

## RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KEBISINGAN PADA RUANGAN DENGAN SENSOR SUARA GY-MAX4466 BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)

Lia Wilani<sup>1</sup>, Mardian Peslinof<sup>2</sup>, Jesi Pebralia<sup>3</sup>

Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi<sup>1,2,3</sup>  
mardianpeslinof@unja.ac.id<sup>2</sup>

*Submitted December 13, 2022; Revised March 7, 2023; Accepted March 16, 2023*

### Abstrak

Telah dilakukan penelitian rancang bangun sistem monitoring kebisingan pada ruangan menggunakan sensor suara GY-MAX4466 berbasis *Internet of Things*. Tujuannya yaitu untuk menghasilkan sistem monitoring kebisingan yang bisa mengukur secara *real time* serta memiliki karakteristik pengukuran. Metode yang digunakan dimulai dari analisa permasalahan, perancangan, perakitan alat, uji karakteristik dan analisis data hasil pengujian. Karakteristik berupa akurasi, presisi dan pengujian sistem secara keseluruhan. Sistem monitoring yang dihasilkan terdiri dari alat monitoring dan *user interface blynk* pada *smartphone*. Perancangan sistem monitoring memanfaatkan sensor suara GY-MAX4466 untuk mendeteksi taraf intensitas bunyi, NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler yang dapat bertukar data melalui jaringan internet. Informasi tingkat kebisingan pada ruangan dapat dilihat melalui aplikasi *blynk*. Sistem didapatkan nilai akurasinya sebesar 97,58 % dan nilai presisi sebesar 97,84 %. Secara keseluruhan sistem telah berhasil dijalankan. Pada implementasinya dalam ruangan Laboratorium Elektronika, Robotika dan Otomasi, sistem dapat memonitoring kebisingan secara efektif pada jarak 2 meter.

**Kata kunci:** Kebisingan, Sistem Monitoring, GY-MAX4466, IoT

### Abstract

*This research is conducted on the design of noise monitoring system in rooms using the GY-MAX4466 sound sensor based on the Internet of Things. The aim of the research is to produce a noise monitoring system that can measure in real time and has measurement characteristics. The method used consists of problem analysis, design, tool assembly, characteristic test and test result data analysis. The characteristics include accuracy, precision, and overall system test. The resulting monitoring system consists of a monitoring tool and a user interface blynk on a smartphone. The design of the monitoring system utilizes the GY-MAX4466 sound sensor to detect sound intensity level and the NodeMCU ESP8266 as a microcontroller that can exchange data via the internet network. Information on the noise level in the room can be viewed through the blynk application. The results of the test show the system has an accuracy value of 97.58 % and a precision value of 97.84%. Overall, the system has been successfully implemented. In its implementation in the Electronics, Robotics and Automation Laboratory, the system can effectively monitor noise at a distance of 2 meters.*

**Keywords:** Noise, Monitoring System, GY-MAX4466, IoT

## 1. PENDAHULUAN

Suara sangat berperan penting dalam berkomunikasi. Dalam kehidupan sehari-hari, seseorang pasti mendengar berbagai macam bunyi atau suara seperti dari percakapan, musik, kendaraan, dan lain-

lain, yang tanpa disadari dapat menimbulkan masalah. Telinga manusia mempunyai ambang batas pendengaran, telinga manusia normal mampu mendengar bunyi yang memiliki frekuensi 20 hingga 20.000 Hz dan frekuensi bicara terdapat

pada rentang 250 hingga 4000 Hz, sedangkan intensitas suara hingga 80 dB (*decibel*) [1]. Suara yang didengarkan oleh manusia dalam batas normal tidak menjadi masalah, tetapi jika suara melebihi 80 dB akan menjadi masalah [2]. Sedangkan menurut *KEP48/MENLH/11/1996* pada bangunan pendidikan khususnya ruangan memiliki standar antara 45 dB(A) sampai 55 dB(A) [3].

Kebisingan merupakan bentuk polusi yang dihasilkan suara. Pengukuran tingkat kebisingan pada ruangan sangatlah diperlukan. Alat yang digunakan untuk mengukur taraf intensitas bunyi menggunakan *Sound Level Meter* [4].

Berbagai sistem telah banyak dikembangkan dan diperbaharui sesuai dengan perkembangan teknologi saat ini terutama sistem digital yang berbasis pada *Internet of Things*. Salah satu dari arsitektur IoT ini yaitu sensor dan aktuator nirkabel [5]. Sensor suara adalah sensor yang cara kerjanya merubah besaran suara menjadi besaran listrik [6].

