



Prototype Alat Pengaman Mobil Berbasis *Internet of Things* (IoT)

Ifni Joi¹, Yustini², Efendi³, Roza Susanti⁴, Fadli Fadilah Islami⁵
^{1,2,3,4,5}Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Padang
fadli.islami25@gmail.com

Abstract

Car security system is something that needs to be considered in everyday life. Often car owners keep an eye on their cars parked in public places. The car is equipped with a security system from the manufacturer but it is only local or only in the form of an alarm in the car, so it cannot be heard from afar by the car owner. So we need a car security that can tell the car owner if there is a thief or break the glass where the car owner is. This IoT-based car safety device uses experiments, namely by conducting trials if there is a car thief in front of the car door. This tool uses a PIR sensor to detect human movement in front of the car door and a vibration sensor to detect vibrations at the car door. Both sensors are used to detect thieves or break cars. The microcontroller used is the Node MCU ESP8266 which will process the second input and send a message to telegram if there is a car thief. Buzzer is used as a local alarm if there is a car thief. PIR sensor can detect humans within a range of 1 meter more than 1 meter does not detect humans. While the vibration sensor will be high if there is a vibration on the car door. The response time of the MCU Node sending a message to the owner's cell phone via telegram is 6.05 seconds. This security tool works well in detecting thieves or breaking car windows.

Keywords: microcontroller, PIR sensor, vibration sensor, buzzer, telegram

Abstrak

Sistem keamanan mobil merupakan suatu hal yang perlu diperhatikan dalam kehidupan sehari-hari. Sering kali pemilik mobil mengabaikan keamanan mobil mereka yang terparkir ditempat umum. Mobil memang sudah dilengkapi dengan sistem keamanan dari produsen tapi itu hanya bersifat lokal atau hanya berupa alarm di dalam mobil, sehingga tidak dapat didengar dari jauh oleh pemilik mobil. Sehingga diperlu sebuah pengaman mobil yang bisa memberitahu pemilik mobil jika ada pencuri atau memecahkan kaca dimana pun pemilik mobil itu berada. Alat pengaman mobil berbasis IoT ini menggunakan metode eksperimen yaitu dengan melakukan uji coba jika ada pencuri mobil didepan pintu mobil. Alat ini menggunakan sensor PIR untuk mendeteksi pergerakan manusi di depan pintu mobil dan sensr getar untuk mendeteksi getran di pintu mobil. Kedua sensor digunakan untuk mendeteksi pencuri atau memecahkan mobil. Mikrokontroler yang digunakan adalah Node MCU ESP8266 yang akan memproses kedua input serta mengirim pesan ke telegram jika ada pencuri mobil. Buzzer digunakan sebagai alarm lokal jika ada pencuri mobil. Sensor PIR dapat mendeteski manusia dalam jangkauan 1 meter lebih dari 1 meter tidak mendeteksi manusia. Sedangkan sensor getar akan high jika ada getaran pada pintu mobil. Respon waktu Node MCU mengirim pesan ke ponsel pemilik melalui telegram adalah 6,05 detik. Alat kemanan ini bekerja dengan baik dalam mendeteksi adanya pencuri atau memecahkan kaca mobil.

Kata kunci : mikrokontroler ,sensor PIR , sensr getar, buzzer, telegram

1. Pendahuluan

Mobil adalah alat transportasi yang banyak digunakan dalam aktivitas sehari-hari, sehingga mobil banyak ditemui sekitar kita. Mobil sering dijadikan target tindakan kriminal pencurian mobil. Semakin banyaknya kejahatan pencurian mobil menuntut pemilik mobil untuk lebih berhati-hati dan memiliki sistem keamanan ekstra selain kunci utama saat mobil diparkir atau ditinggal oleh pemiliknya. Bukan saja tindakan pencurian mobil tetapi pencurian barang-barang berharga di dalam mobil yang terparkir mengakibatkan kerugian yang tidak sedikit dengan cara memecahkan kaca mobil. Untuk mengantisipasi hal tersebut dibuatlah sebuah alat keamanan mobil saat diparkir atau ditinggal oleh pemiliknya adalah berupa alarm. Kebanyakan alarm-alarm yang ada di pasaran saat ini adalah alarm yang berupa suara atau konvensional, yaitu alarm yang berbunyi di saat switch pemicu

terhubung atau sensor pada alarm mendapat respon sehingga alarm berbunyi. Tapi sering kali terjadi pemilik mobil tidak mendengar bunyi alarm mobilnya karena jarak yang jauh antara tempat parkir mobil dengan tempat aktifitas pemilik mobil. Oleh karena itu , dibuatlah alarm mobil yang dapat dipantau oleh pemiliknya dari jarak jauh.

