

PROTOTYPE SISTEM KEAMANAN MOBIL DENGAN MENGGUNAKAN QUICK RESPONSE CODE BERBASIS ANDROID DAN ARDUINO

Kuat Indartono¹, Abdul Jahir²

^{1,2}Teknik Informatika, STMIK Amikom Purwokerto

Email: ¹indartono@amikompurwokerto.ac.id, ²abduljahir@amikompurwokerto.ac.id

(Naskah masuk: 28 Juli 2018, diterima untuk diterbitkan: 13 Februari 2019)

Abstrak

Jumlah pengguna kendaraan bermotor semakin tahun semakin meningkat. Laju peningkatan tindak kriminal terhadap pengguna kendaraan bermotor juga semakin meningkat. Peningkatan tindak kriminal sebanding dengan peningkatan pengguna kendaraan bermotor di Indonesia. Permasalahan tindak kriminal pencurian tersebut perlu diselesaikan salah satunya dengan membuat sistem keamanan kendaraan bermotor khususnya mobil. Penelitian ini bertujuan membuat *prototype* sistem keamanan mobil dengan memanfaatkan *quick response code* sebagai *authentication access control* berbasis Android yang terintegrasi dengan Arduino. Metode yang diterapkan pada penelitian ini dengan 2 tahap, yaitu tahap yang pertama membuat aplikasi berbasis Android dan tahap kedua membuat perangkat sistem keamanan mobil. Hasil pengujian aplikasi Android dengan menggunakan *black box testing* berhasil sesuai fungsional dan hasil pengujian perangkat dengan *running test* dan *durability* perangkat dapat bekerja dengan normal. Penelitian ini berhasil membuat *prototype* sistem keamanan mobil berbasis Android dan Arduino.

Kata kunci: sistem keamanan mobil, quick response code, authentication access control, android, arduino

PROTOTYPE OF CAR SCURITY SYSTEM USING QUICK RESPONSE CODE BASED ON ANDROID AND ARDUINO

Abstract

The number of motor vehicle users is increasing every year. The increasing rate of criminal acts against motor vehicle users is also increasing. The increase in criminal acts is proportional to the increase in motor vehicle users in Indonesia. The problem of criminal acts of theft needs to be solved one of them by making the motor vehicle security system, especially the car. This study aims to make a prototype of car security system by utilizing quick response code as authentication access control based on Android integrated with Arduino. The method applied in this study with 2 stages, namely the first stage to create Android-based applications and the second stage to make the device system car security. Test results in Android applications using black box testing succeeded in accordance with functional and test results with the device running test and durability, the device can work normally. This research succeeded in making prototype car security system based on Android and Arduino.

Keywords: car security system, quick response code, authentication access control, Android, Arduino.

1. PENDAHULUAN

Jumlah pengguna kendaraan bermotor semakin tahun semakin meningkat. Sementara tindak kriminal terhadap pengguna kendaraan bermotor juga semakin meningkat. Data statistik tahun 2014 menjelaskan bahwa pada tahun 2011 pencurian kendaraan bermotor sebanyak 39.217, tahun 2012 pencurian kendaraan bermotor sebanyak 41.816, tahun 2013 pencurian kendaraan bermotor sebanyak 42.508, sementara pengguna kendaraan bermotor untuk seluruh jenis kendaraan juga terjadi peningkatan, tahun 2011 sebanyak 85.601.351, tahun 2012

sebanyak 94.373.324, dan tahun 2013 sebanyak 104.118.969 dengan demikian maka dapat diartikan bahwa peningkatan tindak kriminal sebanding dengan peningkatan pengguna kendaraan bermotor di Indonesia (BPS, 2014). Pencurian dan peningkatan pengguna kendaraan bermotor merupakan suatu permasalahan yang perlu ditangani secara serius. Pencurian kendaraan bermotor ini meresahkan bagi pemiliknya, dan permasalahan ini harus diselesaikan dengan cermat.

Penyelesaian masalah keamanan kendaraan bermotor salah satunya dengan membuat sistem terpadu sehingga mampu memproteksi kendaraan

dari tindakan pencurian. Penelitian yang berkaitan dengan sistem keamanan mobil telah banyak diteliti, yaitu dengan menggunakan *RFID*, (Kumar dkk, 2016), penelitian yang lain dengan menambahkan perangkat *SMS Gateway* (Ardiansyah dkk, 2015), pengembangan lain dengan penambahan Sensor Ultrasonik juga dilakukan (Kurniawan dkk, 2015), untuk melacak keberadaan mobil juga dikembangkan *Global System Mobile (GSM) - Global Positioning System (GPS)* (Afzal & Maheta, 2014). Penelitian tersebut dilakukan untuk penanganan tindak kriminalitas pencurian mobil.