Alat yang digunakan pada penelitian ini menggunakan sensor suara yang dilengkapi chip MAX4466. Penggunaan sensor suara berbasis chip MAX4466 dibandingkan sensor suara yang lain seperti chip LM393 memiliki alasan yaitu karena MAX4466 adalah sebuah chip op-amp, mempunyai amplifier dan chip op-amp MAX4466 ini adalah chip yang dioptimalisasi untuk digunakan dalam microphone amplifier. Sedangkan LM393 adalah sebuah chip dual different comparator, tidak mempunyai amplifier dan chip LM393 secara teori hanya dapat digunakan untuk mendeteksi suara yang keras saja [7].

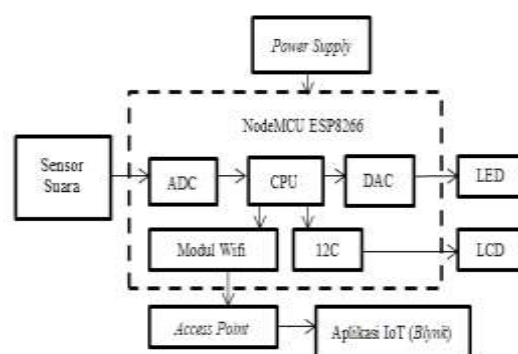
Alat ini juga menggunakan modul NodeMCU ESP8266 dengan kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga koneksi internet (WiFi) [8]. Aplikasi *blynk* sebagai salah satu dari *platform* IoT

bertujuan untuk kendali ESP8266 melalui internet, penggunaannya sangat mudah untuk mengatur semuanya dan dapat dikerjakan dalam waktu singkat. *Blynk* tidak terikat pada papan atau modul tertentu, dari *platform* aplikasi inilah dapat mengontrol dari jarak jauh [9].

Pada penelitian ini penulis bermaksud untuk memanfaatkan teknologi *Internet of Things* pada alat pengukur bising. Hal ini sesuai dengan tujuan dari konsep IoT yaitu untuk menghubungkan fisik dengan dunia digital [10]. Maka penulis membuat sebuah sistem monitoring kebisingan dengan sensor suara GY-MAX4466 sebagai pendeteksi adanya gelombang suara menjadi besaran listrik. NodeMCU ESP2866 sebagai platform IoT sekaligus sebagai mikrokontroler dan menggunakan aplikasi *Blynk* untuk menampilkan data dB, status dan notifikasi jika ambang batas suara dB sebagai indikator untuk mengatasi kebisingan pada ruangan.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan diawali dari perancangan diagram blok sistem, perancangan perangkat keras sistem (*hardware*), perancangan perangkat lunak sistem (*software*), serta penyelidikan karakteristik dari sistem monitoring kebisingan.



**Gambar 1. Diagram Blok Sistem**

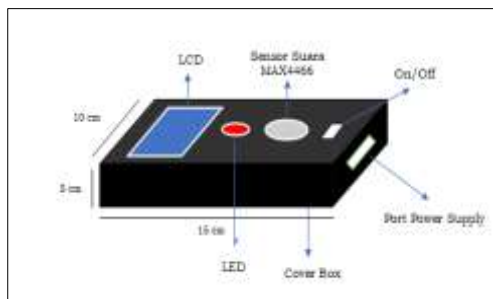
Pada gambar 1 menunjukkan proses diawali dari pembacaan bunyi dengan

menggunakan sensor suara. Pendeteksiaan bunyi yang telah terbaca oleh sensor suara berupa perubahan tegangan *analog*, tegangan tersebut akan disesuaikan dengan spesifikasi *Analog to Didital Converter* (ADC) dan mengonversikannya menjadi kode digital yang akan diproses pada *board* NodeMCU ESP8266.

NodeMCU ESP8266 akan memproses kode digital berupa logika berpikir untuk mengambil tindakan atau memberikan informasi pada saat kondisi tertentu. Tindakan atau informasi ini ditampilkan pada aktuator. Dimana aktuator tersebut berupa perangkat *Liquid Crystal Display* (LCD) dan *Light Emitting Diode* (LED).

Informasi taraf intensitas ditampilkan pada perangkat LCD melalui komunikasi serial I2C, maupun pada aplikasi IoT (*Blynk*). Sedangkan LED dihubungkan melalui serial pin yang sebelumnya telah dikonversi dari sinyal *digital to analog* (DAC).