Untuk mengetahui ada pencuri atau yang memecahkan kaca mobil maka akan dipasang sensor getar (vibrasi) dan sensor PIR. Sensor getar untuk mendeteksi adanya getaran dari pintu mobil serta, sensor PIR berfungsi untuk mendeteksi adanya manusia di depan pintu mobil tersebut. Kedua sensor digunakan untuk membedakan adanya pencuri atau orang memecahkan kaca mobil pemilik terpakir. Kedua sensor akan mendeteksi ada pencuri yang memaksa membuka pintu atau memecahkan kaca mobil, akan dikirim pesan melalui

Telegram ke ponsel pemilik mobil jika ada pencuri atau yang memaksa membuka pintu.

Telegram adalah sebuah layanan berkirim pesan berbasis Aplikasi dan Internet. Telegram dapat mengirim pesan atau menerima pesan ke nomor Tujuan.

Berdasarkan permasalahan di atas dapat melakukan perancangan alat pengamanan mobil berbasis *internet of things*, serta melakukan pembuatan alat dan pengujian alat dilakukan pada prototype mobil-mobilan.

Tujuan dari pembuatan alat pengaman mobil ini dapat menerapkan sensor PIR dan sensor getar dalam mendeteksi pencuri atau yang memecahkan kaca mobil. Alat ini juga memiliki alarm lokal berupa alarm dan notifikasi *telegram*.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperime yaitu percobaan mendeteksi ada pencuri atau memecahkan kaca mobil, dengan sensor PIR dan sensor getar dengan mikrokontroler Node MCU. Dimana jika ada pencuri maka alarm di mobil akan berbunyi dan Node MCU akan mengirim notifikasi ke *telegram*.

2.1. Spesifikasi Sistem

Dalam pembuatan alat ini dibutuhkan perangkat pendukung berupa perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Tabel 1 menampilkan perangkat lunak (*software*) dan tabel 2 menampilkan perangkat keras(*hardware*) sebagai berikut :

Tabel 1. Tabel *Software* Pendukung

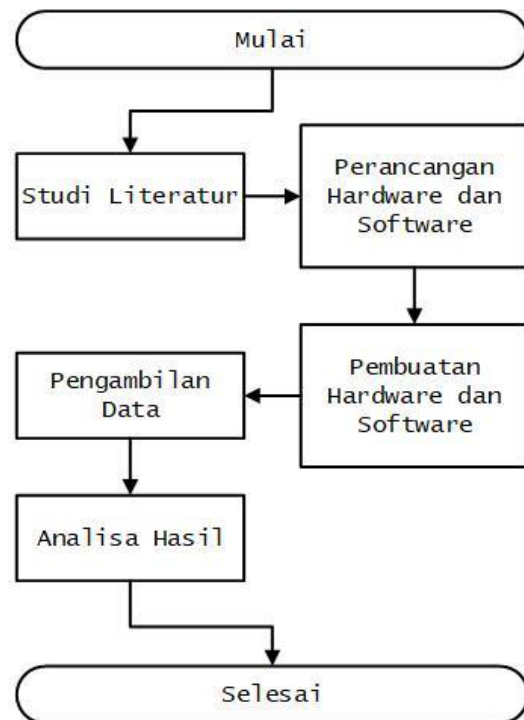
Perangkat	Versi	Fungsi
Arduino IDE	18.1.2	Aplikasi program
Telegram	8.0.0	Notifikasi
Eagle	7.7.0	Membuat rangkaian

Tabel 2. Tabel *hardware* Pendukung

Alat	Gambar	Fungsi
Node MCU		Sebagai mikrokontroler dan mengirim pesan ke <i>telegram</i>
Sensor PIR		Sebagai pendeteksi getaran manusia di sekitar pintu mobil
Sensor getar		Sebagai pendeteksi getar pada pintu mobil
Buzzer		Sebagai alarm lokal
LCD		Sebagai antar muka

