



**REAL TIME SYSTEM AND INTERNET OF THINGS FINAL PROJECT REPORT
DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING
UNIVERSITAS INDONESIA**

PET SMART HOME

GROUP 12

MONICA VIERIN PASMAN	2206029405
AUDRINA CRISTELLA HASIBUAN	2206062926
KAMAL MAKARIM ISKANDAR	2206809841
MUHAMMAD SESARAFI ALJAGRA	2206828071

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan penyusunan makalah proyek akhir mata kuliah Sistem Waktu Nyata dan IoT yang berjudul **“Pet Smart Home”** ini dengan baik dan tepat waktu. Makalah ini dibuat sebagai bagian dari implementasi ilmu yang telah dipelajari selama perkuliahan, khususnya dalam bidang Internet of Things (IoT) dan sistem digital.

Kami menyadari bahwa keberhasilan penyusunan laporan ini tidak lepas dari dukungan berbagai pihak. Kami ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada asisten laboratorium yang telah memberikan bimbingan selama proses perancangan sistem, teman-teman kelompok 12 yang telah bekerja keras dan berkontribusi dalam setiap tahap pengerjaan proyek, serta rekan mahasiswa lainnya yang telah memberikan dukungan moral kepada kami.

Kami juga menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, baik dari segi penulisan maupun penyampaian ide. Oleh karena itu, kami sangat terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun demi menyempurnakan laporan ini kedepannya. Kami berharap laporan ini tidak hanya bermanfaat bagi kami, tetapi juga dapat menjadi referensi yang berguna bagi siapa saja yang tertarik untuk mengembangkan sistem serupa di masa mendatang. Akhir kata, kami ucapkan terima kasih.

Depok, 10 Desember, 2024

Group 12

DAFTAR ISI

BAB 1.....	4
PENDAHULUAN.....	4
1.1 LATAR BELAKANG.....	4
1.2 PENYELESAIAN MASALAH.....	4
1.3 OBJEKTIF.....	5
1.4 PEMBAGIAN TUGAS.....	5
1.5 TIMELINE Pengerjaan.....	6
BAB 2.....	8
IMPLEMENTASI.....	8
2.1 DESAIN DAN SKEMATIK HARDWARE.....	8
2.2 PENGEMBANGAN SOFTWARE.....	13
2.3 INTEGRASI HARDWARE DAN SOFTWARE.....	15
BAB 3.....	17
EVALUASI DAN TESTING.....	17
3.1 TESTING.....	17
3.2 HASIL.....	17
3.3 EVALUASI.....	18
BAB 4.....	19
KESIMPULAN.....	19
REFERENCES.....	20

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Dalam era digital ini, perkembangan teknologi telah menciptakan berbagai solusi inovatif untuk mempermudah kehidupan manusia, termasuk dalam mengelola kebutuhan sehari-hari. Salah satu penerapan teknologi yang semakin diminati adalah konsep *Smart Home*, yang dirancang untuk mengintegrasikan berbagai perangkat dalam rumah tangga melalui satu perangkat yang berperan sebagai *controller*-nya. Sebagai mahasiswa/i Universitas Indonesia, kami merasa harus berkontribusi dalam mengembangkan teknologi ini dengan menyesuaikannya pada kebutuhan spesifik, salah satunya dalam konteks pemeliharaan hewan peliharaan.

Memelihara hewan peliharaan merupakan salah satu aktivitas yang membutuhkan perhatian dan dedikasi tinggi merawat suatu makhluk hidup bukanlah hal yang mudah. Namun, dalam kehidupan modern yang penuh kesibukan, pemilik hewan sering kali mengalami kesulitan dalam mengatur jadwal makan, menjaga kenyamanan kandang, dan memastikan keberadaan hewan tetap dalam pengawasan karena beberapa faktor seperti keterbatasan waktu, jadwal kerja yang padat, serta keharusan untuk bepergian di suatu waktu. Hal ini dapat berdampak pada kesehatan dan kesejahteraan hewan yang seharusnya menjadi prioritas utama pemiliknya. Tentunya, dibutuhkan sebuah solusi yang spesifik untuk setiap permasalahan tersebut.

