



Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran  
<http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jrpp>  
 Volume 7 Nomor1, 2024  
 P-2655-710X e-ISSN 2655-6022

Submitted : 06/01/2024  
 Reviewed : 09/01/2024  
 Accepted : 17/01/2024  
 Published : 19/01/2024

Muhamad Aqva<sup>1</sup>  
 Wibiyana Fahriza<sup>2</sup>

## PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN SEPEDA MOTOR BERBASIS USB

### Abstrak

Implementasi sistem keamanan yang kurang efektif menjadi salah satu sebab sepeda motor mudah raib digasak pelaku curanmor dan begal dalam waktu sekejap. Oleh karena itu, diperlukan penerapan sistem keamanan yang dapat memproteksi sepeda motor pada kondisi terparkir maupun sedang dikendarai pemiliknya sebagai langkah antisipasi guna mengurangi risiko tindakan pencurian, khususnya pada kasus begal motor. Sistem keamanan dirancang dengan mengintegrasikan teknologi USB sebagai media untuk menghidupkan dan mematikan mesin sepeda motor. Melalui mekanisme pemutusan kabel massa (grounding) pada output kunci kontak menyebabkan mesin tetap mati walaupun kunci kontak diputar ke posisi ON. Pada saat terjadi begal, pemilik sepeda motor hanya perlu mencabut USB dari rangkaian dengan syarat sebelumnya kunci kontak sudah diputar ke posisi OFF. Selanjutnya setelah USB berhasil diamankan, kunci kontak dapat dibiarkan menggantung begitu saja tanpa harus dicabut. Hal ini dilakukan untuk menarik perhatian pelaku begal seakan-akan pemilik menyerahkan sepeda motor kepadanya. Dengan demikian, sepeda motor tidak bisa dirampas begal karena untuk pertama kali menghidupkan mesin diperlukan koneksi USB pada rangkaian. Sistem keamanan yang diimplementasikan pada sepeda motor injeksi Honda Scoopy tahun 2018 telah melalui serangkaian tahapan uji fungsionalitas sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi sistem keamanan berbasis USB dapat secara signifikan mencegah dan meminimalisir tindakan pencurian sepeda motor.

**Kata Kunci:** Sistem Keamanan, USB, Begal Motor

### Abstract

The implementation of an ineffective security system is one of the reasons motorcycles are easily lost by curanmor and begal perpetrators in an instant. Therefore, it is necessary to implement a security system that can protect motorcycles in parked conditions or being driven by their owners as an anticipatory step to reduce the risk of theft, especially in the case of motorcycle theft. The security system is designed by integrating USB technology as a medium to start and turn off the motorcycle engine. Through the mechanism of disconnecting the mass cable (grounding) at the ignition output causes the engine to remain off even though the ignition key is turned to the ON position. In the event of a begal, the motorcycle owner only needs to unplug the USB from the circuit provided that the ignition key has been turned to the OFF position beforehand. Furthermore, after the USB is successfully secured, the ignition key can be left hanging without having to be unplugged. This is done to attract the attention of the perpetrator as if the owner handed the motorcycle to him. Thus, the motorcycle cannot be seized because for the first time starting the engine a USB connection is required on the circuit. The safety system implemented on the Honda Scoopy injection motorcycle in 2018 has gone through a series of stages of system functionality tests. The results showed that the implementation of a USB-based security system can significantly prevent and minimize motorcycle theft.

**Keywords:** Security system, USB, motorbike thief

### PENDAHULUAN

Meningkatnya kasus pencurian sepeda motor menjadi sebab perlu dikembangkannya sistem keamanan yang lebih efektif dan efisien [1,2]. Penggunaan kunci kontak sebagai standar