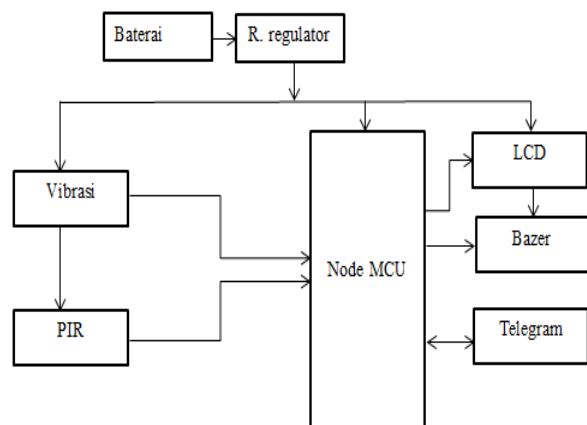
2.2. Perancangan Sistem

Perancanagn sistem dibuat agar penelitian ini memiliki jadi terarah dan terstruktur, berikut ini gambar 1 perancangan sistem.



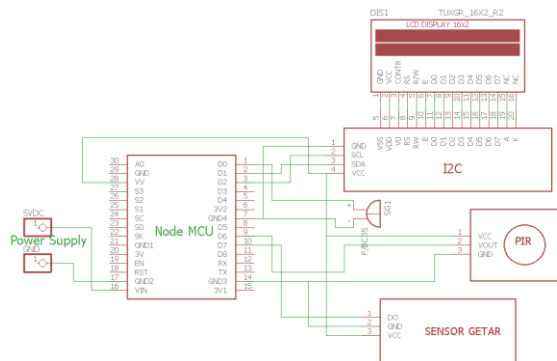
Gambar 1 Perancangan sistem

Tahap selanjutnya adalah pembuatan blok diagram. Blok diagram dari alat pengaman mobil ini dilihat pada gambar 2 terdiri dari Node MCU sebagai pererantara perangkat input/output. Input dari alat ini adalah sensor getar dan sensor pir untuk mendeteksi adanya pencuri mobil. Sedangkan ouput dari alat ini berupa LCD sebagai antarmuka alat, dan *buzzer* sebagai alarm serta, *telegram* sebagai notifikasi ke pemilik mobil.



Gambar 2 Blok diagram alat

Tahap ketiga adalah pembuatan rangkaian elektronika dari alat pengaman mobil ini seperti gambar 3.



Gambar 3 Rangkaian elektronika

Berikut ini uraian dari gambar 4. Semua kaki VCC dihubungkan ke 3,3V Node MCU dan GND ke GND VCC. LCD di hubungkan ke D1 dan D2 Node MCU. Sensor getar di hubungkan ke D6 Node MCU dan sensor PIR ke D7 Node MCU, sedangkan buzzer dihubungkan ke D0 Node MCU.

2.4. Implementasi

Setelah melakukan tahap perancangan sistem, akan dilakukan proses implementasi perangkat keseluruhan implementasi perangkat lunak dan perangkat keras direpresentasikan melalui Algoritma dan Flowchart (Diagram Alir). Algoritma merupakan urutan langkah – langkah secara logis yang digunakan sebagai penyelesaian suatu masalah yang disusun secara sistematis.

Berikut ini adalah algoritma dari alat pengaman mobil tersebut:

Input : Sensor vibrasi dan sensor PIR

Proses : Sensor akan mendeteksi pencuri yang memaksa membuka pintu mobil atau memecahkan kaca mobil

