

Perancangan Sistem Pengamanan Sepeda Motor dengan Teknologi *Internet of Things (IOT)* dan Bluetooth Menggunakan *NodeMCU*

Akhmad Fatkhi Rahmawan¹, Dody Wahjudi², Kholistianingsih³, Isra' Nuur Darmawan⁴

^{1,2,3,4} Teknik Elektro, Universitas Wijayakusuma Purwokerto, Indonesia

Article Info

Article history:

Received: 17 Januari 2023

Received in revised form: 4 Februari 2023

Accepted: 5 Mei 2023

Available online: 30 Mei 2023

Keywords:

Security system, IoT, NodeMCU, Bluetooth, GPS (Global Positioning System)

Kata Kunci:

Sistem keamanan, IoT, NodeMCU, Bluetooth, GPS (Global Positioning System).

ABSTRACT

DESIGNING A MOTORCYCLE SECURITY SYSTEM WITH INTERNET OF THINGS (IOT) AND BLUETOOTH TECHNOLOGY USING NODEMCU. The increase in motorcycle sales means that almost all people in the community can own a motorcycle, but if the development is not balanced with a security system, the theft rate becomes very high. Because in general, motorcycles use conventional locks that are easily damaged by thieves using a T lock. In this study, a motorcycle security system was created that combines Internet of Things technology with Bluetooth technology and is equipped with GPS (Global Positioning System). The microcontroller used is NodeMCU, the application of IoT and Bluetooth media and GPS is used for communication between the device and the Android Smartphone application. For its output using a relay module, the relay functions to turn on/off the contacts and motorcycle horn by giving commands through the application as a data sender. The GPS module will provide data on the coordinates of the motorcycle's location which is displayed on the GPS application of the tool. After testing the entire system, both applications and a series of components have different responses. IoT media has a response that depends on the internet connection used. The response of turning on the contact is 0.89 seconds and the horn is 0.89 seconds, turning off the contact is 0.84 seconds and the horn is 1.05 seconds. The bluetooth media response is turning on the contact which is 0.94 and the horn is 0.42 seconds, turning off the contact is 0.69 seconds and the horn is 1.10 seconds. In the GPS system, the difference in distance between the GPS device and the GPS smartphone is 2.67 meters.

Meningkatnya penjualan sepeda motor maka hampir semua kalangan masyarakat dapat memiliki sepeda motor, jika tidak diimbangi dengan sistem keamanan menyebabkan tingkat pencurian menjadi sangat tinggi. Karena pada umumnya sepeda motor menggunakan kunci konvensional yang mudah dirusak oleh pencuri menggunakan kunci T. Sistem keamanan sepeda motor yang menggabungkan teknologi *Internet of Things* dengan teknologi *Bluetooth* serta dilengkapi dengan GPS (*Global Positioning System*). Mikrokontroler yang digunakan adalah NodeMCU, penerapan media IoT dan *Bluetooth* serta GPS digunakan untuk komunikasi antara alat dan aplikasi *Smartphone* android. Untuk outputnya menggunakan modul relay, relay berfungsi untuk menghidupkan/mematikan kontak dan klakson sepeda motor dengan memberikan perintah melalui aplikasi sebagai pengirim data. Modul GPS akan memberikan data koordinat lokasi sepeda motor yang ditampilkan pada aplikasi GPS alat. Setelah dilakukan pengujian keseluruhan sistem baik aplikasi maupun rangkaian komponen memiliki respon yang berbeda-beda. Media IoT memiliki respon yang tergantung koneksi internet yang digunakan. respon menyalakan kontak adalah 0,89 detik dan klakson 0,89 detik, mematikan kontak adalah 0,84 detik dan klakson 1,05 detik. Respon media *bluetooth* menyalakan kontak yaitu 0,94 dan klakson 0,42 detik, mematikan kontak yaitu 0,69 detik dan klakson 1,10 detik. Pada sistem GPS memiliki selisih perbedaan jarak antara GPS alat dan GPS *smartphone* sebesar 2,67 meter.

Corresponding author:

Dody Wahjudi

Program Studi/Jurusan/Instansi : Teknik Elektro, Universitas Wijayakusuma Purwokerto

Jalan, Kecamatan/Kelurahan, Kabupaten/Kota, Provinsi, Kode Pos, Negara. : Jalan Beji Karangsalam 25 Purwokerto, Banyumas, 53152

E-mail addresses: dodywahjudi@unwiku.ac.id

1. Pendahuluan

Meningkatnya angka penjualan transportasi khususnya kendaraan roda dua, maka hampir semua kalangan masyarakat dapat memiliki sepeda motor, jika perkembangannya tidak diimbangi dengan sistem keamanan menyebabkan tingkat pencurian menjadi sangat tinggi [1]. Oleh karena itu sistem keamanan sangat diperlukan, sebab pada umumnya sepeda motor menggunakan kunci manual yang mudah dirusak oleh pencuri dalam beberapa detik menggunakan kunci T. Walaupun ada beberapa produsen motor sudah menggunakan *shutter key magnet* tetapi nyatanya keamanan tersebut belum efisien [2].

