Internet of things merupakan sebuah konsep dimana suatu benda atau objek ditanamkan teknologi-teknologi seperti sensor dan software dengan tujuan untuk berkomunikasi, mengendalikan, menghubungkan, dan bertukar data melalui perangkat lain selama masih terhubung ke internet [3].

C. Sensor GY-MAX4466

Merupakan sebuah sensor yang berfungsi untuk mendeteksi kebisingan suara yang menggunakan microphone dengan sensitivitas -35 dB hingga -56 dB. Tegangan kerja sensor GY-MAX4466 sekitar 3,3 – 5 VDC. sensor ini mempunyai sistem output data berbentuk tegangan analog yang fleksibel terkoneksi ke ADC maupun mikrokontroler berbasis internal ADC sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pengukur intensitas kebisingan suara [4].



Gbr 1 Sensor GY-MAX4466

D. NodeMCU

NodeMCU adalah *platform* IoT pasokan terbuka. Terdiri dari hardware berupa *System On Chip* ESP8266 dari ESP8266 yang dibuat melalui sarana Espressif. NodeMCU dapat dianalogikan dengan papan Arduino ESP8266. ESP8266 memerlukan beberapa strategi pengkabelan dan modul USB ke serial lebih lanjut untuk mengunduh aplikasi. Namun, NodeMCU telah mengemas ESP8266 ke dalam sebuah papan kompak dengan beragam kemampuan yang terdiri dari mikrokontroler + Wifi akses langsung ke fungsionalitas *serta chip* pertukaran verbal USB ke serial [5].

E. UT353 *Mini Sound Meters*

*Mini sound meters* ini merupakan alat pengukur kebisingan rancangan pabrik dari China. Alat ini banyak

sekali di gunakan karena praktis untuk keperluan studi, penelitian mengontrol kebisingan suara di rumah, sekolah, pabrik, kantor dan area kontruksi. Di bawah ini adalah tabel spesifikasi dari *Mini Sound Meters* [6].

Tabel II  
Spesifikasi Mini Sound Meter

Model	UT 353
Rentang Pengukuran	30 dB(A) – 130 dB(A)
Resolusi	0.1 dB(A)
Akurasi	1.5 dB(A)
Unit Pengukuran	dB(A)

F. Kalibrasi Sensor

Sensor harus di kalibrasi terlebih dahulu sensor peneliti dengan *mini sound meter* UT353 (standard pabrik) dengan cara di uji secara bersamaan di lokasi penelitian untuk di bandingkan hasilnya. Hasil perbandingan nilai intensitas kebisingan pada keduanya dapat di ketahui nilai *error* nya menggunakan persamaan berikut [7] :

$$\text{Error} = \frac{\text{Nilai Mini Sound Meters} - \text{Nilai Sensor}}{\text{Nilai Mini Sound Meters}} \times 100 \dots \dots \dots (1)$$

G. Delay

*Delay (latency)* adalah waktu yang dibutuhkan sebuah data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. *Delay* dapat dipengaruhi oleh jarak media fisik, kongesti atau waktu proses yang lama [9].

$$\text{Delay (s)} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total paket yang di terima}} \dots \dots \dots (2)$$

Berikut tabel parameter delay menurut TIPHON.

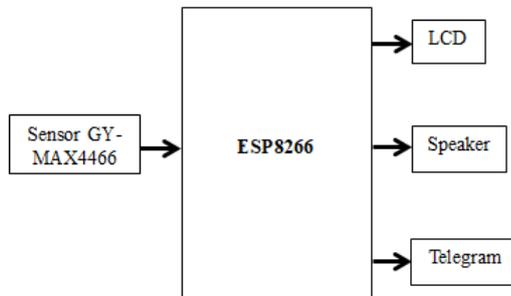
Tabel III  
Standarisasi Delay

Kategori Delay	Besar Delay (ms)	Indek
Sangat Bagus	<150 ms	4
Bagus	150 s/d 300 ms	3
Sedang	300 s/d 450 ms	2
Jelek	>450 ms	1

### III. METODOLOGI

#### A. Blok Diagram

Adapun diagram blok “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebisingan Suara Dan Pemberi Peringatan Di Perpustakaan Politeknik Negeri Lhokseumawe Berbasis IOT Notifikasi Telegram” dapat dilihat pada Gambar 2.

