

Rancang Bangun Sistem Keamanan *Portable* Menggunakan GPS dan *RFID* Berbasis NodeMCU

Asriyadi¹, Fadliandi², Ciksadan³,

¹⁾³⁾ Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya

Jl. Srijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139

²⁾ Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Jakarta

Jl. Cempaka Putih Tengah XXX No.27 Cempaka Putih Tim., Kec. Cemp. Putih, Kota Jakarta Pusat

Email: ¹⁾asriyadi@polsri.ac.id, ²⁾fadliandi@ftumj.ac.id, ³⁾ciksadan@yahoo.com

ABSTRAK

Kebutuhan keamanan diberbagai bidang kehidupan menjadi hal yang utama dalam menjamin perlindungan dan kenyamanan individu di masyarakat. Persoalan yang muncul dalam beberapa tahun ini yaitu keamanan barang di transportasi umum seperti pesawat udara, kereta api, bus dan lain-lain. Penggunaan GPS yang diintegrasikan dengan teknologi RFID dan NodeMCU berpeluang untuk menjadi salah satu perangkat keamanan portable berbasis Internet of Things(IoT). Perangkat keamanan portable ini bertujuan untuk mendeteksi keberadaan travel bag dan menjamin keamanan barang-barang di dalamnya dengan memanfaatkan jaringan internet. Perancangan perangkat ini menggunakan NodeMCU yang memiliki fitur storage data dan wifi yang dikoneksikan dengan GPS untuk melacak keberadaan travel bag. Setelah percobaan dilakukan, Hasil percobaan didapatkan bahwa pembacaan titik koordinat menggunakan GPS module dan aplikasi pada 5 lokasi berbeda didapatkan hasil rata-rata selisih jarak sebenarnya sebesar 1,408 meter. Untuk pembacaan data barang pada RFID reader dengan menggunakan 5 buah jenis RFID tag mendapatkan keberhasilan (100%) yang hasilnya terkoneksi pada database dan website. Jarak maksimum pembacaan terjauh adalah dengan RFID sejauh 5,5 cm dan jarak maksimum terdekat adalah RFID 1 dan 5 sejauh 2,5 cm

Kata Kunci : GPS, RFID, NodeMCU, Internet of Things(IoT)

ABSTRACT

The need for security in various fields of life is the main thing in ensuring the protection and comfort of individuals in society. The problem that has emerged in recent years is the safety of goods in public transportation such as airplanes, trains, buses and others. The use of GPS which is integrated with RFID technology and NodeMCU has the opportunity to become one of the portable security devices based on the Internet of Things (IoT). This portable security device aims to detect the presence of a travel bag and ensure the safety of the items in it by utilizing the internet network. The design of this device uses NodeMCU which has data storage and wifi features that are connected to GPS to track the whereabouts of travel bags. After the experiment was carried out, the experimental results showed that the reading of the coordinates using the GPS module and the application at 5 different locations resulted in the average difference between the actual distance being 1.408 meters. For reading goods data on an RFID reader using 5 types of RFID tags, the results are connected to the database and website. The maximum distance of the farthest reading is with RFID as far as 5.5 cm and the closest maximum distance is RFID 1 and 5 as far as 2.5 cm.

Keywords : GPS, RFID, NodeMCU, Internet of Things(IoT)

1 PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dalam bidang keamanan mengalami perkembangan yang saat pesat dalam beberapa decade. Kebutuhan keamanan diberbagai bidang kehidupan menjadi hal yang utama dalam menjamin perlindungan dan kenyamanan individu di masyarakat. Persoalan yang muncul dalam beberapa tahun ini yaitu keamanan barang di transportasi umum seperti pesawat udara, kereta api, bus dan lain-lain [1]. Pencurian dan pembobolan tas seringkali terjadi sehingga menyebabkan kerugian yang besar bagi penumpang. Berbagai penelitian dilakukan

untuk meningkatkan teknologi keamanan barang yang lebih baik lagi dan dapat digunakan dimanapun dan kapanpun [2].