### Desain Alat Monitoring Kebisingan



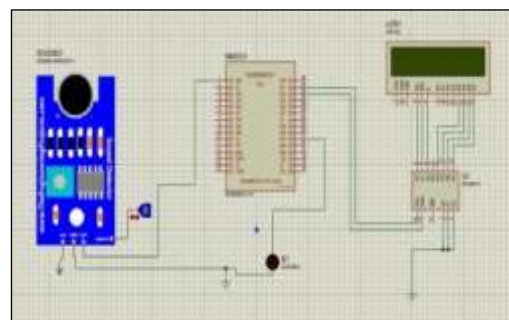
**Gambar 2. Desain Alat Monitoring Kebisingan**

Gambar 2 menunjukkan bentuk desain sistem. Desain dari kotak rangkaian alat ini dirancang dengan ukuran yaitu 15cm X 10 cm X 5 cm. Selain itu, kotak ini juga berfungsi sebagai pelindung perangkat keras seperti sensor suara, NodeMCU ESP8266, LCD, LED.

Pembacaan kondisi ruangan oleh sensor akan ditampilkan pada LCD serta dapat diakses melalui tampilan aplikasi *smarthphone* (*Blynk*), *smarthphone* yang

terkoneksi dengan *NodeMCU* ESP8266 melalui jaringan WiFi akan menerima informasi pemberitahuan terhadap indikator suara dan memiliki akses untuk memberi peringatan melalui suara alarm, nyala LED dan notifikasi pada aplikasi *smarthphone* sebagai upaya untuk memberikan informasi agar segera memberi tindakan atas kondisi tersebut.

### Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)



**Gambar 3. Rangkaian Sistem Monitoring Kebisingan**

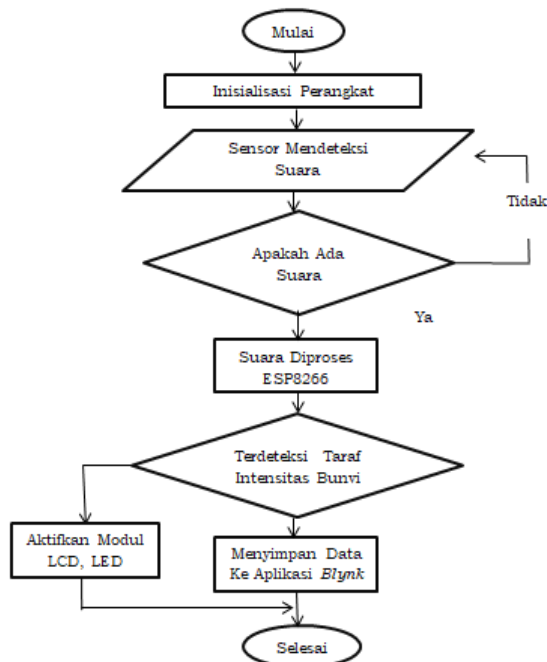
Pada gambar 3 terdiri dari LCD 16x2 yang telah terhubung dengan I2C dimana I2C dihubungkan melalui pin D1 dan pin D2 ke NodeMCU, VCC ke *port* 5v sebagai masukan catu daya, GND ke pin GND pada NodeMCU yang juga terhubung ke GND pada sensor suara yang berfungsi sebagai referensi nol suplai tegangan *digital*. Kemudian VCC pada sensor suara terhubung ke pin 5v NodeMCU dan *Gate* yang terhubung dengan pin A0 [11].

Tidak hanya terhubung pada sensor, NodeMCU ESP8266 juga terhubung pada aktuator sebagai indikator adanya perubahan taraf intensitas bunyi. Aktuator tersebut diantaranya terdiri dari 1 buah LED dengan warna merah, dan 1 buah LCD. Pin NodeMCU ESP8266 yang terhubung pada LED merah yakni pin D7.

### Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

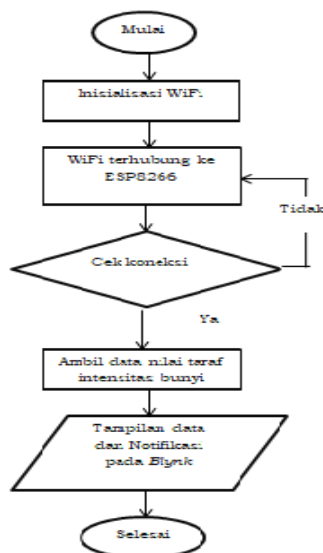
Perancangan program pada NodeMCU ESP8266 menggunakan *software* Arduino

IDE dengan bahasa C++. Program dibuat sesuai dengan *port* yang telah ditentukan dan ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. Diagram Alir Program Sistem

Diagram alir program sistem terdiri atas dua bagian yaitu pemrograman sistem dan koneksi sistem ke internet pada gambar 4, bagian pemrograman sistem dan bagian koneksi sistem ke internet pada gambar 5.



