

Suitcase Finder Berbasis Nodemcu

Rina Afriani¹, Zulfian Azmi², Tugiono³

¹ Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

^{2,3} Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Email: ¹rinaafrianifpr@gmail.com, ²zulfian.azmi@gmail.com, ³tugix.line@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: rinaafrianifpr@gmail.com

Abstrak

Koper (Suitcase) merupakan media yang digunakan sebagai penyimpanan berbagai barang bernilai maupun tidak bernilai. Dalam mengambil/mencari koper (suitcase) sering ditemui kesulitan dengan banyaknya koper yang hampir sama bentuk ataupun warnanya. Maka agar tidak terjadi kesalahan dalam pengambilan koper (suitcase) yaitu perlu adanya pemanfaatan teknologi. Dengan demikian, sangatlah perlu diadakan demi membantu proses pencarian/pengambilan koper (suitcase). Pemanfaatan Teknologi yang dimaksud yaitu terciptanya suatu sistem atau alat cerdas yang menggunakan komponen elektronika sebagai penggerak utama sistem. Beberapa komponen elektronika yang digunakan untuk membantu kinerja sistem nantinya yaitu buzzer, nodeMCU, modul Steardown, led serta smartphone android. Dengan memanfaatkan buzzer, led, nodeMCU inilah nantinya sistem pengambilan koper dapat diketahui serta tidak salah dalam pencarian/pengambilan koper (Suitcase). Berdasarkan hasil sistem pencarian/pengambilan koper (suitcase) maka proses pengujian pencarian/pengambilan sebuah koper pada kapal laut dapat dilakukan dengan cepat sehingga menghemat waktu.

Kata kunci: Koper (Suitcase), NodeMCU, Modul Steardown, LED, Smartphone Android.

Abstract

A suitcase is a medium used to store various valuable and non-valuable items. When picking up/looking for a suitcase, difficulties are often encountered with many suitcases that are almost the same in shape or color. So that there are no mistakes in picking up the suitcase, namely the need for the use of technology. Thus, it is very necessary to provide assistance in the process of searching/retrieving suitcases. The use of technology in question is the creation of an intelligent system or device that uses electronic components as the main driver of the system. Some of the electronic components used to help system performance later are the buzzer, nodeMCU, Steardown module, LED and Android smartphone. By utilizing the buzzer, led, nodeMCU, the suitcase retrieval system can be identified and there is no mistake in searching/retrieving the suitcase. Based on the results of the suitcase search/retrieval system, the process of testing the search/retrieval of a suitcase on a ship can be carried out quickly, thereby saving time.

Keywords: Suitcase, NodeMCU, Steardown Module, LED, Android Smartphone.

1. PENDAHULUAN

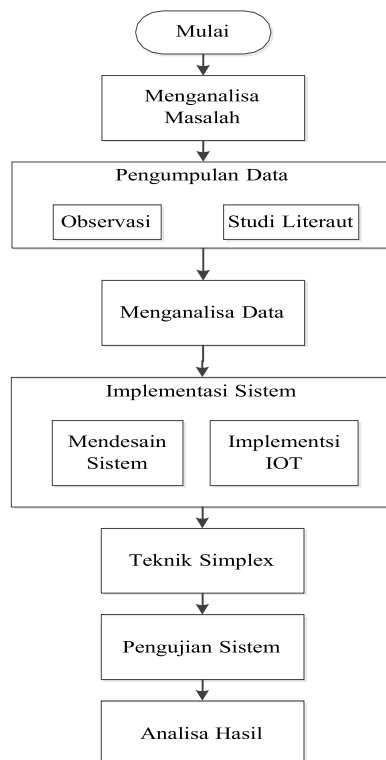
Di zaman sekarang ini, khususnya di Indonesia, sarana transportasi sudah semakin maju dan berkembang. Terutama transportasi laut. Dimana saat dilaut sudah bukan lagi transportasi yang asing bagi segelintir kalangan sebagai sarana transportasi jarak jauh. Saat berpergian dengan Kapal laut, sering sekali seseorang membawa barang bawaannya menggunakan tas koper. Koper adalah salah satu media yang digunakan sebagai penyimpanan berbagai barang bernilai maupun tidak bernilai [1]. Barang bawaan atau *baggage* penumpang ini biasanya akan ditempatkan dibagian kargo kapal laut, semua para penumpang di kapal laut, biasanya akan diarahkan untuk mengambil kembali koper atau *baggage* yang sebelumnya diletakkan di kargo kapal laut. Namun, ada juga masalah yang dijumpai yang khususnya bagi sebagian penumpang kapal laut. Saat akan mengambil koper sering ditemui kesulitan karena banyaknya koper dan hampir sama bentuk atau warnanya sehingga menyulitkan untuk sebagian penumpang mengetahui dimana letak barang bawaannya.

