



ANALISIS PARAMETER *RECEIVED SIGNAL STRENGTH*
INDICATOR (RSSI) PADA SISTEM MONITORING
KEBOCORAN FREON DI *COLD STORAGE*

SKRIPSI

Skrripsi Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik



Disusun oleh:

INTAN SEPTIA MUKTI

200111301034

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS GLOBAL JAKARTA
2024

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar – benarnya bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan permasalahan ilmiah yang diteliti dan dikaji dalam naskah skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik pada suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dikutip secara tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan mengandung unsur jiplakan, saya bersedia skripsi tersebut dibatalkan dan diproses sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003 pasal 25 ayat 2 dan pasal 70) .

Depok, 15 Agustus 2024

Mahasiswa,



Intan Septia Mukti

200111301034

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Intan Septia Mukti
NIM : 200111301034
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : Analisis Parameter *Received Signal Strength Indicator* (RSSI) Pada Sistem Monitoring Kebocoran Freon Di *Cold Storage*

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Universitas Global Jakarta.

DEWAN PEMBIMBING

Pembimbing 1 : Arisa Olivia Putri, S.ST.,M.Sc.Eng

(.....)

Pembimbing 2 : Brainvendra Widi Dionova, S.ST.,M.Sc.Eng

(.....)

Mengetahui,

Ketua Program Studi : Brainvendra Widi Dionova, S.ST.,M.Sc.Eng

(.....)

Ditetapkan di : Depok
Tanggal : 15 Agustus 2024

HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI

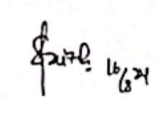
Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Intan Septia Mukti
NIM : 200111301034
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : Analisis Parameter *Received Signal Strength Indicator* (RSSI) Pada Sistem Monitoring Kebocoran Freon Di *Cold storage*

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjan Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik & Ilmu Komunikasi, Universitas Global Jakarta.

DEWAN PENGUJI

Penguji 1 : Legenda Prameswono P., S.ST., M.Sc.Eng ()

Penguji 2 : Mauludi Manfaulthy, S.T., M.T ()

Penguji 3 : Safira faizah, S. Tr.Kom.,M.IT ()

Ditetapkan di : Depok
Tanggal : 15 Agustus 2024

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat- Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Elektro pada Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- (1) Arisa Olivia Putri, S.ST.,MIT, S.ST., M.Sc.Eng selaku Dosen Pembimbing pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan laporan ini.
- (2) Brainvendra Widi Dionova, S.ST.,M.Sc.Eng selaku Dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan laporan ini.
- (3) Orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral.
- (4) Teman - teman yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Laporan ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Depok, 15 Agustus 2024
Penulis



Intan Septia Mukti

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Global Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Intan Septia Mukti
NPM : 200111301034
Program Studi : Teknik Elektro
Jenis Karya Ilmiah : Skripsi

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Global Jakarta **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Analisis Parameter *Received Signal Strength Indicator* (RSSI) Pada Sistem Monitoring Kebocoran Freon Di Cold storage

berserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Non-eksklusif ini Universitas Global Jakarta berhak menyimpan, mengalih-medial/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 15 Agustus 2024

Yang menyatakan



Intan Septia Mukti
200111301034

ABSTRAK

Perkembangan zaman yang pesat membuahkan teknologi baru yang dapat dikembangkan guna mempermudah aktivitas manusia, dari ekonomi, transportasi, industri serta telekomunikasi. Teknologi *wireless* merupakan salah satu teknologi yang berkembang dibidang telekomunikasi, dimana komunikasi antar dua orang tidak lagi menggunakan kabel sebagai media transmisi. sistem elektroniknya saja, kualitas komunikasi dalam sistem IoT juga berperan penting. Salah satu parameter pengukur kualitas jaringan telekomunikasi adalah *Received Signal Strength Indicator* (RSSI). Kualitas sinyal yang diterima oleh perangkat penerima dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya yaitu jarak antara pemancar dan penerima disekitar lingkungan. Hasil pengujian kualitas sinyal didalam ruangan mendapatkan hasil yang tergolong baik dengan jarak 1 meter yaitu -57,15 dBm. Dan diluar ruangan mendapatkan hasil yang tergolong baik dalam jarak 10 meter dengan hasil -68,24 dBm.