1.2 PENYELESAIAN MASALAH

Untuk menangani masalah yang telah diselaraskan sebelumnya, kami merasa relevan untuk mengembangkan sebuah sistem berbasis IoT yang kami beri nama **Pet Smart Home**. Sistem ini dirancang untuk mempermudah pemilik hewan dalam merawat peliharaannya dengan mengintegrasikan teknologi cerdas untuk berbagai kebutuhan. Dalam sistem Pet Smart Home ini, kami menawarkan dan juga menyediakan empat fitur utama seperti pengingat jadwal makan yang akan memberikan notifikasi melalui sebuah platform diikuti

dengan alat yang dapat membantu mengontrol pemberian makan kepada hewan peliharaan berjarak jauh, pengontrolan cahaya di kandang sesuai dengan kebutuhan hewan peliharaan, pemantauan suhu kandang diikuti dengan alat kipas yang dapat membantu menyeimbangkan suhu yang tepat, serta pelacakan posisi hewan untuk memantau keamanan hewan.

Dengan pendekatan ini, kami berharap dapat memberikan solusi praktis yang tidak hanya membantu pemilik hewan menghemat waktu, tetapi juga memastikan hewan peliharaan tetap terawat dengan baik di tengah rutinitas yang sibuk.

1.3 OBJEKTIF

Objektif dari “Pet Smart Home” ini adalah :

1. Sistem dapat memberikan notifikasi ke perangkat yang dimaksud serta berhasil memberikan batasan pemberian makan kepada hewan peliharaan dengan tepat.
2. Sistem dapat mengontrol pemberian pencahayaan pada waktu yang tepat serta mengatur intensitas cahaya yang dibutuhkan.
3. Sistem dapat memantau suhu kandang dengan baik dan menyeimbangkan suhunya menggunakan alat kipas.
4. Sistem dapat melacak posisi hewan dengan akurat.

1.4 PEMBAGIAN TUGAS

Berikut adalah pembagian tugas dan tanggung jawab antar anggota kelompok 12 :

Peran	Tanggung Jawab	Nama Anggota
Anggota	<ul style="list-style-type: none">● Fitur : Pemantauan suhu kandang● Rangkaian fisik dan digital (Wokwi)● Laporan : Bab 4● README.md	Monica Vierin Pasman

Anggota	<ul style="list-style-type: none"> • Ide proyek • Fitur : pengaturan pencahayaan kandang • Device pada Blynk • Laporan : Bab 1 	Audrina Cristella Hasibuan
Anggota	<ul style="list-style-type: none"> • Ide proyek • Fitur : pelacakan posisi hewan • Laporan : Bab 3 	Kamal Makarim Iskandar
Anggota	<ul style="list-style-type: none"> • Fitur : pengingat jadwal makan hewan • Laporan : Bab 2 	Muhammad Sesarafli Aljagra

Table 1.1 Pembagian Tugas

1.5 TIMELINE Pengerjaan

Berikut adalah timeline dari pengerjaan setiap tahapan proyek ini :

TIMELINE Pengerjaan Proyek "PET SMART HOME"

