

Perancangan Sistem Kontrol Dan Monitoring Smart Car Berbasis Raspberry Pi

Hafidilmi Siddiq*¹, Mukhlidi Muskhir², Afdal Luthfi³

^{1,2} Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

*³Corresponding author, email: hafidhilmisiddiq78@gmail.com

Abstrak

Umumnya di zaman modern saat ini sudah menggunakan alat transportasi mesin, seperti motor, mobil, pesawat, kereta api, dan sebagainya. Untuk mengurangi dampak dari terjadinya kecelakaan lalu lintas terutama pada kendaraan mobil, perlu adanya kesadaran dalam menggunakan sabuk pengaman. Penggunaan sabuk pengaman berfungsi mencegah terjadinya cedera tulang belakang pada pemobil. Selain penggunaan seat belt itu untuk mengurangi jumlah resiko kecelakaan dijalanan dan meningkatkan keselamatan di jalan raya, kendaraan harus *monitoring* apa yang terjadi disekitar. Komunikasi antar kendaraan dengan pengendara ini dapat dilakukan dengan untuk pertukaran informasi keadaan berupa lokasi, kecepatan dan akselerasi. Adanya informasi ini, mampu mempermudah pengemudi agar dapat *monitoring* kecepatan ketika berkendara di jalanan dan peringatan dari penggunaan seat belt agar pengendara dapat mengemudi dalam keadaan aman serta sistem pemantauan digunakan agar pengguna dapat melacak kendaraan dan dapat melihat jarak tempuh dari suatu kendaraan dengan menggunakan *GPS*. Metode dari pembuatan alat ini terdiri dari pembuatan mekanik alat berupa bentuk fisik alat. Membuat rangkaian kelistrikan alat agar kelistrikan pada setiap komponen bekerja dengan baik, pembuatan software sebagai antarmuka dengan mobil dan pembuatan coding program untuk menjalankan alat sesuai fungsinya. Setelah dilakukan beberapa percobaan semua komponen dalam sistem ini bekerja dengan baik sesuai dengan tujuan penelitian dan dapat disimpulkan penggunaan seat belt untuk berkendara bekerja dengan baik dan sistem *monitoring* dalam pelacakan lokasi dan kecepatan kendaraan bekerja dengan baik sehingga dapat dikatakan alat ini dapat mempermudah pengendara dalam *monitoring* kendaraannya dan dapat meningkatkan keselamatan dijalan.

Abstract

Generally, in modern times, machines are used for transportation, such as motorbikes, cars, planes, trains, and so on. To reduce the impact of traffic accidents, especially in cars, there needs to be awareness in using seat belts. The use of seat belts serves to prevent spinal injuries in cars. Apart from using seat belts to reduce the risk of road accidents and increase road safety, vehicles must be monitored for what is happening around them. Communication between the vehicle and the driver can be done by exchanging situation information in the form of location, speed and acceleration. This information can make it easier for drivers to monitor speed when driving on the road and provide warnings about using a seat belt so that drivers can drive safely and a monitoring system is used so that users can track vehicles and see the distance traveled by a vehicle using *GPS*. The method of making this tool consists of making a mechanical tool in the form of the physical shape of the tool. Making electrical circuits for tools so that the electricity in each component works well, making software to interface with the car and making coding programs to run the tools according to their function. After carrying out several experiments, all components in this system work well in accordance with the research objectives and it can be concluded that the use of a seat belt for driving works well and the monitoring system for tracking the location and speed of the vehicle works well so it can be said that this tool can make it easier for drivers to monitor their vehicle. and can improve road safety.

INFO.