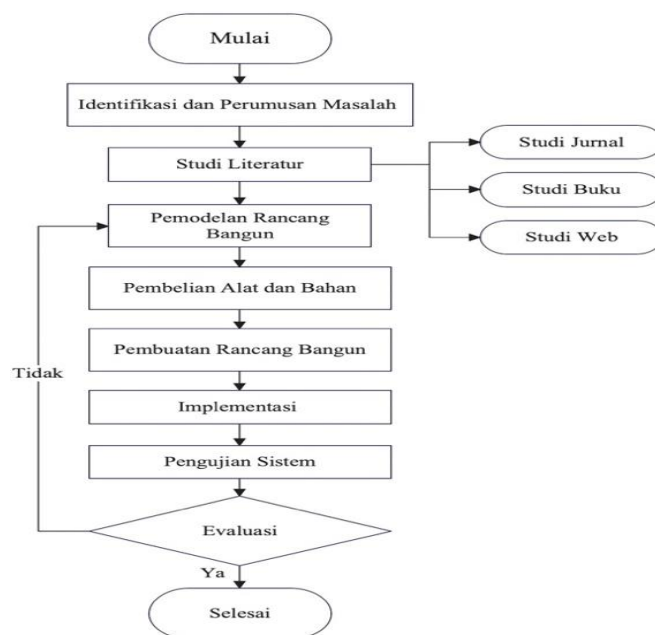
<sup>1,2</sup>)Program Studi Fisika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia  
 email: aqvawibiyana1@upi.edu

keamanan masih mudah dibobol oleh para pelaku pencurian sepeda motor dengan beragam cara seperti menggunakan kunci T dan menggunakan “cairan setan” berbahan kimia yang bersifat korosif [3]-[5]. Selain itu, kunci kontak hanya dapat memproteksi sepeda motor dalam keadaan terparkir (diam). Padahal tindakan pencurian sepeda motor kerap kali dilakukan dengan cara merampas motor saat sedang dikendarai pemiliknya (begal). Aksi pencurian seperti ini sulit untuk digagalkan karena pada umumnya pelaku merampas motor dalam kondisi mesin menyala dan sistem keamanan yang memproteksi tidak dapat beroperasi [6]. Hal ini mengindikasikan sebagian besar sistem keamanan yang diimplementasikan pada sepeda motor belum dapat memberikan pengamanan dalam berbagai situasi pencurian. Dengan demikian, diperlukan penerapan sistem keamanan yang efektif sebagai langkah antisipasi guna mengurangi risiko tindakan pencurian, khususnya pada kasus begal motor.

Pada penelitian ini, sistem keamanan yang dirancang mengintegrasikan teknologi USB (Universal Serial Bus) sebagai kunci akses utama untuk dapat menghidupkan mesin motor (main access key). Sistem ini beroperasi secara otomatis memutus pengapian mesin sepeda motor oleh ECM (Engine Control Module) ketika USB diputus dari rangkaian. Akibatnya, mesin motor akan tetap mati walaupun dilakukan starter dalam kondisi kunci kontak diputar ke posisi ON. Dengan demikian, USB perlu terkoneksi pada rangkaian untuk dapat kembali menghidupkan mesin. Penerapan sistem keamanan berbasis USB dilakukan pada sepeda motor injeksi Honda Scoopy tahun 2018.

## METODE

Skema tahapan penelitian dilakukan secara sistematis sebagaimana disajikan oleh Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir skema penelitian

Langkah awal penelitian adalah melakukan studi untuk memahami kinerja kunci kontak dan starter terhadap sistem pengapian mesin pada sepeda motor injeksi untuk mengidentifikasi jalur kabel yang dapat diputus tanpa menimbulkan kerusakan komponen pada seluruh sistem sepeda motor, baik kelistrikan maupun mesin [7]. Hal ini dilakukan supaya sistem keamanan dapat beroperasi sebagaimana mestinya.

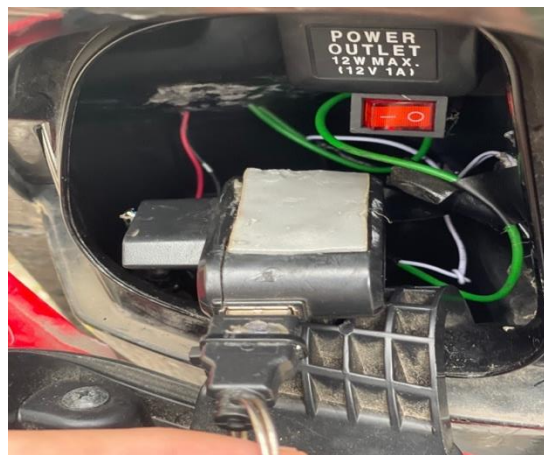
Selanjutnya pada tahap pemodelan dibuat suatu modul rangkaian untuk memudahkan dalam memahami cara kerja sistem serta dapat mengidentifikasi kelemahan atau kekurangan sistem yang dirancang. Pemodelan ini membantu dalam perancangan dan fungsionalitas sistem secara keseluruhan sebelum tahap implementasi. Hal ini didasari karena ketidaktelitian dalam memutus kabel antara berbagai komponen dapat berakibat fatal merusak ECM sehingga berimbas pada matinya sistem pengapian mesin dan kelistrikan sepeda motor secara total.