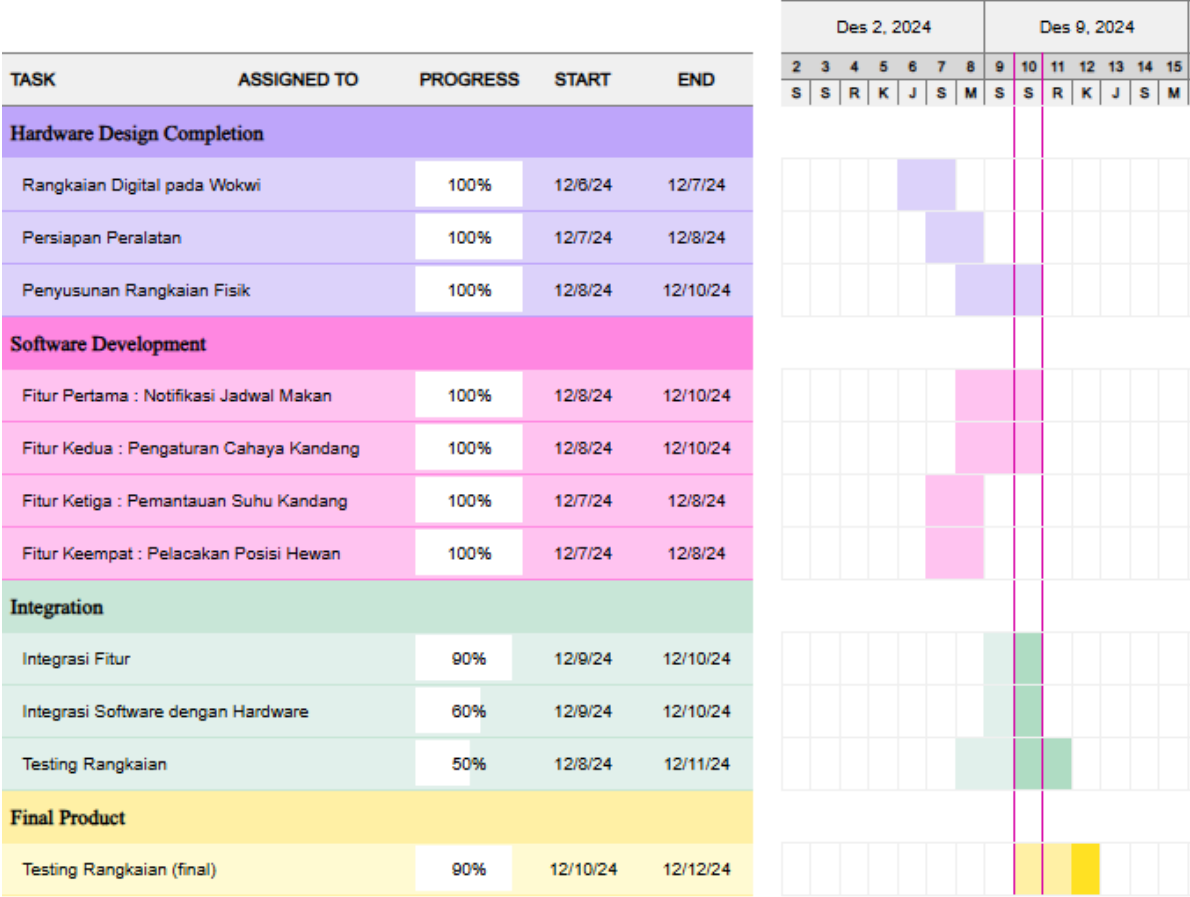


Fig 1.1 Timeline Pengerjaan Proyek

BAB 2

IMPLEMENTASI

2.1 DESAIN DAN SKEMATIK HARDWARE

Desain hardware pada **Pet Smart Home** ini bertujuan untuk memastikan semua fitur yang dirancang dapat berfungsi secara optimal. Hardware yang digunakan melibatkan berbagai komponen elektronik yang mendukung pengontrolan jarak jauh, pemantauan suhu, pencahayaan, serta pelacakan posisi hewan. Berikut adalah penjelasan detail dari setiap komponen yang digunakan :

a. ESP32



Fig 2.1.1 ESP32

ESP32 digunakan sebagai mikrokontroler utama dalam sistem. Perangkat ini dipilih karena memiliki fitur konektivitas Wifi dan Bluetooth Low Energy (BLE), yang diperlukan untuk menghubungkan perangkat dengan aplikasi Blynk serta mendeteksi lokasi hewan melalui BLE beacon.

b. Digital Humidity and Temperature Sensor (DHT11)



Fig 2.1.2 DHT11

Sensor ini digunakan untuk memantau suhu dan kelembaban di kandang hewan. Data dari sensor ini menjadi parameter untuk menyalakan kipas secara otomatis jika suhu melebihi ambang batas tertentu.

c. Servo Motor



Fig 2.1.3 Servo Motor

Servo motor digunakan untuk mengoperasikan kipas yang dinyalakan ketika suhu telah melebihi ambang batas panas yang dapat dirasakan hewan. Servo akan bergerak secara otomatis sesuai hasil pembacaan DHT11.

d. Photoresistor

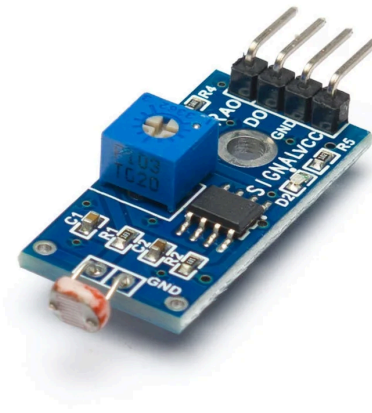


Fig 2.1.4 Photoresistor

Komponen ini digunakan untuk mendeteksi intensitas cahaya di kandang. Nilai resistansi yang dihasilkan akan diolah oleh ESP32 untuk mengatur tingkat pencahayaan LED secara otomatis atau manual melalui slider pada aplikasi Blynk.