Salah satu teknologi yang dapat dipakai untuk mengatasi terjadinya pencurian dan pembobolan travel bag yaitu menggunakan teknologi GPS. Penggunaan dan keberadaan teknologi GPS dalam smartphone yang memungkinkan untuk mengakses fitur layanan navigasi berbasis komunikasi satelit secara portable [3]. Konektifitas jaringan internet membantu teknologi GPS untuk tetap terhubung dengan penumpang dan penumpang juga mampu

untuk melacak keberadaan dan koordinat travel bag secara akurat dan realtime. Disamping itu, perkembangan teknologi Internet of Things(IoT) saat ini memiliki peluang besar bagi teknologi GPS untuk diimplementasikan dengan teknologi lain seperti RFID dan NodeMCU [4].

Teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID) telah dikenal sejak awal perang dunia II. Pada saat itu, RFID digunakan untuk mengidentifikasi antara pesawat musuh dan pesawat sekutu. Sistem tersebut dikenal sebagai *Identification Friends or Foe* (IFF). Teknologi RFID semakin berkembang dan mulai digunakan dalam berbagai bidang antara lain bidang industri, bidang peternakan, bidang kesehatan dan bidang keamanan [5].

Teknologi RFID dalam bidang keamanan menarik untuk dikembangkan salah satunya dapat diaplikasikan pada sistem gerbang keamanan tas. Teknologi RFID dapat menyimpan dan meningkatkan keamanan barang-barang pada travel bag sehingga penumpang tidak mengalami kesulitan untuk memeriksa barang-barang yang terdapat didalam tas tersebut [6]. RFID sendiri adalah kombinasi dari frekuensi radio berbasis teknologi dan teknologi mikrochip yang disebut dengan RFID tag. Kelebihan dari teknologi ini tidak memerlukan kontak langsung saat pembacaan RFID tag oleh RFID reader seperti teknologi *barcode* dan *smart card* [7].

NodeMCU yang merupakan sebuah perangkat open source berplatform IoT sehingga dapat dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman Lua dalam membuat prototype produk IoT atau bisa dengan memakai sketch dengan arduino IDE [8, p. 8266].

Penggunaan NodeMCU ESP yang memiliki fitur *wifi* ESP8266 menjadi pilihan yang menarik untuk diintegrasikan dengan perangkat GPS dan RFID. Selain itu, NodeMCU juga memiliki keuntungan lebih dari segi biaya maupun efisiensi tempat, karena NodeMCU yang ukurannya kecil, lebih praktis dan harganya jauh lebih murah dibandingkan dengan Arduino Uno [9]. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun sebuah perangkat keamanan portable yang dapat diterapkan pada travel penumpang agar keamanan dan perlindungan tas penumpang menjadi lebih maksimal.

2 METODOLOGI

A. Rancang Bangun Alat

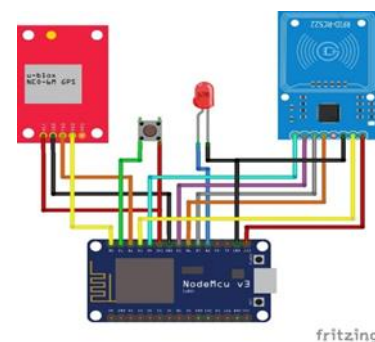
Tahap rancang bangun alat ini terdiri dari 2 tahapan yaitu tahap perancangan hardware dan software. Tahap perancangan hardware meliputi perancangan elektronik dan perancangan mekanik. Kemudian tahap perancangan software yaitu tahap perancangan software pada Arduino IDE,

perancangan database dan web dengan XAMPP dan perancangan database management dengan MySQL.

1. Perancangan Hardware

Tahap awal perancangan hardware dilakukan perancangan atau desain alat sistem keamanan *portable* yang akan dibangun sesuai dengan spesifikasi dan parameter lainnya. Perancangan atau desain awal ini diharapkan mampu menghasilkan perangkat sistem keamanan portable yang memiliki efektif dan efisien. Perancangan hardware terbagi menjadi dua bagian yaitu perancangan elektronik dan perancangan mekanik.

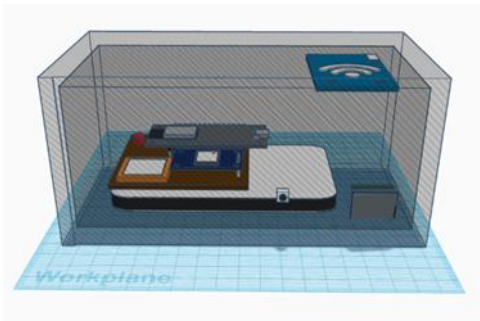
Pada tahap awal proses perancangan elektronik yaitu desain rangkaian. Desain ini dikerjakan dengan menggunakan *software fritzing* untuk mendapatkan gambaran awal rangkaian. Kemudian, masing-masing komponen dalam simulasi tersebut dihubungkan satu sama lain untuk melihat kinerja rangkain yang telah didesain. Dibawah ini adalah simulasi gambar rangkaian menggunakan software fritzing.



