

Implementasi Aplikasi Blynk Iot Untuk Mengontrol Sistem Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Wemos D1 Mini Pengendali Tikus Jangka Panjang Pada Lahan Pertanian

1st Kurniawan Setiaji Saputra

Fakultas Teknik Elektro

Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

kurniawansetiaji@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Dharu Arseno

Fakultas Teknik Elektro

Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

darseno@telkomuniversity.ac.id

3rd Afief Dias pambudi

Fakultas Teknik Elektro

Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

apambudi@telkomuniversity.ac.id

Abstrak — Indonesia adalah sebuah negara yang mayoritas penduduknya terlibat dalam sektor pertanian sebagai petani karena sifat agrarisnya. Sektor pertanian memiliki peran penting di negara ini, karena dapat membantu mengatasi krisis yang terjadi. Tikus sawah (*Rattus argentiventer*) merupakan salah satu hama utama yang merugikan pada pertanaman padi. Dampak buruk dari serangan tikus ini dapat berupa kerugian jumlah produksi karena tanaman padi dimakan oleh tikus. Di Desa Bakalanpule, Kecamatan Tikung, Lamongan, petani menghadapi kegagalan panen pada musim tanam kedua tahun ini akibat tikus merusak tanaman padi. Dengan tujuan mengatasi masalah ini, dilakukan implementasi aplikasi IoT Blynk. Aplikasi ini diintegrasikan dengan Mikrokontroler Wemos D1 Mini yang dilengkapi dengan Modul WiFi. Dalam proses implementasi dan pengujian, aplikasi Blynk IoT berhasil mengontrol sistem pertanian dari jarak jauh melalui jaringan terhubung. Frekuensi yang dihasilkan oleh sistem juga mampu mencapai kisaran frekuensi ultrasonik antara 20 hingga 58 kHz. Penghitungan persentase kesalahan (*percent error calculation*) juga menunjukkan hasil yang baik, dengan tingkat kesalahan di bawah 8%. Dengan demikian, sistem ini terbukti efektif dan berfungsi dengan baik dalam mengatasi masalah serangan tikus pada pertanian.

Kata kunci — sektor pertanian, tikus sawah, kerusakan, Aplikasi Blynk IoT, mikrokontroler, frekuensi, *percent error calculation*.

I. PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara yang bergantung pada sektor pertanian, dimana sebagian besar penduduknya berprofesi sebagai petani. Sektor pertanian memiliki peran signifikan di Indonesia, karena mampu memberikan kontribusi dalam mengatasi situasi krisis yang dihadapi oleh negara ini. Oleh karena itu, pertumbuhan dan perbaikan sektor pertanian perlu diberikan fokus serius guna mendukung perkembangan ekonomi nasional [1]. Tikus sawah (*Rattus argentiventer*) merupakan hama utama yang merugikan pada proses budidaya tanaman padi. Hama ini dapat menyebabkan kerusakan yang meliputi fase awal penanaman, fase

perkembangan, dan fase penyimpanan produk pertanian di gudang. Dampak merusak yang diakibatkan oleh hama ini meliputi penurunan kuantitas produksi akibat konsumsi langsung [2].

Pada musim tanam padi kedua di Lamongan tahun 2020, petani yang berada di Desa Bakalanpule, Kecamatan Tikung, mengalami kegagalan dalam panen. Sejumlah ratusan hektar lahan pertanian dengan tanaman padi di daerah ini mengalami gagal panen akibat serangan hama tikus. Meskipun telah berusaha keras untuk mengatasi masalah ini, petani dihadapkan pada kenyataan bahwa upaya-upaya tersebut tidak berhasil dan populasi tikus terus bertambah. Akibat dari serangan hama tikus ini, kerugian finansial mencapai jutaan rupiah bagi para petani. Kepala Desa Bakalanpule, Muhammad Zamroni, mengakui kegagalan panen ini. Ia menjelaskan bahwa luas lahan pertanian di desa tersebut sekitar 239 hektar, dan lebih dari separuh luas tersebut terdampak oleh serangan tikus. Selain merusak tanaman padi, hama tikus juga merusak tanaman lain seperti kangkung [3].