Internet of thing (IoT) merupakan suatu konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus [2]. Dalam mengatasi permasalahan mengenai pencarian keberadaan koper di sebuah kapal laut, dapat dikaitkan dengan mengimplementasikan *Internet of things* (IoT) untuk menciptakan sebuah sistem atau alat yang dapat dipasangkan pada koper sehingga dapat mempermudah pemilik koper untuk menemukan koper miliknya.

Sistem yang dimaksud dapat digunakan dengan aplikasi yang terinstal di smartphone pemilik, sehingga pada saat pemilik akan mencari kopernya maka tinggal menekan tombol pada aplikasi dan secara otomatis maka alarm dan lampunya pada koper akan aktif.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian



Gambar 1. Tahapan Kerja Penelitian

Berdasarkan gambar 1. maka dapat diuraikan rangka-rangka kerja pada penelitian sebagai berikut :

1. Menganalisa Masalah, Melakukan analisa dari penelitian yang akan dilakukan berupa merumuskan masalah-masalah yang akan diteliti dalam upaya menentukan tujuan penelitian yang diharapkan.
2. Pengumpulan Data
 - a. *Observasi*, dengan melakukan pengamatan langsung mengenai objek penelitian untuk mendapatkan data bahanpenelitian.
 - b. *Study literatur*, mengumpulkan literatur yang berhubungan dengan penelitian yang dapat berupa buku ataupunjurnal.
3. Menganalisa Data, Setelah data didapatkan kemudian dilakukan analisa data yang akan dijadikan sebagai bahan penelitian. Analisa dilakukan secara mendalam dan menerapkan metode-metode analisa data yang baik.
4. Implementasi Sistem
 - a. Mendesain sistem, melakukan perancangan sistem mulai dari pembuatan rangkaian elektronika sistem, desainrancang bangun serta program untuk menjalankan sistem.
 - b. IOT, melakukan implementasi *internet of things* pada sistem *Suitcase Finder* dengan NodeMCU ini.
5. Teknik Simplex, penerapan metode pengiriman data antara *smartphone* dengan alat yang menggunakan teknik simplex dalam proses pengiriman datanya.
6. Pengujian, Setelah sistem telah selesai dibangun maka tahap selanjutnya ialah melakukan pengujian sistem untuk memastikan sistem telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan.
7. Analisa Hasil, Melakukan analisa hasil yang didapat dari pelitian untuk dituangkan kedalam kesimpulan penelitian serta mencantukan saran untuk penelitian lebih lanjut.

2.2 Metode Perancangan Sistem

Dalam konsep penulisan metode perancangan sistem adalah unsur penting dalam penelitian. dalam metodeperancangan sistem pada penelitian ini menggunakan beberapa hal sebagai berikut :

1. Perencanaan

Pada tahapan ini dilakukan proses merancang bagian-bagian yang akan digunakan dalam melaksanakan penelitian

ini.