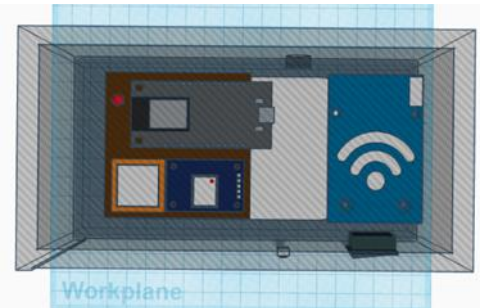
Gambar 2. Simulasi Rangkaian Elektronik

Tahapan perancangan mekanik berfungsi sebagai kotak tempat rangkaian elektronik yang telah dibuat agar dapat dibawa kemana saja. Bahan utama yang digunakan adalah akrilik yang transparan dan ringan. Adapun Langkah-langkah pembuatan kotak rangkaian berbahan akrilik yaitu pertama, menentukan ukuran Panjang, lebar dan tinggi kotak yang disesuaikan ukuran rangkaian elektronik. Kedua, membuat rangka alat dengan bahan tersebut. Ketiga, membuat beberapa lobang untuk kabel, button dan saklar.

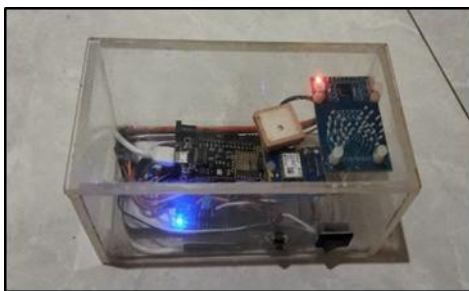
Berikut ini merupakan gambar desain perancangan mekanik untuk gambar tampak depan dan atas. Gambar berikutnya adalah rangkaian elektronik yang telah dipasang kotak akrilik.



Gambar 3. Desain Kotak Tampak Depan



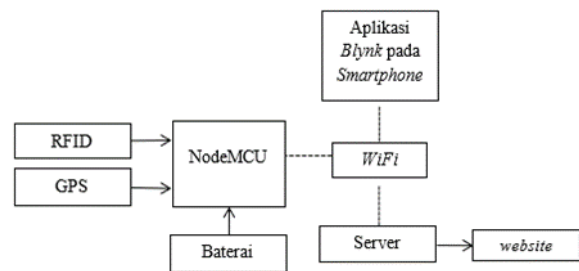
Gambar 4. Desain Kotak Tampak Atas



Gambar 5. Kotak Akrilik Rangkaian Elektronik

Bagian lainnya yaitu blok diagram rangkaian yang merupakan salah satu bagian terpenting dalam perancangan alat ini. Dari blok diagram dapat diketahui prinsip kerja rangkaian secara keseluruhan. Sehingga keseluruhan blok diagram rangkaian akan menghasilkan suatu sistem yang saling berkaitan satu sama lain

. Untuk blok diagram sistem keamanan *portable* menggunakan RFID RC522 dan GPS berbasis NodeMCU dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 6. Diagram Blok Rangkaian Sistem Keamanan *Portable*

Berikut ini adalah komponen-komponen yang digunakan dalam blok diagram diatas yaitu:

1. Baterai

Baterai merupakan sumber tegangan pada alat sistem keamanan ini. Baterai ini digunakan sebagai sumber pada NodeMCU yang terhubung ke beberapa modul alat seperti RFID reader dan GPS Module. Dalam penelitian ini, Baterai yang digunakan adalah *power bank* agar dapat ditempatkan dimana saja.

2. NodeMCU

NodeMCU ESP8266 merupakan *Module* mikrokontroler yang didesain dengan ESP8266 di dalamnya. ESP8266 berfungsi untuk konektivitas jaringan *WiFi* antara mikrokontroler itu sendiri dengan jaringan *WiFi*. NodeMCU berbasis bahasa pemrograman Lua namun dapat juga menggunakan *software* Arduino IDE untuk pmogramannya.