Selanjutnya pada tahapan perancangan sistem keamanan, dilakukan pemilihan komponen sesuai dengan rancangan awal pada tahap pemodelan. Komponen utama yang digunakan adalah USB Type A (*male and female*) dengan pinout connector yang disesuaikan. Komponen tersebut dirakit menjadi sebuah rangkaian sistem keamanan yang sederhana sehingga memudahkan dalam segi peletakan dan pengoperasiannya. Skema cara kerja sistem yang dirancang ditunjukkan oleh Gambar 3.

Selanjutnya sistem keamanan diimplementasikan pada sepeda motor Honda Scoopy tahun 2018 yang telah melalui serangkaian tahapan uji fungsionalitas sistem pada berbagai situasi dan kondisi yang ditentukan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Komponen utama sistem keamanan berbasis USB yaitu USB *Type A male and female* dengan pinout connector 1-3. Adapun USB Female dilindungi dengan Adaptor Charger Case untuk memudahkan pemasangan dan peletakan sistem. Selanjutnya seluruh komponen dirakit menjadi sebuah rangkaian yang dipasang pada bagasi depan motor untuk memudahkan akses pengguna dalam mengoperasikannya sebagaimana ditunjukkan oleh Gambar 2.

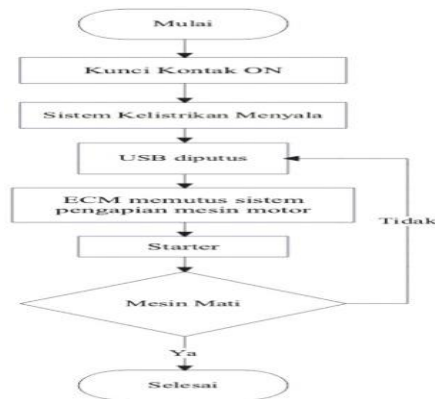


Gambar 2. Peletakan sistem keamanan.

Sistem keamanan yang dirancang pada dasarnya memerlukan konektivitas USB untuk dapat menghidupkan mesin motor. Pada saat USB diputus dari rangkaian, ECM memutus sistem pengapian mesin melalui pemutusan kabel output pada kunci kontak dan massa pada koil sehingga mesin motor akan tetap mati walaupun telah dilakukan starter dan engkol samping. Selanjutnya, sistem keamanan dilengkapi LED untuk memudahkan pengguna dalam mengoperasikan sistem pada malam hari.

Sistem keamanan berbasis USB terdiri dari berbagai komponen sederhana. Fleksibilitas dan efisiensi komponen yang digunakan menjadi bahan pertimbangan dalam pemilihan komponen. Bahan yang digunakan yaitu :