Gambar 5. Koneksi ke Internet

Bagian pemrograman sistem menunjang kerja sistem secara keseluruhan, yang diawali dengan pengukuran perubahan taraf intensitas oleh sensor hingga kerja sensor terhenti dan berulang sesuai program yang telah dimasukkan. Bagian koneksi sistem ke internet dibuat sebagai langkah pertukaran data melalui jaringan internet. Bagian kondisi sistem ini diawali dengan *setup* koneksi WiFi dilanjutkan identifikasi jaringan oleh sistem pada *server*.

### Penyelidikan Karakteristik Sistem Monitoring

*Error* merupakan faktor yang dapat mempengaruhi hasil pengukuran. *Error* pembacaan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 1:

$$error = \left| \frac{data\ blynk - nilai\ standar}{nilai\ standar} \right| \times 100\% \quad (1)$$

dimana persamaan 1 menunjukkan data *blynk* adalah nilai dari hasil pembacaan pada aplikasi *blynk* dan *data Sound Level Meter* adalah nilai standar. Sedangkan berdasarkan Fajrin dkk (2020) dimana nilai ketidakakuratan pembacaan atau *error* memiliki nilai sebesar 5 %.

Kegiatan akurasi dilakukan dengan membandingkan hasil pembacaan sensor dengan pembacaan yang terukur oleh alat ukur standar. Pembacaan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2:

$$Akurasi = 100\% - Error \quad (2)$$

dimana nilai akurasi (%) dapat diperoleh dengan mengurangkannya dengan kesalahan pembacaan sensor (%).

Presisi merupakan ukuran untuk memperoleh hasil pengukuran yang serupa dalam pengukuran berulang. Data presisi dalam penelitian ini diperoleh dari pengulangan pada waktu yang berbeda. Besarnya presisi dapat ditentukan menggunakan persamaan 3 dan 4:

$$SD = \sqrt{\frac{1}{n-1}(\sum(xi - \bar{x})^2)} \quad (3)$$

$$RSD = \left(\frac{SD}{\bar{x}}\right) 100\% \quad (4)$$

persamaan tersebut untuk menghitung standar deviasi yang dilambangkan dengan SD. Sedangkan RSD melambangkan *relative* standar deviasi dalam persen (%).

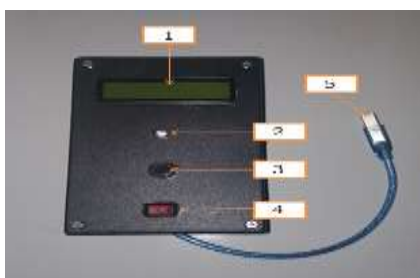
Selanjutnya ada data pengujian jarak yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh jarak sumber bunyi terhadap taraf intensitas bunyi apakah sensor dapat bekerja dengan baik sesuai target yang diinginkan. Pengujian dilakukan untuk melihat seberapa efektif alat dalam membaca taraf intensitas bunyi dengan menggunakan persamaan:

$$TI_n = TI_1 - 20\log\left(\frac{r_2}{r_1}\right) \quad (5)$$

persamaan tersebut menunjukkan rumusan untuk menghitung taraf intensitas bunyi apabila terdapat penambahan jarak atau jika sumber bunyi terdengar pada dua titik jarak yang berbeda.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Hasil Perancangan Sistem Kebisingan



**Gambar 6. Sistem Monitoring Kebisingan**

Gambar 6 adalah hasil perancangan perangkat keras sistem dengan komponen penyusun ditunjukkan dengan angka 1 - 5, dimana komponen tersebut diantaranya LCD (1). LED (2), Sensor GYMAX4466

(3), *Switch On/Off* (4), *Port Power Supply* (5). Sistem Monitoring Kebisingan ini ditutup oleh sebuah *box* berbahan akrilik hitam dengan ukuran panjang 15 cm, lebar 10 cm, dan tinggi 5 cm.

