

Sistem Keamanan dengan RFID Berbasis Arduino dan Implementasi GPS untuk Tracking Sepeda Motor

Nurmawan Jakaria Ba'oh^{*1}, Sujito², Samsul Arifin³

^{1,2,3}, Teknologi Informasi, STMIK PPKIA Pradnya Paramita, Malang, Indonesia

Korespondensi author: Radexalorrasta@gmail.com

Info Artikel

Diajukan: 12 Februari 2020

Diterima: 04 Maret 2020

Diterbitkan: 11 Maret 2020

Keywords:

Euclidean Distance; presence;

QR Code

Kata Kunci:

Euclidean Distance; presensi; QR Code



Lisensi: cc-by-sa

Copyright © 2020 Ba'oh, dkk

Abstract

Totty Rental is a motorcycle rental service company in Tlogomas, Malang which has been established for 3 years and located on the Tlogomas Gg.2 highway No.19.C Malang, East Java. Totty Rental provides various types of motor vehicles provided for rental services to customers who want to rent. The availability of motorcycle varies, of course the role of security is very influential to be applied. The application of security on motorcycles that are applied at the Totty Rental Company still uses the handlebar locking technique that has generally been applied by motorcycle users so that in this company, motorcycle theft occurs, both in the company itself and also when the motorcycle is used by the customer. Theft occurred because there is still no modern security applied to the company. In that case, it will cause problems for customers who want to make leases in the company. Overcoming these problems, it is necessary to design a safety device and a motorcycle tracker using Radio Frequency Identification (RFID), Arduino, Short Message Service (SMS), Global Position System (GPS). The tool designed can help the Totty Rental related to motorcycle safety issues. The existence of safety devices and trackers using Radio Frequency Identification (RFID), Arduino, Short Message Service (SMS), Global Position System (GPS), can minimize motorbike theft at Totty Rental companies.

Abstrak

Totty Rental merupakan salah satu perusahaan jasa penyewaan sepeda motor di Tlogomas Kota Malang yang telah berdiri 3 tahun dan bertempat di jalan raya Tlogomas Gg.2 No.19.C Malang, Jawa Timur. Totty Rental ini menyediakan berbagai macam jenis kendaraan bermotor yang disediakan untuk jasa penyewaan kepada pelanggan yang ingin menyewa. Ketersediaan sepeda motor yang bervariasi, tentu saja peran keamanan sangat berpengaruh untuk diterapkan. Penerapan keamanan pada sepeda motor yang diterapkan di Perusahaan Totty Rental masih menggunakan teknik penguncian stang yang secara umum telah diterapkan oleh pengguna sepeda motor sehingga pada perusahaan ini, terjadi pencurian sepeda motor, baik diperusahaan itu sendiri dan juga saat sepeda motor digunakan oleh pelanggan. Pencurian terjadi karena masih belum adanya keamanan modern yang diterapkan pada perusahaan tersebut. Dalam hal itu akan menimbulkan suatu permasalahan kepada pelanggan yang ingin melakukan penyewaan diperusahaan tersebut. Mengatasi permasalahan tersebut, perlu dirancang sebuah alat pengaman dan pelacak sepeda motor menggunakan Radio Frequency Identification (RFID), Arduino, Short Message Service (SMS), Global Position System (GPS). Alat yang dirancang dapat membantu pihak Totty Rental terkait masalah keamanan sepeda motor. Adanya alat pengaman dan pelacak menggunakan menggunakan Radio Frequency Identification (RFID), Arduino, Short Message Service (SMS), Global Position System (GPS), dapat meminimalisir tindak pencurian sepeda motor pada perusahaan Totty Rental

Cara mensitasi artikel:

Ba'oh NK, Sujito, Arifin S, (2020). Sistem Keamanan dengan RFID Berbasis Arduino dan Implementasi GPS untuk Tracking Sepeda Motor. . Jurnal Teknologi Informasi: Teori, Konsep, dan Implementasi (JTI-TKI), 11(1), 8-12. <https://doi.org/10.36382/jti-tni.v11i1.489>