Kata Kunci : *Rssi, Delay, Throughput, Jitter*

ABSTRACT

Rapid developments have resulted in new technologies that can be developed to facilitate human activities, from economics, transportation, industry and telecommunications. Wireless technology is one of the technologies that is developing in the field of telecommunications, where communication between two people no longer uses cables as a transmission medium. Not only the electronic system, the quality of communication in the IoT system also plays an important role. One of the parameters for measuring the quality of a telecommunications network is the Received Signal Strength Indicator (RSSI). The quality of the signal received by the receiving device can be influenced by several factors, one of which is the distance between the transmitter and receiver in the surrounding environment. The results of indoor signal quality testing obtained fairly good results with a distance of 1 meter, namely -57.15 dBm. And outdoors, the results were fairly good at a distance of 10 meters with a result of -68.24 dBm.

Keyword : *Rssi, Delay, Throughput, Jitter*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.1 <i>Received Signal Strength Indicator (RSSI)</i>	5
2.1.1 Free Space Path Loss	6
2.1.2 <i>Path Loss Exponent</i>	6
2.1.3 <i>Log-Normal Shadowing Model</i>	7
2.2 <i>Cold storage</i>	8
2.3 ESP32.....	9
2.4 Inventor	11
2.5 Sensor MQ139	11
2.6 Sensor MQ 135	11
2.7 Buzzer	12

2.8 <i>Software</i> Arduino IDE	13
2.9 Tinjauan Penelitian Yang Berkaitan	13
BAB III METODE PENELITIAN	16
3.1 Diagram Alir Penelitian	16
3.2 Alat Dan Bahan.....	17
3.2.1 Perangkat Keras	18
3.2.2 Perangkat <i>Software</i>	18
3.3 Desain Sistem.....	18
3.3.1 Desain Blok Sistem.....	19
3.3.2 Desain 3D Pada <i>Cold Storage</i>	19
3.3.3 Desain <i>Wiring</i>	20
3.4 Pengujian Sistem.....	20
3.5 Teknik Pengambilan Data	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Pengukuran Kualitas <i>Received Signal Strength Indicator</i> (RSSI)	25
4.1.1 Kualitas RSSI Log Model Hasil Pengujian	25
4.1.2 RSSI Log Model Hasil Perhitungan	26
4.1.3 Kualitas RSSI Diluar Ruangan	28
4.2 Penentuan Posisi Terbaik <i>Received Signal Strength Indicator</i> (RSSI).....	31
4.2.1 Hasil Pengukuran Pengiriman Data	32
BAB V PENUTUP.....	35
5.1. Kesimpulan	35
5.2. Saran	35
DAFTAR PUSTAKA.....	36
LAMPIRAN DOKUMENTASI.....	39

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan zaman yang pesat membuahakan teknologi baru yang dapat dikembangkan guna mempermudah aktivitas manusia, dari ekonomi, transportasi, industri serta telekomunikasi. Teknologi *wireless* merupakan salah satu teknologi yang berkembang dibidang telekomunikasi, dimana komunikasi antar dua orang tidak lagi menggunakan kabel sebagai media transmisi. Keunggulan dari teknologi ini data yang disampaikan lebih cepat dan efisien dimana media transmisinya menggunakan gelombang radio (Fibriani & Elektro, 2020). Sistem komunikasi bergerak menggunakan gelombang audio sebagai media untuk mengkoneksikan perangkat satu dengan perangkat yang lainnya, pada konsep komunikasi gelombang radio ini disebut dengan mode propagasi. Propagasi gelombang radio sangat penting untuk mengetahui gangguan dalam perencanaan dan pengoperasian komunikasi agar dapat berjalan dengan lancar (Kurniawan Usman, 2018). Dalam teknologi penyimpanan bahan pangan juga menjadi salah satu teknologi yang memanfaatkan *Internet Of Things* (IoT). Teknologi penyimpanan bahan pangan ini disebut *cold storage* dimana suatu ruangan yang digunakan untuk menyimpan produk-produk dari berbagai industri seperti makanan dan minuman, obat-obatan, dan lainnya di dalam suhu yang sudah ditentukan sehingga kualitas dari bahan-bahan ini tetap terjaga dan dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama. Ketika ada kerusakan pada sistem pendingin di *cold storage* akan mempengaruhi kualitas bahan pangan yang disimpan dalam ruangan tersebut. Dibeberapa jurnal alat pemantauan suhu dikembangkan untuk mencegah terjadinya penurunan kualitas bahan pangan yang diakibatkan perubahan suhu (Wahyu Kusuma Budi et al., 2022).