Info. Artikel:

No. 558

Received. October, 26, 2023

Revised. October, 28, 2023

Accepted. October, 31, 2023

Page. 1040 – 1048

Kata kunci:

- ✓ Smart Car
- ✓ Raspberry Pi
- ✓ Monitoring
- ✓ Safety Belt
- ✓ GPS
- ✓ Web Server

PENDAHULUAN

Transportasi sangat dibutuhkan untuk manusia agar dapat memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari. Umumnya di zaman modern saat ini sudah menggunakan alat transportasi mesin, seperti motor, mobil, pesawat, kereta *api*, dan sebagainya. Untuk mengurangi dampak dari terjadinya kecelakaan lalu lintas terutama pada kendaraan mobil, perlu adanya kesadaran dalam menggunakan sabuk pengaman. Penggunaan *seat belt* sebagai sabuk pengaman dalam mencegah terjadinya cedera pada tulang belakang kesalahan fatal pada kecelakaan[1]. Perilaku pengemudi yang ugal-ugalan terutama pada remaja yang baru belajar membawa mobil menyebabkan kecelakaan sehingga perlu *monitoring* dan *control* yang di pantau oleh orang tua[2]. *Monitoring* kecepatan mobil dilakukan dengan menggunakan *GPS* dan berbasis *Internet Of Things* dengan menampilkan data pada aplikasi *blink*[3]. Proses menghidupkan mobil dapat dilakukan dengan menggunakan *Bluetooth* [4]. Kontrol kecepatan juga berlaku pada kendaraan bermotor sehingga orang tua dapat memantau anaknya dalam mengemudikan kendaraan, *monitoring* dapat dilakukan dengan bantuan *Internet Of Things* [5]. Peningkatan kebutuhan terhadap informasi pengendalian jarak jauh berbasis *Internet Of things* berpengaruh juga terhadap perawatan kendaraan [6]. Pemantauan kecepatan kendaraan tidak hanya pada jalan raya namun juga pada kendaraan bandara menggunakan *Gps* berupa pemanfaatan fitur *Geofence* dan *wireless* [7]. Upaya pencegahan kecelakaan kendaraan tidak hanya disampaikan oleh polisi namun dilakukan oleh Perusahaan yang melindungi karyawan dalam melakukan perjalanan dengan mobil operasional perusahaan[8]. *Monitoring* kendaraan dinas juga dilakukan pada pejabat tinggi dengan metode *Geo-fence* berbasis *android* yang dimonitor secara *Real-Time*[9]. Sistem keamanan dan *monitoring* kendaraan terus mengalami perkembangan tidak hanya menggunakan *Internet Of Things* tetapi juga dilengkapi dengan *Mobile Apps* [10]. Pelacakan kendaraan menggunakan *Gps tracking* dilakukan pada jarak jauh dan jarak dekat dengan menggunakan *android* dalam menampilkan hasil pengujian[11]. Sistem aplikasi *monitoring* tidak hanya sebagai tampilan menampilkan data lokasi saja namun bisa mengendalikan klakson dan kendaraan pada jarak jauh[12]. Tidak hanya *monitoring* dan *control* secara jarak jauh penggunaan terus berkembang dengan memanfaatkan *gps* dalam pelacakan barang pada perusahaan maupun perorangan [13]. Pemanfaatan *Gps* sangat dibutuhkan mengingat banyaknya kebutuhan dalam antisipasi tindak kejahatan sehingga terdapat pengembangan berupa *monitoring* keberadaan mobil rental [14].

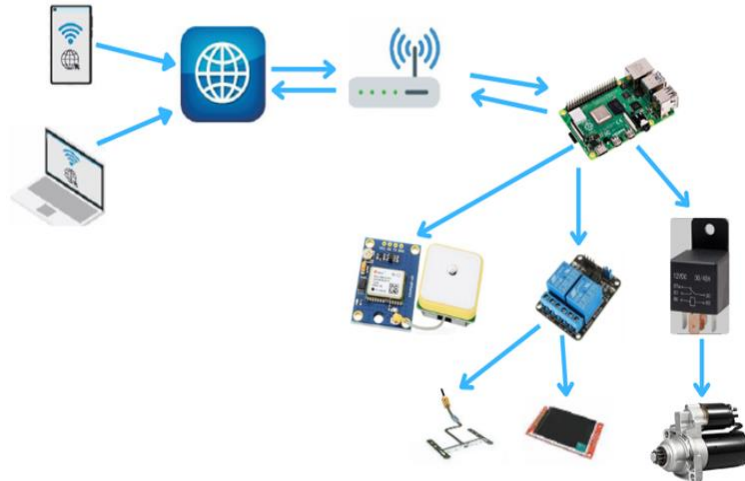
Penelitian yang terdapat merupakan sebagian besar mengenai *control* dan *monitoring* sehingga pada penelitian ini melakukan pengembangan menggunakan pengaman *seat belt* sebagai indikator utama dalam menghidupkan kendaraan sehingga pengemudi akan lebih aman sebab memasang sabuk pengaman dapat menghindari cedera yang lebih parah. Penggunaan *raspberry pi* sebagai sistem utama dalam mengontrol semua komponen