Kelebihan teknik *RFID* (Kumar dkk, 2016), pemilik mobil tidak perlu menggunakan kunci. Kartu *RFID* berfungsi sebagai pengganti kunci. Kelemahannya apabila kartu hilang perlu menggantinya dengan kartu baru, dengan demikian perlu adanya program ulang mikrokontroler. Kelebihan penggunaan *SMS Gateway* (Ardiansyah dkk, 2015) dapat mematikan mobil dari jarak jauh, sehingga mobil yang dibawa pencuri dapat dimatikan. Kelemahannya tidak dilengkapi *GPS* sehingga walaupun mobil dapat dimatikan, namun tidak diketahui keberadaan mobil tersebut. Kelebihan penggunaan Sensor Ultrasonik (Kurniawan dkk, 2015), penggunaan sensor ultrasonik dapat memberi isyarat apabila terjadi pergerakan pada mobil yang diparkir, sehingga pada aplikasi Android dapat mematikan mobil dengan segera. Kekurangan dari penggunaan sensor ultrasonik adalah jarak komunikasi antara mikrokontroler dengan *smartphone* berbasis *Bluetooth*, apabila jarak kendaraan terlampaui jauh maka sistem tidak dapat mematikan mobil. Kelebihan penggunaan *GSM-GPS* (Afzal & Maheta, 2014) adalah sistem dapat mematikan dari jarak jauh dan keberadaan mobil dapat dilacak. Kelemahannya adalah walaupun sistem dapat mematikan dan dapat melacak, namun mobil tetap dapat dibawa oleh pencuri, sehingga menyulitkan pemilik mobil. Kelebihan dan kelemahan penelitian tersebut, dirumuskan suatu masalah bahwa pencuri masih ada celah. Pencuri masih bisa menghidupkan mobil dan membawanya.

Penelitian ini memberikan solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan menambahkan *Quick Response Code* sebagai *authentication access control* sebelum menghidupkan mesin. Aplikasi Android dapat berjalan setelah membaca *QR Code* dan dapat dioperasikan untuk mengontrol mobil. Apabila *QR Code* yang dibaca tidak sesuai maka aplikasi tidak dapat merespon, sehingga aplikasi tidak dapat menuju halaman utama. Pencuri tidak sampai membawa mobil karena tidak bisa menghidupkan mobil tersebut tanpa *authentication access control* dan aplikasi Android. Penelitian ini membuat teknologi keamanan mobile dengan prinsip bahwa tanpa izin pengguna maka mobil tidak dapat digunakan karena mobil tersebut tidak dapat hidup tanpa aplikasi Android.

Penelitian ini bertujuan membuat *prototype* sistem keamanan mobil dengan memanfaatkan *quick response code* sebagai *authentication access control* berbasis Android yang terintegrasi dengan Arduino.

2. METODE

Penelitian ini diselesaikan dengan beberapa tahap. Adapun tahap penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahap penelitian

2.1. Generate QR Code

QR Code merupakan *barcode* 2 Dimensi yang dikembangkan oleh Denso-Wave pada tahun 1994 (Karthikeyan dkk, 2016). Penggunaan *QR Code* untuk melindungi informasi yang sensitif (Khedekar, 2016) dan mengirim informasi (Tank dkk, 2016). Pada tahap ini yang dilakukan adalah membuat *QR Code* dengan menentukan kata sandi yang akan dibuat *QR Code*. *QR Code* ini digunakan sebagai *Authentication Access Control* pada sistem yang dibuat. Pembuatan *QR Code* ini dengan bantuan *software* yang dapat diakses pada halaman *web*: <https://www.qr-code-generator.com>.

2.2. Random Code

Random Code disebut juga dengan pengacakan kode. Tahap ini dilakukan untuk membuat kata sandi dengan mengacak *string* 20 karakter. Pembuatan kata sandi ini untuk keamanan komunikasi antara Android dan Arduino. *Random Code* ini dapat dibuat dengan bantuan *software* *RANDOM.ORG* dengan mengunjungi halaman *web*: <https://www.random.org>.

2.3. Pembuatan Aplikasi dan Perangkat

Pembuatan aplikasi ini berbasis Android. Android adalah sistem operasi berbasis *Linux* yang dirancang khusus untuk perangkat yang mendukung teknologi layar sentuh. Pengembangan perangkat lunak Android menggunakan bahasa pemrograman *Java* (Sadikin & Sunaringtyas, 2016). Sistem Android juga digunakan untuk identifikasi objek berdasarkan pada *QR Code* (Jagodic dkk, 2016). Sistem lain juga memanfaatkan integrasi Android dengan *database SQL* yang memungkinkan pengguna untuk merekam informasi yang diperoleh oleh sensor gerak serta menyimpan informasi yang berkaitan dengan koordinat lokasi (Razak dkk, 2015). Pembuatan aplikasi pada penelitian ini dengan menggunakan *software* *MIT App Inventor 2*. Pembuatan aplikasi

dilakukan secara *online* dengan masuk situs <http://appinventor.mit.edu/explore/#>, kemudian klik *create apps*. Gambar 2 menunjukkan laman dari situs *App Inventor*.