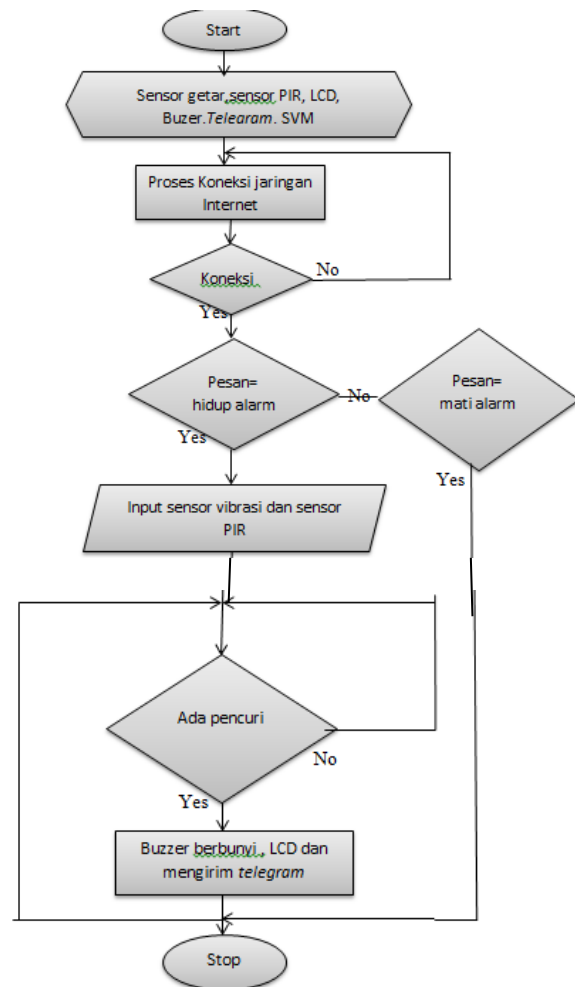
Output : Jika ada pencuri maka buzzer akan berbunyi dan akan mengirim pesan telegram ke ponsel pemilik mobil bahwa, ada pencuri mobil

Selanjutnya yaitu pembuatan Program pada Software Arduino IDE yang mana program ini nanti yang akan mengontrol alat pengaman mobil berbasis IoT sehingga dapat berjalan sesuai dengan yang diinginkan.

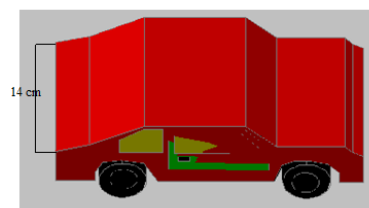
Adapun *flowchart* dari perancangan *prototype* yang dibuat dapat dilihat seperti gambar 4.

2.5. Perancangan Mekanik Prototype

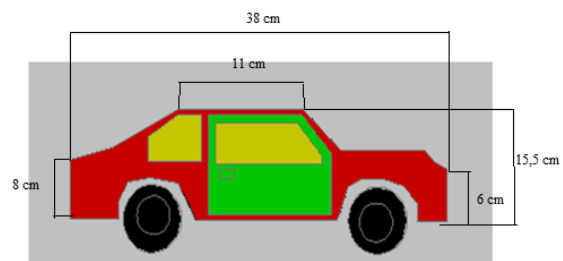
Perancangan mekanik bertujuan untuk merencanakan sesuatu yang akan dibuat dalam bentuk mekanik. Hasil akhir dari perancangan mekanik dan ukurannya dapat dilihat pada gambar 5 tampak dari atas dan gambar 6 tampak dari samping.



Gambar 4 Flowchart



Gambar 5 Tampak dari atas



Gambar 6 Tampak dari samping

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pengujian Perangkat Elektronik

3.1.1 Pengujian dan analisa sensor PIR

Sensor PIR adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mendeteksi adanya manusia di depan sensor tersebut.

Sensor ini bekerja menerima sinyal infared yang di pancarkan oleh tubuh manusia. Dimana suhu tubuh manusia dapat memancarkan sinyal infared.

Tabel 3 Hasil pengujian sensor PIR

Jarak(cm)	Tegangan output PIR	Logika Output	Kondisi manusia
0	2,8 V	High	Terdeteksi
10	2,8 V	High	Terdeteksi
20	2,8 V	High	Terdeteksi
30	2,8 V	High	Terdeteksi
40	2,8 V	High	Terdeteksi
50	2,8 V	High	Terdeteksi
60	2,8 V	High	Terdeteksi
70	2,8 V	High	Terdeteksi
80	2,8 V	High	Terdeteksi
90	2,8 V	High	Terdeteksi
100	2,8 V	High	Terdeteksi
105	0 V	Low	Tidak terdeteksi
110	0V	Low	Tidak terdeteksi

Dari hasil pengujian pada tabel didapatkan bahwa sensor PIR pada sistem ini memiliki 2 kondisi yaitu mendeteksi manusia dan tidak mendeteksi manusia. Saat sensor PIR mendeteksi pergerakan manusia, tegangan yang terbaca pada Output PIR sebesar 2,8 Volt, sedangkan saat sensor PIR tidak mendeteksi pergerakan manusia, tegangan Output yang terbaca 0 Volt.