Pada saat ini banyak sistem keamanan baru yang lebih aman daripada kunci manual. Contohnya sistem keamanan berbasis komputer yang dapat memberi perlindungan lebih aman dibandingkan kunci konvensional [3]. Maka diperlukan sebuah mikrokontroler untuk menyimpan data, memproses dan menterjemahkan serta mengatur komponen lainnya. NodeMCU adalah sebuah sistem komputer yang seluruhnya atau sebagian besar elemennya ada dalam satu chip IC, oleh karena itu disebut *single chip microcomputer* [4], [5].

Mikrokontroler ini merupakan sistem *computer* yang mempunyai satu atau beberapa fungsi yang sangat spesifik [1], [6], [7]. NodeMCU ESP8266 dipilih sebagai pengontrol keamanan karena mudah diaplikasikan dan Android *smartphone* sebagai alat pengatur keamanan, untuk komunikasi antar dua perangkat tersebut dipilihlah *Internet of Things (IoT)* dan *Bluetooth* [8], [9]. Diharapkan dengan penelitian ini, dapat menjadi sebuah basis

untuk pengembangan sistem yang matang dan dapat diaplikasikan sesuai dengan berbagai tipe sepeda motor yang ada di Indonesia [10]. Dengan tujuan menciptakan suatu keamanan ganda yang lebih dibanding kunci konvensional. Dapat mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan dari teknologi *Internet of Things* (IoT) dan *Bluetooth* pada sistem pengamanan sepeda motor.

2. Landasan Teori

2.1. Blynk dan *Internet of Think* (IoT)

Internet of Things merupakan suatu konsep yang dapat menghubungkan peralatan elektronik dengan manusia menggunakan jaringan internet, seperti cara mengolah data yang didapat dari peralatan elektronik melalui *interface* antara sistem dan pengguna [11], [12], [13]. Blynk adalah layanan *server* yang digunakan untuk mendukung sistem *Internet of Things* (IoT). Aplikasi ini diperuntukan untuk pengguna Android maupun iOS, fungsi utama aplikasi Blynk yaitu sebagai pendukung proyek *Internet of Things*. Blynk berfungsi untuk mengontrol dan memonitor suatu objek dari jarak jauh menggunakan internet atau komunikasi data jaringan *local area network* (LAN/WiFi) [14], [15].

2.2. Kondular

Kodular merupakan situs web yang menyediakan komponen yang menyerupai MIT App Inventor untuk membuat aplikasi Android maupun iOS dengan menggunakan *block programming* atau *Drop and Drop* seperti me nyusun *puzzle* blok program sesuai perintah yang diinginkan agar aplikasi bisa berjalan dengan baik, dengan begitu lebih mempermudah programer tidak perlu mengetik kode program secara manual [16], [17], [18].

2.3. Modul Bluetooth HC-05

Modul *bluetooth* HC-05 adalah *converter* komunikasi serial level TTL (UART) kedalam bentuk komunikasi *wireless* yaitu *bluetooth* [19]. Modul *bluetooth* HC-05 dan HC-06 dapat dikontrol mode kerjanya dengan menggunakan standar *AT-Command* [20]. Modul ini cukup baik digunakan pada proyek elektronik dengan teknologi nirkabel seperti sistem kendali, monitoring maupun keduanya.

2.4. NodeMCU

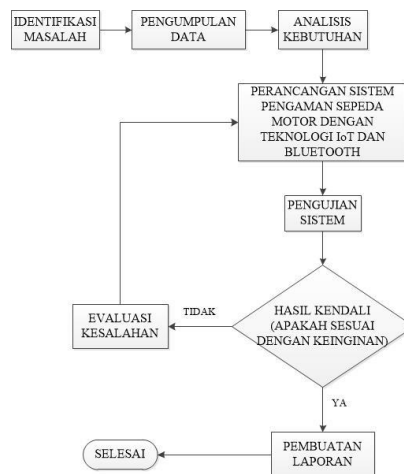
NodeMCU merupakan sebuah *open source platform* IoT dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman Lua, yaitu bahasa pemrograman yang ringan, efisien, namun powerful untuk membantu dalam membuat *prototype* proyek IoT atau bisa dengan menggunakan *sketch* arduino IDE [21], [22]. *Board* ini memiliki fitur WiFi untuk mengoneksikan dengan internet agar dapat menstransferkan data *platform* tujuan yang telah diatur alamatnya dengan bahasa pemrograman [23].

2.5. Modul GPS Unblox Neo – 6m

Modul ini berfungsi penerima GPS (*Global Positioning System Receiver*) berguna untuk mendeteksi lokasi dan memproses sinyal dari satelit navigasi [24]. Lokasi yang diperoleh adalah koordinat *longitude* dan *latitude* dari hasil pengolahan data sinyal dari satelit [25]. Modul ini memerlukan tegangan *input* antara 3 volt sampai 5 volt dan dapat digunakan diberbagai mikrokontroler salah satunya adalah NodeMCU [2].