Dari permasalahan tersebut, penulis mengimplementasikan aplikasi Blynk IoT sebagai kontroler untuk mengendalikan hama tikus kedalam sistem ultrasonik yang berbasis Mikrokontroler Wemos D1 Mini yang bisa mengendalikan hama tikus agar tidak menyerang tanaman di sektor pertanian. Kontroler pada Aplikasi Blynk IoT ini nantinya dapat mengontrol sistem dari jarak yang jauh asalkan sistem terhubung dengan koneksi jaringan.

II. KAJIAN TEORI

A. *Microcontroller Wemos D1 Mini*

Wemos D1 Mini adalah sebuah papan pengembangan modul berbasis WiFi yang menggunakan chip ESP8266. Papan ini dapat diprogram menggunakan perangkat lunak Arduino IDE, mirip dengan NodeMCU. Salah satu keunggulan utama dari Wemos D1 Mini dibandingkan dengan papan pengembangan berbasis ESP8266 lainnya adalah ketersediaan modul shield yang memungkinkan penggunaan perangkat keras tambahan secara plug-and-play tanpa perlu soldering atau kabel-kabel yang rumit [4].

B. *Blynk IoT Application*

Blynk adalah sebuah platform Internet of Things (IoT) yang berfungsi untuk menghubungkan perangkat keras IoT dengan suatu platform IoT. Platform ini memungkinkan pengguna untuk melakukan pengawasan dan pengendalian perangkat keras dari

lokasi yang jauh. Selain itu, Blynk juga mampu menyimpan data yang dihasilkan oleh sensor dan menghadirkan hasil pengukuran tersebut dalam bentuk visual. Blynk dapat diakses melalui situs web dan juga tersedia sebagai aplikasi untuk perangkat smartphone berbasis Android dan iOS. Platform ini dapat digunakan secara gratis dengan opsi open source atau melalui langganan berbayar [5].

C. Arduino IDE

Arduino IDE merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk menciptakan sketsa pemrograman, atau dengan kata lain, sebagai platform untuk memprogram papan yang ingin diatur. Fungsinya adalah untuk mengedit, membuat, mengunggah kode ke papan yang ditentukan, serta membuat program-program khusus. Arduino IDE diciptakan berbasis bahasa pemrograman JAVA, dan didukung oleh pustaka C/C++ (wiring), yang secara signifikan menyederhanakan operasi masukan/keluaran [6].

D. Multimeter Digital

Alat pengukur digital lebih umum digunakan karena cara operasinya lebih sederhana dan hasil pengukuran lebih akurat. Data pengukuran dapat langsung terbaca pada layar digital yang tersedia. Multitester jenis ini juga dikenal dengan sebutan DVOM (Digital Volt Ohm Meter) atau DMM (Digital Multi Meter). Dalam jenis alat ukur digital, selain mampu mengukur Tegangan, Hambatan, dan Arus listrik, alat ini juga memiliki kemampuan untuk mengukur Hfe transistor pada tipe-tipe tertentu [7]. Multimeter digital berfungsi untuk mengetahui nilai frekuensi output yang dikeluarkan oleh sistem.

E. Osiloskop

Osiloskop merupakan perangkat ukur elektronik yang berguna untuk visualisasi frekuensi dan sinyal listrik. Visualisasi ini ditampilkan dalam bentuk grafik yang menggambarkan frekuensi dan sinyal listrik secara visual. Grafik ini memiliki dua sumbu, yaitu sumbu X dan sumbu Y. Sumbu X menggambarkan skala waktu, sementara sumbu Y menggambarkan skala tegangan. Dengan menggunakan osiloskop, frekuensi dan karakteristik sinyal listrik dapat diproyeksikan dalam bentuk grafik yang kemudian dapat diinterpretasikan dan diukur dalam satuan yang sesuai [8]. Osiloskop berfungsi untuk melihat dan mengetahui gelombang yang benar dari sinyal listrik.

