

ANALISIS KINERJA KOMUNIKASI MODUL TRANSCEIVER ESP32 PADA FREKUENSI 2,4 GHz YANG AKAN DI TERAPKAN PADA JARINGAN IoT

Muhammad Syamsuddin¹⁾, Fitri Imansyah²⁾, Jannus Marpaung³⁾, Redi R Yacoub⁴⁾, F.Trias Pontia W^{1,2,3)}Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura

Email: muhammadsyamsuddin@student.untan.ac.id, fitri.imansyah@ee.untan.ac.id
jannus.marpaung@ee.untan.ac.id, rediyacoub@ee.untan.ac.id, trias.pontia@ee.untan.ac.id

ABSTRAK

Salah satu faktor penting dalam pemeliharaan ikan di akuarium adalah pemberian pakan yang teratur, yang secara langsung mempengaruhi pertumbuhan dan daya tahan ikan. Maka, perlu melakukan pemberian pakan secara intensif yakni dengan merancang alat pemberian pakan yang bisa dilakukan dari mana saja dan kapan saja dengan menggunakan teknologi ESP32. Tujuan penelitian ini merancang perangkat pemberian pakan untuk ikan di akuarium menggunakan teknologi ESP32, untuk mengetahui keberhasilan dari penelitian ini maka di lakukan pengukuran dari jarak 1 – 100 meter di laboratorium telekomunikasi dan di lakukan juga dengan jarak jauh menggunakan aplikasi blynk. Nilai RSSI yang rata 54,7 dBm dengan SSID Untan dan Pengoprasian feeding case dapat di lakukan dengan menggunakan aplikasi Blynk sehingga lebih memudahkan pengoprasian sistem lebih optimal dalam pemberian pakan.

Kata Kunci: ESP32, Blynk IoT, Feeding case.

I. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman, saat ini banyak sekali lahir inovasi terbaru yang ditunjukkan untuk mempermudah aktivitas manusia, bahkan menggantikan aktivitas manusia. Selain itu, perkembangan teknologi memberikan kemudahan untuk mengakses semua kegiatan dan manusia selalu tertantang untuk mengembangkan teknologi agar semakin canggih dan memudahkan dalam proses pemanfaatannya secara maksimal. Salah satu contoh kecil dari inovasi teknologi yang ada hingga saat ini adalah teknologi sistem *smart home*. Teknologi sistem *smart home* menyediakan infrastruktur dan metode untuk bertukar semua jenis informasi menggunakan layanan *smartphone*, komputer atau laptop dengan bantuan akses berupa halaman web aplikasi [3].

Sistem *smart home* yang berkembang saat ini ada yang menggunakan instalasi kabel dan tanpa kabel. Dalam pemanfaatan dan implementasinya, instalasi *smart home* dengan komunikasi nirkabel dapat memberikan kemudahan karena tingkat frekuensi kerja, efektivitas dan beberapa keuntungan lainnya yang ditimbulkan dari pemanfaatan komunikasi nirkabel, sehingga sistem komunikasi nirkabel ini dapat menjadi pilihan utama sebagai bagian dari sistem *smart home*. Di sisi lain, penggunaan teknologi *smart home* menawarkan kualitas hidup yang lebih mudah dengan mengenalkan otomatisasi pada peralatan perangkat elektronik[4].

Dalam kehidupan sehari-hari baik itu di kota ataupun di pedesaan, terdapat banyak pemelihara ikan dalam kolam baik yang berukuran besar, sedang maupun yang berukuran kecil. Memelihara ikan adalah suatu kegiatan masyarakat yang sangat digemari dari dulu hingga sekarang, karena kemudahannya dalam pemeliharaan dan

perawatannya yang membuat kebanyakan orang ingin membudidayakan ikan. Ikan yang dipelihara dalam kolam harus diperhatikan waktu pemberian pakannya sehingga ikan tersebut membutuhkan jadwal pemberian pakan yang teratur dan terus menerus. Namun karena kesibukan atau kegiatan lain dan dugaan, seringkali menjadi kendala pada saat pemberian pakan pada ikan di kolam tersebut. Kendala ketika seseorang harus berpergian jauh hingga memakan waktu yang lama sampai berhari-hari, pasti akan berpikir bagaimana dengan keadaan ikan - ikan yang dipelihara dan bagaimana cara agar biasa memberi makan ikan-ikan tersebut dengan terus menerus atau terjadwal tanpa harus mengganggu aktivitas sehari-hari.