e. LED



Fig 2.1.5 LED

Lampu LED digunakan untuk memberikan pencahayaan di kandang. Intensitas cahayanya dapat diatur melalui aplikasi Blynk menggunakan slider, atau otomatis berdasarkan hasil pembacaan photoresistor.

f. BLE Beacon



Fig 2.1.6 ESP-32 Sebagai BLE Beacon

BLE beacon dipasang pada tubuh hewan peliharaan (misalnya pada kalung) untuk memantau keberadaannya. ESP32 akan memindai sinyal BLE dan memberikan peringatan jika hewan keluar dari radius tertentu selama waktu yang ditentukan.

g. Buzzer



Fig 2.1.7 Buzzer

Buzzer digunakan sebagai alat peringatan tambahan. Peringatan suara ini diaktifkan dalam kondisi ketika jarak hewan sudah diluar radius dalam jangkauan waktu 5 menit.

Desain skematik **Pet Smart Home**:

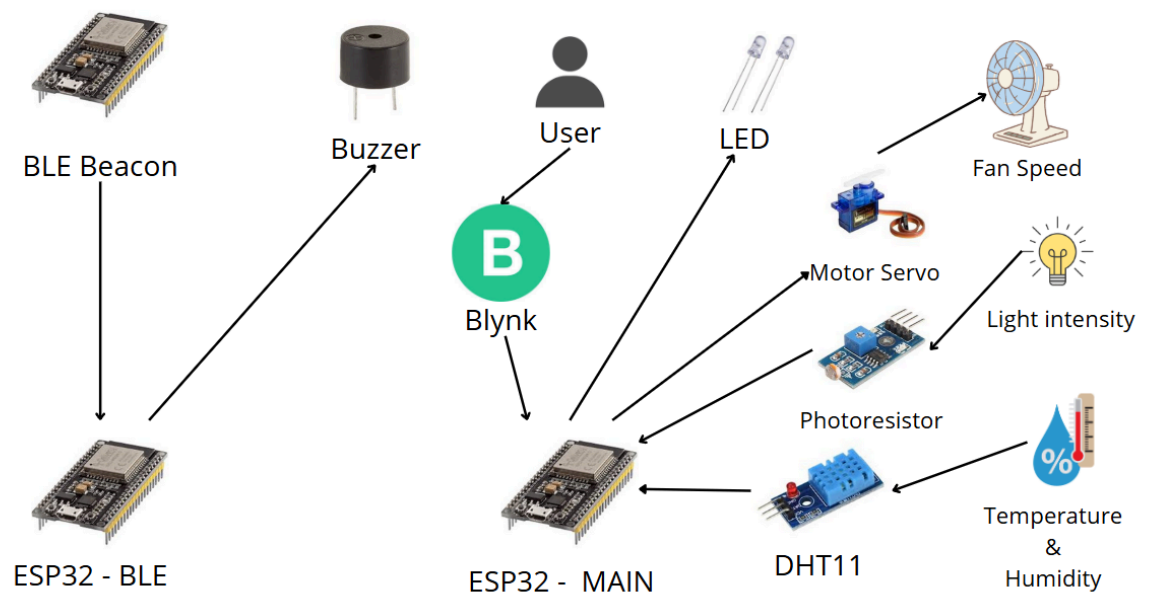


Fig 2.1.8 Schematic Design

2.2 PENGEMBANGAN SOFTWARE

Pengembangan perangkat lunak dalam proyek Pet Smart Home bertujuan untuk mengintegrasikan fungsi hardware dengan sistem IoT yang dikendalikan melalui aplikasi Blynk. Sistem ini dirancang untuk mendukung pengontrolan jarak jauh, otomatisasi, dan pemantauan real-time.