3. RFID

Suatu teknologi yang digunakan untuk melakukan identifikasi dan pengambilan data dengan menggunakan *magnetic card*. Metode identifikasinya menggunakan RFID tag aktif yang berfungsi untuk menyimpan dan mengambil data jarak jauh. RFID reader yang digunakan adalah RFID RC522.

4. GPS

GPS Module sebagai penerima dan pengirim dari dan ke satelit, serta meneruskannya ke NodeMCU yang akan diteruskan ke aplikasi *Blynk* sebagai *output*. GPS Module yang digunakan adalah GPS Module UBLOX NEO-6M V2.

5. WiFi

Sebuah router yang akan menghubungkan antara komputer dan perangkat dengan syarat komputer dan perangkat terhubung pada server yang sama.

6. Aplikasi *Blynk*

Menampilkan *tracker* secara *online* dari GPS yang digunakan yang dikirimkan oleh NodeMCU.

7. Server

Server merupakan komputer yang menyediakan sumber daya untuk pusat penyimpanan data dan

layanan khusus. Pada alat ini digunakan sebuah laptop sebagai *server*.

8. website

website berfungsi sebagai tampilan dari hasil akhir data yang sudah diolah. *website* digunakan untuk pendataan barang menggunakan RFID *tag* dan hasil rekapitulasi masuk dan keluarnya barang

2. Perancangan Software

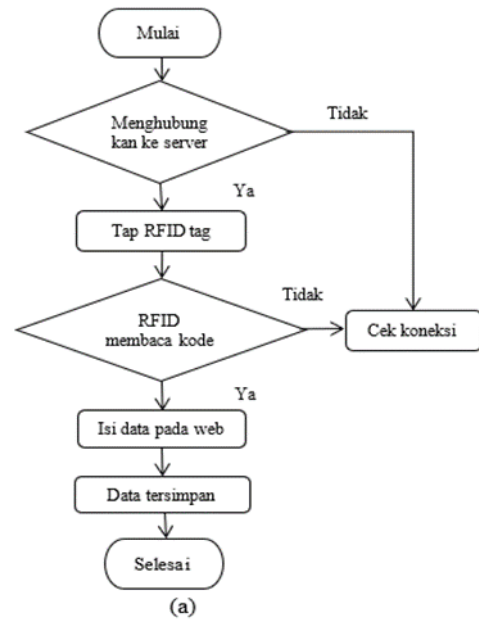
Dalam perancangan perangkat lunak atau *software* terdiri dari perancangan program. *Module* program yang dibuat untuk perangkat keras yaitu: *Module* program pendataan barang yang menggunakan RFID *reader* dan *tag* sebagai *inputan* dan *Module* program GPS *tracker* yang digunakan untuk melacak posisi alat.

Adapun tahapan-tahapan perancangan software adalah sebagai berikut:

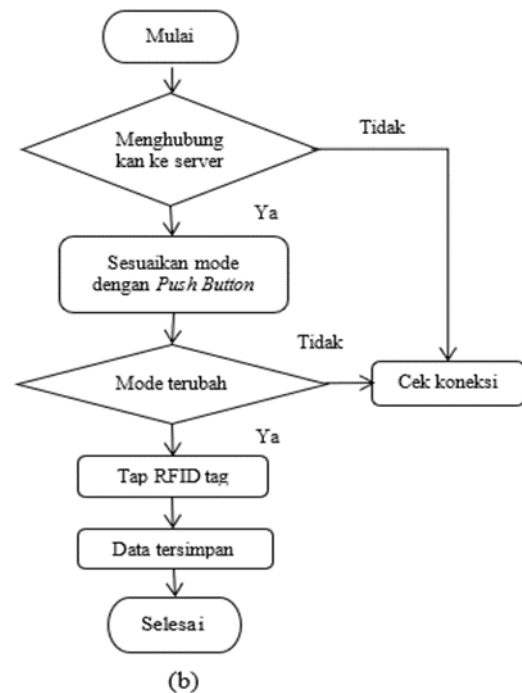
1. Perancangan program pada Arduino IDE untuk melakukan pendataan barang dengan RFID dan untuk melakukan *tracker* dengan GPS *Module* yang dijadikan dalam satu file lembar kerja.
2. Perancangan Database Server dengan menggunakan Software XAMPP.
3. Perancangan Web menggunakan aplikasi sublime text 3 sebagai text editornya dan kemudian seluruh filenya diletakkan pada folder file XAMPP agar dapat dijalankan