Pada proses pemberian pakan yang dilakukan secara manual dengan cara menaburkan pakan ikan ke area kolam agar pembagiannya merata dan berusaha agar semua ikan mendapat pakan, terutama pada benih ikan agar mendapatkan hasil yang baik untuk pertumbuhannya[7]. Biasanya para pengusaha kolam ikan mempunyai jadwal untuk memberi pakan pada ikannya. Namun karena banyaknya kesibukan yang tak terduga, otomatisasi sangat diperlukan pada proses monitoring suhu dan pemberian pakan ini untuk meningkatkan efisiensi dalam produksi budidaya ikan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan ikan feeding case dan IoT . Untuk dapat dijadikan sebagai bahan masukan guna ketepatan pelaksanaan diuraikan sebagai berikut:

Kaisel Abdul Kahar Wiajaya, I Komang Somawirata dan Yudi Limpraptono, 2019 dalam skripsinya yang berjudul “Rancang Bangun Alat Pemberi Makan dan Monitoring Sisa Pakan Kucing

Berbasis *Internet Of Things (IOT)*”. Alat pemberi makan kucing berbasis *internet of things (IOT)* adalah suatu alat yang berfungsi untuk melakukan pemberian makan pada kucing dari jauh menggunakan web, banyak dari mereka pemelihara kucing yang terkendala dalam pememberian makan karena sibuk dengan kegiatan masing-masing. Alat ini diharapkan dapat mempermudah pemilik kucing yang merasa kesulitan dalam proses pemberian pakan pada kucing, alat ini dapat bekerja secara otomatis menggunakan modul RTC untuk pengaturan waktu pemberian pakan dan juga dapat di kontrol melalui web smartphone android ketika akan menambahkan porsi pakan, alat ini juga dapat memonitoring sisa pakan pada wadah menggunakan *Load cell*, dan mengambil gambar keadaan kucing dengan kamera VC0706 kemudian hasil gambarnya dan sisa pakannya akan dikirim ke web.

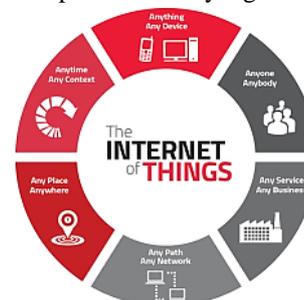
Kukuh Rahmadi, 2020 dalam skripsinya yang berjudul “Rancang Bangun Platform Device Untuk Iot Monitoring Berbasis *Wireless Sensor Network (WSN)* Menggunakan Lora SX1278”. Pada penelitian ini dibuat Platform Device yang digunakan sebagai platform pengiriman data sensor pada IoT monitoring berbasis *Wireless Sensor Network (WSN)* menggunakan teknologi LoRa. Platform Device terdiri atas 2 device yaitu device gateway dan device node. Platform Device dapat digunakan pada skema jaringan topologi star dan tree. Pengujian yang dilakukan pada Platform Device yaitu pengujian fungsional dan pengujian kinerja. Dilakukan pengujian fungsionalitas agar sistem dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan. Pengujian kinerja dilakukan untuk mengetahui pengaruh jarak terhadap kinerja sistem. Hasil pengujian fungsional menunjukkan bahwa Platform Device dapat melakukan transmisi data menggunakan topologi star maupun tree. Sedangkan kinerja Platform Device dapat mencapai jarak 1000 m atau 1 km antar device-nya dengan waktu ± 100 ms, RSSI -109,1 dB, dan tingkat loss data sebesar 10%.

Firdaus Andika Prastya, 2018 dalam skripsinya yang berjudul “Implementasi Penyimpanan Data *Offline* dan *Online* Pada Sistem Monitoring Kekeruhan Air Berbasis Lora”. Perancangan Monitoring Data memungkinkan pemakai dapat mengakses data dan memonitoring informasi pengukuran data, yang disimpan dalam komputer sehingga meningkatkan efisiensi dalam pencarian data dan monitoring data. Hasil yang telah dicapai dalam projek ini, diantaranya: Alat monitoring kekeruhan air, suhu, dan kelembaban menggunakan jaringan nirkabel berbasis LoRa Mini Dev menggunakan sensor Suhu DS18B20, Sensor Kekeruhan Air SKU:SEN0189, dan Sensor Kelembaban menggunakan BME280. Data monitoring sensor dan tanggal pewartuan dapat tersimpan pada modul SD Card.