F. Percent Error Calculation

Persentase kesalahan dihitung dengan membandingkan selisih antara nilai perkiraan dan nilai sebenarnya dengan nilai sebenarnya, kemudian hasilnya dinyatakan dalam bentuk persentase. Secara sederhana, ini mengukur perbedaan antara nilai aktual dan nilai yang diperkirakan dalam bentuk persentase [9].

$$\text{Error (\%)} = \frac{\text{Nilai Perkiraan} - \text{Nilai Real}}{\text{Nilai Real}} \times 100\% \quad (1)$$

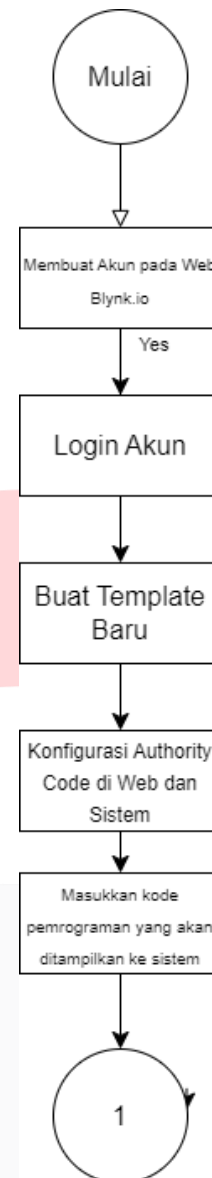
III. METODE

Pada *Capstone Design*, implementasi sistem dibagi menjadi 2 bagian, yang pertama ialah bagaimana cara menghubungkan antara mikrokontroler dengan aplikasi Blynk IoT dan kemudian yang kedua mencari besaran nilai keluaran frekuensi yang dikeluarkan. Maka dari itu penulis membuat alur kerja sistem untuk menjelaskan mengenai bagaimana sistem dapat berfungsi dengan maksimal, bagaimana cara mengintegrasikan antara aplikasi blynk IoT dengan mikrokontroler Wemos D1 Mini dan

mengenai perhitungan frekuensi dan *percent error calculation*.

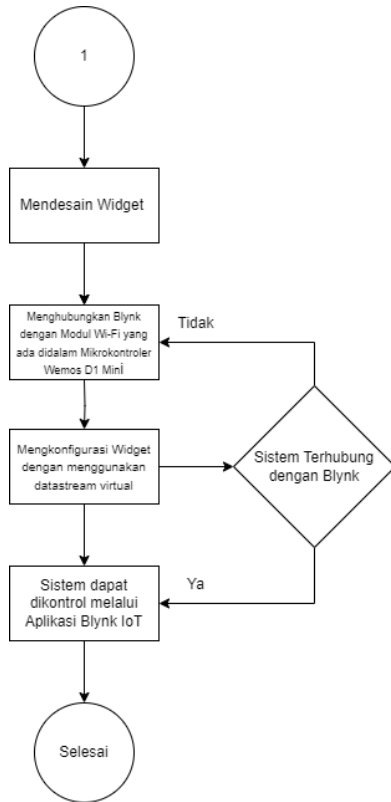
A. Alur Kerja Sistem

Alur kerja integrasi antara Aplikasi Blynk IoT dengan Mikrokontroler WemoD1 Mini dapat dilihat pada gambar 1 disini penulis menjelaskan menggunakan *Use Case Diagram*. Pada gambar 2 penulis menjelaskan mengenai pembuatan *widget* yang menjadi layer utama dalam mengontrol sistem hal ini dijelaskan dalam *Activity Diagram*.



GAMBAR 1
Use Case Diagram

Setelah penulis membuat template untuk wadah kontroler sistem dalam aplikasi blynk penulis juga menghubungkan dengan menggunakan auth token yang ada di aplikasi blynk untuk masukkan kedalam Arduino IDE.