2. Analisis
Melakukan analisa terhadap sistem yang berhubungan dengan penelitian sistem *Suitcase Finder* dengan NodeMCU ini. Dan juga mengumpulkan sumber-sumber yang dapat mendukung pelaksanaan penelitian ini.
3. Desain
Memulai perancangan bentuk 3 dimensi sesuai dengan gambaran yang diinginkan menggunakan *software* komputer, kemudian dilanjutkan membuat perancangan rangkaian elektronik sesuai dengan komponen-komponen yang digunakan.
4. Eksekusi
Proses pembuatan sistem rancang bangun dan pembuatan rangkaian sesuai langkah-langkah perancangan sistem yang telah dibuat.
5. Pengujian
Dalam proses ini dilakukan untuk menguji sistem yang telah dibuat sesuai dengan data yang dikumpulkan. Proses demonstrasi berupa *prototype* sistem yang sesuai dengan gambaran aslinya sehingga didapatkan catatan dari hasil pengujian untuk proses pengembangan berikutnya.
6. Perawatan
Melaksanakan pelatihan pengguna sistem dari produk yang telah dibuat.

2.3 Pengertian Koper (Suitcase)

Koper merupakan salah satu bagian terpenting ketika akan bepergian jarak jauh yang mengharuskan seseorang untuk membawa barang-barang yang dibutuhkan seperti baju, celana, sepatu dan keperluan lainnya. Pada saat ini juga sudah terdapat banyak jenis koper yang beragam berdasarkan beberapa kriteria seperti total roda, warna, bentuk koper serta ukurannya.[3]. Jenis koper pada umumnya dibagi menjadi 2 yaitu koper dengan bahan yang keras (*Hardcase*) dan koper dengan pelindung yang berbahan lunak (*softcase*) :

1. Hardcase
Sebuah jenis koper yang memiliki kualitas material terbaik karena menggunakan bahan yang cenderung lebih tebal, tahan dalam benturan dan anti penyok. Untuk jenis koper hardcase ini berbahan polycarbonate.
2. Softcase
Sebuah jenis koper yang memiliki pelindung yang lunak, jenis koper softcase ini juga terbilang ringan namun untuk muatan dapat memuat banyak, akan tetapi yang harus diketahui dalam koper ini tidak dapat melindungi barang bawaan yang rawan dengan sempurna, untuk jenis koper softcase ini berbahan polyester atau Ballistic Nylon.[4]

2.4 Metode simpleks

Metode simpleks merupakan sebuah metode pemecahan persoalan program linear yang begitu kompleks dan luas, dan besar yang dengan metode aljabar (sederhana) dan grafik sulit dan tidak dapat diandalkan dan digunakan untuk menyelesaikan sebuah masalah dalam pemograman linear[5].

2.5 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang menghasilkan suara berupa gelombang bunyi. Buzzer sering digunakan sebagai alarm karena untuk penggunaannya yang cukup mudah yaitu dengan menghasilkan suara berupa gelombang bunyi yang dapat didengar oleh manusia. Buzzer yang memiliki frekuensi sekitar 1-5 KHz. Buzzer juga memiliki kelebihan salah satunya yaitu lebih murah dan relatif lebih ringan serta lebih mudah ketika diaplikasikan dalam merangkai sebuah rangkaian elektronika.[6].

Pada umumnya, Buzzer yang merupakan sebuah perangkat audio yang sering digunakan pada rangkaian anti maling, Alarm pada jam tangan, bel rumah, peringatan mundur pada Truk dan perangkat peringatan bahaya lainnya. Jenis Buzzer yang sering ditemukan serta dapat digunakan adalah Buzzer yang berjenis Piezoelectric, hal ini dikarenakan Buzzer Piezoelectric memiliki berbagai kelebihan seperti lebih murah, relatif lebih ringan dan lebih mudah dalam menggabungkannya ke rangkaian elektronika lainnya. Buzzer juga termasuk dalam Transduser yang sering disebut dengan Beeper.[7]

Kelebihan dan Kekurangan Buzzer yaitu, Kelebihan : Memiliki ukuran yang kecil, Memiliki respon frekuensi yang cukup baik, Memiliki tekanan suara yang tinggi.