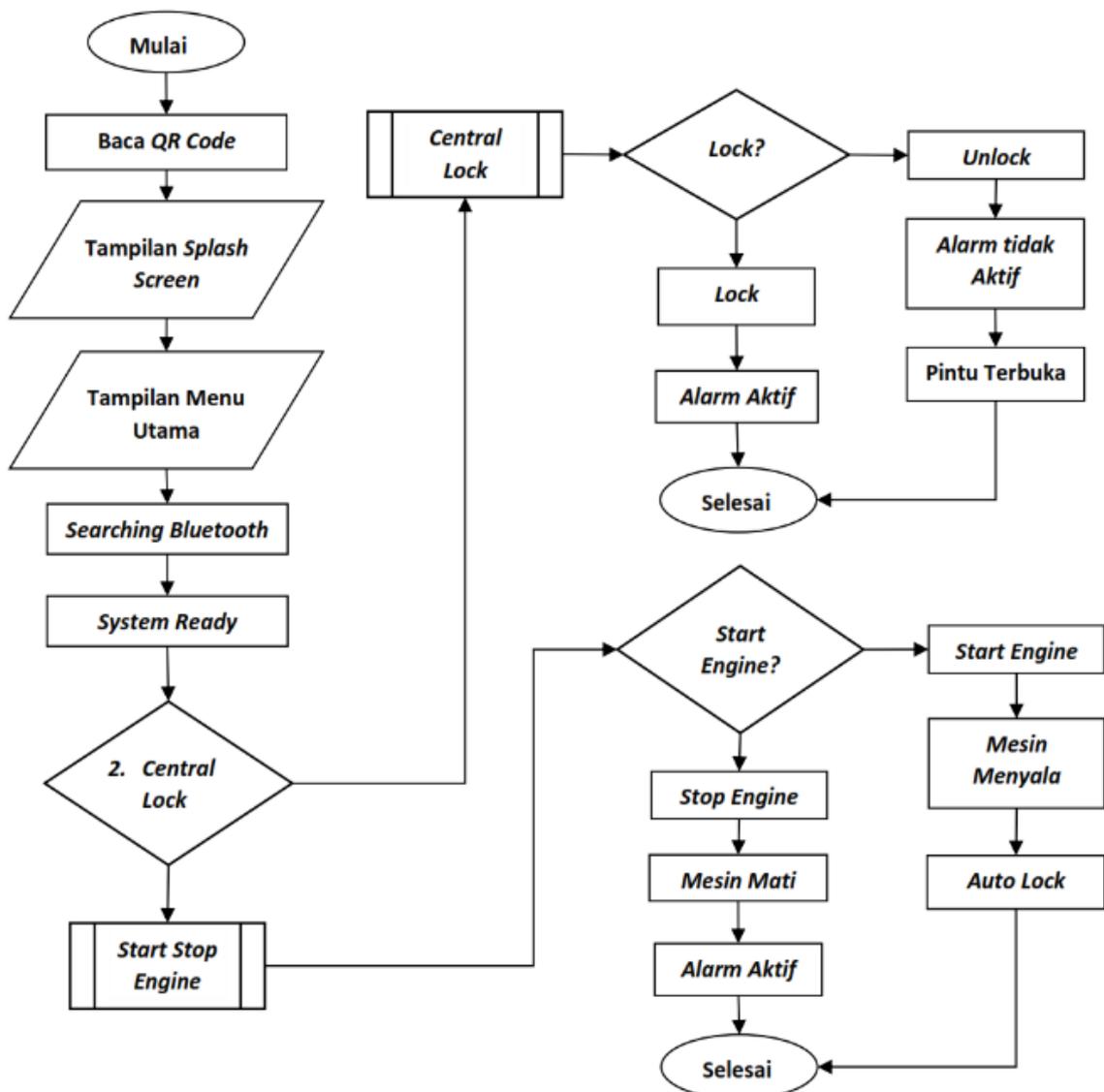


Gambar 2. Tampilan laman *MIT App Inventor*

Tahap pembuatan aplikasi dimulai dengan membuat tampilan baca *QR Code*, apabila *QR Code* terbaca sesuai dengan kata sandi maka selanjutnya

akan tampil *splash screen*. Tahap selanjutnya pembuatan tampilan menu utama. Pada menu utama terdapat dua menu yaitu sistem kendali *central lock* dan sistem kendali *engine* mobil. Sebelum masuk ke salah satu menu maka aplikasi akan meminta *searching bluetooth*, apabila mendapatkannya dan sandi yang ada pada *bluetooth* sesuai maka aplikasi dan perangkat terkoneksi.

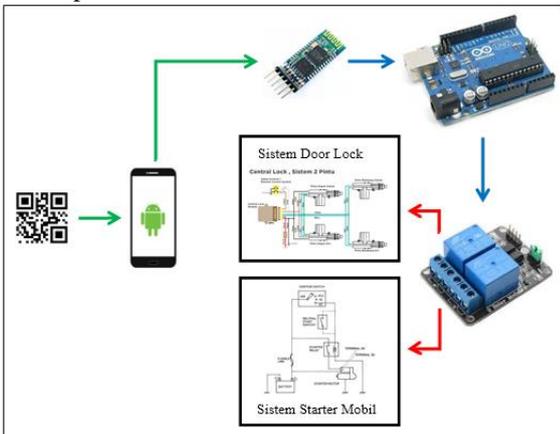
Menu sistem kendali *central lock* berfungsi untuk *lock* dan *unlock*. Jika menu *lock* ditekan maka sistem akan mengaktifkan alarm. Menu *unlock* digunakan untuk membuka kunci pintu mobil, dengan terlebih dahulu menonaktifkan alarm. Menu *start stop engine* berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan mesin mobil. Jika menu *start engine* diaktifkan maka mesin menyala dan *auto lock* pintu mobil aktif. Menu *stop engine* untuk mematikan mesin dan alarm akan aktif. Pembuatan aplikasi dengan mengikuti *flowchart* seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. *Flowchart* pembuatan aplikasi

Pembuatan perangkat dengan menggunakan Arduino Uno R3, *module bluetooth* dan *relay*. Arduino Uno adalah papan mikrokontroler didasarkan pada *ATmega328 (datasheet)*. Terdiri dari 14 pin digital *input/output* (6 pin dapat dimanfaatkan sebagai *output PWM*), 6 input analog, resonator 16 *MHz* keramik, dilengkapi dengan konektivitas *USB*, jack listrik, *header ICSP*, dan tombol *reset* (Kumar dkk 2016). Arduino banyak dipakai oleh peneliti dalam bidang *PV analyzer* (Anand dkk, 2016), *smart home* (Kusriyanto & Putra, 2016) dan *wireless sensor networking* (Kumbhar, 2015). *Module bluetooth HC-06* merupakan module yang digunakan sebagai komunikasi antara aplikasi Android dan Arduino. Komunikasi *bluetooth HC-06* merupakan komunikasi nirkabel pada frekuensi 2.4 *GHz* (Cooray dkk, 2016). *Relay* digunakan sebagai kontak penghubung *central lock* dan *start stop engine* (Afzal & Maheta, 2014). Penelitian ini menggunakan 2 *relay* dengan catu daya 5 V.