METODE PENELITIAN

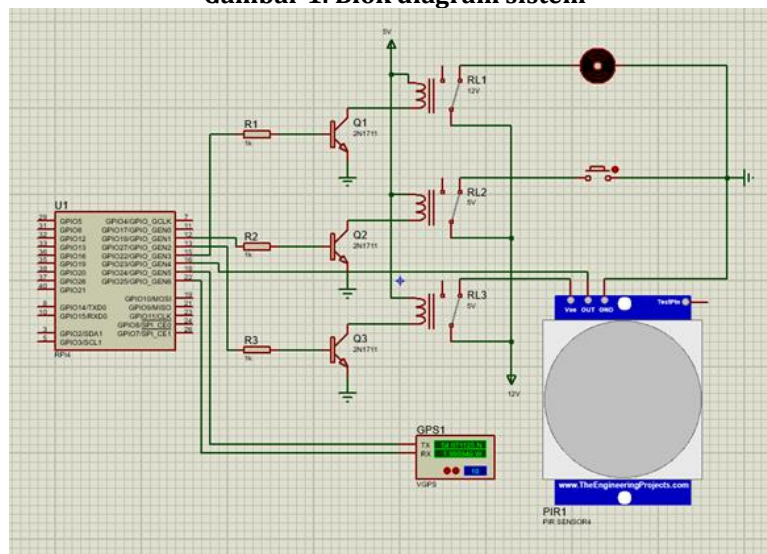
Penelitian ini berupa eksperimen menggunakan mini PC yaitu *raspberry pi* yang berfungsi sebagai sebuah otak pada alat yang akan digunakan dengan sistem *Raspbian (Linux)* dan dioptimalkan untuk perangkat keras *Raspberry Pi* (arsitektur prosesor *arm*). Kemudian perangkat ini melibatkan server web sebagai sumber ajakan yang dilakukan oleh klien melalui konvensi korespondensi yang tidak ditetapkan sedemikian rupa. Penggunaan server web untuk memindahkan seluruh bagian dokumentasi pada halaman termasuk teks, video, gambar atau banyak lagi. Web dapat dibangun dengan menggunakan bahasa *HTML* dan *PHP* dengan style tampilan menggunakan bahasa *CSS*.

Dengan adanya mini PC sebagai pengontrolan dari inputan yang digunakan seperti sensor *PIR*, sensor ini berguna untuk mendeteksi pengendara ketika memasuki kendaraan, sensor *PIR* ini akan aktif jika dihubungkan ke tegangan 5 V yang terdapat pada pin *raspberry pi*, lalu *seat belt* juga dihubungkan ke salah satu pin input pada *raspberry pi* dan salah satu pinnya dihubungkan ke pin *IN relay* untuk sistem keamanan pada saat menghidupkan mesin kendaraan. *Relay* berfungsi sebagai *switch* untuk menghidupkan kendaraan dengan memberikan tegangan bernilai 5 V untuk mengaktifkan *relay*, dengan terhubungnya *relay* dengan *seat belt* maka membuat motor tidak dapat dinyalakan ketika *seat belt* belum terpasang. Kemudian untuk sistem output terdapat motor kendaraan yang dapat dikontrol *ON* dan *OFF* dengan cara menghubungkan motor ke *relay* dan memberikan tegangan bernilai 12 V untuk tegangan kerjanya.

Untuk sistem monitoring kendaraan digunakan input berupa modul GPS Neo 6 m untuk memberikan data ke pada raspberry pi, kemudian data tersebut diolah dan dikirim ke data base dimana data itu akan disimpan. Kemudian data itu akan ditampilkan di halaman web yang telah dirancang untuk sistem interface pada alat. Data – data yang dikirimkan GPS berupa lokasi, kecepatan, dan waktu. Maka alat ini dapat memonitoring kendaraan secara real time.