3. Metode Penelitian

Pelaksanaan penelitian tahapan tahapan yang dilaksanakan secara beruntun dan disusun secara sistematis, dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian

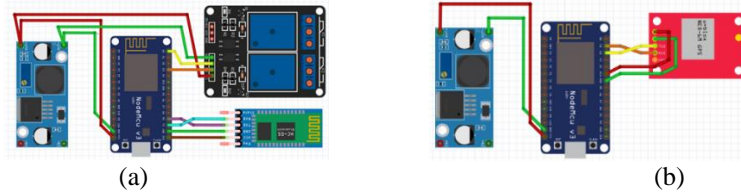
3.1. Identifikasi Masalah dan Analisis Kebutuhn

Proses penemuan masalah/identifikasi muncul pada speda motor yang dilakukan pencurian dengan menggunakan kunci T dan merusak kunci asli. Maka diperlkan sistem keamanan dalam manjaga motor tetap aman

melalui IoT berbasis node MCU. Untuk kebutuhan perangkat yang akan digunakan melalui komponen penyusun dan software yang diperlukan. Komponennya sebagai berikut NodeMCU, Relay 2 Channel, Modul *Bluetooth* HC-05, Modul GPS Ublox Neo-6m, Modul *Step Down* LM2596, Kabel, Aki Kering, dan Aplikasi Sistem.

3.2. Perancangan Alat

Pembuatan alat dilakukan berdasarkan desain alat yang sudah direncanakan/dirancang sesuai dengan identifikasi dan analisis kebutuhan. Dimana desain alan bisa dilihat pada gambar 3.2. (a) Rangkaian Elektronik Sistem Kontrol Relay dan (b) Rangkaian Elektronik Sistem GPS sesuai dengan proses perancangan dari teknologi *internet of things* dan *bluetooth* menggunakan NodeMCU.



Gambar 3.2. (a) Rangkaian Elektronik Sistem Kontrol Relay dan (b) Rangkaian Elektronik Sistem GPS

3.3. Pembuatan Database dan Aplikasi

Pembuatan database bertujuan sebagai penghubung, media informasi dan bisa juga sebagai pengontrol. Database yang digunakan merupakan layanan yang tersedia pada *google firebase* dengan jenis *realtime* database. Nama dari database digunakan Relay1 dan Relay2. Dimana masing-masing database menggunakan angka “1” untuk menghidupkan kontak dan klakson sepeda motor serta angka “0” untuk mematikan kontak dan klakson sepeda motor. Penggunaan database *firebase* untuk sistem rangkaian kontrol relay.

1. Sistem Kontrol Relay.

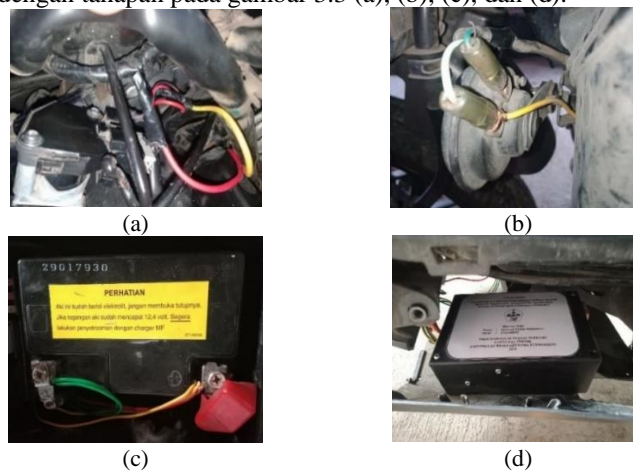
Perancangan dengan kodular tidak memerlukan aplikasi tambahan cukup menggunakan platform yang tersedia di browser, perancangan aplikasi tersebut dibuat untuk sistem kontrol relay. Terdapat tiga screen yaitu screen pilihan media, screen kontrol IoT dan screen kontrol bluetooth.

2. Sistem GPS

Sebaliknya dengan sistem kontrol relay, pada aplikasi sistem GPS memerlukan aplikasi tambahan yaitu blynk yang dapat diunduh pada Play Store. Kemudian men-setting/meng-custome aplikasi blynk menggunakan beberapa komponen seperti Labeled Value, Value Display dan Map.

3.4. Tahap Pemasangan Alat

Dengan memotong salah satu kabel instalasi hitam dan merah, *output* relai IN1 dipasang pada kabel kontak. Kabel kontak kemudian dihubungkan ke kabel *output* relai IN1. Kabel pertama ke + Baterai dan kabel kedua ke fase klakson untuk keluaran relai IN2, yang dilakukan dengan memisahkan kabel keluaran relai. lokasi sistem sirkuit GPS tetap kotak itu, sesuai dengan tahapan pada gambar 3.3 (a), (b), (c), dan (d).



Gambar 3.3 (a) Pemasangan pada Kabel Kontak, (b) Pemasangan pada Klakson, (c) Pemasangan Pada Sumber Tegangan, dan (d) Penempatan Boks Kendali

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Pengujian Tegangan

Pengujian dilakukan pada masing-masing komponen yang ada pada rangkaian. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar nilai *error* dari komponen tersebut apakah masih dalam batas toleransi atau tidak. Setelah diuji dapat diperoleh hasil bahwa selisih *error* pada baterai (Aki) adalah 1,2 %, hasil nilai *error* pada modul *step down* adalah 1,6 %, hasil nilai *error* pada NodeMCU adalah 4,24 %, hasil nilai *error* pada modul GPS Ublox Neo-6m adalah 5,82 %, hasil nilai *error* pada relay 2 channel adalah 5,83 %, hasil nilai *error* pada modul *bluetooth* HC-05 adalah 2,43 %. Semua hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai *error* masih dalam batas toleransi.