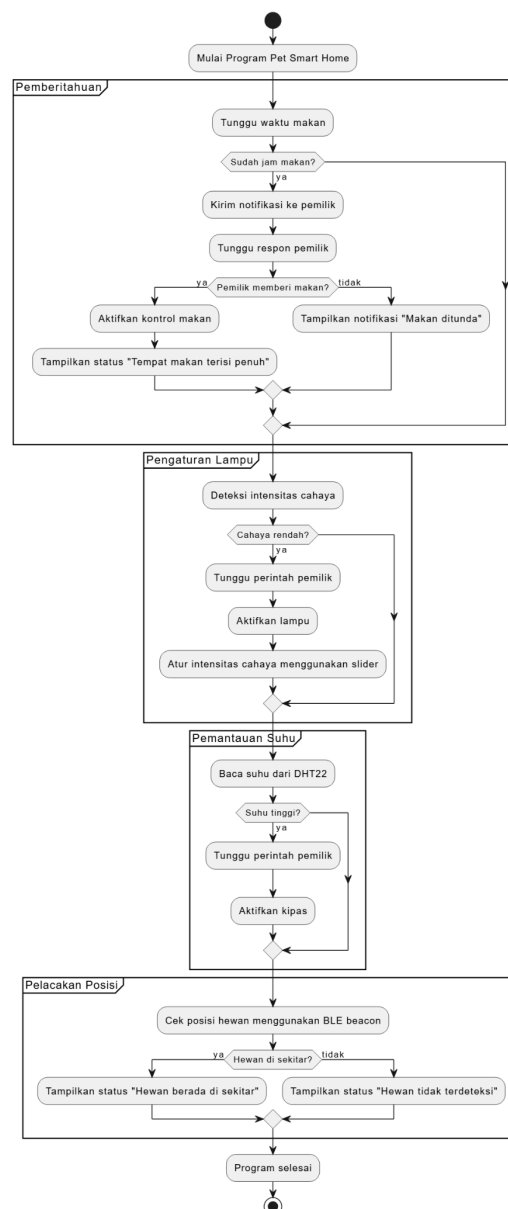


Fig. 2.2.1 Flowchart Diagram Pet Smart Home

Proses dari program **Pet Smart Home** diawali dengan sistem yang mulai beroperasi untuk memonitor serta mengontrol fitur-fitur yang telah dirancang. Langkah pertama adalah pemberitahuan terkait waktu makan hewan peliharaan. Sistem secara real-time memantau waktu untuk menentukan apakah sudah masuk waktu makan yang telah dijadwalkan, seperti pukul 08:00 dan 18:00. Jika belum waktunya, sistem akan terus memantau hingga waktu makan tiba. Ketika waktu makan tercapai, sistem akan mengirimkan notifikasi ke pemilik melalui aplikasi Blynk. Selanjutnya, sistem menunggu respons dari pemilik untuk menentukan apakah makanan akan diberikan atau ditunda.

Jika pemilik memutuskan untuk memberi makan, sistem akan mengaktifkan kontrol makan dengan batas pengisian lima kali tekan tombol Blynk untuk mengisi tempat makan. Setelah makanan diberikan, sistem akan menampilkan status "Tempat makan terisi penuh" di aplikasi. Namun, jika pemilik memilih untuk menunda pemberian makan, sistem akan menampilkan notifikasi "Makan ditunda" dan kembali ke mode pemantauan waktu untuk pemberitahuan berikutnya.

Langkah berikutnya adalah pengaturan lampu. Sistem menggunakan sensor photoresistor untuk mendeteksi intensitas cahaya di kandang. Jika intensitas cahaya terdeteksi rendah, sistem akan menunggu perintah dari pemilik untuk mengaktifkan lampu. Setelah lampu diaktifkan, pemilik dapat mengatur intensitas pencahayaan melalui slider pada aplikasi Blynk, yang memungkinkan kontrol manual sesuai kebutuhan.

Selanjutnya, sistem memantau suhu kandang menggunakan sensor DH11. Data suhu yang diperoleh digunakan untuk memutuskan apakah suhu kandang terlalu tinggi. Jika suhu melebihi ambang batas yang telah ditentukan (misalnya 30°C), sistem akan menunggu perintah dari pemilik untuk mengaktifkan kipas. Setelah perintah diterima, kipas akan dinyalakan untuk menjaga suhu kandang tetap nyaman bagi hewan peliharaan.