Gambar 1. Blok diagram sistem

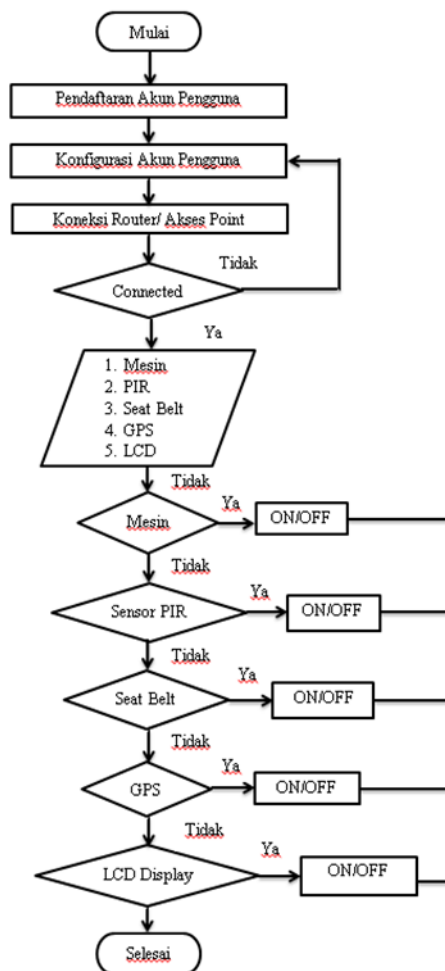


Gambar 2. Rangkaian Perancangan Hardware

Pada gambar 1 terdapat perancangan dari masing-masing blok diagram memiliki fungsi sebagai berikut:

1. Aki Mobil 12V berfungsi sebagai sumber tenaga dalam pengoprasian Smart Car.
2. *Raspberry Pi 4* adalah bagian utama dari kerangka kerja ini yang kemampuannya sebagai server web yang membuat titik koneksi sebagai tampilan halaman situs untuk mengontrol kerangka kerja. Selain itu *Raspberry Pi 4* juga berfungsi sebagai pengatur hasil sebagai mesin kendaraan, modul GPS, sensor PIR dan layar LCD. Kerangka kontrol ini ditemukan pada pin GPIO *Raspberry Pi*.
3. Web Server berfungsi sebagai penerima ajakan dari browser internet, menafsirkan ajakan tersebut, dan mengembalikannya ke browser internet. Jaringan dapat dibuat menggunakan HTML dan PHP dengan presentasi menggunakan bahasa CSS.
4. Modul *GPS Neo 6m* berfungsi sebagai pengirim sinyal *GPS* untuk memberi tahu lokasi kendaraan dan untuk *monitoring* speedometer kendaraan.
5. Lampu indikator berfungsi sebagai penanda mesin mobil sudah menyala atau belum.

6. Seatbelt sensor berfungsi untuk pemberitahuan bahwa pengemudi sudah menggunakan sabuk pengaman.
7. Relay berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan mesin mobil melalui *website*.
8. Fan Colling berfungsi sebagai pendingin bagian dalam mini PC.
9. Sensor PIR berfungsi untuk mengetahui bahwa pengemudi sudah memasuki mobil.
10. Speaker berfungsi sebagai pemberitahuan kepada pengemudi melalui suara.
11. *Display* Mini berfungsi sebagai tampilan layar dari sebuah mini PC.

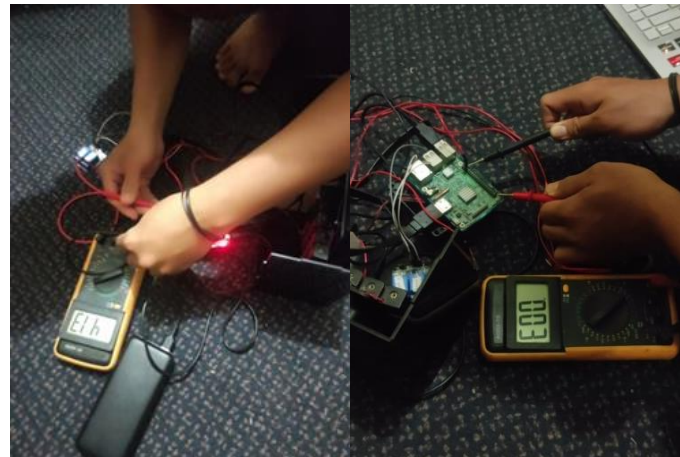


Gambar 3. Flowchart sistem

HASIL DAN PEMBAHASAN (11 pt)