Auliati Nisa, 2018 dalam skripsinya yang berjudul “Pemanatan Teknologi *Internet of Things* Untuk Monitoring Konsentrasi Co dan Co2 Dalam Upaya Mendeteksi Kebakaran Hutan”. Dalam penelitian ini digunakan sensor MQ135, MQ7 dan sensor api untuk memonitoring konsentrasi CO dan CO2 yang terkandung dalam udara pada hutan. Perubahan kualitas udara pada sebuah hutan dapat digunakan sebagai indikasi awal terjadinya kebakaran hutan. Beberapa node dipasang untuk mendeteksi lalu mengirimkan data ke gateway. Gateway berperan untuk mengumpulkan data lalu mengirimkannya ke IoT cloud server. Berdasarkan data yang telah didapatkan, peningkatan konsentrasi CO dan CO2 hingga melebihi batas normal dapat dijadikan acuan telah terjadi kebakaran hutan pada suatu wilayah. Sementra digunakan juga parameter lain, berupa raw data yang dibaca oleh sensor api. Semakin kecil raw data yang dibaca, maka dapat menandakan potensi terjadinya titik api juga semakin besar. Namun data-data yang telah didapatkan ini hanya merupakan indikasi awal yang dapat dijadikan acuan terjadinya kebakaran hutan. Dengan kata lain masih diperlukan pengecekan oleh ahli/ petugas untuk menentukan lokasi titik api. Selain itu, masih perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut pada scheduling data yang dikirim dan masuk ke gateway. Sehingga tidak ada data yang hilang saat proses pengiriman hingga dapat ditampilkan pada gateway.

2.1 IoT (*Internet of Things*)

IoT adalah suatu sistem untuk mengkomunikasikan dimana objek pada kehidupan sehari-hari akan dilengkapi dengan mikrokontroler sebagai transceiver dan dilengkapi oleh program dari komputer pribadi yang dapat membuat mereka berkomunikasi satu sama lain. Konsep dari IoT sebenarnya bertujuan untuk membuat fungsi dari internet lebih mendalam. Misalnya peralatan rumah tangga, kamera pengintai, pemantauan sensor, dan sebagainya. IoT juga akan mendorong perkembangan sejumlah aplikasi untuk memberikan layanan baru kepada instansi yang dibutuhkan.



Gambar 1 *Internet of Things*

2.2 Komunikasi WiFi Menggunakan Modul ESP32

Produk teknologi komunikasi nirkabel terbaru adalah modul ESP32 telah menjadi “primadona”

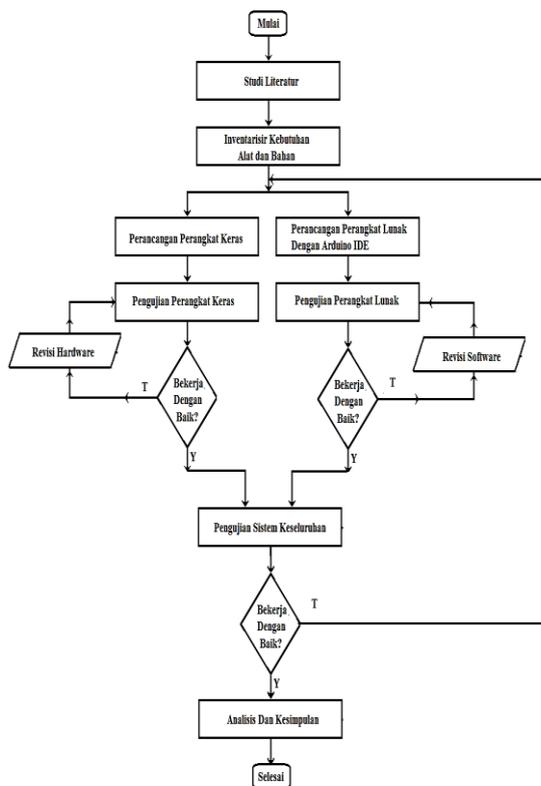
yang berkembang di antara proyek-proyek terkait IoT atau WiFi. ESP32 adalah modul WiFi yang sangat hemat biaya, dengan sedikit usaha ekstra modul ini dapat diprogram untuk membangun *webservice* web mandiri. *Web Server* adalah tempat yang menyimpan, memproses, dan mengirimkan halaman web ke klien web. Klien web tidak lain adalah *browser web* di laptop dan *smartphone*. Komunikasi antara klien dan server berlangsung menggunakan protokol khusus yang disebut *Hypertext Transfer Protocol (HTTP)*.