Fitur terakhir adalah pelacakan posisi hewan menggunakan BLE beacon. Sistem memeriksa posisi hewan dengan memindai sinyal dari beacon yang dipasang pada tubuh hewan. Jika hewan terdeteksi berada di sekitar, sistem akan menampilkan status "Hewan berada di sekitar." Namun, jika sinyal tidak terdeteksi dalam waktu tertentu (misalnya 5 menit), sistem akan menampilkan status "Hewan tidak terdeteksi" untuk memberi peringatan kepada pemilik. Setelah semua fitur berjalan, program kembali ke mode pemantauan hingga perintah baru atau situasi berikutnya terjadi.

2.3 INTEGRASI HARDWARE DAN SOFTWARE

Integrasi antara perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software) pada proyek Pet Smart Home bertujuan untuk memastikan seluruh komponen dapat berfungsi secara harmonis sesuai dengan logika yang telah dirancang. Proses integrasi ini melibatkan penggabungan berbagai komponen elektronik dengan perangkat lunak berbasis IoT, sehingga fitur-fitur seperti pengingat makan, pengontrolan pencahayaan, pemantauan suhu, pelacakan posisi, dan peringatan suara dapat berjalan secara efektif.

Proses integrasi :

1) Menghubungkan Komponen Hardware dengan Mikrokontroler

Semua komponen, seperti DHT22, photoresistor, servo motor, LED, buzzer, dan BLE beacon, dihubungkan ke mikrokontroler ESP32 melalui pin GPIO yang sesuai. Perangkat keras ini dirangkai sesuai dengan skematik yang telah dirancang sebelumnya untuk memastikan koneksi yang stabil.

2) Pemrograman Logika Kontrol

Perangkat lunak yang dikembangkan menggunakan Arduino IDE diunggah ke ESP32. Program ini mengintegrasikan seluruh fungsi hardware melalui library seperti BlynkSimpleEsp32.h untuk konektivitas dengan aplikasi Blynk, DHTesp.h untuk pengolahan data suhu dan kelembapan, serta BLEDevice.h untuk mendeteksi sinyal BLE dari beacon. Setiap komponen diatur melalui logika tertentu yang memastikan mereka berfungsi hanya dalam kondisi yang diperlukan. Contohnya:

- Servo motor bergerak hanya ketika pemilik memutuskan untuk memberi makan.
- Buzzer aktif saat BLE beacon gagal mendeteksi keberadaan hewan peliharaan.

3) Sinkronisasi dengan Aplikasi Blynk

Aplikasi Blynk digunakan sebagai antarmuka untuk mengontrol dan memonitor sistem secara real-time. Integrasi dilakukan dengan memanfaatkan virtual pins

untuk komunikasi dua arah antara perangkat dan aplikasi. Beberapa implementasi sinkronisasi mencakup:

- Tombol kontrol makan yang terhubung ke servo motor melalui pin virtual V2.
- Slider intensitas cahaya yang mengontrol LED melalui pin virtual V1.
- Notifikasi suhu dan kelembaban kandang yang dikirim melalui virtual pins V3 dan V4.
- Notifikasi status posisi hewan melalui sinyal BLE yang ditampilkan pada aplikasi.

4) Pengujian Fungsionalitas

Setelah integrasi selesai, seluruh fitur diuji untuk memastikan hardware dan software bekerja sesuai harapan. Pengujian meliputi:

- Sensor photoresistor memberikan data yang tepat, dan LED dapat diatur manual atau otomatis.
- Sensor DHT22 dapat mengirimkan data suhu dan kelembaban secara real-time ke aplikasi Blynk.
- BLE beacon dapat mendeteksi keberadaan hewan dengan akurat.
- Servo motor berfungsi sesuai perintah, dan notifikasi pemberian makan muncul di aplikasi.

Hasil Integrasi :

Setelah integrasi, sistem Pet Smart Home berhasil berfungsi sesuai dengan rancangan awal. Seluruh fitur dapat diakses dan dikendalikan melalui aplikasi Blynk, sementara komponen hardware bekerja secara responsif sesuai kondisi dan perintah. Integrasi ini memastikan sistem memberikan pengalaman yang intuitif bagi pengguna, mempermudah perawatan hewan peliharaan, dan menjaga kenyamanan mereka secara efektif.

BAB 3

EVALUASI DAN TESTING

3.1 TESTING

Pengujian dilakukan untuk memastikan seluruh fitur pada sistem Pet Smart Home berjalan sesuai dengan desain dan spesifikasi yang telah dirancang, serta untuk menilai sejauh mana sistem mampu memenuhi kebutuhan pengguna dan memberikan pengalaman yang optimal. Proses pengujian ini bertujuan untuk mendeteksi kekurangan, memastikan stabilitas, dan memvalidasi bahwa setiap komponen bekerja secara harmonis dalam satu kesatuan sistem. Pengujian ini dibagi menjadi beberapa bagian utama yaitu hardware, software, integrasi, fungsionalitas sistem.