1. USB male and female
2. Kabel penghubung pin USB
3. Adaptor *Charger Case*
4. LED
5. Switch ON/OFF

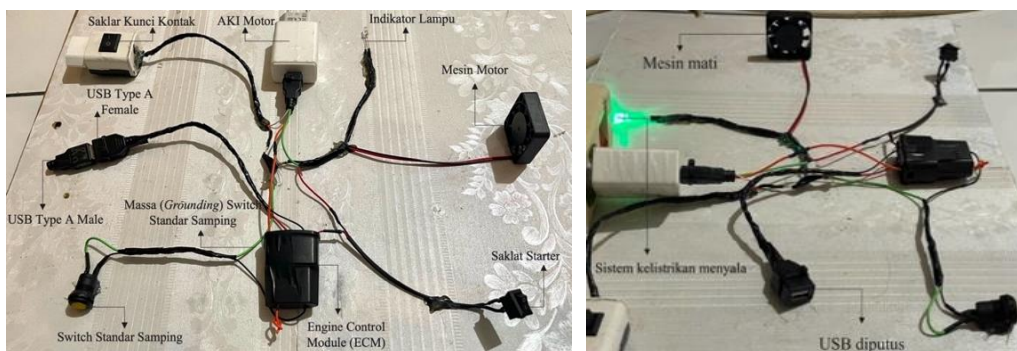


Gambar 3. Skema cara kerja system

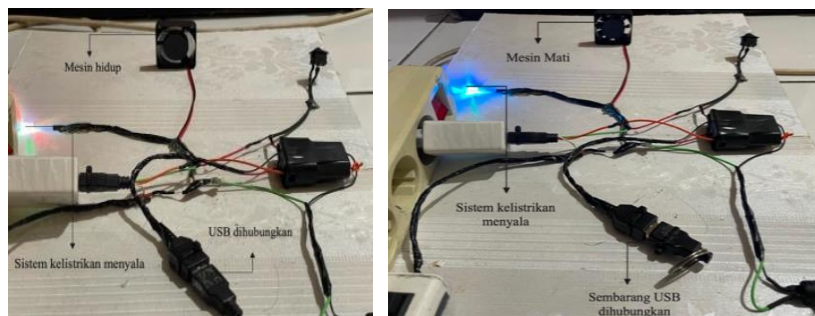
### Pemodelan Rancang Bangun

Pada tahapan pemodelan rancang bangun sistem keamanan, dibuat modul rangkaian sebagai replika untuk merepresentasikan cara kerja sistem sebagaimana mestinya rangkaian orisinal beroperasi sesuai yang ditunjukkan oleh Gambar 3. Langkah ini dilakukan agar lebih mudah dalam memahami kinerja dan mengidentifikasi potensi masalah sistem yang dirancang sebelum memasuki tahap implementasi. Selain itu, tahap pemodelan dilakukan untuk meminimalisir risiko kerusakan sistem kelistrikan dan pengapian pada sepeda motor yang disebabkan karena kesalahan dalam melakukan pemutusan dan penghubungan kabel. Kesalahan tersebut dapat berakibat fatal ketika terjadi pada saat uji coba dilakukan langsung pada komponen aslinya tanpa melalui serangkaian tahap pemodelan.

Selanjutnya pada tahapan ini dilakukan serangkaian pengujian modul. Uji coba pertama dilakukan untuk mengetahui kinerja USB terhadap sistem kelistrikan dan pengapian mesin motor dengan menghubungkan dan memutus USB dari rangkaian seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 4 dan Gambar 5. Kemudian dilakukan uji coba dengan menghubungkan sembarang USB pada rangkaian untuk mengoptimalkan efektifitas sistem keamanan yang dirancang.



Gambar 3. Pemodelan sistem keamanan dan USB diputus, dari rangkaian, Mesin mati



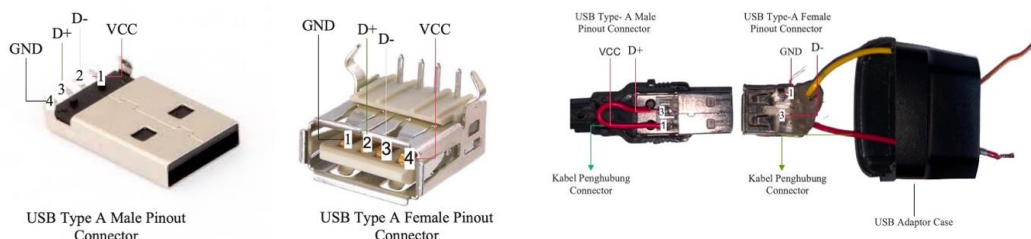
Gambar 5. USB dihubungkan, Mesin hidup dan Pengujian dengan sembarang USB

Berdasarkan tahapan pemodelan yang dilakukan, hasil uji coba modul dianggap sesuai dengan perancangan sistem yang telah direncanakan. Hal ini dikarenakan USB dapat beroperasi sebagaimana mestinya pada berbagai situasi dan kondisi.

### Perancangan sistem

Prosedur awal pada tahap perancangan ialah memutus kabel *output* pada kunci kontak yang terhubung langsung dengan ECM melalui massa (grounding) pada *Switch* Standar Samping. Tindakan pemutusan ini dilakukan supaya kinerja USB dapat memengaruhi sistem electrical starter sehingga starter memerlukan koneksi USB pada rangkaian untuk menghidupkan mesin motor. Pemutusan tidak dilakukan secara total, hal ini diindikasikan oleh sistem kelistrikan sepeda motor yang tetap menyala walaupun USB diputus dari rangkaian.