Pembuatan perangkat dimulai dengan merangkai komponen yaitu Arduino Uno R3, *bluetooth* dan *relay*. Pada Arduino Uno R3 kit, diprogram dengan menggunakan *software GUI* Arduino untuk baca inputan, memproses keluaran sesuai dengan *sket* program yang *load* ke mikrokontroler yang ada pada Arduino Uno kit. Fungsi dari *bluetooth* adalah sebagai media komunikasi antara Android dan Arduino (Indartono & Kusuma, 2017). *Relay* sendiri berfungsi sebagai kontak dengan sistem *central lock* dan *starter* mobil. Adapun pembuatan perangkat ini dengan mengikuti skema pada Gambar 4.



Gambar 4. Skema pembuatan perangkat

2.4. Pengujian Aplikasi dan Perangkat

Tahap pengujian ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana aplikasi dapat dijalankan. Pengujian aplikasi dengan menguji spesifikasi fungsional dari perangkat lunak. Tahap pengujian ini dilakukan dengan metode *black box testing* (Rupilele, 2018).

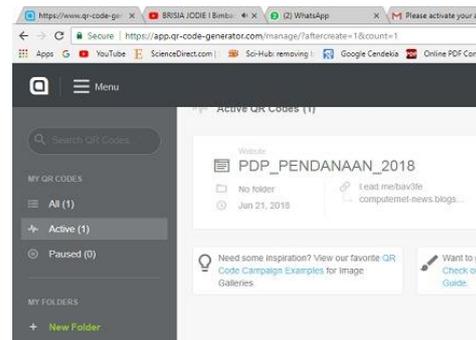
Pengujian perangkat dilakukan dengan pengujian yang sederhana. Pengujian ini untuk mengetahui jalan atau tidaknya perangkat secara

fungsional. Pengujian komunikasi dengan Android dan pengontrolan yang ada pada Arduino itu sendiri. Penulis menamakan ini dengan *running tes*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Generate QR Code

Pembuatan *QR Code* pada sistem keamanan mobil dengan terlebih dahulu menentukan kata sandi. Kata sandi yang dibuat pada penelitian ini adalah *PDP_PENDANAAN_2018*. Gambar 5 menunjukkan proses pembuatan *QR Code* dengan kata sandi *PDP_PENDANAAN_2018*.



Gambar 5. Pembuatan *QR Code*

QR Code yang sudah dibuat tersebut kemudian kita *download* dan kita jadikan sebagai *authentication access control*. Hasil *QR Code* yang *download* tersebut dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil *generate QR Code*.

3.2. Random Code

Random Code digunakan untuk mengacak kata sandi. Kata sandi yang dibuat dengan menggunakan *random string* 20. Pengacakan kata sandi ini adalah untuk menjaga keamanan komunikasi data antara aplikasi dengan perangkat Arduino. Gambar 7 menunjukkan pembuatan *Random Code*.



Gambar 7. Hasil pembuatan *random code*

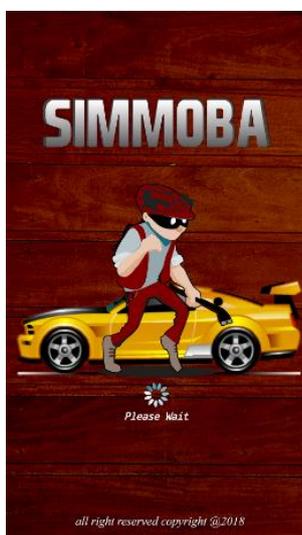
3.3. Pembuatan Aplikasi dan Perangkat

3.3.1. Pembuatan Aplikasi

Proses pembuatan aplikasi dengan mengikuti *flowchart* pada gambar 2. Aplikasi ini dibuat dengan menggunakan software *MIT App Inventor 2*. Adapun hasil pembuatan aplikasi sesuai dengan tahapan adalah sebagai berikut:

1. Tampilan *Splash Screen*

Pembuatan tampilan *splash screen* merupakan tahap awal aplikasi sebelum masuk ke tampilan menu utama. Tampilan *splash screen* ini sebagai proses masuk ke aplikasi. Pada tampilan *splash screen* tampak nama aplikasi, gambar orang dengan gaya pencuri, gambar mobil dan tulisan *please wait*. Gambar 8 menunjukkan hasil tampilan *splash screen* yang berhasil dibuat.



Gambar 8. Tampilan splash screen

2. Tampilan Menu Utama

Tampilan menu utama terdapat menu *central lock*, *start stop engine* dan terdapat tulisan status *bluetooth not connected*. Menu utama muncul setelah *splash screen*. Gambar 9 menunjukkan tampilan menu utama yang berhasil dibuat.