3.2 HASIL

Pengujian Pet Smart Home dilakukan untuk memastikan bahwa sistem dapat memenuhi seluruh kondisi operasional yang telah ditentukan. Berikut adalah hasil dari pengujian berdasarkan fitur utama:

No	Fitur	Kondisi Uji	Status
1	Pemberitahuan serta pemberian makan sesuai jadwal	Muncul indikasi saat sedang jadwal makan serta terdapat mekanik pemberian makanan	Berhasil
2	Pengaturan pencahayaan	LED menyala secara otomatis atau pun manual sesuai dengan input user	Berhasil
3	Pemantauan suhu kandang	Kipas aktif saat suhu panas	Berhasil
4	Peringatan saat hewan jauh	Buzzer aktif saat hewan jauh ataupun tidak terdeteksi	Berhasil

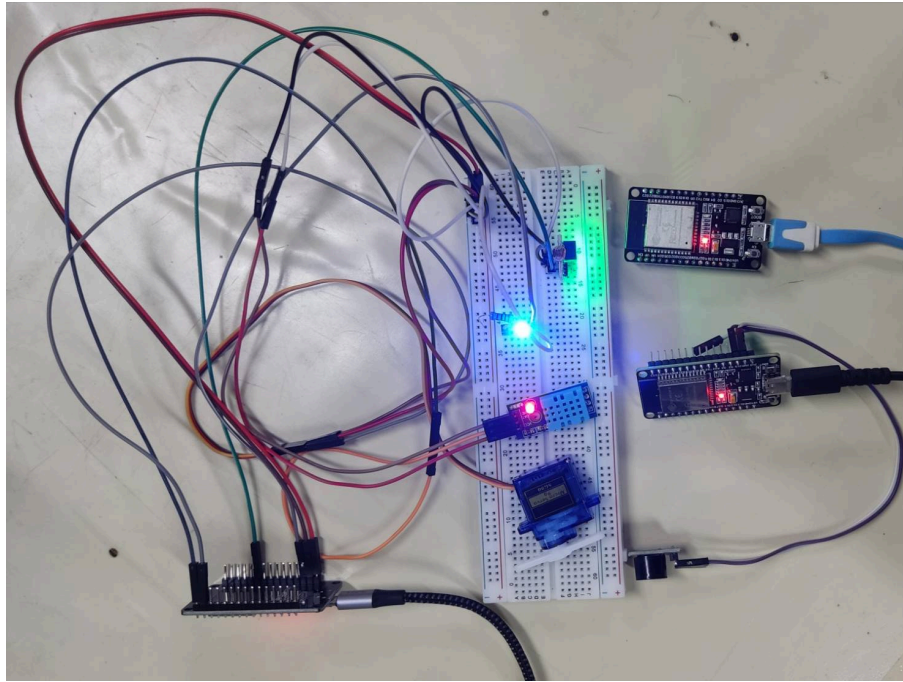


Fig 3.2.1 Testing Result

3.3 EVALUASI

Dalam proses pengembangan Pet Smart Home, beberapa evaluasi dilakukan untuk memastikan bahwa sistem dapat berjalan lebih efektif dan efisien. Berikut adalah poin-poin evaluasi yang telah diidentifikasi:

1. Pembuatan casing untuk alat elektronika

Casing diperlukan untuk melindungi komponen elektronik dari kerusakan fisik maupun paparan lingkungan seperti debu dan kelembaban.

2. Integrasi BLE Scanner dengan Main Controller

BLE scanner harus dapat terhubung secara andal dengan main controller untuk mendeteksi perangkat yang berada dalam area cakupannya.

3. Penerapan sistem node untuk BLE scanner

Area cakupan BLE scanner perlu diperluas untuk mendukung deteksi yang lebih luas.