2.3 Transistor Driver

Proses mengendalikan motor DC menggunakan rangkaian driver motor DC H-Bridge dapat diuraikan dalam beberapa bagian yaitu Driver Motor DC dengan metode logika TTL (0 dan 1) atau High dan Low hanya dapat mengendalikan arah putar motor DC dalam 2 arah tanpa pengendalian kecepatan putaran (kepatan maksimum). Untuk mengendalikan motor DC dalam 2 arah dengan rangkaian driver motor DC H-bridge, konfigurasi kontrol pada jalur input adalah dengan memberikan input berupa logika 0 atau 1 pada jalur input A dan B.

III. METODE PENELITIAN

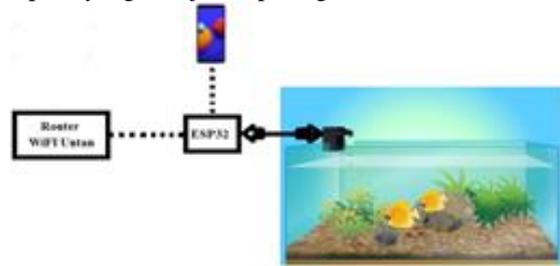
Berikut ini adalah tahapan penelitian.



Gambar 2 Diagram Alir Kerja Sistem *Feeding Fish Case*

1. Tahap 1 (meliputi area wifi untan dengan jarak 1 – 100 meter)
 - a. Handphone menuju rangkaian ESP 32.
 - b. Kemudian mendapatkan *IP Address* untuk pengujian kekuatan sinyal ESP32.
 - c. Perakitan peralatan secara keseluruhan dan pembuatan *software* monitoring yang terintegrasi dalam jaringan Wifi Untan dan pada *handphone*.
 - d. Pengujian sistem pemberian pakan dan pengumpulan data.
 - e. Analisis data kesimpulan.

Berikut adalah model skema rancangan tahap 1 seperti yang di tujukan pada gambar berikut:



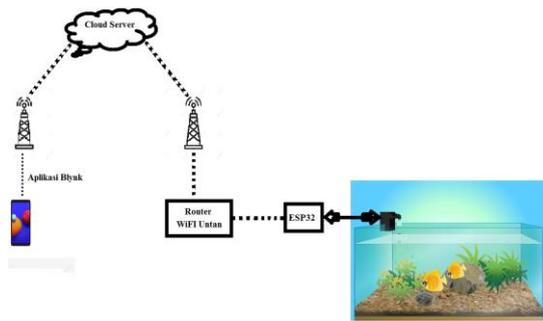
Gambar 3 Skema Rancangan Tahap 1



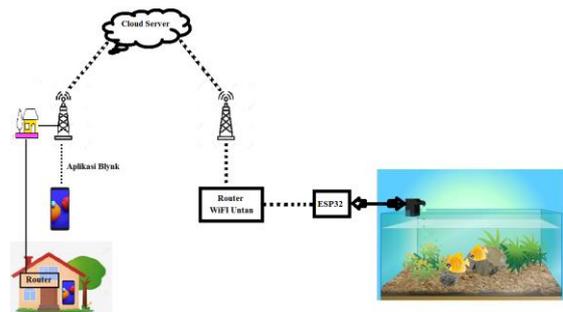
Gambar 4 Proses Pengambilan Data

2. Tahap 2 (meliputi luar jangkauan wifi untan)
 - a. Handphone ke GSM melalui BTS pemancar di luar kampus untan.
 - b. Menuju *cloud server* kemudian menuju BTS pemancar di dalam kampus untan.
 - c. Masuk *router*.
 - d. Menuju rangkaian ESP 32.
 - e. Perancangan program aplikasi ESP32 untuk pengujian secara manual:
 - f. Program mendapatkan *IP Address* pengujian kekuatan sinyal ESP32.
 - g. Menggunakan sinyal ESP32 dengan frekuensi 2,4 Ghz
 - h. Visualisasi objek menggunakan *handphone*.
 - i. Pengujian sistem pemberian pakan dan pengumpulan data.
 - j. Analisis data kesimpulan.