Kekurangan : Pengontrolan yang lumayan sulit, Menghasilkan suara yang cukup mengganggu, Yang harus diperhatikan ialah mengetahui cara memperbaiki kondisi tanpa sekedar mematikan.[8]

2.6 NodeMCU Esp8266

NodeMCU Esp8266 yaitu sebuah board yang mempunyai chip ESP8266 yang mempunyai kemampuan untuk menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga koneksi internet (WiFi). NodeMCU Esp8266 juga merupakan sebuah modul yang dimana modul ini memiliki fungsi yang serupa dengan modul arduino pada umumnya, yang membedakannya ialah fungsi yang khususnya yaitu "Connected To Internet".

Untuk penggunaan NodeMCU itu sendiri ialah untuk menjadi sebuah wadah khususnya ESP8266 untuk meringkas pada penggunaan komponen dan fitur-fitur seperti pembagian catu daya 5 volt dan 3 volt, serta penyediaan port external DC power supply, percabangan pin input output, dengan penyesuaian tegangan DC power supply sesuai tegangan kerja pada ESP8266 dan sebagainya[9].

Tabel 1. Pin NodeMCU ESP8266[10].

No.	Pin	Nama Pin	Kegunaan
1.	D0	GPIO16	Pin Input/Output umum
2.	D1	GPIO5	Pin Input/Output umum
3.	D2	GPIO4	Pin Input/Output umum
4.	D3	GPIO0	Pin Input/Output umum
5.	D4	GPIO2	Pin Input/Output umum
6.	D5	GPIO14	Pin Input/Output umum
7.	D6	GPIO12	Pin Input/Output umum
8.	D7	GPIO13	Pin Input/Output umum
9.	D8	GPIO15	Pin Input/Output umum
10.	RX	GPIO1	Pin Penerima Serial (UART)
11.	TX	GPIO1	Pin Penerima Serial (UART)
12.	A0	ADC	Pin Masukan Analog
13.	SDA	GPIO6	Pin Data I2C
14.	SCL	GPIO7	Pin Clock I2C

2.7 Led (Light Emitting Diode)

Led (Light Emitting Diode) merupakan sebuah lampu yang berukuran kecil yang digunakan untuk penanda atau pointer. Led ini juga merupakan salah satu komponen elektronika yang terbuat dari bahan semi konduktor yang mampu mengeluarkan cahaya. Led (Light Emitting Diode) terdapat beberapa warna antara lain seperti merah, kuning, hijau, biru dan juga putih. Lampu LED juga dapat memancarkan sinar infrared yang tidak nampak oleh mata telanjang. Led juga digunakan pada remote control, remote TV, serta perangkat elektronik lainnya. [11].

2.8 Modul Stepdown LM2596

Modul Stepdown LM2596 merupakan sebuah rangkaian dimana rangkaian modul tersebut konverter DC/DC regulator LM2596, yang dimana mampu mengerakkan beban sebanyak 5A dengan efisiensi yang tinggi merupakan beban yang sangat baik. Dengan membutuhkan jumlah minimum komponen eksternal, modul LM2596 mudah digunakan dan termasuk frekuensi yang interal dan osilator frekuensi yang tetap.

Modul Stepdown LM2596 juga dapat bekerja dengan tegangan 4V-32V dan dengan suhu operasi -40 - +80 degress. Modul ini menggunakan sebuah IC SMD yang dimana terdapat sebuah potensio untuk mengatur tegangan masuk sehingga dapat disesuaikan dengan kebutuhan tegangan.[12].