PENDAHULUAN

Pencurian yang sering terjadi pada sepeda motor dikarenakan belum adanya keamanan baru yang diterapkan sehingga para pencuri dengan mudah melakukan aksi pencurian. Menurut data yang dihimpun dari Polda Jawa Timur kasus kriminalitas terhadap keamanan bermotor mengalami peningkatan tiap tahunnya. Pada tahun 2014 – 2015 tercatat 1.945 kasus, pada tahun 2015 – 2016 tercatat 2.603 kasus, pada tahun 2016 – 2017 tercatat 3.149 kasus, sedangkan pada tahun 2017 – 2018 tercatat 2.105 kasus

kriminalitas terhadap kendaraan bermotor (Tribun news Senin 1 Oktober 2018). Oleh karena itu dibutuhkan keamanan yang tepat untuk diterapkan pada sepeda motor guna meminimalisir kasus pencurian pada suatu perusahaan.

Penerapan keamanan pada sistem sepeda motor yang diterapkan pada Totty Rental masih menggunakan teknik penguncian stang yang secara umum telah diterapkan oleh pengguna sepeda motor sehingga menimbulkan permasalahan kepada pelanggan yang melakukan penyewaan di perusahaan tersebut karena adanya tindak

kejahatan yang disebabkan oleh pengamanan yang menggunakan teknik penguncian *stang*.

Pencurian terjadi karena disebabkan oleh pengaman yang menggunakan teknik penguncian *stang*. Penerapan sistem keamanan seperti itu akan merugikan pihak Totty Rental karena perusahaan akan kehilangan pelanggan dan hal tersebut akan berdampak negatif bagi perusahaan itu sendiri. Seiring dengan perkembangan teknologi saat ini sistem keamanan sudah diterapkan diberbagai jenis kendaraan dan itu menjadi hal yang bersifat mutlak demi keamanan bagi pelanggan ataupun pengguna sepeda motor, salah satu pemanfaatan teknologi saat ini yaitu sistem keamanan sepeda motor menggunakan teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID) dan *Arduino Uno*.

RFID adalah sebuah teknologi yang menggunakan komunikasi via gelombang elektromagnetik untuk pertukaran data yang biasanya diterapkan pada hewan ternak, barang dan manusia dengan tujuan untuk mengidentifikasi melalui pengguna piranti yang bernama RFID *tag*. Rfid *tag* dapat bersifat aktif atau pasif. Rfid *tag* yang pasif tidak memiliki *power suply* sendiri sehingga harganya pun lebih murah dibandingkan dengan *tag* yang aktif. RFID biasanya dihubungkan dengan mikrokontroler *Arduino* yang digunakan untuk membaca data dari RFID *tag* yang dibaca oleh RFID *reader* kemudian hasil pembacaan data tersebut digunakan untuk memicu suatu aksi pada *pin* mikrokontroler.

Penelitian oleh [1] dengan judul "Implementasi RFID sebagai pengaman sepeda motor untuk mengurangi tindak pencurian" mengemukakan bahwa kasus pencurian kendaraan bermotor terjadi disebabkan beberapa faktor, salah satunya adalah minimnya kesadaran di dalam memberikan keamanan terhadap kendaraan. Kondisi yang fatal akan terjadi ketika pemilik kendaraan bermotor lupa menarik kontak dari kendaraannya. Hal ini, akan memicu niat pencuri kendaraan bermotor. Oleh karena itu, diperlukan sebuah pengaman yang bisa mematikan aliran listrik yang masuk ke koil sepeda motor. Hal tersebut merupakan langkah pengamanan apabila motor diparkir di tempat rawan pencurian. Pada penelitian ini implementasi sensor menggunakan RFID *reader/writer* MIFARE RC522 13.56 MHz yang berfungsi membaca *tag* RFID, ATmega 328P untuk mengolah masukan dari modul RFID, *driver* sebagai pemutus aliran listrik yang masuk ke koil sepeda motor dan *buzzer* akan menyala ketika *tag* motor yang digunakan tidak sesuai. Dari hasil pengujian didapatkan bahwa jarak pembaca *tag* RFID agar bekerja secara baik adalah kurang dari 1.8 cm. Hasil pengujian juga menunjukkan bahwa jarak maksimal pembaca *tag* agar bekerja secara baik jika terdapat penghalang berupa logam adalah 0 cm dan penghalang berupa plastik adalah 1,7 cm. Adanya penghalang membuat kartu *tag* akan berkurang. Dengan adanya teknologi RFID yang dirancang dengan baik, diharapkan akan membawa pengembangan teknologi RFID ini untuk berbagai macam kebutuhan yang berhubungan dengan kendaraan.