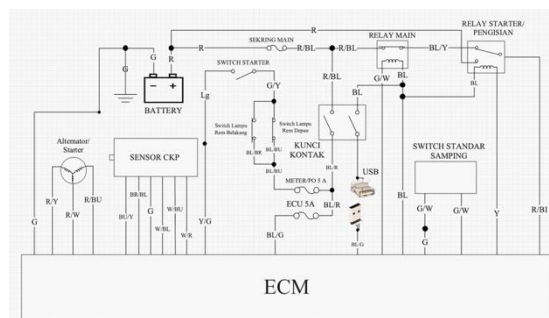
Tahapan selanjutnya adalah perancangan USB. Pada tahapan ini diperlukan USB *Type-A male* dan *female* dengan *pinout connector* 1-2-3-4 yang ditunjukkan oleh gambar 3. menyesuaikan *pinout connector* pada masing-masing Type USB. Hal ini dilakukan untuk mencegah dan meminimalisir sembarang USB dapat tersambung pada rangkaian. Oleh karena itu, penulis menggunakan pin 1-3 (VCC dan D+) pada USB *male* dan 1-3 (GND dan D-) pada *female*. Setelah menentukan *pinout connector*, maka dilakukan penyambungan menggunakan kabel pada kedua pin yang telah ditentukan untuk dapat mengoperasikan kinerja USB sebagaimana ditunjukkan oleh gambar 8.



Gambar 7. Pinout Connector USB Male and Female. Dan Pemasangan kabel pada USB *pinout connector* 1-3

Selanjutnya kabel pin pada USB *female* disambungkan pada output kunci kontak yang telah diputus sebagaimana ditunjukkan oleh Gambar 9. Pada saat kabel pin USB female disambungkan dengan *output* kunci kontak, *electrical* starter tidak lagi dapat beroperasi menghidupkan mesin tanpa adanya USB yang terkoneksi pada rangkaian. Namun, tindakan pemutusan pada output kunci kontak ini tidak memengaruhi kinerja *kick starter*. Artinya, mesin motor akan tetap dapat dinyalakan dengan cara menginjak engkol samping sehingga hanya dengan memutus secara parsial, sistem keamanan yang dirancang masih kurang efektif bagi sepeda motor yang memiliki *kick starter* (starter manual). Dengan demikian, untuk mencegah mesin motor tetap mati walaupun dengan *kick starter*, pemutusan perlu dilakukan pada kabel massa koil.

Setelah pemutusan massa pada koil dilakukan, maka sambungkan kabel yang diputus ke USB *female*. Hal ini dilakukan supaya kinerja *kick starter* dapat dikendalikan oleh USB sehingga mesin motor akan tetap mati tanpa adanya media yang dapat menghubungkan antara pemutusan kabel satu dengan yang lainnya. Dengan demikian USB beroperasi sebagai media penghubung dan pemutus sistem pengapian mesin pada sepeda motor.

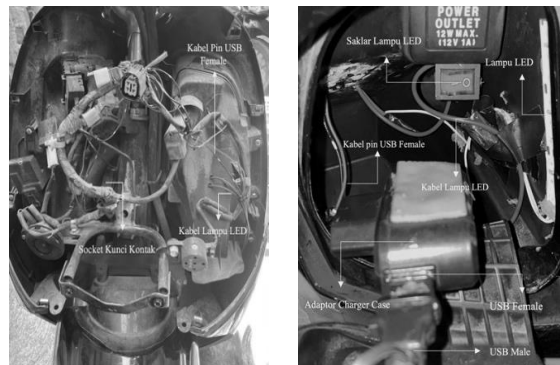


Gambar 8. Diagram rangkaian system

### Implementasi Sistem Keamanan

Tahapan implementasi dilakukan dengan mempertimbangkan letak sistem yang dapat memungkinkan sulit untuk diketahui banyak orang serta mudah diakses oleh pengguna (pemilik

sepeda motor). Pemasangan sistem keamanan yang diletakkan pada bagian bagasi depan motor serta dilengkapi lampu LED disekitarnya dirancang untuk memudahkan akses pengguna dalam mengoperasikan sistem di berbagai situasi dan kondisi terutama pada malam hari. Hal ini dikarenakan pada malam hari dikhawatirkan pengguna kesulitan memutus dan menghubungkan USB dalam kondisi tergesa-gesa saat dihadapkan pada situasi begal motor. Selain itu, tata letak sistem seperti pada Gambar 10 dan 11 bertujuan untuk memanipulasi pencuri dengan memanfaatkan persepsi umum bahwa area tersebut hanya digunakan sebagai tempat pengisian daya *smarthphone* (*Power Charger Smartphone*). Dengan demikian, aksi pencurian dapat dengan mudah digagalkan karena pencuri kesulitan untuk mencari sistem pengaman pada sepeda motor yang akan dirampas.