2.9 Smartphone

Smartphone merupakan sebuah telepon genggam yang memiliki sistem operasi yang sangat luas untuk masyarakat. Yang dimana salah satu fungsinya yaitu untuk SMS serta telepon saja, tetapi smartphone ini juga dapat dengan bebas menambahkan aplikasi sesuai keinginan pengguna. Dengan kata lain, smartphone ini juga dapat dikatakan sebuah telepon cerdas yang mempunyai kapabilitas.

Smartphone merupakan salah satu alat komunikasi yang dipakai pada saat ini, mulai dari kalangan anak-anak, remaja, dewasa bahkan orangtua. Dengan seiring perkembangan yang ada dan zaman teknologi mulai bisa mengirimkan data dan menambah aplikasi yang disukai.[13].

2.9 Jenis Flowchart

Flowchart berfungsi menyederhanakan banyak proses dan memudahkan dalam memahami informasi. Jenis Flowchart yang digunakan yaitu, Flowchart Sistem. Flowchart Sistem adalah Diagram alir sistem yang menunjukkan proses kerja yang terjadi di seluruh sistem. Selain itu, diagram alir jenis ini dapat menggambarkan urutan setiap operasi dalam sistem. [14].

Simbol-simbol flowchart memiliki jenis dan fungsi yang berbeda-beda. Ada fungsi yang menghubungkan suatu simbol dengan simbol lainnya. Selain itu, ada simbol yang menunjukkan proses yang sedang berjalan, dan terakhir ada simbol yang berfungsi sebagai masukan input dan keluaran output. [15].

2.10 Blynk

Blynk merupakan platfor sistem operasi iOS maupun android sebagai kendali pada modul arduino, Raspberry Pii, dan Esp8266. Pada penggunaan aplikasi blynk ini sangat lah mudah, yang dimana blynk ini penggunaannya dapat menggunakan android maupun iOS. Aplikasi blynk tidak terkait dengan komponen maupun chip apapun, yang harus mendukung board memiliki akses wifi untuk mendapatkan komunikasi dengan hardware yang digunakan.

Yang harus diketahui dalam aplikasi blynk ini, aplikasi blynk memiliki 3 komponen utama ialah Aplikasi, Server dan Libraries. Blynk server ini fungsinya untuk menangani semua komunikasi diantara smartphone dan hardware.[16].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini berisi hasil dan pembahasan dari topik penelitian, yang bisa di buat terlebih dahulu metodologi penelitian. Bagian ini juga merepresentasikan penjelasan yang berupa penjelasan, gambar, tabel dan lainnya.

3.1 Implementasi Sistem

Implementasi sistem adalah proses dilakukan untuk mengimplementasikan hasil rancangan sistem yang telah dibuat kedalam bentuk prototype sistem untuk kemudian dilakukan pengujian. Pada bagian ini akan dipaparkan tampilan dari sistem yang telah dibuat



Gambar 2. Tampilan NodeMcu



Gambar 3. Tampilan LED



Gambar 4. Tampilan Buzzer



Gambar 5. Tampilan Catu Daya Battery



Gambar 6. Tampilan Aplikasi Blynk



Gambar 7. Tampilan Keseluruhan Sistem

3.2 Pengujian

Pengujian dari sistem *Suitcase Finder* dengan NodeMCU ini dilakukan untuk mengetahui sistem kerja dan sebagai uji coba dari keseluruhan sistem yang telah dibangun apakah telah sesuai dengan yang diharapkan atau tidak.