Penelitian yang dilakukan oleh [2] dengan judul "Sistem keamanan menggunakan mikrokontroler

berbasis SMS sebagai cara baru mengatasi pencurian sepeda motor" mengemukakan bahwa tindakan kriminal pencurian sepeda motor tidak hanya di malam hari dan di tempat yang sepi saja, di siang hari dan di keramaian pun para pencuri dapat melakukan aksi nekatnya dengan mudah, maka dibutuhkan kewaspadaan yang ekstra. Di era dimana pencurian sepeda motor ditakuti tetapi *Handphone* disenangi, inilah saatnya memanfaatkan teknologi dari ponsel yang telah dimiliki banyak pihak sebagai sistem keamanan serta kepraktisan untuk hidup lebih baik. Sistem ini dirancang agar dapat membunyikan alarm tanda bahaya dan mengirim SMS tanda bahaya ke *handphone* pemilik sepeda motor. Susunan perangkat keras sistem alarm pada sepeda motor ini menggunakan mikrokontroler AT89S52 yang berbasis SMS. Dengan terdiri atas empat bagian utama rangkaian, diantaranya rangkaian sistem minimum mikrokontroler, catu daya, komunikasi serial, *input/output*.

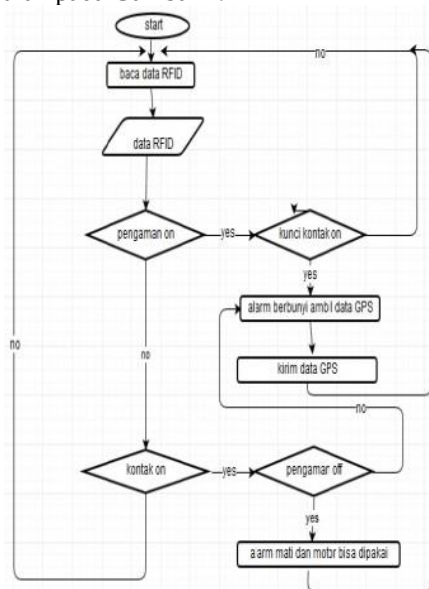
Penelitian yang dilakukan oleh [3] dengan judul "pengaman sepeda motor berbasis mikrokontroler" mengemukakan bahwa pada penelitiannya menghasilkan sistem pengaman yang diaktifkan dengan cara meng-ON-kan saklar yang ditempatkan di tempat tersembunyi yang hanya diketahui oleh pemilik sepeda motor. Apabila terjadi pencurian maka pengaman tambahan ini akan menyebabkan mesin sepeda motor tidak dapat dinyalakan dan membunyikan alarm. Selain itu sistem pengaman akan mengirim SMS dan panggilan telepon sebanyak tiga kali ke nomor *handphone* pemilik sepeda motor. Hasil pengujian yang dilakukan pada sepeda motor merk "S" menunjukkan bahwa sistem pengaman telah bekerja sesuai yang diharapkan. Ketika saklar rahasia diaktifkan dan kunci kontak dinyalakan maka klakson langsung berbunyi dan mesin sepeda motor tidak dapat dihidupkan. Selanjutnya dalam waktu 3-5 detik *handphone* pemilik akan menerima SMS dan panggilan telepon sebanyak tiga kali.