Hasil dan pembahasan menentukan apakah alat bekerja dengan baik atau tidak sesuai dengan perancangan yang telah ditentukan. Data dikumpulkan dengan melakukan pengujian dan pengukuran agar mengetahui alat bekerja atau tidak.

Pengujian *Raspberry Pi* dilakukan dengan mengukur dari sumber tegangan pada komponen, pengukuran berguna dalam memastikan *Raspberry Pi* bekerja dengan dengan baik berikut hasil pengujian komponen



(a) (b)

Gambar 4. Pengukuran komponen Gps (a). Posisi on (b). Posisi off

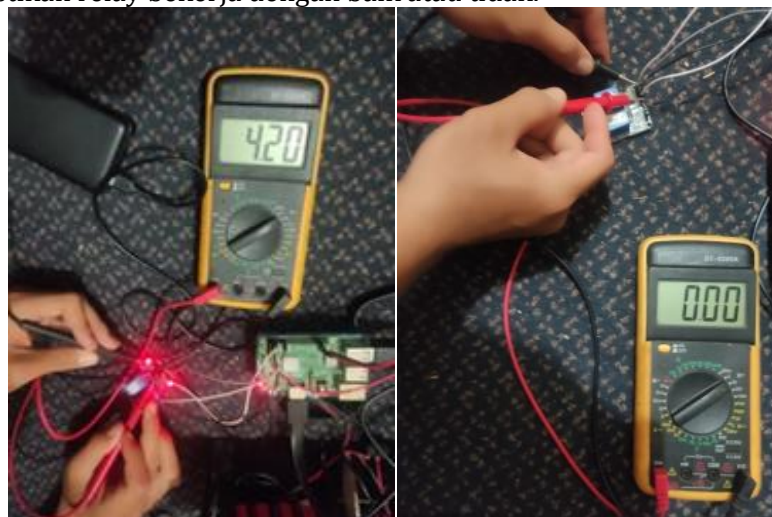
Hasil pengukuran pada gambar (a) dari sumber tegangan pada Raspberry Pi 4 dilakukan estimasi untuk melihat tegangan dan menjamin bahwa Raspberry Pi 4 dapat bekerja pada tegangan yang berfungsi dan apakah terlihat bagus, dari estimasi yang dilakukan yaitu dengan memperkirakan tegangan pada paku Vcc ke Raspberry Pi 4. Dalam estimasi yang dibuat Ada dua keadaan yaitu Disini dan disana. Berikut hasil pengukuran komponen Gps sehingga bisa dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Pengukuran pada Gps

Data Sheet (Vdc)	Pengukuran (Vdc)	Status (On, Off)
5	4.13	On
0	0.3	Off

Pada tabel 1 diatas ada dua kondisi estimasi yaitu Disini dan disana. Estimasi tegangan pada saat di Raspberry Pi 4 sebesar 4,13 VDC, dan pada saat OFF tegangan yang dikirimkan sebesar 0,03VDC. Dari perkiraan tersebut dapat beralasan bahwa Raspberry Pi 4 masih dalam kondisi ideal, mengingat pada lembar informasi Raspberry Pi 4 mempunyai rentang tegangan 0VDC – 5VDC.

Pengujian relay dilakukan pada pin input pada komponen relay serta pada pin ground hal ini bertujuan agar memastikan relay bekerja dengan baik atau tidak.



(a) (b)

Gambar 5. Pengujian relay (a). Posisi on (b) Posisi off

Pada gambar 5 merupakan pengukuran yang dilakukan pada dua kondisi yaitu ketika On dan Off. kondisi lampu ketika hidup menandakan bahwa relay bekerja dengan baik Berikut hasil pengukuran komponen relay.