#### *User Interface Blynk*



**Gambar 7. Dashboard Project Pada Blynk**

Gambar 6 menunjukkan tampilan aplikasi yang telah dibuat. Pada halaman awal di aplikasi *blynk* terdapat tombol *run* (2) yang berfungsi menjalankan aplikasi yang telah dibuat dan terdapat tombol (1) untuk melihat apakah perangkat dalam keadaan terhubung atau tidak, (3) berfungsi menampilkan data suara dalam bentuk grafik secara *real time*. (4) berfungsi untuk menampilkan data suara. (5) sebagai indikator LED dan bagian (6) untuk notifikasi.

#### **Hasil Pembacaan Taraf Intensitas Bunyi**

Prinsip kerja sensor yakni ketika sensor suara menerima *signal* gelombang suara, kemudian mikrokontroler menerima dan memproses data dari sensor untuk kemudian menghidupkan LED dan hasil proses mikrokontroler akan ditampilkan pada LCD.

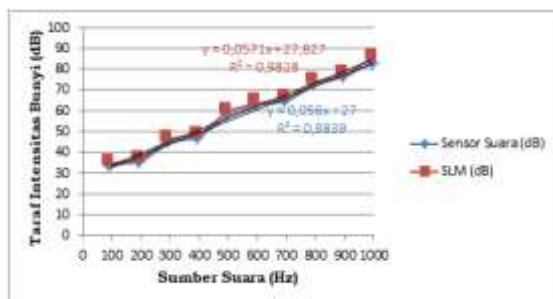
Sensor akan membaca taraf intensitas bunyi pada ruangan laboratorium. Setelah hasil pembacaan diperoleh, maka akan ditampilkan pada LCD berupa nilai taraf intensitas bunyi dan statusnya. Jika taraf intensitas bunyi <55 dB maka statusnya

“Tenang”, apabila ada dalam rentang 55-85 dB maka statusnya “Ramai/Sedang”, dan apabila >85 dB maka statusnya “Berisik”. Selain menampilkan hasil monitoring pada LCD, NodeMCU juga mengirim hasil pembacaan ke aplikasi di *smartphone*. Aplikasi *Blynk* ini pada sistem monitoring mempunyai fungsi selain menampilkan data juga memiliki fungsi sebagai alarm kebisingan suara yang berlebihan yang terjadi pada ruangan.

### Karakteristik Sistem Monitoring Kebisingan

#### Akurasi

Akurasi adalah nilai yang menyatakan kedekatan hasil pengukuran terhadap nilai sesungguhnya. Dimana dari pengukuran diperoleh pembacaan sensor suara GY-MAX4466 memiliki nilai akurasi sebesar 97,58 %. Melalui perbandingan hasil pembacaan suara dari sistem monitoring dan alat ukur standar *Sound Level Meter* dalam grafik linier dapat dilihat pada gambar 8.



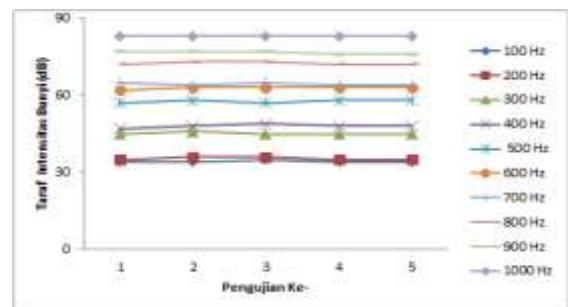
Gambar 8. Hasil Pengujian Akurasi

Pada gambar 8 menunjukkan grafik perbandingan pembacaan taraf intensitas bunyi. Pada hasil pembacaan sensor suara dengan persamaan garis lurus yaitu  $y = 0.0571x + 27.827$ , koefisien determinasi antara grafik dan persamaan garis ditunjukkan dengan  $R^2$ . Nilai  $R^2$  atau nilai determinasi untuk sensor suara adalah 0.9828, yang menunjukkan tingkat hubungan linearitas yang sangat kuat. Sedangkan untuk hasil pembacaan alat SLM dengan persamaan garis lurus yaitu  $y = 0.056x + 27$ , koefisien

determinasi antara grafik dan persamaan garis ditunjukkan dengan  $R^2$ . Nilai  $R^2$  atau nilai determinasi untuk alat standar SLM adalah 0.9839, menunjukkan tingkat hubungan linearitas yang kuat.