BAB 4

KESIMPULAN

Secara garis besar, Pet Smart Home telah berhasil menciptakan solusi inovatif yang memudahkan manusia dalam merawat hewan peliharaannya. Dengan adanya alat ini, pemilik hewan peliharaan tidak perlu terlalu mengawasi hewan kesayangannya ketika memberikan makan, menyalakan atau mematikan lampu dan kipas, serta melacak keberadaan hewan di rumah. Pemilik dapat menghemat waktunya sembari melakukan kegiatan sehari-hari.

Dalam pengimplementasiannya, alat ini menggunakan tiga ESP32 dengan masing-masing komponen terhubung dengan komponen penyerta lainnya. ESP32 yang utama terhubung dengan LED, photoresistor, motor servo, dan DHT11 dalam menerapkan tiga fitur utama Pet Smart Home. Dua ESP32 lainnya berperan sebagai alat lacak hewan. Satu ESP32 akan ditempatkan di dalam rumah, ESP32 lainnya akan ditempatkan di tubuh hewan. Misalnya dengan menempatkannya di kalung. ESP32 yang ditempatkan di rumah akan terhubung dengan buzzer yang berfungsi sebagai alarm ketika hewan jauh dari rumah.

Selain pengembangan hardware pada rangkaian, Pet Smart Home mengembangkan program melalui software yang menjalankan fungsi untuk otomatisasi, pemantauan real-time, dan pengontrolan jarak jauh. Baik hardware maupun software telah terintegrasi dengan baik, sehingga alat ini dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Pengembangan software-nya sendiri juga telah terintegrasi dengan Blynk, sehingga memudahkan pengguna untuk memantau kondisi lingkungan di sekitar hewan di mana pun dan kapan pun, serta mengontrol langsung alat ini dari jarak jauh.

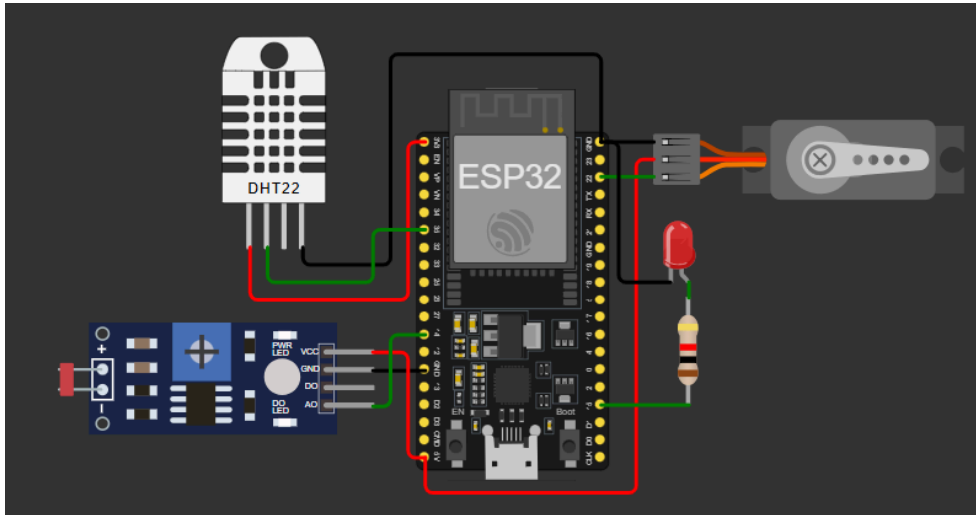
Seluruh pengujian telah dijalankan dengan baik, sehingga alat ini dapat dipastikan telah berfungsi secara menyeluruh. Meskipun begitu, masih terdapat evaluasi yang dapat ditambahkan dalam menyempurnakan alat ini. Misalnya dengan membuat casing yang dapat melindungi komponen Pet Smart Home, mengintegrasikan BLE scanner dengan main controller, serta menerapkan sistem node untuk BLE scanner.

REFERENCES

- [1] Žarko, I. P., Broering, A., Soursos, S., & Serrano, M. (Eds.). (2017). *Interoperability and Open-Source Solutions for the Internet of Things: Second International Workshop, InterOSS-IoT 2016, Held in Conjunction with IoT 2016, Stuttgart, Germany, November 7, 2016, Invited Papers* (Vol. 10218). Springer.
- [2] Li, M., Gu, W., Chen, W., He, Y., Wu, Y., & Zhang, Y. (2018). Smart home: architecture, technologies and systems. *Procedia computer science*, 131, 393-400.

APPENDICES

Appendix A: Project Schematic



Appendix B: Documentation