Dari hasil pengujian pada tabel juga dapat dilihat bahwa sensor PIR memiliki jangkauan efektifitas mendeteksi manusia dengan jarak maksimal 100 cm dan apabila jarak melewati 100 cm maka sensor PIR tidak dapat mendeteksi pergerakan manusia.

3.1.2 Pengujian dan analisa sensor getar

Sensor vibrasi adalah salah satu sensor getar. Pada rangkaian ini sensor berfungsi sebagai pendeteksi ada sebuah getaran pada pintu mobil.

Tabel 4 Hasil pengujian sensor getar

Keadaan	Respon sensor	Tegangan Diukur(V)
Tidak ada getaran	Low	0 V
Ada getaran	High	2,8 V

Dari tabel 4 yang merupakan hasil pengukuran sensor getar diatas dapat dianalisa bahwa berdasarkan prinsip kerja sensor getar, jika sensor mendeteksi sebuah getaran, maka sensor akan bekerja dengan aktif high dan tegangannya mendekati 2,8 Volt. Begitu juga sebaliknya, jika sensor tidak mendeteksi getaran apapun, maka sensor akan bekerja dengan aktif low dan tegangan mendekati tegangan 0 volt.

3.1.3 Pengujian dan analisa buzzer

Pengujian respon buzzer dilakukan untuk mengetahui tegangan buzzer ketika dalam keadaan hidup (*high*) dan keadaan mati (*low*). Hasil respon buzzer dapat dilihat pada tabel 5 sebagai berikut.

Tabel 5 Hasil pengujian buzzer

Keadaan	Respon Sensor	Tegangan Diukur (V)
Ada Pencuri	High	3,3 V
Tidak ada pencuri	Low	0 V

Jika ada pencuri atau yang memecahkan kaca mobil , maka buzzer sebagai alarm lokal akan berbunyi. Saat buzzer berbunyi maka buzzer akan high akan bertegangan sebesar 3,3 VDC dengan lama bunyi yang telah ditentukan deprogram. Bila tidak ada ada pencuri maka buzzer akan low dengan tegangan mendekati 0 VDC.

3.1.4 Pengujian dan analisa Node MCU

Pengujian dari mikrokontroler Node MCU untuk mengetahui waktu yang diperlukan dalam koneksi dengan jaringan internet melalui komunikasi Wifi. Perlunya koneksi wifi untuk komunikasi Node MCU dengan telegram pemilik mobil dapat dilihat pada tabel 6 dibawah ini.

Tabel 6 Hasil Pengujian Node MCU

No	Percobaan ke	Waktu (detik)
1	Percobaan 1	4,9
2	Percobaan 2	4,7
3	Percobaan 3	5,6
4	Percobaan 4	5,1

Dari tabel 6 diatas, dapat menentukan rata – rata waktu yang dibutuhkan Node MCU untuk koneksi ke internet, sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Rata-rata waktu} &= \frac{\text{jumlah waktu}}{\text{jumlah percobaan}} \\
 &= \frac{4,9+4,7+5,6+5,1}{4} \\
 &= \frac{20,3}{4} = 5,07 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil rata-rata waktu koneksi Node MCU dengan internet adalah sebesar 5,07 detik. Dimana waktu tersebut bisa cepat atau lambat berdasarkan jangkauan sinyal wifi yang digunakan.

3.1.5 Pengujian dan Analisa LCD

Pengujian LCD yaitu untuk mengetahui apakah LCD berfungsi dengan semestinya atau tidak. Pengujian dilakukan dengan menghubungkan pin dari LCD pada pin mikrokontroler Node MCU yang telah dirancang sebelumnya sehingga tampilan pada LCD menyala. Pengujian selanjutnya yaitu dengan memberikan program pada mikrokontroler Node MCU yang akan ditampilkan pada LCD.

Berikut potongan program pada LCD (display) :

```

Program
lcd.begin();
lcd.backlight();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print(" SISTEM PENGAMAN ");
lcd.backlight();
lcd.setCursor(6,1);
lcd.print("MOBIL");
delay(8000);

```



Gambar 7 Tampilan LCD

Tampilan LCD pada gambar 7 akan muncul jika Node MCU sudah mendapatkan sinyal wifi.