4.2 Pengujian Software

1. Arduino IDE.

Pada sistem kontrol relay menjelaskan bahwa *serial monitor* sudah benar dan sesuai dengan program yang dibuat. Pada bagian *firebase* keterangan menghidupkan relay IN1 adalah “Relay1 ON” untuk menghidupkan IN2 adalah “Relay2 ON” dan mematikan relay IN1 adalah “Relay1 OFF” untuk mematikan IN2 adalah “Relay2 OFF”. Pada bagian *bluetooth* keterangan menghidupkan relay IN1 adalah “out1: 49” untuk menghidupkan IN2 adalah “out2: 50” dan mematikan relay IN1 adalah “out1: 65” untuk mematikan IN2 adalah “out2: 66”. Pada sistem GPS menjelaskan bahwa *serial monitor* sistem GPS berfungsi dan berjalan sesuai dengan program yang dibuat. Data yang muncul pada *serial monitor* akan ditampilkan juga pada aplikasi GPS alat.

2. Pengujian Bagian IoT.

Pengujian yang dilakukan pada bagian ini untuk menguji pengiriman data dan jarak jangkauan apakah data yang dikirim ke *google firebase* sudah sesuai perencanaan atau tidak sesuai, dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Aplikasi Halaman IoT

No	Output	Tombol	Data		Jarak	Hasil
			Rencana	nyata		
1	kontak	On	1	1	10 M	Berhasil
		Off	0	0		
	Klakson	On	1	1		
		Off	0	0		
2	Kontak	On	1	1	500 M	Berhasil
		Off	0	0		
	Klakson	On	1	1		
		Off	0	0		
3	Kontak	On	1	1	>2 KM	Berhasil
		Off	0	0		
	Klakson	On	1	1		
		Off	0	0		

3. Pengujian Bagian Bluetooth.

Pengujian dilakukan agar dapat mengetahui data yang dikirim aplikasi ke modul *bluetooth* HC-05 apakah sudah sesuai dengan perencanaan dan mengetahui jarak jangkauan *bluetooth* antara tanpa halangan dan dengan halangan serta diukur menggunakan alat yaitu Meteran roll.

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Aplikasi Halaman Bluetooth

No	Output	Tombol	Data		Hasil
			Rencana	nyata	
1	kontak	On	1	1	Berhasil
		Off	0	0	
	Klakson	On	1	1	
		Off	0	0	
2	Kontak	On	1	1	Berhasil
		Off	0	0	
	Klakson	On	1	1	
		Off	0	0	
3	Kontak	On	1	1	Berhasil
		Off	0	0	
	Klakson	On	1	1	
		Off	0	0	

Tabel 4.3 Jarak Jangkauan Tanpa Halangan

No	Jarak	Keterangan
1	1 Meter	Berhasil
2	5 Meter	Berhasil
3	35 Meter	Berhasil
4	45 Meter	Berhasil
5	55 Meter	Berhasil
6	65 Meter	Berhasil
7	75 Meter	Berhasil
8	85 Meter	Berhasil
9	95 Meter	Berhasil
10	>95 Meter	Tidak Berhasil

Tabel 4.4 Jarak Jangkauan dengan Halangan

No	Jarak	Keterangan
1	1 Meter	Berhasil
2	3 Meter	Berhasil

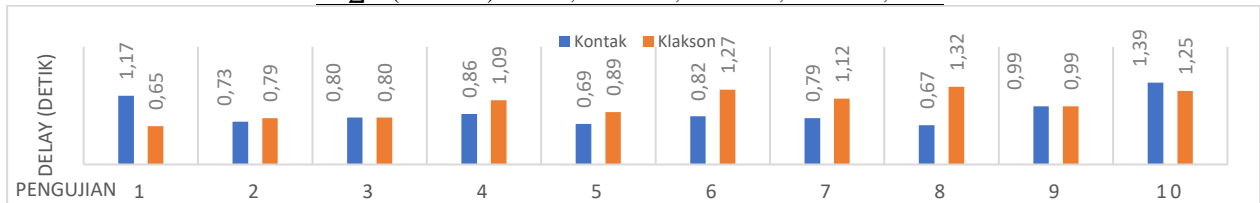
3	5 Meter	Berhasil
4	7 Meter	Berhasil
5	8 Meter	Berhasil
6	9 Meter	Berhasil
7	10 Meter	Berhasil
8	>10 Meter	Tidak Berhasil

4.3 Pengujian Keseluruhan Sistem

Pada pengujian kontrol relay dengan media IoT melalui koneksi internet yang digunakan yaitu modem MiFi secara wireless mempunyai waktu delay atau waktu tunda pengiriman data, jadi koneksi internet mempengaruhi cepat atau lambatnya pengiriman data. Pengukuran menggunakan aplikasi Stopwath *smartphone*.