3. Tampilan *Searching Bluetooth*

Tampilan *searching bluetooth* muncul ketika menu utama pada gambar *bluetooth* disentuh. Terjadi perubahan status awal *bluetooth not connected* menjadi *bluetooth connected*. Status *bluetooth connected* ini menandakan bahwa aplikasi sudah bisa mengirim data ke perangkat. Hasil tampilan *searching bluetooth* yang dibuat dapat dilihat seperti pada Gambar 10.

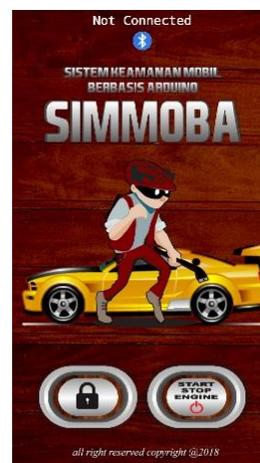
4. Tampilan *System Ready*

Tampilan *system ready* muncul setelah *searching bluetooth* berhasil didapatkan dan kode sesuai

sehingga dapat masuk ke menu utama. *System ready* ditandai dengan tulisan yang berganti status dari *Not Connected* menjadi *Connected*. Hasil tampilan *system ready* dapat dilihat seperti pada Gambar 11.

5. Tampilan *Central Lock*

Tampilan *Central Lock* terdapat status koneksi, tombol *lock/unlock* dan gambar *mic* yang digunakan untuk *voice recognition*. Ketika tombol *lock* ditekan maka akan berganti *icon* tombol *unlock* dan status berganti menjadi *door locked*. Ketika tombol *unlock* ditekan maka akan muncul *icon lock* dan status berubah menjadi *door open*. Penggunaan *voice recognition* digunakan sebagai alternatif untuk membuka dan menutup pintu dengan suara. Gambar 12 menunjukkan tampilan sistem kendali *central lock*.



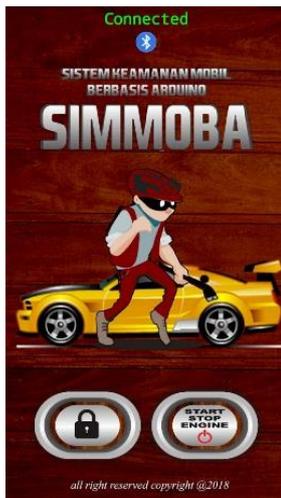
Gambar 9. Tampilan menu utama



Gambar 10. Tampilan *searching bluetooth*

6. Tampilan *Start Stop Engine*

Tampilan *start stop engine* terdapat status koneksi, tombol *start engine* dan gambar *mic*. Ketika tombol *start engine* ditekan atau disentuh maka *icon* akan berganti dengan *icon power* dan status pada aplikasi akan berganti menjadi *engine on*. Ketika tombol *icon power* ditekan maka akan muncul tulisan



Gambar 11. Tampilan system ready



Gambar 13. Tampilan star stop engine

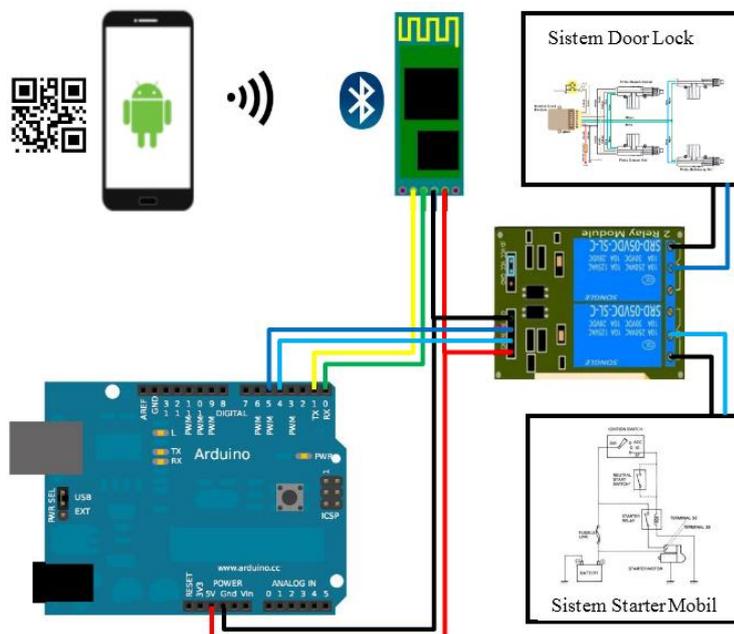


Gambar 12. Rancangan tampilan central lock

3.3.2. Pembuatan Perangkat

Pembuatan perangkat dengan menggabungkan beberapa komponen menjadi suatu rangkaian. Komponen tersebut terdiri dari *Arduino Uno R3 kit* dengan *module bluetooth* dan *relay*. *Arduino* dihubungkan dengan *module bluetooth*. *Module bluetooth* mempunyai 4 pin yang terdiri dari *VCC*, *GND*, *TXD*, *RXD*. Pin *VCC* dihubungkan ke sumber tegangan *5V*, pin *GND* dihubungkan dengan pin *GND*, pin *TXD* dihubungkan ke pin *RX* *Arduino*, pin *RXD* dihubungkan ke pin *TX* *Arduino*. Selain *module bluetooth* *Arduino* juga dihubungkan dengan 2 buah *relay*. *Output* *Arduino* yang digunakan yaitu pin 4 dan pin 5. Pin 4 dihubungkan dengan *input relay* 1 dan pin 5 dihubungkan ke *input relay* 2. *Relay* 1 difungsikan sebagai penghubung ke sistem *starter* mobil dan *relay* 2 dihubungkan ke sistem *door lock*. Kedua *relay* terhubung dengan catu daya *5V*. Gambar 14 menunjukkan *wiring diagram* pada perangkat sistem keamanan mobil.

start engine dan status berubah menjadi *engine off*. Penggunaan *voice recognition* digunakan sebagai alternatif untuk menyalakan dan mematikan mesin dengan suara. Gambar 13 menunjukkan tampilan *start stop engine*.