Berikut adalah model skema rancangan tahap 2 seperti yang di tujukan pada gambar berikut:



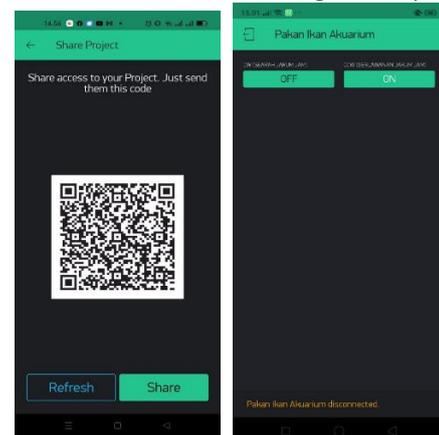
Gambar 5 Skema Rancangan Tahap 2



Gambar 7 5 Skema Rancangan Tahap 3



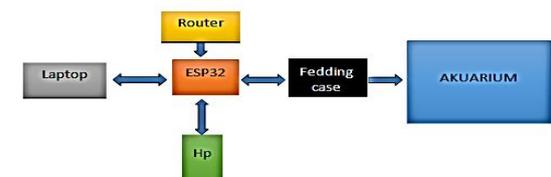
Gambar 6 Proses Pengujian Rancangan



Gambar 8 Pengoperasia Feeding Case

3. Tahap 3 (ketika di dalam rumah)
 - a. Saat mengontrol di dalam rumah kemudian disambungkan ke wifi Indihome
 - b. Dari wifi indihome menuju ke BTS pemancar
 - c. Menuju *cloud server* kemudian menuju BTS pemancar di dalam kampus untan.
 - d. Masuk *router*.
 - e. Menuju rangkaian ESP 32.
 - f. Perancangan program aplikasi ESP32 untuk pengujian secara manual:
 - g. Program aplikasi Blynk pada ESP32.
 - h. Pengujian sistem pemberian pakan dan pengumpulan data.
 - i. Analisis data dan kesimpulan.

Berikut adalah model skema rancangan tahap 3 seperti yang di tujukan pada gambar berikut:



Gambar 9 Skema Pengujian Alat ESP32 Jarak 1-100 Meter

IV. PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pembahasan yang di uraikan dalam bab ini akan membahas implementasi dari perancangan pada Bab 3 dan analisis dari pengujian perangkat yang telah dirancang. Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui kinerja dari sistem yang sudah dirancang sebelumnya. Data-data dari hasil pengujian akan dinalisis untuk menentukan apakah kinerja sistem sudah berjalan dengan baik atau tidak. Hasil pengamatan berupa data angka pengukuran dan tingkat keberhasilan motor servo ketika membuka katup pakan pada penampung *feeder* dan penampung kontainer. Perubahan perancangan akan dijelaskan terlebih dahulu.

4.1 Skema Pengujian Alat ESP32 Pada Area Wifi Untan Dengan Jarak Maksimum 1- 100 Meter

Skema pengujian alat ESP32 pada area wifi untan dengan jarak maksimum 1-100 meter sebagai berikut :

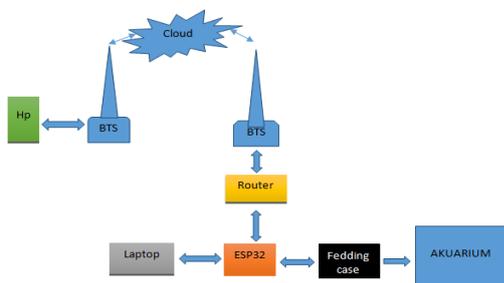
4.2 Langkah-Langkah Pengujian ESP32 Tahap 1

Langkah-langkah untuk membuat ESP32 sebagai STA, yang nantinya disebut sebagai ESP32 Web Server, adalah sebagai berikut:

- Mempersiapkan peralatan, bahan dan merakit rangkaian pengujian seperti yang di tunjukkan pada Gambar 4.1.
- Membuat program aplikasi pada laptop untuk ESP32 untuk di tampilkan ke layar serial monitor
- ESP32 dan laptop terhubung melalui kabel data mikro USB.
- Menetapkan SSID dan password dari *router*.
- Memulai sambungan ESP32 dengan router, jika tidak ada sambungan maka eksekusi terhenti, jika ada sambungan maka lanjutkan langkah berikutnya.
- Ambil IP lokal untuk ESP32 dan tampilkan pada Serial Monitor.
- Server dimulai.
- Terhubung dengan *feeding case*
- Periksa *smartphone* yang terhubung dengan ESP32.
- Jika suatu tombol diaktifkan pada smartphone maka *feeding case* yang sesuai juga aktif, tampilkan status aktif *feeding case* pada *smartphone*.
- Jika suatu tombol dinonaktifkan pada *smartphone* maka *feeding case* yang sesuai juga tidak aktif, tampilkan status tidak aktif *feeding case* pada *smartphone*.
- Setiap kali tidak ada aktifitas pada *smartphone* maka status dinonaktifkan (*disconnect*).
- Selesai.