Tabel 4.5 Hasil Pengujian dengan Media IoT

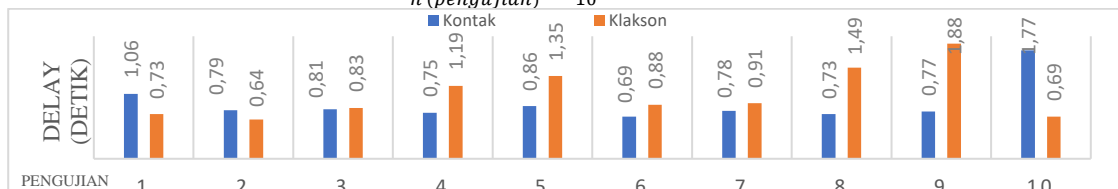
Pengujian	Delay (detik)			
	Kontak		Klakson	
	On	Off	On	Off
1	1,17	1,06	0,65	0,73
2	0,73	0,79	0,79	0,64
3	0,80	0,81	0,80	0,83
4	0,86	0,75	1,09	1,19
5	0,69	0,86	0,89	1,35
6	0,82	0,69	1,27	0,88
7	0,79	0,78	1,12	0,91
8	0,67	0,73	1,32	1,49
9	0,99	0,77	0,99	1,88
10	1,39	1,17	1,25	0,69
Σn (Rata-rata)	0,89	0,84	0,89	1,05



Gambar 4.1 Grafik Respon Menyalakan Menggunakan Media IoT

Dari hasil tabel 4.5 dan gambar 4.1 menyalakan kontak dan klakson sebanyak sepuluh kali dapat diperoleh hasil dengan rata-rata respon kontak yaitu 0,89 detik dan klakson yaitu 0,89 detik. Pengukuran rata-rata didapatkan dari rumusan 1 berikut:

$$\Sigma n = \frac{n(\text{nilai data})}{n(\text{pengujian})} = \frac{8,91}{10} = 0,891 \quad (1)$$



Gambar 4.2 Grafik Respon Mematikan Menggunakan Media IoT

Sesuai gambar 4.2 rata-rata respon mematikan kontak adalah 0,84 detik dan pada klakson adalah 1,05 detik. Pengukuran hasil rata-rata menggunakan rumus yang sama pada pengujian menyalakan kontak dan klakson. Pengujian kontrol relay dengan media *bluetooth* terbagi menjadi dua bagian yaitu keadaan terhubung internet dan tidak terhubung internet. Sistem terhubung internet, setelah dilakukan pengujian sistem media *bluetooth* tidak dapat dilakukan secara bersamaan dengan media IoT. Kontrol media *bluetooth* bersifat sebagai cadangan ketika tidak ada koneksi internet dapat dilihat pada tabel 4.6.

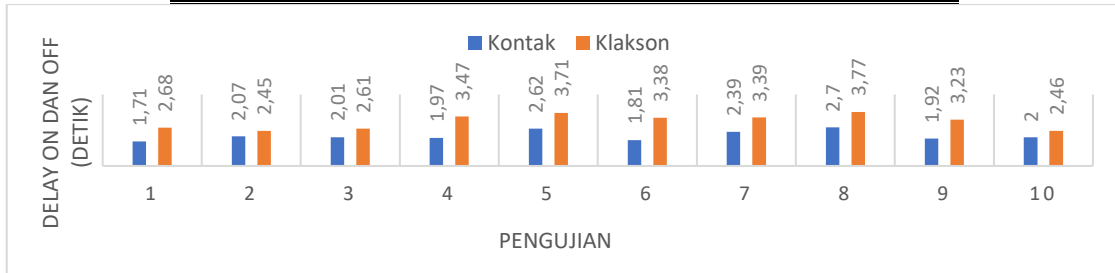
Tabel 4.6 Hasil Pengujian dengan Bluetooth Terhubung Internet

Pengujian	On/Off	Delay (detik)		Keterangan
		Kontak	Klakson	
		1	On	
	Off	0,92	1,19	
2	On	0,94	1,32	
	Off	1,13	1,13	
3	On	0,82	1,02	
	Off	1,19	1,59	
4	On	0,73	2,10	
	Off	1,24	1,37	

Kedua sistem berjalan dengan baik

5	On	1,39	2,38
	Off	1,23	1,33
6	On	0,69	1,71
	Off	1,12	1,67
7	On	1,22	1,82
	Off	1,17	1,57
8	On	1,54	2,14
	Off	1,16	1,63
9	On	0,91	1,64
	Off	1,01	1,59
10	On	0,85	1,12
	Off	1,15	1,34
$\sum n$ (Rata-rata waktu respon)		1,06	1,55