Gambar 14. Wiring diagram sistem keamanan mobil

3.3. Pengujian Aplikasi dan Perangkat

3.3.1. Pengujian Aplikasi

Aplikasi Android yang berhasil dibuat kemudian diuji dengan *black box testing*. Pengujian ini bertujuan untuk menguji fungsi-fungsi khusus

pada perangkat lunak yang dibuat. Skenario pengujian dapat dilihat seperti pada Tabel 1. Komponen yang diuji dari aplikasi yang dibuat antara lain *Scan QR Code*, *Autentikasi Password*, Menu Utama, Menu *Central Lock* dan Menu *Start Stop Engine*.

Tabel 1. Skenario Pengujian

No	Komponen yang diuji	Skenario butir uji	Jenis pengujian
1	<i>Scan QR Code</i>	Verifikasi <i>qrcode</i> untuk masuk atau membuka aplikasi	<i>Black Box</i>
2	<i>Autentikasi Password</i>	Verifikasi kata sandi setelah <i>Qrcode</i> valid	<i>Black Box</i>
3	Halaman Menu Utama	Menampilkan Menu Utama	<i>Black Box</i>
		<i>Searching</i> modul <i>Bluetooth</i>	<i>Black Box</i>
		Memilih tombol <i>Central Lock</i>	<i>Black Box</i>
		Memilih tombol <i>Engine start stop</i>	<i>Black Box</i>
4	Halaman Menu <i>Central Lock</i>	Menampilkan menu <i>central lock</i>	<i>Black Box</i>
		Memilih tombol <i>Door Open</i>	<i>Black Box</i>
		Memilih tombol <i>Door Lock</i>	<i>Black Box</i>
		Memilih tombol <i>Voice Command</i>	<i>Black Box</i>
5	Halaman Menu <i>Start Stop Engine</i>	Menampilkan menu <i>start stop engine</i>	<i>Black Box</i>
		Memilih tombol <i>start engine</i>	<i>Black Box</i>
		Memilih tombol <i>stop engine</i>	<i>Black Box</i>
		Memilih tombol <i>Voice Command</i>	<i>Black Box</i>

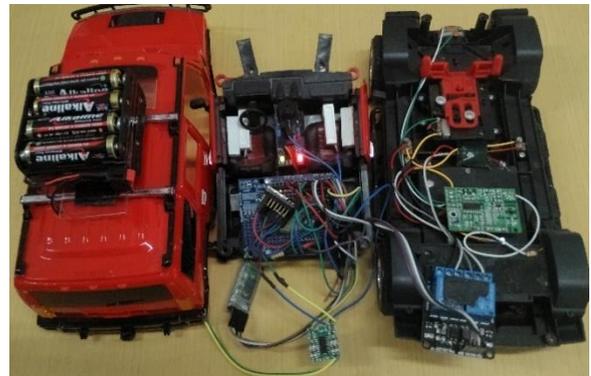
Pengujian aplikasi ini dengan kasus yang diuji yaitu *Scan QR Code*, *Autentikasi Password*, Menu Utama, Menu *Central Lock* dan Menu *Start Stop Engine*. Hasil pengujian *black box testing* dari semua skenario

uji sesuai dengan hasil yang diharapkan dan dapat dinyatakan bahwa aplikasi secara fungsional dapat diterima. Tabel 2. menunjukkan hasil pengujian.

3.3.1. Pengujian Perangkat

Pengujian perangkat ini dengan menguji langsung kinerja dari perangkat yang dibuat. Pengujian ini dengan model pengujian *running test*, dengan menguji apakah alat yang dibuat bekerja sesuai harapan peneliti.

Pengujian yang pertama dilakukan adalah dengan menguji sistem *central lock*. Proses pengujian *central lock* dengan cara membuka pintu pada prototype mobile. Apabila pintu dalam keadaan terkunci maka alarm akan berbunyi. *Relay* yang digunakan untuk *central lock* dilengkapi dengan dua lampu indikator. Lampu led merah sebagai *power* sedangkan lampu hijau sebagai indikator bekerjanya *relay*. Apabila kunci terbuka maka alarm mati dan pintu dapat dibuka. Saat pintu terkunci ditandai dengan nyala lampu indikator warna hijau pada *relay* yang terpasang ke sistem *central lock*. Gambar 15 merupakan proses pengujian *central lock* pada perangkat. Pengujian kedua adalah dengan menguji sistem *start stop engine* pada *prototype* mobil. Proses pengujian dilakukan dengan menekan tombol *start engine* pada aplikasi, setelah tombol *start engine* ditekan maka *prototype* mobil terdengar suara mesin menyala.