B. Flowchart Sistem Keamanan Portable

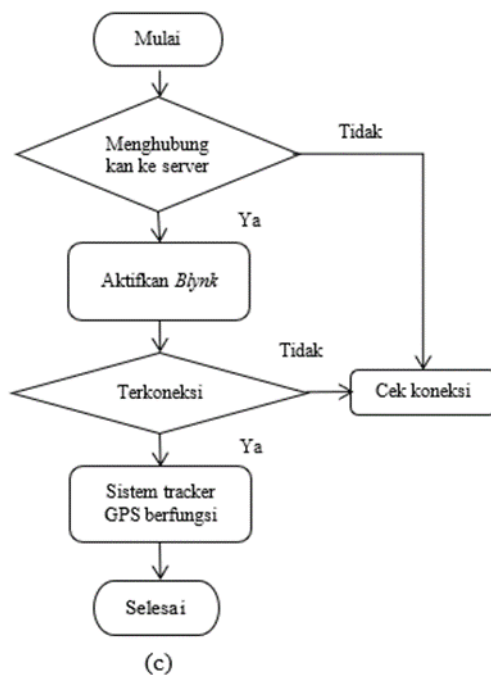
Flowchart sistem keamanan portable ini terdiri dari 3 bagian yaitu *Flowchart* proses pendataan barang, *Flowchart* rekapitulasi waktu masuk dan keluar barang dan *Flowchart* *tracker*. Semua flowchart ini menggambarkan alur kerja dari masing-masing sistem keamanan portable agar sistem keamanan ini dapat berjalan dengan baik. Berikut ini ketiga flowchart dari sistem keamanan portable.



Flowchart proses pendataan barang



Flowchart rekapitulasi waktu masuk dan keluar barang



Flowchart tracker

C. Prinsip Kerja

Pada sistem keamanan *portable* ini NodeMCU merupakan komponen utama yang berfungsi sebagai mikrokontroler. NodeMCU menerima tegangan dari baterai (*powerbank*) yang dapat di atur ON/OFF menggunakan saklar. Dari sumber tegangan tersebut NodeMCU akan mensuplai tegangan untuk mengaktifkan GPS *Module* dan RFID *reader*. Selanjutnya NodeMCU akan terhubung dengan *WiFi* yang telah terkoneksi melalui program di Arduino IDE. Untuk *server* yang digunakan adalah sebuah laptop yang dengan menggunakan aplikasi XAMPP mengaktifkan MySQL dan Apache.

Cara kerja dari alat ini untuk sistem pendataan barang yaitu dengan cara melakukan tap RFID *tag* pada RFID *reader* sehingga pada *website* kode unik akan muncul secara otomatis dan pengisian data barang dapat dilakukan. Setelah pengisian data barang selesai lalu dilakukan penyimpanan data. Apabila data berhasil tersimpan di *database* maka data barang akan tersimpan pada menu data barang pada *website*. Untuk proses pendataan barang masuk dan keluar diatur modeny dengan menggunakan *Push Button*. Cukup tekan *Push Button* pada alat untuk mengubah mode sesuai yang dibutuhkan. Setelah mode sesuai, lakukan tap RFID *tag* pada RFID *reader* dan data waktu barang dimasukkan atau dikeluarkan akan secara otomatis tercatat pada menu rekapitulasi barang.

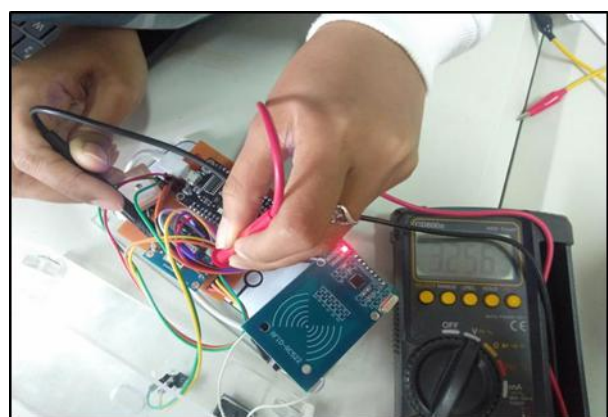
Selanjutnya cara kerja *trcker* menggunakan GPS *Module* yang terhubung dengan aplikasi *Blynk* pada *smartphone*. GPS dan aplikasi *Blynk* ini terhubung *WiFi* melalui NodeMCU. Pada aplikasi *Blynk* terdapat hasil *tracker* berupa titik koordinat (*longtitude* dan *latitude*), arah, dan juga gambar peta (*maps*).