3.2 Pengujian dan Analisa Respon Telegram

Pengujian dari respon telegram bermaksud untuk mengetahui berapa lama respon *telegram* terhadap Node MCU. Dimana untuk pengujian pertama, dilakukan pengujian untuk menghidupkan alarm mobil dan mematikan alarm mobil dengan *telegram*. Waktu respon *telegram* untuk pengujian pertama dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7 Hasil pengujian pertama respon *telegram*

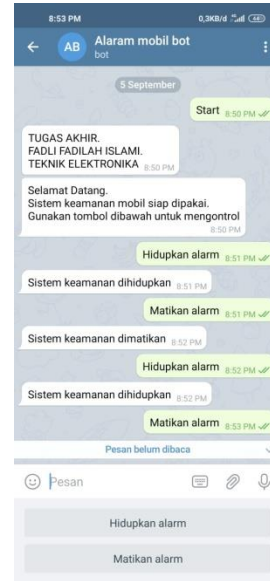
Percobaan ke-	Pesan terkirim	Pesan masuk	Waktu respon(s)
Percobaan 1	Hidupkan alarm	Sistem keamanan dihidupkan	8,1
	Matikan alarm	Sistem keamanan dimatikan	10,4
Percobaan 2	Hidupkan alarm	Sistem keamanan dihidupkan	10,8
	Matikan alarm	Sistem keamanan dimatikan	8,6

Berikut ini adalah cara menentukan rata-rata waktu respon Node MCU dalam membalas pesan *telegram* pemilik mobil dalam menghidupkan dan mematikan alarm keamanan mobil.

$$\begin{aligned}
 \text{Rata-rata waktu} &= \frac{\text{jumlah waktu}}{\text{jumlah percobaan}} \\
 &= \frac{8,1+10,4+10,8+8,6}{4} \\
 &= \frac{37,9}{4} = 9,47 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan pengujian diatas bahwa, pesan terkirim adalah pesan yang dikirim dari telegram ponsel pemilik mobil sedangkan, pesan masuk merupakan balasan dari pesan terkirim. Rata-rata waktu Node MCU untuk membalas pesan adalah 9,47 detik. Berikut ini foto layar ponsel pemilik mobil bila menghidupkan dan mematikan alarm seperti gambar 8.

Pengujian kedua yaitu melakukan pengujian waktu respon ke *telegram* jika ada pencuri mobil terdeteksi. Dimana jika ada pencuri mobil maka Node MCU akan mengirim pesan ke telegram ponsel pemilik mobil. Hasil pengujian kedua dari respon telegram dapat dilihat pada tabel 8.



Gambar 8 Foto layar *Telegram*

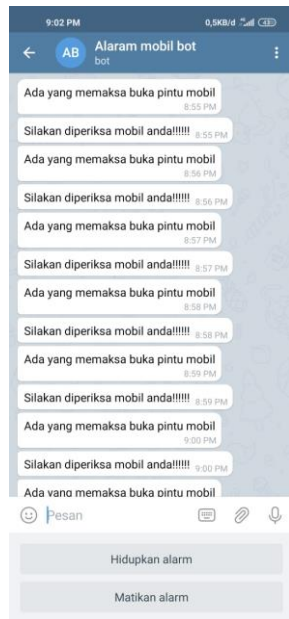
Tabel 8 Waktu respon telegram jika ada pencuri

Percobaan ke-	Status	Pesan masuk	Waktu respon(s)
Percobaan 1	Ada pencuri	Ada memaksa membuka pintu mobil	5,7
Percobaan 2	Ada pencuri	Ada memaksa membuka pintu mobil	5,1
Percobaan 3	Ada pencuri	Ada memaksa membuka pintu mobil	7,7
Percobaan 4	Ada pencuri	Ada memaksa membuka pintu mobil	5,7

Berikut ini perhitungan rata-rata waktu Node MCU mengirim pesan ke *telegram* jika ada pencuri mobil.

$$\begin{aligned}
 \text{Rata-rata waktu} &= \frac{\text{jumlah waktu}}{\text{jumlah percobaan}} \\
 &= \frac{5,7+5,1+7,7+5,7}{4} \\
 &= \frac{24,2}{4} = 6,05 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

Dapat dilihat rata-rata waktu respon telegram jika ada pencuri adalah 6,05 detik. Dimana jika ada pencuri Node MCU akan mengirim pesan atau notifikasi ke *telegram* pemilik mobil seperti gambar 9.