4.3 Skema Pengujian Alat ESP32 Pada Area Luar Jangkauan Wifi Untan

Skema pengujian alat ESP32 pada area luar jangkauan wifi untan sebagai berikut :



Gambar 10 Skema Pengujian Alat ESP32 Luar Jangkauan Wifi Untan

4.8 Langkah-Langkah Pengujian ESP32 Tahap

Langkah-langkah untuk membuat ESP32 luar jangkauan wifi untan adalah sebagai berikut:

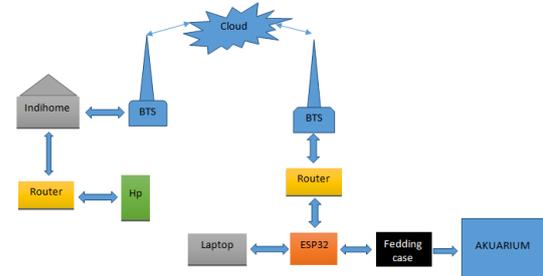
- Mempersiapkan peralatan, bahan dan merakit rangkaian pengujian seperti yang di tunjukkan

pada Gambar 4.2.

- Handphone ke GSM melalui BTS pemancar di luar kampus untan.
- Menuju *cloud server* kemudian menuju BTS pemancar di dalam kampus untan.
- Memulai sambungan ESP32 dengan router, jika tidak ada sambungan maka eksekusi terhenti, jika ada sambungan maka lanjutkan langkah berikutnya.
- Menetapkan SSID dan password dari *router*.
- Ambil IP lokal untuk ESP32 dan tampilkan pada Serial Monitor.
- Server dimulai.
- Terhubung dengan *feeding case*
- Periksa *smartphone* yang terhubung dengan ESP32.
- Jika suatu tombol diaktifkan pada smartphone maka *feeding case* yang sesuai juga aktif, tampilkan status aktif *feeding case* pada *smartphone*.
- Jika suatu tombol dinonaktifkan pada *smartphone* maka *feeding case* yang sesuai juga tidak aktif, tampilkan status tidak aktif *feeding case* pada *smartphone*.
- Setiap kali tidak ada aktifitas pada *smartphone* maka status dinonaktifkan (*disconnect*).
- Selesai.

4.9 Skema Pengujian Tahap 3

Skema pengujian alat ESP32 pada area luar jangkauan wifi untan sebagai berikut :



Gambar 11 Skema Pengujian ESP32 Menggunakan Aplikasi Blynk

4.10 Langkah-Langkah Pengujian ESP32

Tahap 3

Langkah-langkah untuk membuat ESP32 luar jangkauan wifi untan adalah sebagai berikut:

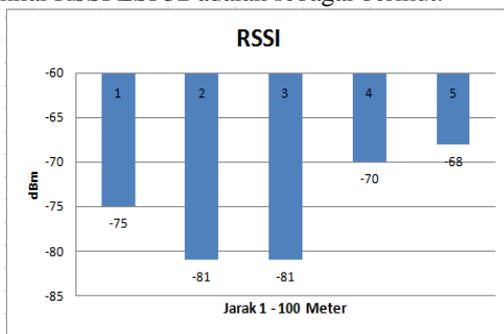
- Mempersiapkan peralatan, bahan dan merakit rangkaian pengujian seperti yang di tunjukkan pada Gambar 4.3.
- Smartphone* disambungkan ke pemancar wifi Indihome dari wifi indihome menuju ke BTS pemancar
- Menuju *cloud server* kemudian menuju BTS pemancar di dalam kampus untan.
- Memulai sambungan ESP32 dengan router, jika tidak ada sambungan maka eksekusi

terhenti, jika ada sambungan maka lanjutkan langkah berikutnya.