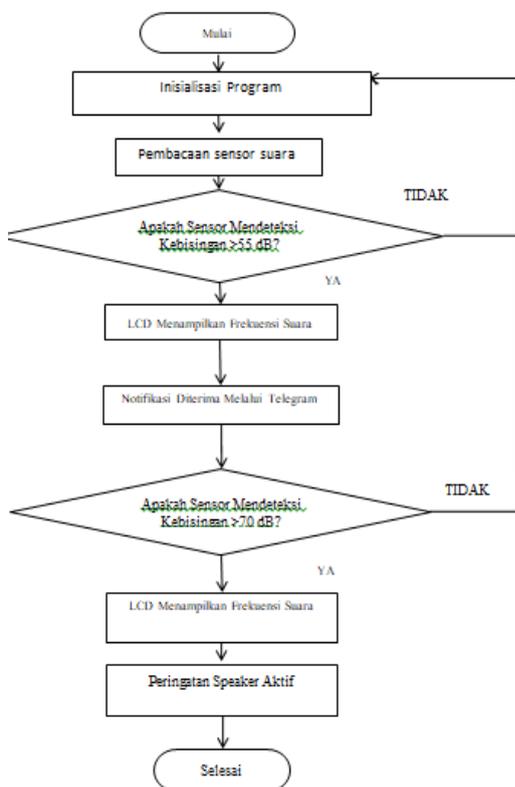


Gbr 2. Blok Diagram

Sesuai dengan blok diagram yang ditunjukkan dalam Gambar 3.1 maka fungsi masing-masing dari tiap blok adalah sebagai berikut :

1. LCD : Sebagai tampilan nilai dB (A).
2. GY-Max4466 : Sebagai pendeteksi suara.
3. Speaker : Sebagai peringatan suara.
4. Telegram : Sebagai pesan notifikasi.

#### B. Flowchart Pemrograman



Gbr 3. Flowchart

#### B. Prinsip Kerja Alat

Adapun modul yang dirancang pada skripsi ini adalah berupa sebuah alat pendeteksi kebisingan pada perpustakaan. Alat ini di rancang agar membantu para petugas yang menjaga perpustakaan agar di dalam ruang perpustakaan tetap stabil dan tenang supaya para pengunjung bisa dengan nyaman berada di dalam perpustakaan seraya membaca buku. Alat ini bekerja pada 40 dB(A) ~ 130 dB(A), ketika suara di ambang < 55dB(A) maka masih dalam kategori tenang, selanjutnya ketika suara di ambang 55 dB(A) ~ 70 dB(A) maka notif pada Telegram akan masuk sebagai peringatan pertama dan ketika nilai ambang suara di atas 70 dB(A) maka speaker akan berbunyi sebagai tanda peringatan.

#### C. Sistem Kerja Alat

Alat pendeteksi kebisingan ini bekerja secara otomatis yang sudah di programkan melalui nodemcu atau ESP8266 yang sudah terhubung dengan jaringan wifi, kemudian sensor GYMAX4466 bekerja untuk mendeteksi suara. Ketika suara melewati ambang batas yang telah di tentukan maka alat ini bekerja untuk memberi peringatan melalui telegram dan speaker secara otomatis dan untuk melihat nilai suara dB(A) akan di tampilkan di LCD yang telah di programkan juga oleh ESP8266.

#### D. Pengujian Telegram

Pengujian yang akan diambil pada alat pendeteksi kebisingan ini adalah data penggunaan jaringan terhadap koneksi internet ke Aplikasi Telegram. dan kecepatan data yang di terima oleh aplikasi Telegram tergantung dari jaringan internet semakin bagus jaringan yang di pakai semakin cepat telegram akan menerima pesan notifikasi. Jarak yang di terima pada aplikasi Telegram tidak memiliki batas asalkan keduanya sama sama terhubung jaringan internet maka alat pendeteksi kebisingan akan bekerja dengan baik.

#### E. Metode Analisa Pada Pengujian Alat

Pada pengujian alat, yang akan di analisa adalah tingkat keberhasilan alat yang dirakit pada proyek akhir ini sebagai berikut :

##### 1. Kalibrasi Alat

Perbandingan Pengujian alat pendeteksi ini di lakukan dengan cara kalibrasi sensor peneliti dengan *mini sound meter* UT353 (standard pabrik) dengan cara di uji secara bersamaan di lokasi penelitian untuk di bandingkan hasilnya.

##### 2. Pengujian Alat

Pengujian alat ini di lakukan dengan mengukur jarak seberapa sensitivitas sensor yang di gunakan dalam mendeteksi suara berdasarkan jarak dan berdasarkan volume suara pada *handphone* yang telah ditentukan.

### 3. Pengukuran Delay

Delay dapat dipengaruhi oleh jarak media fisik, kongesti atau waktu proses yang lama. Rincian kategori standarisasi TIPHON

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Perancangan Alat

Prototype hasil dari perancangan alat dapat dilihat pada gambar 4 dengan menggunakan bahan *acrylic* sebagai body case dan pelindungnya.