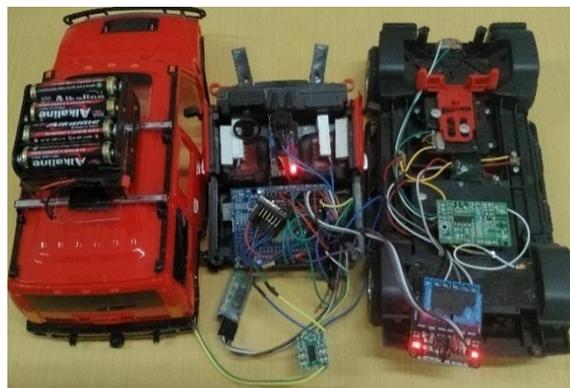


Gambar 15. Proses pengujian *central lock*

Relay yang digunakan pada *start stop engine* merupakan *relay 2 module* yang dilengkapi dengan lampu indikator led berwarna merah. Mesin menyala ini ditandai dengan lampu indikator berwarna merah yang menyala pada *relay*. Pengujian mematikan mesin dengan cara menekan tombol *stop engine*. Ketika tombol *stop engine* ditekan maka suara *prototype* mesin mobil mati. Matinya mesin ditandai dengan matinya lampu indikator berwarna merah. Gambar 16 menunjukkan proses pengujian *start stop engine*.

Tabel 2. Hasil Pengujian

No	Kasus yang diuji	Skenario uji	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1	Scan QR Code	Data Normal: QR Code dengan generate = PDP_PENDANAAN_2018	Dapat membuka aplikasi dan masuk pada halaman autentikasi password	[OK] Diterima [] Ditolak
		Data Salah: QR Code dengan generate = PDP_Pendanaan_2018	Aplikasi tertutup dan tidak bisa dibuka	[OK] Diterima [] Ditolak
2	Autentikasi Password	Data Normal: Password = pdp2018	Halaman terbuka dan menuju pada halaman menu Utama	[OK] Diterima [] Ditolak
		Data Salah: Password = PDP2018	Muncul pesan popup "Wrong Password"	[OK] Diterima [] Ditolak
3	Halaman Menu Utama	Menampilkan Menu utama	Menampilkan halaman menu utama	[OK] Diterima [] Ditolak
		Searching modul bluetooth	Memilih list bluetooth pada halaman menu utama	[OK] Diterima [] Ditolak
		Memilih tombol Central Lock	Dapat Membuka halaman central lock	[OK] Diterima [] Ditolak
		Memilih tombol Engine Start Stop	Dapat membuka halaman Engine Start Stop	[OK] Diterima [] Ditolak
4	Halaman Menu Central Lock	Menampilkan Menu Central Lock	Dapat tampil halaman menu central lock	[OK] Diterima [] Ditolak
		Memilih tombol door open	Dapat membuka pintu dan nonaktif alarm pintu	[OK] Diterima [] Ditolak
		Memilih tombol door lock	Dapat mengaktifkan alarm pintu dan mengunci central lock	[OK] Diterima [] Ditolak
		Memilih tombol voice command	Dapat membuka dan mengunci pintu dan alarm dengan perintah suara	[OK] Diterima [] Ditolak
5	Halaman Menu Start Stop Engine	Menampilkan Menu Start Stop Engine	Dapat tampil halaman menu Start Stop Engine	[OK] Diterima [] Ditolak
		Memilih tombol Start Engine	Dapat menyalakan mesin	[OK] Diterima [] Ditolak
		Memilih tombol stop Engine	Dapat mematikan mesin	[OK] Diterima [] Ditolak
		Memilih tombol voice command	Dapat menyalakan dan matikan mesin	[OK] Diterima [] Ditolak



Gambar 16. Proses pengujian start stop engine

Pengujian berikutnya yaitu pengujian perangkat secara keseluruhan untuk mengukur performa alat. Pengujian yang dilakukan yaitu dengan pengujian *durability*. Pengujian *durability* ini dengan cara menyalakan dan mematikan mesin *prototype* dengan menggunakan *smartphone*. Selain itu juga dilakukan dengan menguji *central lock* dengan *central lock open* dan *central lock close*. Jarak antara *prototype* dengan *smartphone* yang digunakan pada pengujian ini antara 1-30 m. Pengujian *pairing time bluetooth* antara jarak 1 m sampai dengan 30 m menghasilkan

waktu yang berbeda dalam arti tidak stabil, namun apabila *bluetooth* sudah terhubung respon aplikasi terhadap perangkat stabil.

Hasil pengujian *prototype* yang dikendalikan dengan *smartphone* tanpa terhalang benda apapun dapat merespon dengan baik dan sistem bekerja sesuai dengan yang diinginkan sampai jarak 30 meter. Pengujian dengan terhalang benda (tembok) hanya mampu mencapai jarak 18 m dan jarak 19 m selebihnya terjadi *lost*. Tabel 2. Merupakan hasil pengujian perangkat secara keseluruhan.

Tabel 3. Hasil Pengujian Perangkat

No	Jarak Prototype dengan Smartphone (meter)	Pairing Time Bluetooth (detik)	Engine On		Engine Off		Central Lock Open		Central Lock Close	
			Response Bluetooth (detik)	Status Engine	Response Bluetooth (detik)	Status Engine	Response Bluetooth (detik)	Status Central Lock	Response Bluetooth (detik)	Status Central Lock
1	1	2	2,4	Mesin Nyala	2,4	Mesin Mati	2,4	Terkunci	2,4	Terbuka
2	2	4	2,4	Mesin Nyala	2,2	Mesin Mati	2,4	Terkunci	2,2	Terbuka
3	3	4	2,8	Mesin Nyala	1,2	Mesin Mati	2,8	Terkunci	1,2	Terbuka
4	4	5	2,5	Mesin Nyala	1,2	Mesin Mati	2,5	Terkunci	1,2	Terbuka
...
7	7	2	2,4	Mesin Nyala	1,4	Mesin Mati	2,4	Terkunci	1,4	Terbuka
8	8	5,6	2,5	Mesin Nyala	1,5	Mesin Mati	2,5	Terkunci	1,5	Terbuka
9	9	6	2,2	Mesin Nyala	1,8	Mesin Mati	2,2	Terkunci	1,8	Terbuka
10	10	3,7	2	Mesin Nyala	1,5	Mesin Mati	2	Terkunci	1,5	Terbuka

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jendral Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi yang telah memberi dukungan pendanaan Penelitian Dosen Pemula Pendanaan Tahun 2018.