- e. Menetapkan SSID dan password dari *router*.
- f. Ambil IP lokal untuk ESP32 dan tampilkan pada Serial Monitor.
- g. Server dimulai.
- h. Terhubung dengan *feeding case*
- i. Periksa *smartphone* yang terhubung dengan ESP32.
- j. Jika suatu tombol diaktifkan pada *smartphone* maka *feeding case* yang sesuai juga aktif, tampilkan status aktif *feeding case* pada *smartphone*.
- k. Jika suatu tombol dinonaktifkan pada *smartphone* maka *feeding case* yang sesuai juga tidak aktif, tampilkan status tidak aktif *feeding case* pada *smartphone*.
- l. Setiap kali tidak ada aktifitas pada *smartphone* maka status dinonaktifkan (*disconnect*).
- m. Selesai.

4.15 Hasil

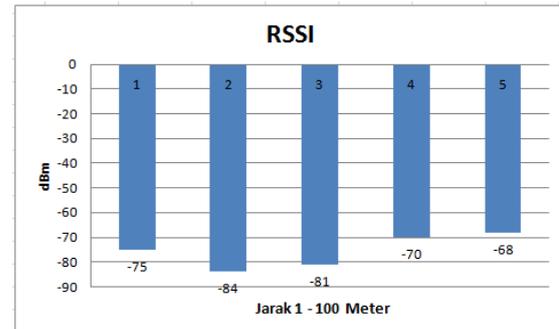
Data penelitian berupa data jarak, waktu dan nilai RSSI ESP32 adalah sebagai berikut:



Gambar 12 Grafik RSSI Jarak 100 Meter

$$\overline{RSSI} = \frac{\sum RSSI}{n} = -\frac{75 + 81 + 81 + 70 + 68}{5} = -\frac{375}{5} = -75 \text{ dBm}$$

Dari Gambar di atas diketahui bahwa nilai RSSI berkisar pada -68 dBm hingga -81 dBm. Nilai RSSI tertinggi yaitu -81 dBm diperoleh pada percobaan kedua dan ketiga. Sedangkan nilai terendah -68 dBm pengujian pada percobaan yang kelima. Dari perhitungan di atas, nilai rata-rata RSSI sebesar -75 dBm menyatakan indikasi daya yang diterima sangat kuat. Berdasarkan nilai RSSI rata-rata terlihat bahwa terjadi penurunan nilai RSSI saat jarak *end-node* terhadap *gateway* semakin jauh. Sedangkan jika dilihat dari rentang nilai RSSI pada setiap titik pengujian, RSSI relatif stabil.



Gambar 13 Grafik RSSI Jarak 100 Meter

$$\overline{RSSI} = \frac{\sum RSSI}{n} = -\frac{75 + 84 + 81 + 70 + 68}{5} = -\frac{378}{5} = -75,6 \text{ dBm}$$

Dari Gambar di atas diketahui bahwa nilai RSSI berkisar pada -68 dBm hingga -84 dBm. Nilai RSSI tertinggi yaitu -84 dBm diperoleh pada percobaan kedua. Sedangkan nilai terendah -68 dBm pengujian pada percobaan yang kelima. Dari perhitungan di atas, nilai rata-rata RSSI sebesar -75,6 dBm menyatakan indikasi daya yang diterima sangat kuat. Berdasarkan nilai RSSI rata-rata terlihat bahwa terjadi penurunan nilai RSSI saat jarak *end-node* terhadap *gateway* semakin jauh. Sedangkan jika dilihat dari rentang nilai RSSI pada setiap titik pengujian, RSSI relatif stabil.

V. PENUTUP

Adapun hasil dari penelitian yang dapat disimpulkan yaitu:

- Sistem komunikasi ESP32 dapat bekerja dengan baik sampai jarak jangkauan 100 meter dalam jangkauan wifi dengan indikasi nilai RSSI sebesar -75,5
- Tampilan pada layar *smartphone* sesuai dengan desain dan berhasil menjalankan *feeding case*. Dengan menekan tombol ON atau OFF maka motor servo merespon dengan menyala memberikan pakan yang sudah disiapkan.
- Dari nilai RSSI yang didapatkan maka sistem komunikasi yang dirancang layak untuk diterapkan untuk pemberian pakan pada ikan di akuarium.
- Pengoprasian *feeding case* dapat dilakukan dengan menggunakan aplikasi Blynk sehingga lebih memudahkan pengoprasian sistem lebih optimal dalam pemberian pakan.
- Penelitian ini berhasil, karena sistem yang dirancang berjalan dengan sempurna setelah melalui beberapa pengujian.