Gbr 4. Hasil Perancangan Alat

### B. Hasil Kalibrasi

Alat pendeteksi kebisingan yang sudah siap di rancang oleh peneliti akan di kalibrasi kan dengan *mini sound meter* (standard pabrik) sebagai pembanding hasil akurasi dari alat pengukur kebisingan rancangan peneliti. Kalibrasi tersebut di lakukan dengan menggunakan 3 jenis kebisingan suara dengan intensitas yang berbeda-beda dan di uji dengan jarak 1 cm sehingga di dapatkan 5 data hasil intensitas kebisingan kedua pengukur suara yang terangkum pada tabel 4.

Tabel IV  
Data Hasil Kalibrasi

Jenis Kebisingan	Mini Sound Meters dB(A)	Sensor GY-MAX4466 dB(A)	Error (%)
Percakapan	55	53	3,63
Musik <i>handphone</i>	92	90	2,22
Buku terjatuh	81	79	2,46
Tepuk tangan	87	85	2,29
Kursi digeser	69	67	2,89
Rata - rata			2,69

Hasil dari data pada tabel 4, dari alat pendeteksi rancangan peneliti yang telah diuji dan dikalibrasi dengan UT353 (standar pabrik), diperoleh rata-rata sebesar 2,69% .

### C. Pengujian Sensitivitas

Pengujian alat pendeteksi ini di lakukan untuk mengetahui sensitivitas atau kepekaan pada sensor suara dengan memainkan tingkat volume pada *handphone* dan berdasarkan jarak jangkauan yang berbeda-beda. Ketika suara di ambang < 55 dB(A) maka masih dalam kategori tenang, dan ketika suara di ambang 55 dB(A) ~ 70 dB(A) maka masuk ke dalam kategori sedang dan notif pada telegram akan masuk sebagai peringatan pertama dan ketika nilai ambang suara di atas 70 dB(A) maka masuk ke dalam kategori kebisingan tinggi maka speaker akan berbunyi sebagai tanda peringatan kedua.

### 1. Pengujian Alat Berdasarkan Tingkat Volume Handphone

Pada Pengujian pertama peneliti menggunakan aplikasi frekuensi generator sebagai sumber suara pengujian dan menghidupkan *single oscillator* yang bernilai 4000 Hz yang di putar di *handphone* dengan volume 100 dan sudah di ukur oleh *mini sound meter* dengan jarak 1 centimeter dengan pembacaan 120 dB(A). Kemudian baru pengujian alat dengan jarak tetap 1 centimeter dari sumber suara dengan memainkan tingkat volume dari 40 dB(A) sampai 100 dB(A). Hasil Pengujian berdasarkan tingkat volume *handphone* dapat di lihat pada tabel di bawah ini.

Tabel V  
Pengujian Alat Dengan Tingkat Volume Handphone

Jarak (cm)	Volume Suara (dB(A))	Hasil Pembacaan Sensor (dB(A))	Notif Telegram	Speaker
1	40	52	Tidak Masuk	Tidak Aktif
1	50	63	Masuk	Tidak Aktif
1	60	69	Masuk	Tidak Aktif
1	70	85	Tidak Masuk	Aktif
1	80	93	Tidak Masuk	Aktif
1	90	110	Tidak Masuk	Aktif
1	100	120	Tidak Masuk	Aktif

Dari hasil pengujian pertama dapat di lihat bahwa semakin tinggi tingkat volume maka hasil pembacaan pada alat akan semakin tinggi.

### 2. Pengujian Alat Berdasarkan Jarak

Pada pengujian kedua giliran jarak yang di tentukan berbeda-beda dari jarak 50 cm hingga 300 cm akan di uji coba untuk melihat hasil pembacaan alat peneliti. Pengujian ini menggunakan sumber suara yang sama menghidupkan *single oscillator* yang bernilai 4000 Hz yang di putar di *handphone* dengan volume 100 dan sudah di ukur oleh *mini sound meter* dengan

jarak 1 centimeter dengan pembacaan 120 dB(A). Hasil Pengujian dapat di lihat pada tabel di bawah ini.

Tabel VI  
Pengujian Alat Dengan Jarak

Percobaan	Jarak (cm)	Hasil Pembacaan Sensor (dB(A))	Notif Telegram	Speaker
1	50	92	Tidak Masuk	Aktif
2	100	80	Tidak Masuk	Aktif
3	150	75	Tidak Masuk	Aktif
4	200	65	Masuk	Tidak Aktif
5	250	60	Masuk	Tidak Aktif
6	300	55	Tidak Masuk	Tidak Aktif

Hasil dari data pada tabel 6, menunjukkan bahwa semakin jauh alat pendeteksi suara dari sumber suara maka akan semakin mengecil nilai hasil pembacaan sensor yang di dapatkan.