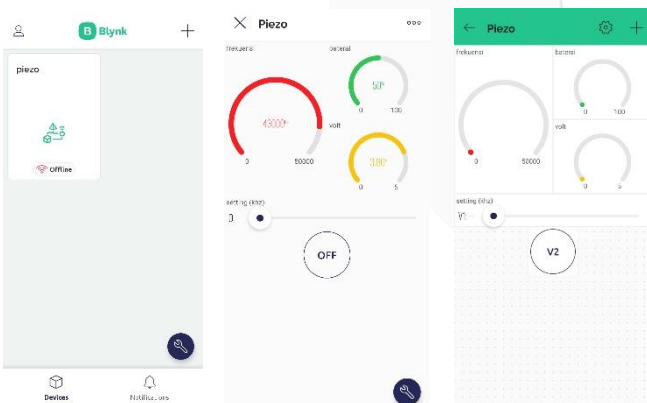
GAMBAR 2 Activity Diagram

Setelah auth token dimasukkan kemudian penulis juga harus mengkonfigurasi antara koneksi jaringan dengan modul WiFi yang ada didalam Mikrokontroler Wemos D1 Mini. Kemudian penulis mendesain tampilan awal pada website blynk.io, penulis mendesain tampilan awal pada kontroler menjadi semudah mungkin agar dapat digunakan dengan mudah oleh orang lain. Setelah desain telah dikerjakan, penulis membuat datastream virtual yang nantinya akan dihubungkan ke sistem melewati Arduino IDE. Jika Langkah tersebut telah selesai Aplikasi Blynk IoT dapat mengontrol sistem dari kejauhan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Implementasi

Hasil implementasi yang penulis tunjukkan ialah tampilan akhir dari desain widget untuk mengontrol sistem disini dapat dilihat pada gambar 3 bahwasannya terdapat sebanyak 5 tampilan yang dapat dilihat pada aplikasi Blynk IoT.

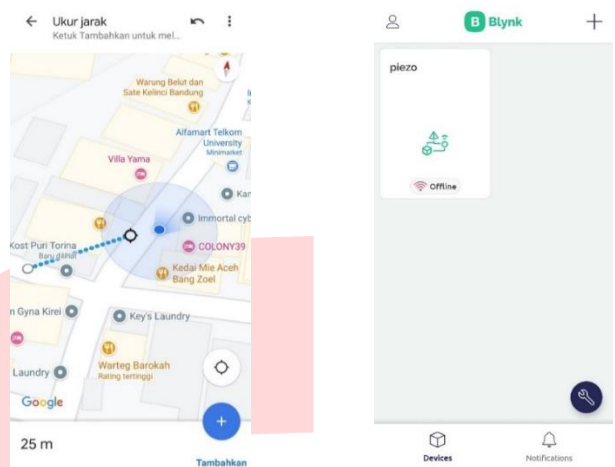


GAMBAR 3 Tampilan dalam Aplikasi

Halaman aplikasi Blynk dapat dilihat pada gambar 9, disana terdapat 5 widget yaitu tombol on/off, tombol untuk mengatur frekuensi berapa yang ingin dikeluarkan, tampilan frekuensi yang sudah dikeluarkan, tampilan persentase baterai dan tampilan tegang baterai. Pada gambar 9 juga terdapat tampilan offline dikarenakan sistem sedang tidak terhubung pada koneksi jaringan, tetapi ketika sistem terhubung dengan koneksi jaringan maka tulisan offline tersebut akan hilang. Pada gambar 9 juga ada tampilan developer mode, developer mode itulah yang menjadi awal dimaakita mendesain widget dan menghubungkan antara aplikasi Blynk IoT dengan Arduino IDE.

B. Pengukuran Jarak Antar Koneksi Jaringan dengan Sistem

Terdapat dua hasil pembahasan disini yang pertama ialah pengukuran jarak antara sistem dengan koneksi jaringan pada *smartphone*. Kedua ialah mengontrol sistem dari jarak yang sangat jauh.