REFERENSI

- [1] Kaisel Abdul Kahar Wiajaya, I Komang Somawirata, Yudi Limpraptono, (2019), Rancang Bangun Alat Pemberi Makan dan

- Monitoring Sisa Pakan Kucing Berbasis *Internet Of Things* (IOT), Vol 7 (2) pp. 43-46.
- [2] Kukuh Rahmadi, (2020), Rancang Bangun Platform Device Untuk Iot Monitoring Berbasis *Wireless Sensor Network* (WSN) Menggunakan Lora SX1278, Vol 7(3) pp. 98-101.
- [3] Auliati Nisa, (2018), Pemanatan Teknologi *Internet of Things* Untuk Monitoring Konsentrasi Co dan Co2 Dalam Upaya Mendeteksi Kebakaran Hutan. Vol 6 (1) pp. 61-65.
- [4] Firdaus Andika Prastya, (2018), Implementasi Penyimpanan Data *Offline* dan *Online* Pada Sistem Monitoring Kekeruhan Air Berbasis Lora. Vol 8(2) pp. 76-82.
- [5] Ketut, Oka, Pande, Nyoman, (2018), Sistem Monitoring Tempat Pembibitan Ikan Arwana Berbasis IoT Menggunakan Aplikasi *Cisco Packet Tracer 7.0* Sebagai Simulator, E-Journal SPEKTRUM. Vol 5 (2) pp. 103-118.
- [6] Eltra E, Andreas Ch, Redi K., (2018), Otomatisasi Sistem Kontrol pH Dan Informasi Suhu Pada Akuarium Menggunakan Arduino Uno Dan *Raspberry PI 3*, Jurnal Fisika Sains dan Aplikasinya. Vol 3 (2) pp. 117-125.
- [7] Bintara, Alex, Maryani, (2021), Rancang Bangun Alat Ukur Sistem Monitoring pH, Temperatur, Dan Kelembapan Akuarium Ikan Hias Berbasis Arduino Uno, Jurnal Pembelajaran Fisika. Vol 10 (1) pp. 1-7.
- [8] Febrian, Susanto, Basworo, Ilham, Retomika, (2020), Nodemcu Dan Kontrol Pengukuran Ph

Air Berbasis Android Untuk Menentukan Tingkat Kejernihan Pada Air Tawar, Pengembangan Rekayasa dan Teknologi. Vol 16 (1) pp. 1-8.

- [9] Pretty, Porman, Agung, (2019), Sistem Monitoring Dan Mengontrol Aquarium Dalam Pemeliharaan Ikan Hias Dari Jarak Jauh, *e-Proceeding of Engineering*. Vol 6 (2) pp. 1-7.
- [10] Reza, Dedy, Rozali, (2021), Smart Aquarium Menggunakan Sensor *Light Dependent Resistor* Berbasis *Internet Of Things*, *Jurnal scientific and applied informatics*. Vol 4 (1).

BIOGRAFI

MUHAMMAD SYAMSUDDIN, Lahir di Pontianak



10 April 1996. Memulai Pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 02 Pontianak. Kemudian Melanjutkan Pendidikan di Sekolah Menengah Pertama 22 Pontianak. Kemudian Melanjutkan Pendidikan di Sekolah Madrasa Alliyah Mujahiddin Pontianak.

Lulus Pada Tahun 2014. Memperoleh Gelar Sarjana Dari Program Studi Teknik Elektro Universitas Tanjungpura Pontianak Pada Tahun 2022.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124

Telepon (0561) 740186 Email : ft@untan.ac.id Website : <http://teknik.untan.ac.id>

SURAT KETERANGAN SELESAI PENULISAN JURNAL

Yang bertanda tangan di bawah ini Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Pendamping pada Jurnal yang berjudul **“ANALISIS KINERJA KOMUNIKASI MODUL TRANSCEIVER ESP32 PADA FREKUENSI 2,4 GHz YANG AKAN DI TERAPKAN PADA JARINGAN IoT”** yang ditulis oleh mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura:

Nama : Muhammad Syamsuddin
NIM : D1022151040
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Elektro
Konsentrasi : Teknik Telekomunikasi

Demikian ini menerangkan bahwa mahasiswa tersebut telah menyelesaikan penulisan jurnalnya.

Pontianak, 14 Febuari 2022

Ketua,

Ir. H. Fitri Imansyah, S.T., M.T., IPU.,
ASEAN. Eng., ACPE
NIP. 19691227 199702 1 001

Sekretaris,

Jannus Marpaung, S.T., M.T., IPM
NIP. 19730721 199702 1 001