Kedua sistem berjalan dengan baik



Gambar 4.3 Grafik Respon dengan *Bluetooth* Terhubung Internet

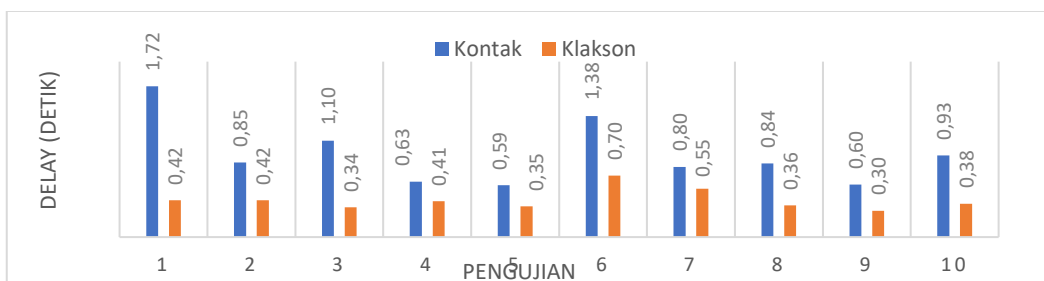
Pada gambar 4.3 rata-rata lamanya waktu respon kontak adalah 1,06 detik dan klakson adalah 1,55 detik. Untuk mencari rata-rata menggunakan rumus 2 dibawah ini :

$$\sum n = \frac{n(\text{nilai data})}{n(\text{pengujian})} = \frac{21,2}{20} = 1,06 \quad (2)$$

Untuk Sistem Tidak Terhubung Internet, Setelah dilakukan pengujian dapat diperoleh hasil bahwa ketika sistem pertama kali dihubungkan dengan tegangan dan tidak terhubung dengan internet dahulu, maka sistem media bluetooth tidak bisa berjalan. Jadi koneksi internet digunakan sebagai pemantik mikrokontroler agar sistem dapat berjalan sesuai tabel 4.7.

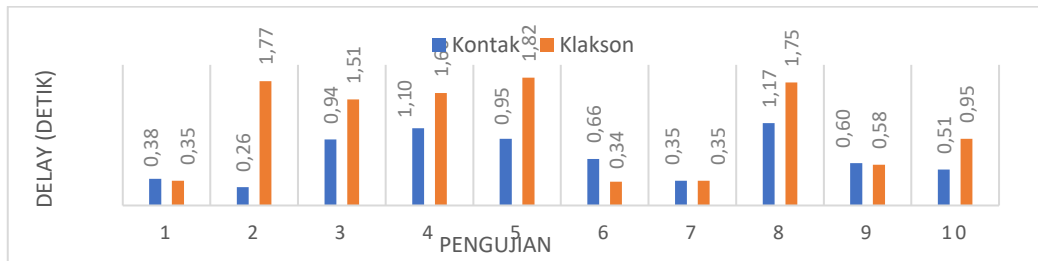
Tabel 4.7 Hasil Pengujian dengan *Bluetooth* Tidak Terhubung Internet

Pengujian	Delay (detik)			
	Kontak		Klakson	
	On	Off	On	Off
1	1,72	0,38	0,42	0,35
2	0,85	0,26	0,42	1,77
3	1,10	0,94	0,34	1,51
4	0,63	1,10	0,41	1,60
5	0,59	0,95	0,35	1,82
6	1,38	0,66	0,70	0,34
7	0,80	0,35	0,55	0,35
8	0,84	1,17	0,36	1,75
9	0,60	0,60	0,30	0,58
10	0,93	0,51	0,38	0,95
$\sum n$ (Rata-rata)	0,94	0,69	0,42	1,10



Gambar 4.4 Grafik Respon Menyalakan dengan *Bluetooth* Tidak Terhubung Internet

Pengujian dilakukan sepuluh kali dengan hasil rata-rata respon sistem menyalakan kontak yaitu 0,94 detik dan klakson yaitu 0,42 detik.



Gambar 4.5 Grafik Respon Mematikan dengan Bluetooth Tidak Terhubung Internet

Pengujian mematikan kontak adalah 0,69 detik dan klakson adalah 1,10 detik. Pengukuran hasil rata-rata menyalakan dan mematikan kontak dan klakson menggunakan rumus yang sama pada pengujian keadaan terhubung dengan internet. Pengujian titik lokasi sistem GPS data akan ditampilkan pada aplikasi blynk/GPS alat, dengan perbandingan lokasi dari GPS *smartphone* yang dianalisis dengan *Google Maps*.

Tabel 4.8 Hasil Pengujian GPS Tracker dan GPS Smartphone.

No	Lokasi	GPS Alat	GPS Smartphone	Selisih (Meter)
		Latitude/ Longitude	Latitude/ Longitude	
1	SMA Negeri Sumpiuh	-7.607266/ 109.347893	-7.607747/ 109.347416	2,14
2	POLSEK Sumpiuh	-7.609290 /109.351593	-7.609266/ 109.351625	3,88
3	Pasar Tambak	-7.612469/ 109.410988	-7.611939/ 109.411149	2,32
4	SMP Negeri 1 Tambak	-7.609397/ 109.404984	-7.609542/ 109.405108	1,90
5	SPBU Kedungpring	-7.598906/ 109.333847	-7.598487/ 109.333864	3,12
$\sum n$ (Rata-rata Selisih)				2,67