GAMBAR 4 Pengukuran Jarak

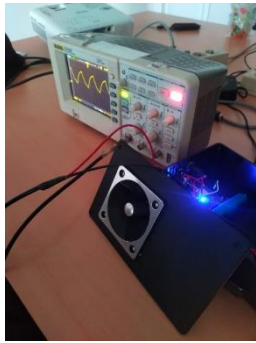
Pada gambar 4 menjelaskan mengenai jarak yang dapat dijangkau sistem menggunakan koneksi jaringan yang ada pada *smartphone*. Jarak maksimal yang bisa didapatkan ialah 25 meter jadi ketika koneksi jaringan pada *smartphone* melewati jarak dari 25 meter maka sistem akan menjadi *offline*. Tetapi ketika sistem dan koneksi jaringan masih berada dalam rentang jarak 0 – 25 meter maka sistem dapat dikendalikan dari jarak berapapun.

C. Percent Error Calculation

Terdapat beberapa pembahasan yang akan penulis jelaskan disini yaitu mengenai frekuensi output dari pengukuran multimeter, osiloskop dan perhitungan menggunakan *percent error calculation*, seperti yang terdapat pada gambar 4, gambar 5, dan tabel 1.



GAMBAR 4 Pengukuran Frekuensi Output dengan Multimeter



GAMBAR 5

Pengukuran Frekuensi Output dengan Osiloskop

Pada gambar 4 penulis menguji keluaran frekuensi dari speaker piezo mulai dari frekuensi input 10 – 47 kHz, dikarenakan mulai dari frekuensi input 10 keluaran frekuensi yang ditampilkan pada layer multimer digital sudah mencapai 20,57 kHz dan berhenti pada frekuensi input 47 kHz dikarenakan pada saat diatur ke frekuensi input 48 kHz nilai frekuensi output yang muncul pada multimeter digital menjadi tidak beraturan.

Pada gambar 5 penulis menggunakan osiloskop untuk menghitung frekuensi keluaran dan gelombang sinyal yang terbentuk. Saat perhitungan frekuensi menggunakan osiloskop penulis menggunakan rumus perhitungan :

$$Frekuensi (Hz) = \frac{1}{T} \tag{2}$$

$$Frekuensi (kHz) = \frac{Frekuensi (Hz)}{T} \tag{3}$$

TABEL 1

Tabel Pengukuran Frekuensi Output

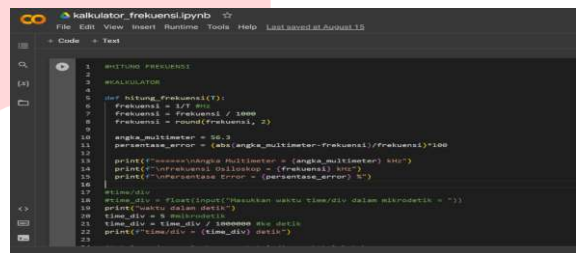
Frekuensi Input (kHz)	Output Multimeter (kHz)	Output Osiloskop (kHz)	Percent Error Calculation (%)
10	20.57	20	2.85
11	22.34	22.22	0.54
12	23.81	25	4.76
13	25.57	25	2.28
14	27	28.57	5.49
15	28.54	28.57	0.1
16	30	28.57	5
17	31.48	30.77	2.3
18	32.66	33.33	2
19	33.78	33.33	1.35
20	34.86	33.33	4.59
21	36.36	36.36	0
22	37.55	40	6.13
23	38.75	40	3.13
24	40.20	40	0.5
25	40.53	40	1.33
26	42.16	44.44	5.13
27	42.18	44.44	5
28	43.86	44.44	1.3
29	45.12	44.44	1.53
30	45.82	44.44	3.1
31	46.89	44.44	5.51
32	47.73	50	4.54

33	48.42	50	3.16
34	49.26	50	1.48
35	50.72	50	1.44
36	51.6	50	3.2
37	51.6	50	3.2
38	52.7	50	5.4
39	53.8	50	7.6
40	53.9	50	7.8
41	55.1	57.14	3.57
42	56.3	57.14	1.47
43	56.3	57.14	1.47
44	56.9	57.14	0.42
45	57	57.14	0.25
46	58.3	57.14	2
47	58.4	57.14	2.2