#### Presisi

Presisi merupakan ukuran untuk memperoleh hasil pengukuran yang serupa dalam pengukuran berulang. Pengukuran berulang pada pengujian presisi dari sistem monitoring dilakukan selama 5 kali pengulangan. Dari hasil pengujian didapatkan nilai presisi pembacaan sensor suara GY-MAX4466 memiliki nilai rata-rata penyimpangan yang dihitung menggunakan persamaan *Standar Deviasi Relatif* (RSD) sebesar 2,06 %. Sehingga didapatkan hasil nilai rata-rata presisi sebesar 97,84 %. Perbandingan hasil pembacaan presisi dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Hasil Pengujian Presisi

Pada gambar 9 menunjukkan grafik yang dapat dilihat dengan hasil dari pembacaan data oleh sensor suara. Pada grafik, garis berwarna ungu sebagai frekuensi 1000 Hz memiliki presisi yang lebih baik dari pada garis berwarna lainnya, karena garis yang menunjukkan frekuensi 1000 Hz memiliki garis yang lurus atau linier jika dibandingkan frekuensi suara lainnya, lebih presisi dan mempunyai presentasi *error* yang paling kecil daripada variasi frekuensi lainnya. Pada grafik terlihat sering terjadi fluktuatif hasil pengukuran pada frekuensi 100 Hz sampai dengan frekuensi 900 Hz, tetapi masih dibatas toleransi hasilnya.

### Pengujian Jarak Terhadap Taraf Intensitas Bunyi

No.	Jarak (m)	TI Pengukuran (dB)	TI Perhitungan (dB)	Persentase Kesalahan
1	1	53	-	-
2	2	48	46,9	2,34%
3	3	41	43,4	5,52%
4	4	37	40,9	9,53%
5	5	31	37,4	17,11%
6	6	24	34,9	31,23%
Rata-rata				13,14%

**Gambar 10. Perbandingan Hasil Pengukuran dan Perhitungan Taraf Intensitas Bunyi Terhadap Jarak**

Dari gambar 10 dapat diketahui ada perbedaan nilai taraf intensitas bunyi yang terbaca pada aplikasi *Blynk* terhadap hasil perhitungan taraf intensitas bunyi berdasarkan persamaan (5). Dimana dari hasil pengukuran diperoleh pembacaan sistem monitoring ini dapat mendeteksi kebisingan hingga 6 meter. Nilai ketidakakuratan pembacaan atau *error* memiliki nilai sebesar 5 % [10], maka hasil pengukuran taraf intensitas pada ruangan efektif digunakan hingga jarak 2 meter karena pada jarak 2 meter sistem monitoring kebisingan ini memiliki *presentase* kesalahan dibawah 5 % yaitu sebesar 2,34 %

### Pengujian Sistem Monitoring Secara Keseluruhan

Sistem monitoring harus berjalan dengan baik dan tidak boleh ada *error*. Oleh karena itu, diperlukan pengujian yang sistematis agar tidak terjadi kesalahan pada saat diimplementasikan pada ruangan. Tabel 1 merupakan jenis pengujian pada sistem.

**Tabel 1. Data Pengujian Sistem Monitoring Kebisingan**

No	Input/Pengujian	Fungsi	Output	Hasil
1	Runvng Aplikasi	Menjalankan Aplikasi	Menu Utama Aplikasi	Berhasil
2	Memilih Koneksi WiFi	Menghubungkan antara perangkat smartphone dan NodeMCU	WiFi Connected	Berhasil
3	Button Perintah pada Aplikasi	Media pembaca / penerjemah yang diinputkan oleh user	Menjalankan perintah yang terbaca oleh aplikasi	Berhasil
4	Pengiriman data sensor ke mikrokontroller	Sensor membaca data taraf intensitas bunyi	Data taraf intensitas bunyi dari sensor dikirim ke NodeMCU	Berhasil
5	Arduino mengolah data taraf intensitas bunyi	NodeMCU memproses taraf intensitas bunyi	Data taraf intensitas bunyi dalam desibel (dB)	Berhasil
6	NodeMCU mengirim data ke Blynk	NodeMCU mengirim data taraf intensitas bunyi ke Blynk	Data muncul pada aplikasi Blynk	Berhasil

Hasil pengujian sistem monitoring kebisingan pada tabel 1 yang telah dilakukan menunjukkan bahwa sistem yang dibangun telah memenuhi persyaratan fungsional. Hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan tidak terdapat kesalahan pada sistem seperti dalam perintah aplikasi *Blynk*, indikator LED maupun konektivitas WiFi menunjukkan keberhasilan pada setiap pengujian.