Penelitian lain terkait dengan *cold storage* dilakukan di PT. Indolakto (Ice cream manufacturing) dimana terjadi perubahan suhu pada *cold storage* akibat kebocoran *mechanical seal* pada kompresor. Sehingga pada proses produksi terhambat begitu juga penyimpanan stok dalam *cold storage*. Penelitian ini metode *fault tree analysis* untuk mencari faktor penyebab terjadinya kegagalan pada *mechanical seal*. Dari analisis tersebut ditentukan bahwa operator mesin

tidak sesuai dengan standar, kondisi filter oli kotor, kerak pada *oil cooler* dan pemasangan tidak presisi. Kekurangan dari penelitian ini adalah hanya menampilkan hasil dan rekomendasi untuk perawatan kompresor dalam menanggulangi kemungkinan kerusakan, belum ada rancangan yang ditangguhkan untuk membuat monitoring kebocoran perangkat pendingin untuk menjaga kualitas bahan makanan di PT. Indolakto (Ice cream manufacturing) (Rahadiano, 2024).

Penggunaan *cold storage* tidak hanya digunakan untuk menjaga kualitas dari bahan makanan, pada penelitian lain *cold storage* digunakan untuk menjaga kualitas dari vaksin. Dalam konteks penyimpanan vaksin diruangan pendingin istilah yang digunakan adalah *cold chain*. *Cold chain* merupakan suatu sistem untuk menjaga kestabilan suhu pada proses refrigerasi agar produk tetap terjaga selama proses produksi. Dibiidang Kesehatan karakteristik vaksin sama tergantung pada kondisi suhu dan kelembaban. Penelitian yang pernah dilakukan untuk menjaga suhu dan kelembaban dari *Cold chain* dalam proses distribusi vaksin memanfaatkan teknologi *Internet Of Things* (IoT) (Ramdhani, 2023). Hasil dari penelitian tersebut dapat memonitoring pembacaan nilai suhu dan kelembaban secara *real time* kedalam platform ThingSpeak dalam bentuk grafik. Kekurangan dari penelitian ini belum adanya platform IoT berbasis mobile yang dikembangkan dikarenakan pada penelitian ini berbasis thingspeak.

Pengembangan terkait *Internet Of Things* (IoT) tidak hanya berfokus pada sistem elektroniknya saja, kualitas komunikasi dalam sistem IoT juga berperan penting. Salah satu parameter pengukur kualitas jaringan telekomunikasi adalah *Received Signal Strength Indicator* (RSSI). Penelitian terkait kualitas RSSI pernah dilakukan (Maulida et al., 2022) untuk menguji kualitas parameter RSSI, SNR dan Delay dari LoRa di lahan kebun teh, dimana dikombinasikan dengan suatu sistem yang memonitoring suhu dan kelembaban untuk menjaga kualitas tanaman di kebun teh tersebut. Diterapkannya sistem monitoring berbasis IoT ini dapat mempermudah petani dalam melakukan pemantauan, hanya dengan menggunakan aplikasi android untuk melakukan monitoring. Metode yang dilakukan pada pengujian ini menggunakan alat pembanding dan melakukan pengukuran RSSI dengan jarak 0 meter, 75 meter, 200 meter, dan 250 meter

dengan masing-masing pengujian dilakukan sebanyak 30 kali dari pengujian sensor. Berdasarkan hasil pengujian RSSI pada jarak terjauh (250 meter) menghasilkan nilai -112,466 dBm, hasil pengujian pada jarak 0 meter mendapatkan hasil -55,06 dBm, dan hasil pengujian delay pada terdapat sebesar 0.9 detik. Dari hasil pengujian tersebut penggunaan RSSI pada sistem ini sangat efektif namun penelitian ini memiliki kekurangan dari akurasi sensor dan delay yang dihasilkan.