Pada tabel 1 menjelaskan mengenai nilai frekuensi input yaitu frekuensi yang diatur dari aplikasi Blynk IoT dan frekuensi output dari sistem. Penulis juga menghitung *percent error calculation* antara frekuensi output yang diukur menggunakan multimeter digital dan osiloskop. Disini Penulis menghitung frekuensi output dari Osiloskop menggunakan rumus :

$$Error (%) = \frac{Nilai Perkiraan - Nilai Real}{Nilai Real} \times 100\% \tag{4}$$

Penulis memasukkan perhitungan tersebut kedalam google collab agar lebih mudah dan efisien untuk dihitung seperti pada gambar 6.



GAMBAR 6

Perhitungan Frekuensi di Google Collab

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil implementasi, pengujian, dan analisis pengujian, penulis menarik kesimpulan bahwa sistem dapat dikontrol dari jarak jauh asalkan sistem tetap terhubung dengan koneksi jaringan, jarak maksimal dari sistem dan koneksi jaringan hanya mampu sejauh 25 meter dikarenakan penulis menggunakan koneksi jaringan (*hotspot*) melalui *smartphone* penulis. Sistem mampu mengeluarkan suara ultrasonik di kisaran 20 – 58 kHz disaat pengukuran multimeter, tetapi disaat pengukuran frekuensi melalui osiloskop frekuensi output dimulai dari 20 – 57 kHz. Dan perhitungan melalui *percent error calculation* sudah terbilang cukup bagus dikarenakan nilai persentase errornya kurang dari 8%. Dan fungsi dari kontroler melalui aplikasi Blynk IoT dapat berfungsi dengan baik.

REFERENSI

- [1] Partowijoto, A. 2003. Peningkatan Produksi Sebagai Salah Satu Faktor Ketahanan Pangan. *Majalah Dunia Insinyur*. Jakarta.
- [2] Ichsan Nurul Bachri. “ Pengaruh Suara Predator terhadap Metabolisme dan Aktivitas Harian Tikus Sawah (*Rattus argentiventer*) di Laboratorium” *Jurnal Agrikultura*, Vol. 28, No. 3, 157 – 160.
- [3] Eko Sudjarwo, “Tikus Bikin Gagal Panen, Petani Lamongan Rugi Jutaan Rupiah”, 2020. <https://news.detik.com/berita-jawa-timur/d-5077091/tikus-bikin-gagal-panen-petani-lamongan-rugi-jutaan-rupiah/> (accessed Feb. 15 2023).
- [4] Tata Sutabri, Muhammad Bahrul Lutfianto, Yohanes Bowo Widodo, Rio Andriyat Krisdiawan. “Rancang Bangun Alat Kendali *Smart Building* Berbasis Wemos Pada PT. Citra Solusi Pratama”. *Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer MH. Thamrin*, Vol 8, No 1, 2022.
- [5] Andika Rahman Hakim, “Apa itu Blynk IoT”, 2023. <https://el.itl.ac.id/apa-itu-blynk-iot/> (accessed Feb. 31, 2023).
- [6] Erint Afifah, “Mengenal Perangkat Lunak Arduino IDE”, 2021. <https://www.kmtech.id/post/mengenal-perangkat-lunak-arduino-ide/> (accessed Mar. 3 2023).
- [7] Achmadi, “Penjelasan, dan Fungsi Multimeter”, 2021. <https://www.pengelasan.net/multimeter/> (accessed Mar. 8, 2023).
- [8] Yosua Erick, “Pengertian Osiloskop : Fungsi, Jenis, Bagian, Cara Menggunakan”, 2021. <https://stellamariscollege.org/osiloskop/>, (accessed Feb. 27, 2023).
- [9] Katara Keras, “*Percent Error Formula*”, 2020. <https://www.wallstreetmojo.com/percent-error-formula/> (accessed Feb. 21, 2023).