Tabel 2. Pengukuran Relay

Data Sheet (Vdc)	Pengukuran (Vdc)	Status (On, Off)
5	4.20	On
0	0	Off

Pada tabel 2 tegangan yang diukur saat ON yaitu sebesar 4,20 VDC, serta pada data sheet menunjukkan sebesar 5 volt dan tegangan yang dihasilkan saat keadaan OFF yaitu sebesar 0 VDC.

Pengujian Gps dilakukan dengan menampilkan data *realtime* lokasi dimana menampilkan kecepatan pada kendaraan berikut hasil pengujian modul Gps sehingga kita dapat melihat seberapa akurat dalam menampilkan *location*.

Tabel 3. Pengujian Gps

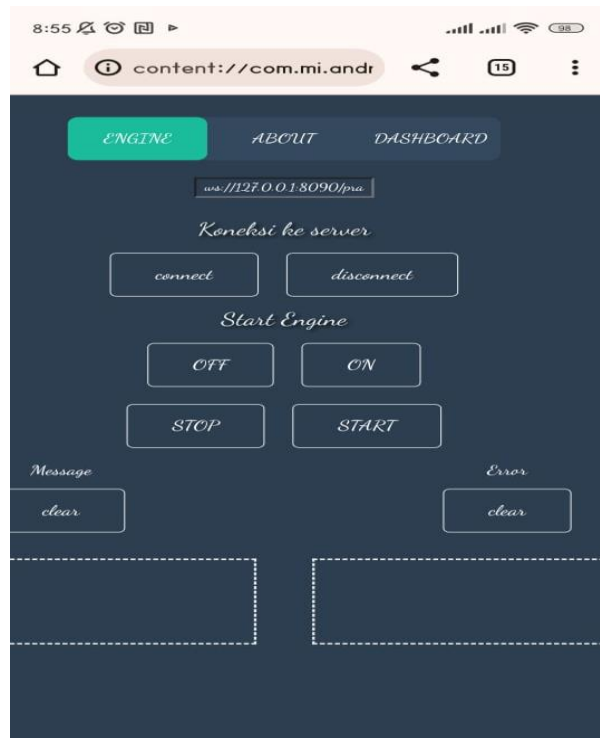
Nama Komponen	Data Realtime Location		Time	Kecepatan
	Lat	Long		
GPS Neo 6 m	-0.8821111666666667	100.3604725	16:20:12	1 Km/Jam
	-0.8821096666666667	100.360474	16:20:22	3 Km/Jam
	-0.8821046666666666	100.36047733333334	16:20:32	4 Km/Jam
	-0.8821013333333333	100.360479	16:20:43	6 Km/Jam
	-0.8820993333333333	100.36047983333333	16:20:53	7 Km/Jam
	-0.882097	100.3604825	16:21:03	3 Km/Jam
	-0.8820925000000001	100.36048683333334	16:21:13	5 Km/Jam
	-0.8820866666666666	100.36049033333333	16:21:24	4 Km/Jam
	-0.8820855000000001	100.36049066666666	16:21:34	2 Km/Jam
	-0.8820861666666667	100.36048966666667	16:21:44	0 Km/ Jam

Pada Tabel 3. Pengujian data *real time* pada GPS dengan cara menghubungkan pin vcc dan gnd yang terdapat pada GPS ke pin vcc dan gnd raspberry, pin RX pada raspberry ke pin TX pada GPS lalu program GPS dimasukkan ke program website serta terdapat ketentuan untuk program google API, setelah itu dapat berlangganan dengan google dengan cara berlangganan untuk dapat menampilkan lokasi dan kecepatan pada website. Setelah melakukan pembayaran data yang telah diterima oleh GPS dikirim ke data base google maps API pada data base dapat tersimpan setiap data yang dikirimkan oleh Gps.

Hasil pengujian sistem keseluruhan

Hasil pengujian secara keseluruhan sistem berupa pendataan *real time* (waktu nyata) sistem antara maps dan data lokasi yang dikirim GPS. Pengujian *real time* terhadap monitoring kendaraan yang dilakukan oleh pengguna untuk mengetahui waktu dan lokasi yang dibutuhkan pada saat sistem diaktifkan. Kemudian perhitungan jarak pada saat awal mulai eksekusi mesin ON dan mesin OFF dilakukan sebanyak 3 kali pada jarak 1 meter, 5 meter, dan 10 meter.