Berdasarkan penelitian sebelumnya diperlukan sistem monitoring dan platform apps IoT untuk mendeteksi adanya kebocoran pada *cold storage* dan perlu adanya sistem yang dapat memberikan notifikasi, untuk meminimalkan kerusakan bahan produksi dan zat berbahaya pada *Cold storage*. Namun pada penelitian ini hanya berfokus pada kualitas sinyal dan penentuan posisi terbaik dari *receiver* dengan posisi *transmitter* di dalam maupun di luar *cold storage*. Salah satu indikator kualitas sinyal dalam pengiriman data adalah RSSI, untuk itu penulis akan melakukan “Implementasi *Received Signal Strength Indicator* (RSSI) pada sistem monitoring kebocoran freon *cold storage*”. Dengan melakukan analisis RSSI ini diharapkan menghasilkan suatu rekomendasi posisi *receiver* yang paling baik dari sisi kualitas RSSI pada sistem monitoring *cold storage* (Fitriawan et al., 2020).

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah untuk penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana mengukur kualitas sinyal *Received Signal Strength Indicator* (RSSI) dalam pengiriman data notifikasi kebocoran pada *cold storage*?
2. Bagaimana penentuan posisi terbaik *receiver* pada sistem monitoring dan tentukan parameter Quality of Service (QoS)?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dari penelitian tersebut, maka didapatkan tujuan sebagai berikut :

1. Mengukur kualitas sinyal *Received Signal Strength Indicator* (RSSI) dalam pengiriman data notifikasi kebocoran pada *cold storage*.
2. Menentukan posisi terbaik *receiver* pada sistem monitoring dan penentuan parameter Quality of Service (QoS).

1.4 Manfaat Penelitian

Dengan adanya tujuan dari pembuatan alat tersebut, maka manfaat yang diperoleh alat ini yaitu :

1. Dapat meningkatkan keakuratan sistem pemantauan untuk mendeteksi kebocoran freon pada *cold storage*, sehingga dapat memberikan respon yang lebih cepat untuk menghindari situasi yang tidak diinginkan.
2. Memberikan kemudahan bagi pengelola melalui aplikasi Android untuk pemantauan *cold storage* dengan responsif dan efisien.
3. Kontribusi dalam pengembangan teknologi *Internet Of Things* (IoT) di industri agar lebih maju dan efektif dalam lingkungan *cold storage* serta inovasi lainnya.

1.5 Batasan Masalah

Dalam menyusun laporan akhir ini, pembatasan perlu diterapkan agar sesuai dengan kemampuan, situasi, kondisi, biaya, dan waktu yang tersedia. Tujuannya adalah agar masalah yang dibahas dapat diatasi secara tepat sesuai dengan sasarannya. Oleh karena itu, peneliti telah mengatur ruang lingkupnya dengan harapan bahwa hasilnya akan sesuai dengan tujuan yang diinginkan. Dalam konteks ini, peneliti membatasi masalah yang akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Perencanaan komponen alat tidak membahas akurasi pembacaan sensor MQ 139 dan MQ 135.
2. Pengujian alat untuk pengambilan data hanya menggunakan topologi point to point.
3. *Transceiver* yang digunakan pada penelitian ini hanya modul ESP 32 dengan frekuensi 2.4 GHz.
4. Pengambilan data dalam keadaan *receiver* di dalam *cold storage* maupun diluar *cold storage*.