DAFTAR PUSTAKA

- AFZAL, H. & MAHETA, V.D., (2014). Low Cost Smart Phone Controlled Car Security System. IEEE International Conference on Industrial Technology (ICIT), pp. 670–675.
- ANAND, R., PACHAURI, R.K., GUPTA, A. & CHAUHAN, Y.K., (2016). Design and Analysis of a Low Cost PV Analyzer using Arduino UNO. IEEE International Conference on Power Electronics, Intelligent Control and Energy Systems (ICPEICES), pp. 1–4.
- ARDIANSYAH, IRAWAN, B. & RISMAWAN, T., (2015). Rancang bangun sistem keamanan kendaraan bermotor dengan sms gateway berbasis mikrokontroler dan Android. Jurnal Coding Sistem Komputer Universitas Tanjungpura, Vol.03, No.1, pp. 42–51.
- BPS, 2014. Statistika Kriminal 2014. Tersedia melalui: https://www.bappenas.go.id/files/data/Politik_Hukum_Pertahanan_dan_Keamanan/Statistik%20Kriminal%202014.pdf
- COORAY, B.N.P., PERERA, W.S.K. & KALINGAMUDALI, S.R.D., (2016). Simultaneous control of multiple line-loads each connected separately in series with a designed unit control using Radio Frequency and a mobile device. IECON Proceedings (Industrial Electronics Conference), pp. 318–323. doi: 10.1109/IECON.2016.7793144.
- INDARTONO, K. & KUSUMA, B. A., (2017). Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Menggunakan Quick Response Code Berbasis Android dan Arduino. Conference on Information Technology, Information System and Electrical Engineering (CITISEE), pp. 349–353.
- JAGODIC, D., VUJICIC, D. & RANDIC, S., (2015). Android system for identification of objects based on QR code. 23rd Telecommunications Forum, TELFOR 2015, 7, pp. 922–925. doi: 10.1109/TELFOR.2015.7377616.
- KARTHIKEYAN, B., KOSARAJU, A.C. & GUPTA, S., (2016). Enhanced security in steganography using encryption and quick response code. International Conference on Wireless Communications, Signal Processing and Networking (WiSPNET), pp.2308–2312.
- KHEDEKAR, L. S., (2016). Security: An effective technique to protecting sensitive information using quick response code. International Conference on Communication and Signal Processing, ICCSP 2016, pp. 1185–1188. doi: 10.1109/ICCSP.2016.7754339.
- KUMAR, N.S., VIJAYALAKSHMI, B., JENIFER PRARTHANA, R.J. & SHANKAR, A., (2016). IOT Based Smart Garbage alert system using Arduino UNO. IEEE Region 10 Conference (TENCON), pp. 1028–1034. doi: 10.1109/TENCON.2016.7848162.

- KUMBHAR, H., (2015). Wireless Sensor Network using Xbee on Arduino Platform. pp. 33–48.
- KURNIAWAN, F., HARDHIENATA, S. & CHAIRUNNAS, A., (2015). Model Sistem Keamanan Kendaraan Menggunakan Smartphone Android dan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler ATmega328.
- KUSRIYANTO, M. & PUTRA, B.D., (2016). Smart Home Using Local Area Network (Lan) Based Arduino Mega 2560. Proceedings - ICWT 2016: 2nd International Conference on Wireless and Telematics 2016, pp. 127–131. doi: 10.1109/ICWT.2016.7870866.
- MUSTAQBAL, M. S., FIRDAUS, R. F. & RAHMADI, H., (2015). Pengujian Aplikasi Menggunakan Black Box Testing Boundary Value Analysis (Studi Kasus : Aplikasi Prediksi Kelulusan SNMPTN). *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, I(3), pp. 31–36.
- RAZAK, S. F. A., LIEW, C. L., LEE, C. P. & LIM, K. M., (2015). Interactive Android-based indoor parking lot vehicle locator using QR-code', 2015 IEEE Student Conference on Research and Development, SCORED 2015, pp. 261–265. doi: 10.1109/SCORED.2015.7449337.
- RUPILELE, F. G. J., (2018). Perancangan Sistem Informasi Manajemen Pelayanan Anggota Jemaat , Baptisan , Dan Pernikahan Berbasis Web (Studi Kasus : Gekari Lembah Pujian Kota Sorong). *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 5(2), pp. 144–152. doi: 10.25126/jtiik.201852685.
- SADIKIN, M. A. & SUNARINGTYAS, S. U., (2016). Implementing digital signature for the secure electronic prescription using QR-code based on Android smartphone. Proceedings - 2016 International Seminar on Application of Technology for Information and Communication, ISEMANTIC 2016, pp. 306–311. doi: 10.1109/ISEMANTIC.2016.7873856.
- TANK, A. H., UNDE, M. M., PATEL, B. J. & RASKAR, P., (2016). Storage and transmission of information using grey level QR (quick-response) code structure. Conference on Advances in Signal Processing, CASP 2016, pp. 402–405. doi: 10.1109/CASP.2016.7746204.