Gamabr 9. Implementasi sistem tampak depan dan Implementasi sistem tampak belakang

### Pengujian Sistem Keamanan

Tahapan uji coba dilakukan untuk menguji kinerja sistem keamanan yang telah dirancang dan diimplementasikan pada sepeda motor. Pengujian ini meliputi uji respons mesin motor terhadap USB yang dihubungkan dan diputus dari rangkaian. Pengujian dilakukan pada berbagai macam kondisi yang memungkinkan pelaku pencurian sepeda motor melancarkan aksinya. Hal tersebut dilakukan untuk dapat memastikan sistem keamanan yang diimplementasikan dapat beroperasi pada situasi dan kondisi yang telah ditentukan.

Langkah awal tahapan pengujian yaitu menghubungkan sembarang USB pada rangkaian sistem keamanan. Pengujian ini dilakukan oleh 10 orang responden menggunakan *Type* USB yang sama (*Type* A) dengan konfigurasi *pinout connector* masing-masing USB tidak diketahui. Pada kondisi kunci kontak ON dan standar samping dinaikkan, hasil uji coba menunjukkan tidak ada USB yang dapat tersambung pada rangkaian sistem keamanan sehingga mesin motor tidak dapat dinyalakan baik dengan *starter* maupun *engkol samping* sebagaimana disajikan pada Tabel 1. Hal tersebut mengindikasikan penentuan *pinout connector* dapat memperkecil kemungkinan sembarang USB dapat tersambung. Dengan demikian, USB beroperasi sebagai *main access key* karena sistem pengapian mesin motor dikendalikan oleh kinerja USB.

Tahapan pengujian selanjutnya dilakukan pada kondisi mesin motor sudah hidup dan USB diputus dari rangkaian. Berdasarkan hasil pengujian, mesin motor tetap hidup sebagaimana disajikan oleh Tabel 2. Hal tersebut dapat terjadi karena adanya tindakan pemutusan kabel massa (*grounding*) pada *output* ECM sehingga sistem pengapian motor masih menerima *supply* bensin dan percikan api dari busi yang dapat menyebabkan mesin akan tetap hidup walaupun USB diputus dari rangkaian. Dengan demikian, USB beroperasi sebagai *second security key* karena pada kasus ini USB tidak dapat beroperasi mematikan mesin motor.

Langkah akhir tahapan pengujian dilakukan dengan mensimulasikan situasi pencurian sepeda motor untuk menguji respons sistem keamanan terhadap situasi tersebut. Sepeda motor dibiarkan begitu saja dalam kondisi kunci kontak ON, standar samping dinaikkan dan USB diputus, kemudian pengujian dilakukan oleh salah seorang responden untuk mencoba menyalakan mesin dengan jangka waktu yang singkat. Hasil uji coba menunjukkan pelaku pencurian kesulitan mencari penyebab mesin tetap mati walaupun telah berusaha di *starter* dan *engkol samping*. Tindakan pencurian yang memakan waktu seringkali meningkatkan risiko tertangkapnya para pelaku sehingga aksinya dapat digagalkan dengan mudah. Berdasarkan tahapan pengujian akhir terbukti bahwa USB dapat beroperasi sebagai pengganti kunci kontak

dalam memproteksi sepeda motor. Sebagai langkah persiapan menghadapi potensi situasi begal motor, pemilik hanya perlu mencabut USB dari rangkaian setelah menghidupkan mesin dan menyimpannya di tempat yang aman dengan syarat kunci kontak sempat diputar ke posisi OFF.

Tabel 1. Pengujian sistem keamanan dengan sembarang USB

Pengujian sistem oleh salah seorang responden menggunakan sembarang USB dengan *pinout connector* yang tidak diketahui



Pada kondisi kunci kontak ON dan *switch standar samping* dinaikkan, hasil menunjukkan mesin motor tetap mati walaupun telah dilakukan starter dan engkol samping

Tabel 2. Pengujian sistem pada kondisi mesin sudah hidup

Pengujian sistem dengan memutus USB dari rangkaian setelah mesin motor hidup



Hasil menunjukkan bahwa pemutusan USB pada kondisi ini sama sekali tidak berpengaruh terhadap sistem pengapian motor sehingga mesin tetap hidup walaupun USB diputus dari rangkaian.