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

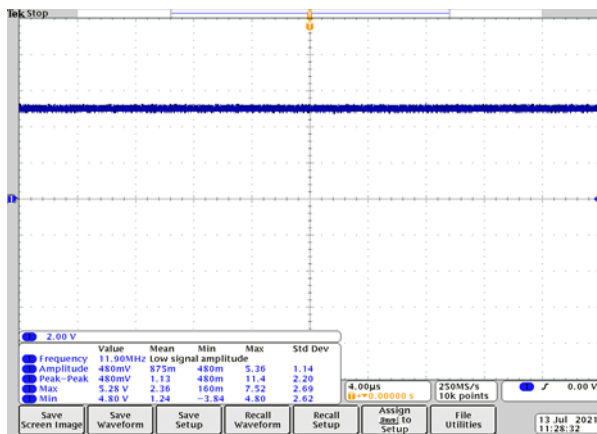
Integrasi kedua perangkat hardware dan software menghasilkan suatu rangkaian alat yang sesuai dengan rancangan yang diinginkan. Untuk memastikan kinerja dari perangkat tersebut berjalan dengan baik maka diperlukan pengujian terhadap hardware maupun software. Pengujian hardware dapat dilakukan dengan melakukan pengukuran dan pengujian pada masing-masing komponen hardware sedangkan pengujian software dilakukan dengan menjalankan seluruh perangkat lunak yang telah diprogram.

a. Pengujian NodeMCU

Pengujian dengan NodeMCU dilakukan dengan cara mengukur besarnya tegangan *input* pada NodeMCU dengan menggunakan multimeter dan osiloskop. Hal ini dilakukan karena NodeMCU memiliki tegangan *input* dengan *range* 4.5 Volt sampai dengan 9 Volt dengan tegangan *input* normal 5 Volt DC. Pengukuran dilakukan dengan menghubungkan kaki positif alat ukur pada saklar yang terhubung dengan kabel *input* positif NodeMCU dan kaki negatif alat ukur pada *ground*. Berikut pada gambar 4.2 dan gambar 4.3 ini merupakan hasil pengukuran *input* NodeMCU dengan multimeter dan osiloskop.



Gambar 6. Pengukuran tegangan *input* NodeMCU dengan multimeter

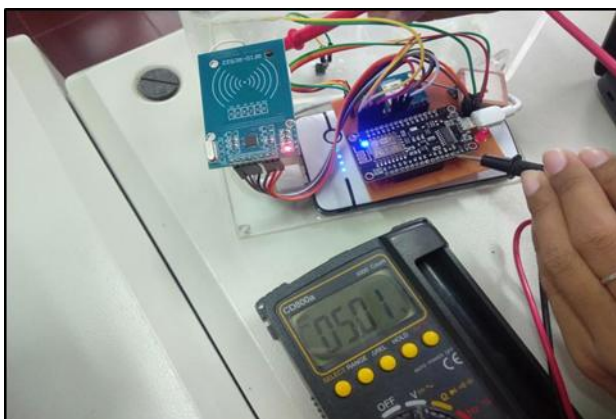


Gambar 7. Pengukuran tegangan *input* NodeMCU dengan osiloskop

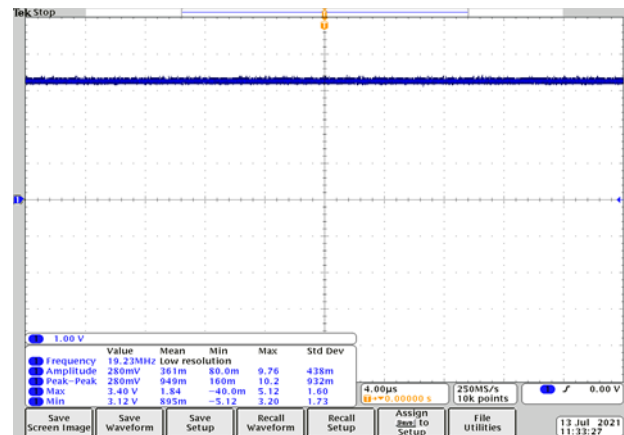
Pada gambar 7. di atas dapat dilihat bahwa tegangan *input* pada multimeter 5,01 Volt DC dan pada gambar 4.3 dengan pengukuran menggunakan osiloskop dengan setting 2 Volt/div menghasilkan tegangan 5 volt pula. Sehingga tegangan *input* NodeMCU sudah sesuai.