Pengujian selanjutnya dengan memberikan perlakuan dengan sumber volume bunyi yang berbeda. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja sistem pemberitahuan berupa alarm akan ditampilkan ketika nilai dB melebihi ambang batas yang sudah ditentukan. Apabila sistem monitoring diberi *input* melebihi ambang batas, maka *user* akan mendapatkan notifikasi dari *Blynk*.

**Tabel 2. Pembacaan Sistem Monitoring Kebisingan**

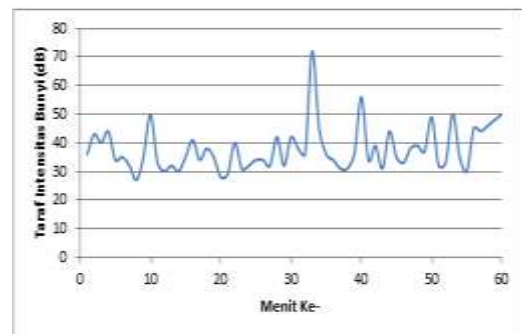
No	Volume	LCD (dB)	Blynk (dB)	LED	Keterangan	Alarm
1	10%	20	20	OFF	Tenang	-
2	20%	20	20	OFF	Tenang	-
3	30%	22	22	OFF	Tenang	-
4	40%	28	28	OFF	Tenang	-
5	50%	34	34	OFF	Tenang	-
6	60%	45	45	OFF	Tenang	-
7	70%	55	55	ON	Ramai	-
8	80%	65	65	ON	Ramai	-
9	90%	76	76	ON	Ramai	-
10	100%	85	85	ON	Berisik	Ruangan Terlalu Berisik !!!

Pada tabel 2 dilakukan pengujian dengan sumber bunyi atau *volume* yang berbeda-beda. Batasan untuk ukuran suara yang dibuat adalah  $\geq 55$  sampai  $\leq 85$  dB. Jika sensor suara GY-MAX4466 ini menerima sebuah *input* pada ambang batas ( $\geq 55$  sampai  $\leq 85$  dB) maka ruangan akan dinyatakan “Sedang/Ramai“. Sedangkan jika sensor suara GY-MAX4466 ini menerima sebuah *input* diluar dari ambang batas ( $>85$ ) maka ruangan akan dinyatakan “Bising“

*Output* hasil dari pengukuran taraf intensitas bunyi pada sistem ini tidak hanya ditampilkan pada LCD, tetapi *output* juga akan keluar sebagai peringatan pada *smartphone* dan LED. *Interface* pada *blynk* terdiri dari *Grafik Real Time Suara*, LCD dan indikator LED. Grafik akan menampilkan data secara gelombang kemudian LCD akan menampilkan hasil pembacaan data taraf intensitas bunyi. menunjukkan nilai dari pembacaan sensor suara GY-MAX4466 yang telah diproses oleh NodeMCU ESP8266. Hasil pengujian pembacaan sistem monitoring kebisingan menunjukkan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik. Hal ini dapat dilihat dengan berjalannya grafik pada aplikasi *blynk*.

### Implementasi Sistem Monitoring Kebisingan Pada Ruangan

Implementasi sistem monitoring dilakukan dengan melakukan pemantauan nilai kebisingan di Laboratorium Elektronika, Robotika dan Otomasi pada hari Kamis tanggal 29 September 2022. Data diperoleh dari penyimpanan data dari *blynk* kemudian dimasukkan dilakukan pengolahan data kedalam *excel* dan diperoleh grafik seperti pada gambar 11.



**Gambar 11. Monitoring Tingkat Kebisingan Pada Ruangan**

Berdasarkan hasil monitoring yang telah dilaksanakan seperti pada gambar 11. Setelah melakukan *record* data didapatkan nilai data dari rentang 27 dB sampai dengan 72 dB dalam waktu 1 jam, hasil pembacaan ditampilkan dalam bentuk grafik garis. Grafik tentang tingkat kebisingan pada ruangan yang dihasilkan oleh suara, yang berasal dari semua aktivitas yang terjadi di ruangan laboratorium. Dapat disimpulkan bahwa pengujian dan identifikasi kebisingan menunjukkan tingkat kebisingan di dalam ruangan Laboratorium tidak melebihi ambang batas kebisingan yaitu  $< 50$  desibel sesuai dengan KEP48/MENLH/11/1996 dengan rata-rata tingkat kebisingan sebesar 37.78 dB.