## SIMPULAN

Berdasarkan pengujian sistem keamanan yang telah dilakukan mengindikasikan bahwa kinerja USB dapat beroperasi dengan baik pada berbagai situasi dan kondisi yang ditentukan. Sebagai main access key dan second security key, implementasi sistem keamanan berbasis USB dapat secara signifikan guna mengantisipasi tindakan pencurian pada sepeda motor. Namun dengan demikian, kondisi mesin tetap menyala ketika USB diputuskan menjadi problematika bagi seorang pengendara yang tidak sempat menonaktifkan kunci kontak pada saat situasi begal terjadi. Selain itu, ketergantungan sistem keamanan pada pinout connector USB berimbas pada rawannya terkena pencurian jika suatu saat dihubungkan dengan USB yang tidak sengaja memiliki pin yang sama. Selain itu, pada kondisi sepeda motor jauh dari jangkauan pemilik, dikhawatirkan pelaku sempat dapat berusaha menyesuaikan pin tanpa ada indikasi bahwa sepeda motor sedang dicuri. Penelitian selanjutnya akan menggunakan bluetooth untuk membunyikan klakson sebagai respons terhadap ketidaksesuaian USB yang dihubungkan pada rangkaian sepeda motor [8]. Bluetooth akan mengirimkan sinyal pada smartphone sebagai

indikasi bahwa sepeda motor sedang dicuri sehingga klakson dapat dibunyikan dari jarak jauh. [15-16]. Kemudian sistem keamanan perlu dilengkapi GPS untuk melacak keberadaan motor yang berhasil dirampas [9,10].

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ikhsan, I., & Elfizon, E. (2020), "Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Internet of Things". JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia, Vol. 1 No. 2, pp. 162-167. <https://doi.org/10.24036/jtein.v1i2.56>
- Wardana, A.S., Priyandoko, G., Effendy, D.U. (2020), "Sistem Pengaman Sepeda Motor Berbasis IoT", Jurnal Aplikasi dan Inovasi Ipteks Vol. 5, No, 2, pp. 322-330. <https://doi.org/10.31328/js.v5i2.4068>
- Mardian, Rezki. (2022). "Pembuatan Alat Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan RFID (Radio Frequency Identification) Berbasis Arduino Uno". Diploma Thesis. Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang. <http://repository.unp.ac.id/id/eprint/41209>
- Buwana, Chandra, M. (2017). "Sistem Keamanan Sepeda Motor Dengan Android Berbasis Mikrokontroler Arduino". Thesis. Fakultas Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta, Yogyakarta. <http://eprints.upnyk.ac.id/id/eprint/11793>
- Dakhi, V., Fajrin, A.A. (2023). "Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler Menggunakan SMS Gateway". Jurnal Comasie. Vol. 09, No. 08, pp. 1010-1019. <http://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/>
- Dewanto, J., Tanuwijaya, F. (2020), "Sistem Pengaman Sepeda Motor Anti Begal", Jurnal Teknik Mesin, Vol. 17, No. 1, pp. 6-10. <https://doi.org/10.9744/jtm.17.1.6-10>
- Putra, R.G., Marindani, E.D., Muhandi, H. (2019). "Sistem Pengendali Kunci Kontak Sepeda Motor Menggunakan Gelombang Bunyi sebagai Password Berbasis Mikrokontroler". Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi. Vol. 7, No. 4, pp. 263-271. [10.26418/justin.v7i4.31623](https://doi.org/10.26418/justin.v7i4.31623)
- S, A., & Sari, D. M. (2022). Penggunaan Perintah Suara Sebagai Sistem Kontrol Pengganti Kunci Kendaraan Bermotor Roda Dua. J-HEST Journal of Health Education Economics Science and Technology, 1(2), 111–116. <https://doi.org/10.36339/jhest.v1i2.27>
- Setiawan, V.F., Ma'arif, A. (2022). "Sistem Keamanan Sepeda Motor (SIKESEM) Menggunakan Kamera dan GPS Berbasis Internet of Things" Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional. Vol. 8, No. 1, pp. 57-66. <https://doi.org/10.24036/jtev.v8i1.113696>
- Syaddad, N.H. (2019). "Perancangan Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan Gps Tracker Berbasis Mikrokontroler Pada Kendaraan". Media Jurnal Informatika. Vol. 11, No. 2, pp. 26-35. <https://jurnal.unsur.ac.id>