a. Pengujian RFID Reader dan Tag

Pengujian pada RFID dilakukan dengan cara mengukur besarnya tegangan *input* pada RFID dengan menggunakan multimeter dan osiloskop. Hal ini dilakukan karena RFID memiliki tegangan *input* sekitar 3.3 Volt DC. Pengukuran dilakukan dengan menghubungkan kaki positif alat ukur pada *input* VCC RFID reader dan kaki negatif alat ukur pada *ground*. Gambar berikut ini merupakan hasil pengukuran tegangan *input* pada RFID reader dengan multimeter dan osiloskop.



Gambar 8. Pengukuran tegangan *input* RFID reader dengan multimeter



Gambar 9. Pengukuran tegangan *input* RFID reader dengan osiloskop

Selanjutnya pengujian jarak pembacaan RFID reader terhadap RFID tag. RFID tag yang digunakan sebanyak 5 buah yang bentuk fisiknya dapat dilihat pada gambar berikut.

Pengujian dengan RFID tag dilakukan dengan mengukur jarak baca antara RFID tag dan RFID reader. RFID tag diberikan label berupa angka untuk memudahkan dalam pengambilan data. Berdasarkan data di atas, RFID tag 2 memiliki jarak pembacaan terjauh dengan 5,5 cm, sedangkan jarak pembacaan terdekat adalah RFID 1 dan RFID 5 yaitu dengan jarak baca 2,5 cm dari RFID reader. Berikut ini tabel 4.1 hasil jarak ukur pembacaan RFID tag dan RFID reader pada alat ini.



Gambar 10. RFID tag

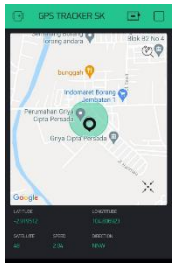
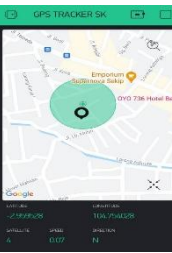
b. Pengujian GPS Module

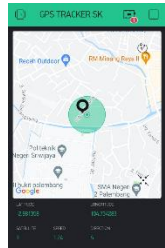

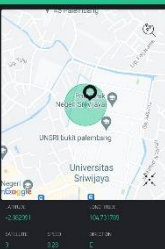
Pengujian dengan aplikasi *Blynk* dilakukan untuk mengetahui letak posisi tracker dan posisi yang

dilacak. Tampilan berupa gambar *map* (peta) sesuai dengan GPS digital yang umum digunakan. Pada pengujian data koordinat modul GPS ini, alat tidak dalam keadaan bergerak dan dilakukan di ruangan terbuka dan cuaca dalam kondisi yang cerah. Pengujian yang dilakukan adalah mengukur akurasi posisi dari modul GPS dengan meletakkannya pada suatu titik koordinat yang telah ditentukan.

Berikut ini tabel 2 yang merupakan hasil pengujian pengambilan koordinat pada GPS *module* dan koordinat sebenarnya.

Tabel 2. Pengujian GPS Module

Tampilan pada aplikasi Blynk	Titik Koordinat Aplikasi Blynk	Titik Koordinat Sebenarnya
Lokasi 1 	garis lintang (latitude) = -2.919512 garis bujur (longitude) = 104.806923	garis lintang (latitude) = -2.919501 garis bujur (longitude) = 104,806923
Lokasi 2 	garis lintang (latitude) = -2.959528 garis bujur (longitude) = 104.754028	garis lintang (latitude) = -2.9595423 garis bujur (longitude) = 104.754026

Lokasi 3 	garis lintang (latitude) = -2.981358 garis bujur (longitude) = 104.734283	garis lintang (latitude) = -2.981342 garis bujur (longitude) = 104.734284
Lokasi 4 	garis lintang (latitude) = -2.987357 garis bujur (longitude) = 104.775177	garis lintang (latitude) = -2.987362 garis bujur (longitude) = 104.775186
Lokasi 5 	garis lintang (latitude) = -2.982991 garis bujur (longitude) = 104.731789	garis lintang (latitude) = -2.982989 garis bujur (longitude) = 104.731802