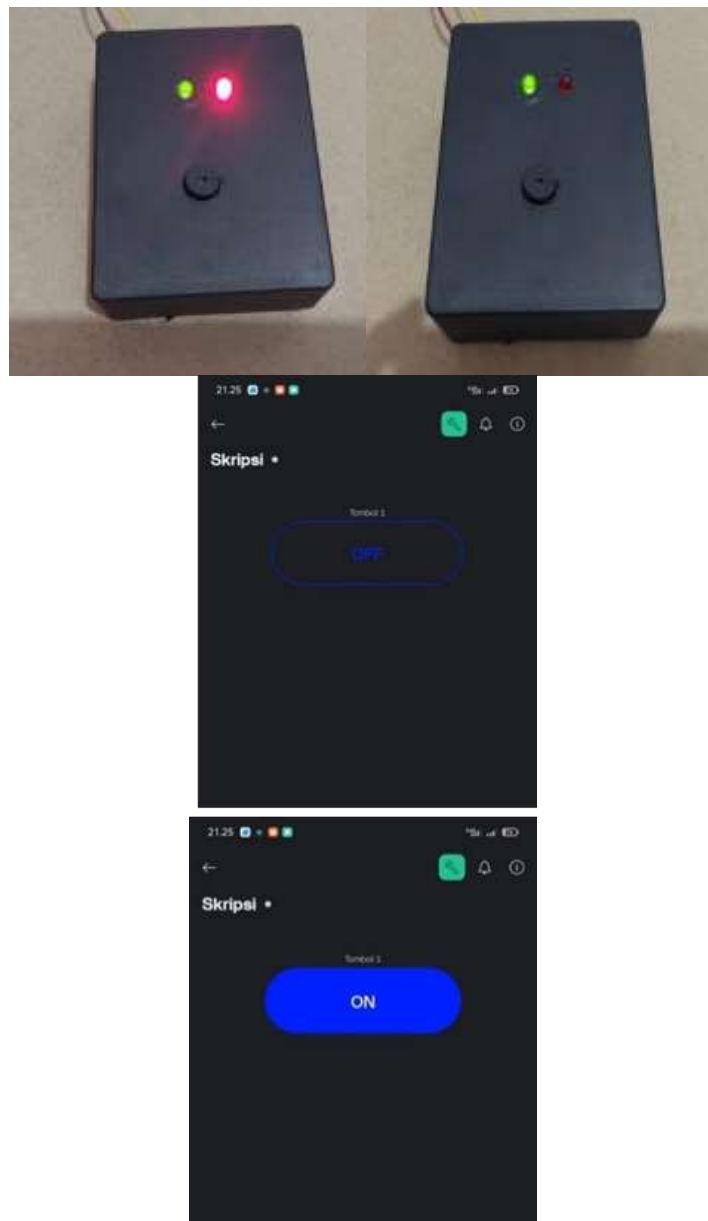
Pengujian ini dimulai dengan melakukan pemeriksaan kerja sistem pada bagian-bagian utama hingga kinerja sistem keseluruhan. Pengujian rangkaian sistem dilakukan setelah semua komponen dan bagian-bagian terpasang utuh menjadi satu-kesatuan, adapun proses pengujian yang dilakukan pada sistem adalah sebagai berikut :

3.2.1 Pengaktifan Sistem

Pengaktifan dimulai dari menghubungkan sumber daya battery, kemudian mengaktifkan hotspot wifi, hinggamembuka aplikasi blynk pada *smartphone* pengguna sistem.

3.2.2 Pengujian LED

Pengujian ini dilakukan dengan mengaktifkan LED hijau pada saat belum ada tombol pada blynk yang ditekan, kemudian pengujian meyalakan LED merah yang merupakan indikator pada saat tombol pada blynk ditekan



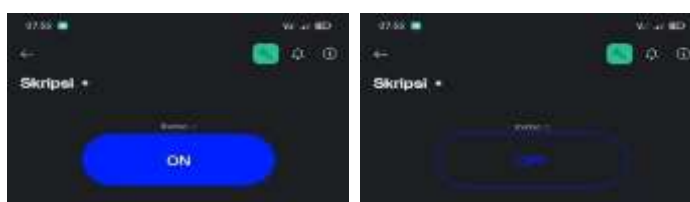
Gambar 8. Pengujian LED

3.2.3 Pengujian Buzzer

Pengujian buzzer dilakukan dengan menguji bunyi pengaktifan bunyi buzzer pada saat tombol di aplikasi blynkditekan. Pada saat proses pencarian suitcase ini sistem dapat memberikan notifikasi suara berupa bunyi buzzer.