Proses menghidupkan mobil dapat dilakukan pada layar mini PC dan juga pada smartphone[15]. Kemudian dapat dihidupkan pada jarak jauh dan harus terhubung dengan jaringan internet. Tampilan dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 6. Tampilan mini pc awal dihidupkan

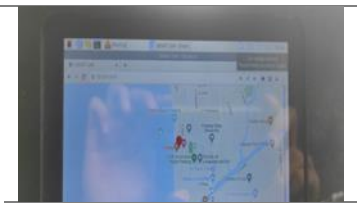
Pada gambar 6 dapat dilihat pilihan menu yang diinginkan ketika ingin menghidupkan mobil dapat menekan tombol *engine* kemudian menekan *on* dan *off* selanjutnya untuk control smartphone koneksikan pada server dengan mini *pc*. Adapun bentuk keseluruhan hardware dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



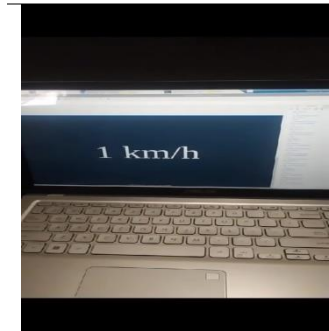
Gambar 7. Hasil perancangan Hardware (a). Keseluruhan hardware (b). Rangkaian hardware

Pada gambar 6 terlihat *display* mini yang berbentuk kotak dimana *control* utama terfokus pada *raspberry pi 4*, yang berfungsi sebagai pengubah perintah atau intruksi baik sebagai sistem pengontrolan maupun sebagai web server.

Tabel 4. Hasil pengujian keseluruhan alat

No	Data Real Time Location		Waktu	Lokasi dan Kecepatan
	Latitude	Longitude		
1	0.8977668333333334	100.3447005	20:25:44	
2	0.8977655	100.34469616666667	20:25:54	
3	-0.8977655	100.34469866666667	20:26:05	
4	-0.8977653333333334	100.344703	20:26:16	
5	-0.8977631666666667	100.3447045	20:26:26	
6	-0.8977628333333333	100.3447055	20:26:36	

7	-0.8977625	100.34470516666667	20:26:46
8	-0.8977618333333334	100.344706	20:26:57
9	-0.8977613333333333	100.344706	20:27:07
10	-0.8977601666666666	100.34470766666666	20:27:17



Pada tabel 4 terlihat sistem *control* dan *monitoring* pada kendaraan terdeteksi lokasi serta kecepatan kendaraan serta data *real time* yang akurat dari *gps* serta waktu tampilan. Posisi latitude merupakan.