4 KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut pertama, Rancang bangun sistem keamanan menggunakan GPS dan RFID berbasis NodeMCU ini menggunakan NodeMCU versi 1.0 yang merupakan processor dalam alat sistem keamanan ini. Untuk GPS *Module* yang digunakan adalah GPS *Module* UBLOX NEO 6M V2 yang hasilnya dipresentasikan dengan aplikasi *Blynk*. Kemudian RFID RC522 yang merupakan RFID *reader* dan 5 jenis RFID *tag*. Kedua, Prinsip kerja dari rancang bangun sistem keamanan menggunakan GPS dan RFID berbasis NodeMCU ini adalah menggunakan NodeMCU sebagai mikroprozessornya dan memiliki fungsi untuk menghubungkan data pada *database* yang hasilnya akan dipresentasikan pada

web. GPS digunakan untuk melakukan pelacakan posisi (*tracker*) yang hasilnya ditampilkan menggunakan aplikasi *Blynk*. Sedangkan RFID digunakan untuk melakukan pendataan barang dengan cara RFID *reader* membaca kode unik pada RFID *tag* kemudian NodeMCU akan mengkoneksikan data pada *database* dan web. Ketiga, Hasil dari pengujian alat sistem keamanan ini pada pembacaan titik koordinat menggunakan GPS *module* dan aplikasi *Blynk* pada 5 lokasi berbeda didapatkan hasil rata-rata selisih jarak sebenarnya sebesar 1,408 meter. Untuk pembacaan data barang pada RFID *reader* dengan menggunakan 5 buah jenis RFID *tag* mendapatkan keberhasilan (100%) yang hasilnya terkoneksi pada *database* dan *website*. Jarak maksimum pembacaan terjauh adalah dengan RFID sejauh 5,5 cm dan jarak maksimum terdekat adalah RFID 1 dan 5 sejauh 2,5 cm.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. D. Anggraeni, "Smartbag Dengan Sistem Keamanan Berbasis Arduino , Sensor PIR , dan GPS Melalui SMS," *Pros. 11th Ind. Res. Workshop Natl. Semin. Bdg.*, pp. 26–27, 2020.
- [2] A. Permana, A. Surapati, and H. Santosa, "PENERAPAN TEKNOLOGI RFID, GSM DAN GPS PADA PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN SEPEDA MOTOR," *J. Teknol.*, vol. 14, no. 1, pp. 19–26, 2022.
- [3] M. Dwika, N. Setiyawati, H. H. Nuha, and R. Yasirandi, "A Prototype for Securing Suitcase Travel using RFID and GPS Tracker," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 4, no. 4, pp. 986–993, 2020, doi: 10.30865/mib.v4i4.2358.
- [4] T. Elektro, U. Sam, and J. K. B. Manado, "Implementasi Sistem Keamanan Toko Berbasis Internet of Things," *J. Tek. Inform.*, vol. 15, no. 4, pp. 325–332, 2020.
- [5] R. Oktavianus, A. Trisanto, and M. A. Muhammad, "Rancang Bangun Sistem Gerbang Keamanan Berbasis Rfid ID-12 Pada Perpustakaan," *J. Inform. Dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 3, no. 2, 2015.
- [6] E. F. Adwar and W. Wildian, "Rancang Bangun Sistem Absensi Berbasis RFID Terkoneksi Website Menggunakan Bahasa Pemrograman PHP dan MySQL," *J. Fis. Unand*, vol. 9, no. 3, pp. 311–317, 2020, doi: 10.25077/jfu.9.3.311-317.2020.
- [7] D. NATALIANA, F. HADIATNA, and A. FAUZI, "Rancang Bangun Sistem Keamanan RFID Tag menggunakan Metode Caesar Cipher pada Sistem Pembayaran Elektronik," *ELKOMIKA J. Tek. Energi Elektr. Tek. Telekomun. Tek. Elektron.*, vol. 7, no. 3, p. 427, 2019.
- [8] A. Arafat, "Sistem pengamanan pintu rumah berbasis Internet Of Things (IoT) dengan ESP8266," *Technol. J. Ilm.*, vol. 7, no. 4, 2016.
- [9] J. F. Nduru, "Sistem Pelacakan Kendaraan Berbasis Nodemcu ESP 8266 dan Tampilan Maps Sesuai Tracking," 2020.