3.2.4 Pengujian Aplikasi Blynk

Dengan menggunakan aplikasi blynk, sistem *Suitcase Finder* dengan NodeMCU ini dapat digunakan dan ditemukan dari jarak jauh dengan cara menekan tombol yang terdapat pada aplikasi blynk. Berikut ini gambar hasil pengujian blynk pada saat tombol ditekan dan pada saat tombol tidak ditekan



Gambar 9. Pengujian Aplikasi Blynk

3.3 Pengujian Implementasi Teknik Simplex

Pada bagian ini akan menguji implementasi teknik simplex yang digunakan sebagai konsep pengiriman data dari aplikasi blynk ke sistem yang dimana berfungsi untuk menyalakan indikator LED dan buzzer. Pada sistem *Suitcase Finder* dengan NodeMCU ini terdapat 2 nilai *input* sistem dari 1 buah tombol yang terdapat pada aplikasi blynk, dimana nilai pertama “tombol ON” untuk mengaktifkan LED merah dan buzzer, sedangkan nilai kedua :tombol OFF” untuk mematikan LED dan buzzer. Berikut merupakan nilai data dari keduanya

Tabel 2. Pengujian Teknik Simplex

No	Tombol Blynk	Nilai Data	Biner	Status Data	Led Merah	Buzzer
1	OFF	0	110000	Terkirim	Aktif	Bunyi
2	ON	1	110001	Terkirim	Tidak Aktif	Tidak Berbunyi'

3.4 Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian keseluruhan sistem *Suitcase Finder* dengan NodeMCU ini didapatkan dari hasil pengujian masing- masing komponen sistem. Hasil pengujian keseluruhan sistem menampilkan keseluruhan sistem kerja sistem yang telah dirancang dan disesuaikan dengan alur kerja sistem yang diinginkan, berikut hasil pengujian keseluruhan sistem *Suitcase Finder* dengan NodeMCU ini

Tabel 3. Pengujian Sistem

NO	TOMBOL BLYNK	LED MERAH	BUZZER
1	ON	Aktif	Bunyi
2	OFF	Tidak Aktif	Tidak Berbunyi'

3.5 Kelebihan dan Kelemahan Sistem

Dalam setiap pembuatan dan perancangan terdapat kelebihan dan kelemahan sistem. Adapun kelebihan dan kelemahan pada sistem *Suitcase Finder* dengan NodeMCU ini adalah :

1. Kelebihan Sistem

Adapun kelebihan sistem *Suitcase Finder* dengan NodeMCU dari hasil pengujian yang telah dilakukan antara lain :

- Sistem ini membantu pemilik menemukan barang bawaanya lebih mudah dan cepat.
- Sistem memiliki jarak jangkauan yang jauh karena menggunakan koneksi internet.
- Sistem dapat digunakan secara *mobile* karena menggunakan battery untuk sumber arusnya.

2. Kelemahan Sistem

Beberapa kelemahan yang didapat dari sistem *Suitcase Finder* dengan NodeMCU yang telah dirancang antara lain sebagai berikut :