KESIMPULAN

Pengujian ini mengusulkan sistem kendali dan monitoring untuk kendaraan yang melibatkan Mini PC Raspberry Pi 4 yang berperan sebagai sistem kendali dan server. Framework ini juga menggunakan websocket sebagai web server dalam siklus korespondensi antara klien dan kendaraan yang perlu diamati dan dikendalikan secara bertahap. Korespondensi yang digunakan adalah sebagai penghubung pada halaman situs. Pengujian sistem ini dilakukan pada motor kendaraan dan memberikan informasi mengenai *seat belt* dan kecepatan kendaraan. Hasil yang diperoleh dari pengujian yang dilakukan dalam eksplorasi ini secara keseluruhan dapat berjalan dan berjalan sesuai rencana. Mini sistem untuk mengendalikan mesin dan memonitoring kendaraan secara bertahap dapat dilaksanakan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. G. B. Mahadewa *dkk.*, "Penyuluhan Kesehatan Pentingnya Penggunaan Seat Belt Pada Pemobil Untuk Mencegah Terjadinya Cedera Tulang Belakang," *Buletin Udayana*, vol. 21, no. 2, 2022.
- [2] D. Leman dan L. Nababan, "Sistem Pencegahan Kecelakaan Pada Remaja Dengan Pemantauan Kecepatan Kendaraan Berbasis GPS dengan Pesan Sebagai Media Pengiriman Data (Studi Kasus : Sekolah SMK Tritech Informatika Medan)," *Riau Jurnal Of Computer Science*, vol. 05, no. 01, 2019.
- [3] K. Maysarah, M. A. Ali, dan B. Pamukti, "Monitoring Posisi Dan Kecepatan Menggunakan Sensor GPS Berbasis IoT Untuk Mendukung Sistem Keamanan Mobil," *e- Proceeding of Engineering*, vol. 8, no. 6, 2022.
- [4] A. J. Lubis dan A. Saprin, "Perancangan Aplikasi Untuk Mendeteksi Sabuk Pengaman Mobil Menggunakan Algoritma Backpropagation Neural Network," *Jurnal Teknologi Informasi*, vol. 2, no. 2, 2018.
- [5] C. Wibisono Darmawan, S. R. U A Sompie, dan F. D. Kambey, "Implementasi Internet Of Things pada Monitoring kecepatan Kendaraan bermotor," *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, vol. 9, no. 2, hlm. 91–100, 2020.
- [6] M. Attubel, M. Mukhsim, dan J. T. Elektro, "Sistem Monitoring Perawatan Kendaraan Berbasis Internet Of Things (IoT)," *seminar nasional hasil riset*, vol. 2, hlm. 331–338, 2019.
- [7] M. L. O. Asardi dan M. K. Waruhi, "Perancangan sistem monitoring kecepatan kendaraan di bandara berbasis Gps dengan fitur geofence dan wireless," *JTE UNIBA*, vol. 5, hlm. 89–93, 2020.
- [8] M. G. Rahmah dan N. N. Fitrandi, "Rancang Bangun sistem informasi alokasi dan monitoring permintaan kendaraan operasional perusahaan," *STMI Jakarta*, vol. 2, 2020.
- [9] D. N. Prima, Derisma, dan P. N. Nefy, "Sistem Monitoring Kendaraan Dinas Secara Real-Time Dengan Menggunakan Metode Geo-fence Berbasis Android," *CHIPSET*, vol. 1, no. 02, hlm. 46–52, Nov 2020, doi: 10.25077/chipset.1.02.46-52.2020.
- [10] S. M. Muhamad, I. Yustiana, dan I. Lucia Khrista, "Rancang Bangun Sistem Keamanan dan Monitoring Kendaraan Berbasis IoT dan Mobile Apps," *Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology)*, vol. 3, no. 2, hlm. 58–65, Agu 2022, doi: 10.37859/coscitech.v3i2.3934.
- [11] Lmg. Jaya dan B. Pramono, "Sistem Monitoring Kendaraan Bermotor Secara Real Time Berbasis Gps Tracking dan Internet Of Things menggunakan Android," *Ilmiah Flash*, vol. 9, hlm. 13–19, 2023.
- [12] S. Alam dan M. J. Jayadi, "Sistem Aplikasi Lokasi Keamanan Kendaraan Menggunakan Gps berbasis Web," *Sintaks Logika (JSilog)*, vol. 1, no. 3, 2021, doi: 10.31850/jsilog.v1i3.
- [13] R. Somya dan K. Kunci, "Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi Attribution-NonCommercial 4.0 International. Some rights reserved Studi Kasus Sistem Monitoring Kendaraan Secara Real Time Berbasis

- Android menggunakan Teknologi CouchDB di PT. Pura Barutama," *Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 4, hlm. 053–060, Agu 2018, doi: 10.25077/TEKNOSI.v4i2.2018.053-060.
- [14] C. Hamedeko, Dwiny Meidelfi, dan Aldo Erianda, "Sistem Monitoring Rental Mobil Berbasis Android Menggunakan GPS," *Journal of Applied Computer Science and Technology*, vol. 1, no. 2, hlm. 56–60, Des 2020, doi: 10.52158/jacost.v1i2.34.
- [15] Samsir dan J. Hendrik, "Perancangan Sistem Monitoring Lokasi Kendaraan Menggunakan Gps U- Blox Berbasis Android," *Bisantara Informatika*, vol. 5, no. 1, 2021.