Penelitian yang dilakukan oleh [4] dengan judul "pengaman sepeda motor dengan *smartcard*" mengemukakan bahwa pada saat ini pencurian kendaraan beroda semakin meningkat setiap tahunnya. Dapat dilihat pada kendaraan yang sangat minim ataupun kurangnya keamanan sehingga pencurian pun dapat terjadi dengan mudahnya, baik pedesaan maupun ditengah keramaian kota. Hanya bermodal tang pemotong saja, motor dapat dengan mudahnya dibawa kabur oleh seseorang. Keamanan yang paling standar dari sebuah pabrik industri pada kendaraan beroda dua hanyalah pengunci stang dan juga untuk lebih meningkatkan keamanan, sering pengendara menggunakan gembok kecil untuk menggembok kendaraannya. Namun hal ini tidaklah efisien, karena sering sekali pengendara lupa untuk melakukannya dikarenakan beberapa faktor. Sedangkan terkadang beberapa pencuri pada saat beraksi mematahkan stang yang telah dikunci dengan cara memaksanya ataupun menggunakan alat. Dengan menggunakan sistem pengaman *smartcard* ini keamanan dapat lebih dimaksimalkan dengan adanya alarm dan juga sistem ini.

Penelitian yang dilakukan oleh [5] dengan judul “perancangan Imobilizer berbasis RFID” mengemukakan bahwa perkembangan teknologi di bidang otomotif dan berkembangnya produksi kendaraan bermotor muncul masalah kriminalisasi khususnya tindak pencurian kendaraan motor dikarenakan sistem keamanan pada sepeda motor yang kurang memadai.

METODE PENELITIAN

Permasalahan tentang sistem keamanan dan pelacakan kendaraan bermotor telah menjadi pemahasan oleh beberapa peneliti sebelumnya. Demikian juga pada penelitian ini membahas tentang keamanan dan pelacakan kendaraan sepeda motor. Namun demikian pada penelitian ini ditawarkan pemanfaat RFID berbasis Arduino dan penggunaan GPS untuk sistem pelacakan keberadaan kendaraan. Kombinasi RFID dan GPS dalam sistem keamanan yang ditawarkan memiliki prosedur kerja seperti diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Prosedur kerja RFID-GPS

Penjelasan gambar 1, jika terbaca nilai dari RFID tag oleh RFID scanner hal itu menandakan alarm dalam kondisi aktif maka bila kondisi kunci kontak aktif namun alarm juga aktif akan menyebabkan klakson berbunyi, untuk menonaktifkan alarm agar klakson tidak berbunyi adalah sama dengan saat menghidupkannya yaitu dengan mematikan kunci kontak dan mendekatkan RFID tag. Jika alarm telah dimatikan sebelumnya oleh pemilik mengindikasikan sepeda motor dinyalakan oleh pemilik sebenarnya atau pemilik sah maka mesin motor dapat dinyalakan seperti sediakala.

Pada penelitian ini sistem yang dibangun terdiri dari beberapa perangkat pendukung yang mempunyai kerja saling berkaitan satu dengan yang lain.

A. Radio Frequency Identification (RFID)

Menurut Frank Thronton, (2006 : 20) dalam penelitian [6] tentang RFID merupakan peralatan teknologi yang

menggunakan sinyal radio untuk memberikan data yang telah diidentifikasi. RFID ini termasuk dalam bentuk tag atau label kecil yang dapat mengidentifikasi sebuah objek data diterima melalui sinyal radio, kemudian diterjemahkan kembali dalam bentuk angka atau informasi lainnya. Menurut Narayanan (2005 : 71-79) dalam penelitian [6] Radio frequency identification (RFID) merupakan kombinasi dari frekuensi radio berbasis teknologi dan teknologi microchip. Informasi yang terkandung didalam tag microchip dan ditempelkan pada bahan pustaka dapat dibaca menggunakan teknologi frekuensi radio. Menurut Narayanan (2005 : 71-79) dalam penelitian [6] Radio frequency identification (RFID)[1][7] merupakan kombinasi dari frekuensi radio berbasis teknologi dan teknologi microchip. Informasi yang terkandung didalam tag microchip dan ditempelkan pada bahan pustaka dapat dibaca menggunakan teknologi frekuensi radio.