- Sistem tidak dapat digunakan jika daya battery dalam kondisi kosong atau habis.
- Sistem yang dibuat hanya dapat terkoneksi dan digunakan menggunakan internet saja.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan perumusan dan pembahasan pada bab-bab sebelumnya dan analisa terhadap pengujian rancang bangun *suitcase finder* berbasis nodeMCU, dapat diambil kesimpulan bahwa berdasarkan pada pengujian yang dilakukan, pada *suitcase finder* berbasis nodeMCU. *Suitcase finder* ini digunakan untuk mencari atau menemukan sebuah koper terutama di kapal laut. Penggunaan IoT yang memanfaatkan internet sehingga memungkinkan untuk pencarian koper dapat dilakukan melalui aplikasi *blynk* pada smartphone. Sehingga digunakan sistem *suitcase finder* ini guna memudahkan untuk menemukan koper saat di kapal laut. Dengan adanya *suitcase finder* berbasis nodeMCU ini, selain mengimplementasikan penggunaan IoT dalam memudahkan untuk pencarian sebuah barang, yang dapat meningkatkan efektifitas dan efisien dalam waktu proses pencarian koper dan juga memudahkan seseorang dalam proses pencarian koper yang khususnya di kargo kapal laut. Dan Koper dengan sebuah alat yang melibatkan penggunaan teknologi IoT dan Perangkat NodeMCU untuk memberitahukan dengan bunyi dan visual secara efisien. Sehingga saat sistem dijalankan dan alat terhubung dan terkoneksi maka sistem berbunyi dan mendedipkan lampu led yang terdapat pada alat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih diucapkan kepada Allah Yang Maha Esa yang memberikan rahmat dan karunia sehingga mampu menyelesaikan jurnal ini. Kemudian terima kasih kepada Bapak Zulfian Azmi dan Bapak Tugiono atas segala waktu dan ilmunya yang telah memberikan bimbingan selama masa pengerjaan hingga menyelesaikan penelitian ini yang telah banyak membantu baik dari segi informasi ataupun dukungan lainnya. Kepada seluruh keluarga dan teman yang telah meluangkan waktu untuk saling berbagi dan bertukar pikiran, dan saling memberikan semangat yang dimana tidak dapat disebutkan satu persatu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] https://elibrary.unikom.ac.id/id/eprint/6212/8/UNIKOM_Dandi%20Farhansyah%20Putra_BAB%20II.pdf
- [2] <https://idcloudhost.com/blog/pengertian-internet-of-things-iot/>
- [3] https://elibrary.unikom.ac.id/id/eprint/6212/8/UNIKOM_Dandi%20Farhansyah%20Putra_BAB%20II.pdf
- [4] <https://bobobox.com/blog/memilih-bahan-koper/>
- [5] https://id.wikipedia.org/wiki/Metode_simpleks
- [6] <https://www.belajaronline.net/2020/10/pengertian-buzzer-elektronika-fungsi-prinsip-kerja.html>
- [7] https://repository.pancabudi.ac.id/perpustakaan/lokal konten/1824370913_94_2_BAB_II.pdf
- [8] https://www-elprocus-com.translate.goog/buzzer-working-applications/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=id&_x_tr_hl=id&_x_tr_pto=tc
- [9] [http://repository.ummy.ac.id/bitstream/handle/123456789/30223/6.%20BAB %202.pdf?](http://repository.ummy.ac.id/bitstream/handle/123456789/30223/6.%20BAB%202.pdf?)
- [10] https://www-make--it-ca.translate.goog/nodemcu-details-specifications/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=id&_x_tr_hl=id&_x_tr_pto=tc
- [11] <https://kumparan.com/berita-update/pengertian-light-emitting-diode-led-jenis-jenis-dan-fungsinya-21EQuDUM6yc/2>
- [12] https://eprints.utdi.ac.id/8420/3/3_163310005_BAB_II.pdf
- [13] [https://etheses.iainkediri.ac.id/133/3/7.%20%20%20%20%20%20BAB%20II .pd](https://etheses.iainkediri.ac.id/133/3/7.%20%20%20%20%20%20BAB%20II.pdf)
- [14] Katadata, Flowchart adalah bagan alir, berikut pengertian dan jenisnya, Katadata, Nov.2022. [Online]. Available : <https://katadata.co.id>,
- [15] Dicoding, Flowchart Adalah: Fungsi, Jenis, Simbol, dan Contohnya, Dicoding, aug.2021. [Online]. Available : <https://www.dicoding.com>, [Akses : 30 November 2022]
- [16] <https://repository.ac.id/jetsream/2158-Article%20Text-562-1-10-20210202.pdf>