Dari hasil tabel 4.8 terdapat selisih antara dua titik koordinat yaitu modul GPS Ublox Neo-6m dan GPS *Smartphone* dengan rata-rata 2,67 meter, menunjukkan bahwa sistem ini dapat melacak lokasi sepeda motor dengan cukup baik. Terdapat selisih karena pengaruh jaringan internet yang digunakan menyebabkan data realtime mengalami delay. Pengukuran selisih menggunakan rumus berikut :

$$\begin{aligned}
 d &= \sqrt{(lat_1 - lat_2)^2 + (long_1 - long_2)^2} \\
 &= \sqrt{(-7,607266) - (-7,607747)^2 + (109,347893 - 109,347416)^2} \\
 &= \sqrt{(0,000481)^2 + (0,000477)^2} \\
 &= \sqrt{(2,31361) + (2,2759)} \\
 &= \sqrt{4,5891} \\
 &= 2,1422184762
 \end{aligned}$$

Hasil pengujian pada sistem bekerja sesuai harapan, baik seluruh komponen rangkaian maupun dari masing-masing aplikasi. Mulai dari pengujian media IoT respon menyalakan kontak adalah 0,89 detik dan klakson 0,89 detik, untuk mematikan kontak adalah 0,84 detik dan klakson 1,05 detik. Sedangkan pengujian media *bluetooth* dalam keadaan terhubung internet memiliki waktu respon kontak 1,06 detik dan klakson 1,55 detik. Keadaan tidak terhubung internet untuk menyalakan kontak yaitu 0,94 dan klakson 0,42 detik, untuk mematikan kontak yaitu 0,69 detik dan klakson 1,10 detik. Pada sistem GPS memiliki selisih perbedaan jarak antara GPS alat dan GPS *smartphone* sebesar 2,67 meter.

3. Simpulan dan Saran

Kesimpulannya sistem bekerja sesuai dengan rancangan dan komponen rangkaian maupun dari masing-masing aplikasi. Kedua media IoT dan *Bluetooth* tidak bisa dijalankan sekaligus, media *bluetooth* bersifat cadangan ketika jaringan internet sedang buruk. Koneksi modul GPS membutuhkan sekitar 5 menit untuk mendeteksi koordinat lokasi. Masing-masing media memiliki kelebihan dan kekurangan, media IoT dapat dijalankan dengan jarak jangkauan luas selama ada jaringan internet. Media *bluetooth* memiliki respon yang cepat, respon jarak tanpa halangan sejauh 95 meter dan dengan halangan sejauh 10 meter jika melebihi jarak tersebut koneksi akan terputus. Sistem GPS dapat melacak lokasi sepeda motor dengan cukup baik, namun memiliki selisih koordinat dengan GPS *smartphone*. Hasil pengujian pada setiap media dan sistem menunjukkan sistem bekerja dengan baik. Mulai dari pengujian media IoT respon menyalakan kontak adalah 0,89 detik dan klakson 0,89 detik, untuk mematikan kontak adalah 0,84 detik dan klakson 1,05 detik. Sedangkan pengujian media *bluetooth* dalam keadaan terhubung internet memiliki waktu respon kontak 1,06 detik dan klakson 1,55 detik. Keadaan tidak terhubung internet untuk menyalakan kontak yaitu 0,94 dan klakson 0,42 detik, untuk mematikan kontak yaitu 0,69 detik dan klakson 1,10 detik. Pada sistem GPS memiliki selisih perbedaan jarak antara GPS alat dan GPS *smartphone* sebesar 2,67 meter.

Guna untuk meningkatkan kualitas dan keandalan dari Tugas Akhir ini maka ada beberapa beberapa saran yang dapat disampaikan yaitu sebagai berikut, menggunakan mikrokontroler yang lain agar pin RX dan TX (cadangan) dapat digunakan sekaligus. Jadi mikrokontroler yang digunakan cukup satu buah. Membuat aplikasi menjadi satu agar lebih ringkas dan efisien. Sering melakukan pemanasan pada mesin sepeda motor, agar aki selalu

mendapat pasokan listrik. Menambahkan saklar kecil guna untuk memutus sistem dengan sumber tegangan ketika sepeda motor berada ditempat yang dijamin aman, agar tegangan Aki tidak cepat menurun. Menambahkan *voltmeter* aki, berfungsi untuk mengetahui sisa tegangan aki. Modul GPS lebih cepat mendeteksi lokasi ketika berada di luar ruangan.