Gambar 9 Foto layar *telegram* jika ada pencuri mobil

3.3 Pengujian dan Analisa Keseluruhan

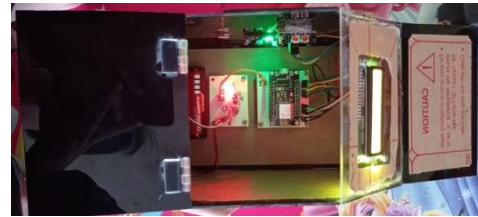
Pengujian keseluruhan alat pengaman mobil berbasis IoT ini bermaksud untuk memastikan bahwa semua komponen berfungsi seperti yang diharapkan. Pengujian keseluruhan kali ini akan menguji jika ada pencuri yang teridentifikasi oleh alat ini dapat dilihat dari tabel 9 dibawah ini.

Tabel 9 Hasil pengujian secara keseluruhan

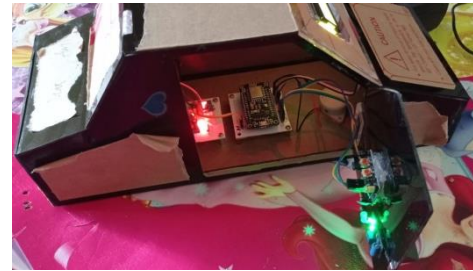
Percobaan ke-	Status	Buzzer	LCD	Pesan ke telegram
Percobaan 1	Ada pencuri	Aktif	Tampil	Terkirim
	Tidak ada pencuri	Tidak	Tampil	Tidak terkirim
Percobaan 2	Ada pencuri	Aktif	Tampil	Terkirim
	Tidak ada pencuri	Tidak	Tampil	Tidak terkirim

Dari hasil pengujian keseluruhan alat dilakukan dua kali percobaan yaitu percobaan 1 dan 2. Disetiap percobaan dilakukan dua buah kemungkinan yaitu ada pencuri dan tidak ada pencuri mobil. Berdasarkan hasil pengujian keseluruhan ini, ketika ada pencuri mobil maka *buzzer* akan aktif, LCD akan tampil ada pencuri serta pesan akan di kirim ke telegram pemilik mobil. Jika tidak ada pencuri maka *buzzer* tidak akan berbunyi dan LCD akan menampilkan "tidak ada pencuri" serta

tidak akan mengirim pesan *telegram* ke pemilik mobil. Dan berikut ini gambar 10 dan gambar 11 foto dari prototype alat pengaman mobil berbasis IoT yang telah dibuat.



Gambar 10 Foto *prototype* tampak atas



Gambar 11 Foto *prototype* tampak samping

4. Kesimpulan

Berdasarkan analisa dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa sensor PIR dapat mendeteksi manusia dalam jangkuan 1 meter dan sensor getar dapat mendeteksi getar pada pintu mobil. Jika ada pencuri mobil maka *buzzer* akan berbunyi serta Node MCU akan mengirim pesan ke ponsel pemilik melalui *telegram* dengan waktu rata-rata 6,05 detik

Daftar Rujukan

- [1] Pangaribuan, Jhony hendra cipta dkk.2021."Perancangan Alarm Anti Maling pada Kendaraan Bermotor Dalam Posisi Parkir Menggunakan Sensor PIR (Passive Infrared Receiver) dan Sensor Getar berbasis Arduino uno R3".*ILKOMINFO*, vol. 4, no. 1, pp. 26-35, Januari .2021.
- [2] Pradinata, Antoni.2017."Rancang Bangun Alat Pengaman Mobil Barang dengan SMS Gateway".Tugas Akhir. Padang: Politeknik Negeri Padang
- [3] Pradana,Doni.2020,"Rancang bangun Sistem Monitoring Pengaman Rumah Menggunakan Aplikasi Telegram".Skripsi.Medan: Universitas Pembangunan Panca Budi
- [4] Putri,Ramadani Fiza, Wildian.2020." Rancang Bangun Alat Pengaman Tas Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Getar SW-420 dan LDR dengan Notifikasi Via SMS".Jurnal Fisika UNAND, Vol. 9, No. 2,pp. 183-189, April .2020.