DAFTAR PUSTAKA

- Arrahma, S. A., & Mukhaiyar, R. (2023). *Pengujian Esp32-Cam Berbasis Mikrokontroler ESP32*. 4(1), 60–66.
<https://doi.org/10.24036/jtein.v4i1.347>
- Erawati, H., & Putri, R. (2022). Pelatihan Platform Arduino Bagi Siswa SMA Negeri 1 Baktiya Alue Ie Puteh Aceh Utara. In *Jurnal Solusi Masyarakat Dikara* (Vol. 2, Issue 1).
- Fibriani, I., & Elektro, J. (2020). SISTEM MONITORING DAN KONTROL TANAMAN KOPI UNTUK SMART GREENHOUSE MENGGUNAKAN WIRELESS SENSOR NETWORK BERBASIS INTERNET OF THINGS. *Indonesian Journal of Electrical and Electronics Engineering(INAJEEE)*, 03, 10–14.
- Firly Akbar (s). (2021). *PEMANFAATAN SENSOR MQ-135 SEBAGAI MONITORING*.
- Fitriawan, H., Rohman, R. C., Herlinawati, H., & Purwiyanti, S. (2020). Pengukuran RSSI Jaringan Sensor Nirkabel Berbasis ZigBee pada Berbagai Topologi. *Jurnal Rekayasa Elektrika*, 16(2).
<https://doi.org/10.17529/jre.v16i2.15750>
- Hadi, S., Diptya Widayaka, P., Putra, R., & Diharja, R. (2020). Pengukuran Jarak Pada Mobile Robot Menggunakan Xbee Berdasarkan Nilai Receive Signal Strength Indicator (RSSI). *Jurnal*, 2(1).
<https://doi.org/10.30812/bite.v2i1.813>
- Hermawan, A., Andrian.Harahap, D. A., Daging, I. K., Dewi, P., Ridhwan, R. Z., & Qadri, M. (2023). Design of a Web-based *Cold storage* Temperature Monitor with Arduino Uno for Fish Quality Maintenance: Sensor-based Methodology and Innovative Contribution. *SINTEK JURNAL: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 17(2), 161.
<https://doi.org/10.24853/sintek.17.2.161-170>
- Imran, A., & Rasul, M. (2020). *PENGEMBANGAN TEMPAT SAMPAH PINTAR MENGGUNAKAN ESP32* (Vol. 17, Issue 2).

Kurniawan Usman, U. (2018). *Konferensi Nasional Sistem Informasi 2018 STMIK Atma Luhur Pangkalpinang*.

Maulida, H. R., Syifa, F. T., & Afandi, M. A. (2022). Analisis dan Perancangan Prototipe untuk Memonitoring Lahan Perkebunan Teh menggunakan LoRa. *Journal of Telecommunication, Electronics, and Control Engineering (JTECE)*, 4(2), 117–127. <https://doi.org/10.20895/jtece.v4i2.538>

Purnamasari, D. N., & Saputro, A. K. (2022). *SISTEM PENENTUAN POSISI DALAM RUANGAN BERDASARKAN RECEIVE SIGNAL STRENGTH INDICATOR (RSSI) INDOOR POSITION SYSTEM BASED ON RECEIVE SIGNAL STRENGTH INDICATOR (RSSI)*. 11(1).

Rahadiano, D. (2024). *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan IV (SENASTITAN IV) Surabaya*. <https://mechanicalseal.wordpress.com/>

Ramdhani, W. (2023). *Pemantauan Suhu, Kelembaban dan Posisi Dari Sebuah Cold storage dan Cold chain Untuk Distribusi Vaksin Berbasis IoT (Internet Of Things)* (Vol. 10, Issue 5).

Rosa, A. A., Simon, B. A., & Lieanto, K. S. (2020). Sistem Pendeteksi Pencemar Udara Portabel Menggunakan Sensor MQ-7 dan MQ-135. *ULTIMA Computing*, XII(1).

Sinthya, D., & Komputer, T. (n.d.). Desain Alat Pelacak Posisi Balita Berbasis Android. In *Portalddata.org* (Vol. 2, Issue 3).

Wahyu Kusuma Budi, D., Sari Hartati, R., Gede Dyana Arjana, I., Raya Kampus Unud Jimbaran, J., Kuta Sel, K., & Badung, K. (2022). RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING SUHU COLD STORAGE BERBASIS IOT MENGGUNAKAN WEMOS D1 R2 DI PT. AEROFOOD ACS DENPASAR. In *Jurnal SPEKTRUM* (Vol. 9, Issue 4).

Wulan C, W. S. (2019). *BAB II DASAR TEORI 2.1.Wi-Fi (Wireless Fidelity)*.

Zutiasari, I., Rahayu, W. P., Zumroh, S., Ayu, R., & Indarwati, A. (2022). *Pelatihan MIT App Inventor Sebagai Media Pembelajaran Kewirausahaan*. 1(3). <https://jurnal.jomparnd.com/index.php/jpabdi>