#### D. Hasil Pengujian Delay Jaringan

Delay pengiriman adalah besaran waktu yang di butuhkan data untuk menempuh jarak dari asal hingga ke tujuan. Delay dapat di pengaruhi oleh jarak, media fisik dan kekuatan jaringan sehingga waktu proses yang lama. Di bawah ini adalah gambar tampilan pada Wireshark dalam melihat statistic delay yang di peroleh.

$$\begin{aligned}
 \text{Pengujian Delay} &= \frac{5,374}{17} \\
 &= 0,316 \times 1000 \\
 &= 316,1 \text{ ms}
 \end{aligned}$$

Tabel VII  
Pengujian Alat Dengan Jarak

Delay	Nilai Hasil
Total Paket	17 Byte
Total Delay	5,374 s
Rata-Rata Delay Per Paket	316,1 ms

Pada pengukuran delay jaringan internet di atas rata rata delay yang di dapatkan adalah 316,1 ms yang artinya masuk kedalam kategori sedang dengan melihat hasil dan mencocokkan nilai tabel standarisasi TIPHON.

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengukuran, pengujian dan analisa dari alat yang telah dibuat yaitu “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebisingan Suara dan Pemberi Peringatan di Perpustakaan Politeknik Negeri Lhokseumawe Berbasis *IoT* Notifikasi Telegram”, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Pada hasil kalibrasi yang di dapat antara *mini sound meters* dengan alat pendeteksi rancangan peneliti rata-rata selisih error yang di dapat sebesar 2,69 %
2. Dari hasil pengujian alat dengan menaikkan tingkat volume sumber suara maka nilai pembacaan alat juga akan meningkat dan akan menerima notifikasi telegram dari 55~70 dB(A) dan juga speaker akan berbunyi sebagai peringatan ketika suara di atas 70 dB(A).
3. Dari Dari hasil pengujian alat rancangan peneliti semakin jauh jarak antara alat dengan sumber suara maka nilai dB(A) akan semakin mengecil yang di dapatkan seperti pada pengujian 300 cm pembacaan alat mendekati kebisingan normal yaitu 55 dB(A).
4. Dalam pengukuran delay kita mendapatkan hasil pada delay koneksi jaringan sebesar 316,1 ms dengan kategori sedang.

## REFERENSI

- [1] Achsan, C. M., & Krisbiantoro, D. (2020). **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
- [2] 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 Mikorokontroller Arduino Uno**. *Jurnal Penelitian Inovatif*, 2(1), 79-86.
- [3] Supriyanto, E., Susanto, E., & Ramadhan, R. A. **Rancang Bangun Pengukur Kebisingan Perpustakaan Berbasis Arduino Sebagai Penunjang Praktikum Dasar Sistem Komunikasi**. *Integrated Lab Journal*, 10(02), 53-60.
- [4] Surjaningrat, Suwarjono (1987). **Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 718/Menkes/Per/XI/1987 Tahun 1987 Tentang Kebisingan Yang Berhubungan Dengan Kesehatan**. [online]. Tersedia [www.hukumonline.com/pusatdata](http://www.hukumonline.com/pusatdata).

- [5] Riadi, M. (2012). **Pengertian Jenis dan Tujuan Perpustakaan.** [online]. Tersedia di [Pengertian, Jenis dan Tujuan Perpustakaan - KajianPustaka.](#)
- [6] Setia, Bintara. (2023). **Pengertian Android Definisi, Fungsi, Sejarah, Kelebihan.** [online]. Tersedia di [Pengertian Android Adalah : Sejarah, Versi, Kelebihan dan Kekurangan \(dianisa.com\)](#)
- [7] Anggrayni, F. M., & Dzulkihli, D. (2022). **Rancang Bangun Sound Level Meter Berbasis Arduino Uno Untuk Mengukur Kebisingan Intermiten Akibat Kereta Api Melintas.** Inovasi Fisika Indonesia, 11(3), 8-17.
- [8] Kho, D. (2023) **Pengertian Speaker dan Prinsip kerjanya.** [online]. Tersedia di [Pengertian Speaker dan Prinsip Kerja Speaker \(Pengeras Suara\) \(teknikelektronika.com\)](#)
- [9] Arifin, D. (2023) **Pengertian Telegram – Sejarah, Fitur, Kelebihan, Fungsi, dll.** [online]. [Tersedia di Apa itu Telegram? Pengertian Telegram Adalah, Sejarah, Fitur, Kelebihan \(dianisa.com\)](#)