Daftar Pustaka

- [1] C. N. N. Anna, "PENGUNAAN MICROCONTROLLER SEBAGAI PENDETEKSI POSISI DENGAN MENGGUNAKAN SINYAL GSM Anna," vol. 4, no. 1, pp. 430–439, 2010.
- [2] M. Miftahuddin Thoyyib, "Motorcycle Security System From Robber , Using Sms and Gps Based," *J. Elektron. Pendidik. Tek. Elektron.*, vol. 7, no. desember 2018, pp. 7–17, 2018.
- [3] Junaidi, "INTERNET OF THINGS , SEJARAH , TEKNOLOGI DAN PENERAPANNYA : REVIEW," vol. I, no. 3, pp. 62–66, 2015.
- [4] Salamah, A. Taqwa, and A. T. Wibowo, "RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN SEPEDA MOTOR BERBASIS IOT," vol. 10, no. 2, pp. 103–112, 2020.
- [5] T. Daviend, B. Nugroho, A. Gunadhi, and E. Raguindin, "Tire Pressure and the Availability of Gasoline Monitoring Tools Based on IOT," vol. 00024, 2020.
- [6] D. A. Aziz, "Webserver Based Smart Monitoring System Using ESP8266 Node MCU Module," vol. 9, no. 6, pp. 801–808, 2018.
- [7] W. Koodtalang and T. Sangsuwan, "Improving Motorcycle Anti-Theft System with the use of Bluetooth Low Energy 4 . 0," pp. 4–8, 2016.
- [8] S. Patil and M. G. Hegde, "SMART MOTORCYCLE SECURITY," pp. 3–6, 2016.
- [9] R. Rumimper, S. R. U. A. Sompie, and D. J. Mamahit, "Rancang Bangun Alat Pengontrol Lampu Dengan Bluetooth Berbasis Android," vol. 5, no. 3, 2016.
- [10] P. Vaya, R. Simon, and S. K. Khatri, "Motorcycle Safety Solution using the Internet of Things," *2019 4th Int. Conf. Inf. Syst. Comput. Networks*, pp. 95–98, 2019.
- [11] E. E. Prasetyo, "APLIKASI INTERNET OF THINGS (IoT) UNTUK PEMANTAUAN DAN PENGENDALIAN BEBAN LISTRIK DI RUANGAN" vol. 4, no. 2, pp. 28–39, 2017.
- [12] Artono and R. G. Putra, "PENERAPAN INTERNET OF THINGS (IOT) UNTUK KONTROL LAMPU MENGGUNAKAN ARDUINO BERBASIS WEB," vol. 05, no. 01, pp. 9–16, 2018.
- [13] S. Anwar and Hermanto, "Pemanfaatan Internet of Thing (IoT) dalam Pengendalian Lampu dan Kipas Berbasis Android In Control of Lights and Fans Based on Android," *RESTIKOM Ris. Tek. Inform. dan Komput.*, vol. 1, no. 2, pp. 28–37, 2019, [Online]. Available: <https://restikom.nusaputra.ac.id/index>.
- [14] E. A. Satya, Y. Christiyono, and M. Somantri, "PENGONTROLAN LAMPU MELALUI INTERNET MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER ARDUINO BERBASIS ANDROID," 2017.
- [15] Susanto and I. D. Jauhari, "RANCANG BANGUN APLIKASI ANDROID UNTUK KONTROL LAMPU GEDUNG MENGGUNAKAN MEDIA BLUETOOTH BERBASIS ARDUINO UNO," vol. 8, no. 1, pp. 51–58, 2019.
- [16] U. Panggalo *et al.*, "RANCANG BANGUN SISTEM STARTER SEPEDA MOTOR MENGGUNAKAN SMARTPHONE BERBASIS MIKROKONTROLLER," vol. 4, no. 1, pp. 17–23, 2018.
- [17] Andesta and R. Ferdian, "SISTEM KEAMANAN SEPEDA MOTOR BERBASIS MIKROKONTROLER DAN MODUL GSM," vol. 02, pp. 51–63, 2018.
- [18] S. Samsugi, Ardiansyah, and D. Kastutara, "Sistem Kendali Jarak Jauh Berbasis Arduino dan Modul WiFi Esp8266," vol. 12, no. 1, pp. 295–303, 2017.
- [19] M. T. Indriastuti, S. Arifin, N. Fadhilah, and T. Aprilianto, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan Arduino Nano Dan Android Via Bluetooth," *J. Ilm. Teknol. Inf. Asia*, vol. 14, no. 1, p. 19, 2020, doi: 10.32815/jitika.v14i1.425.
- [20] Valdez, C. Canales, D. Huamán, C. Pascual, M. Chauca, and J. Grados, "Vehicle security system with monitoring of homeostatic processes and user validation via bluetooth," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 383, no. 1, 2018, doi: 10.1088/1757-899X/383/1/012057.
- [21] L. Agus, P. Agus, and L. Septia, "PENGENDALIAN LAMPU RUMAH BERBASIS GOOGLE ASISSTANT MELALUI SMARTPHONE MENGGUNAKAN NodeMCU-12E ESP8266 DI NUKE KOMPUTER SERVICE," vol. 20, no. 2, pp. 1–6, 2019.
- [22] N. L. Mufidah, "Sistem Informasi Curah Hujan Dengan Nodemcu Berbasis Website," *Ubiquitous Comput. its Appl. J.*, vol. 1, pp. 25–34, 2018, doi: 10.51804/ucaiaj.v1i1.25-34.
- [23] M. A. Deka, Kholistianingsih, and Wahjudi Dodi, "RANCANG BANGUN OTOMASISASI SISTEM RUMAH ANTI BANJIR BERBASIS NODEMCU ESP8266 DAN BOT TELEGRAM," 2020.
- [24] Ikhsan and Elfizon, "Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Internet of Things," *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 1, no. 2, pp. 162–167, 2020.
- [25] M. Johan and A. Missyamsu, "SISTEM KEAMANAN SEPEDA MOTOR BERBASIS GPS DAN ANDROID," vol. 2, no. 2, pp. 242–249, 2019.