Aplikasi *blynk* juga digunakan sebagai tampilan pembacaan taraf intensitas bunyi pada saat pemantauan dalam ruangan. Tampilan *blynk* dapat dilihat pada gambar 12, dimana terdapat taraf intensitas bunyi yang terbaca, kemudian terdapat grafik



pembacaan taraf intensitas bunyi selama 60 menit.



(a)



(b)

**Gambar 12. (a) Monitoring Taraf Intensitas Bunyi Pada Blynk, (b) Notifikasi Pada Aplikasi Blynk**

Pada gambar 15 ditunjukkan hasil pemantauan atau monitoring tingkat kebisingan pada aplikasi *blynk* dan notifikasi pada aplikasi *blynk* yang akan ditampilkan ketika menunjukkan kondisi ruangan sedang/ramai yaitu dengan taraf intensitas bunyi sebesar 65 dB.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian dan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa rancang bangun sistem monitoring kebisingan pada ruangan dengan sensor suara GY-MAX4466 berbasis *Internet of*

*Things* (IoT) mempunyai tampilan hasil pada LCD dan LED sebagai indikator bising serta pengiriman data ke aplikasi *blynk* dapat digunakan dan berfungsi dengan baik Sistem didapatkan nilai akurasi sebesar 97,58 % dan nilai presisi sebesar 97,84 %. Secara keseluruhan sistem telah berhasil dijalankan. Pada implementasinya dalam ruangan Laboratorium Elektronika, Robotika dan Otomasi, sistem dapat memonitoring kebisingan secara efektif pada jarak 2 meter.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kalengkongan, Dringhuzen J. Mamahit, Sherwin R.U.A Sompie, "Rancang Bangun Alat Deteksi Kebisingan Berbasis Arduino Uno." *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer* 7 (2): 183–88, 2018.
- [2] Rossalia, Dewi. 2019. "Perubahan Respon Pendengaran Karena Pemakaian *Earphone*," *Jurnal Biosains*. Vol 21 : hal 22, 2019.
- [3] Menteri Negara Lingkungan Hidup. *Baku Tingkat Kebisingan*. Kementrian Negara Lingkungan Hidup, 1996.
- [4] Prasetya, R. Bagus, S. Gunadi, dan E. K. Wati, "Pembuatan Sistem Perancang Peredam Kebisingan." *JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika Dan Riset Ilmiah)* 4 (2): 56–64, 2020.
- [5] Endra, Robby Yuli, A. Cucus, F. N. Afandi, dan M. B.Syahputra, "Model Smart Room Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino Untuk Efisiensi Sumber Daya," *Explore: Jurnal Sistem Informasi Dan Telematika* 10 (1), 2019.
- [6] Nahdhi, F dan H, Dhika, " Analisis Dampak *Internet of Things* (IoT) Pada Perkembangan Teknologi Di Masa Yang Akan Datang," *INTEGER: Journal of Information Tecnology*, Vol 6 , No 1. hal 33-42,

- 2021.
- [7] Sari, T.E dan T.S. Syahputra, "Pemetaan Dan Monitoring Tingkat Kebisingan Berbasis IoT (*Internet Of Things*) Di Institut Teknologi Sumatera," *Journal of Science and Applicative Technology*. Hal 1-7, 2020.
- [8] Achasan, C.M, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi dan Pemberi Peringatan Kebisingan Suara Berbasis Arduino ( Studi Kasus: Perpustakaan Universitas Amikom Purwokerto)". *Jurnal SIMETRIS*. Vol. 11, No. 2, 2020.
- [9] Wilianto dan A. Kurniawan, "Sejarah , Cara Kerja dan Manfaat Internet of Things," *Jurnal MATRIX*. Vol 8 (2). Hal 34-41, 2018.
- [10] Pamungkas, H dan R. Soleman, "Sistem Peringatan Dini Pada Proses Pengawasan Orang Tua Terhadap Anak Di Pusat Keramaian Berbasis Mikrokontroler Dan Android," *Jurnal Sinusoida*, Vol 20 (3). Hal 36-41, 2018
- [11] Herianto dan H. Khotimah, "Rancang Bangun Alat Deteksi Kebisingan Pengunjung Perpustakaan Berdasarkan Parameter Tekanan Suara Menggunakan Nodemcu Esp8266," *Jurnal Ilmu Komputer* 10 (1): 20–26. 2021