Pada penelitian ini RFID difungsikan sebagai kunci ganda dan RFID berfungsi menggerakkan relay kontak untuk memutus sambungan pengapian sepeda motor.

B. Arduino Pro Mini328

Menurut penelitian oleh [8] Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik open source yang didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Menurut [9] Arduino adalah merupakan sebuah board minimum sistem mikrokontroler yang bersifat open source. Didalam rangkaian board arduino terdapat mikrokontroler AVR seri ATmega 328 yang merupakan produk dari Atmel. Dari pemaparan para ahli tentang Arduino maka, dapat disimpulkan bahwa arduino adalah platform atau sebuah board arduino yang terdiri dari hardware dan software yang bersifat open source yang berbasis chip Atmega 328 yang sangat kecil. pengujian dengan berbagai variasi kondisi ruangan diarpakan memberikan hasil atau pengkondisian tertentu pada modul yang telah dirangkai sehingga dapat diketahui kondisi atau syarat tertentu agar modul ini dapat bekerja secara optimal

Pada penelitian ini arduino difungsikan sebagai pengontrol dari tiap modul yang digunakan dan juga berfungsi menggerakkan relay mesin untuk memutus sambungan pengapian sepeda motor.

C. Short Message Service (SMS)

Menurut Wahana Komputer (2005 : 12) mengartikan, SMS (Short Message Service) adalah merupakan salah satu layanan pesan teks yang dikembangkan dan distandardisasi oleh suatu badan bernama ETSI (European Telecommunication Standards Institute) sebagian dari pengembangan GSM (Global System for Mobile Communication) Phase 2, yang terdapat pada dokumentasi GSM 03.40 dan GSM 03.38. Fitur SMS ini memungkinkan perangkat Stasiun Seluler Digital (Digital Cellular Terminal, seperti Ponsel) untuk dapat mengirim dan menerima pesan-pesan teks dengan panjang sampai dengan 160 karakter melalui jaringan GSM.

Menurut Riadi Muchlisin, (2012 : 35) dalam penelitian [10] SMS (Short Message Service) merupakan layanan

yang banyak diaplikasikan pada sistem komunikasi tanpa kabel (nirkabel), memungkinkan dilakukannya pengiriman pesan dalam bentuk alphanumeric antar terminal pelanggan atau antar terminal pelanggan dengan sistem eksternal”.

Dari pemaparan para ahli tentang SMS maka, dapat disimpulkan bahwa SMS adalah suatu fasilitas untuk mengirim dan menerima pesan tanpa nirkabel antara sesama pengguna telepon ataupun dengan menggunakan komputer. Modul ini dapat digabungkan dengan *Arduino* melalui *Pin serial* yang disediakan *Arduino*, dengan suplai catu daya sebesar 5v dan untuk *Arduino* promini dapat menggunakan catu daya sebesar 3,5v. *SIM 900* merupakan modul komunikasi SMS yang mampu digunakan baik untuk mengirim atau pun menerima pesan dari dan ke *handphone*. Pada beberapa kebutuhan modul ini dapat disandingkan dengan mikrokontroler lain selain *Arduino* yang mendukung model komunikasi *serial UART*, dengan menggunakan modul ini perintah ataupun *output* dari suatu proses dapat dikirimkan dalam format pesan singkat

Pada penelitian ini berfungsi untuk mengirim pesan letak lokasi sepeda motor dan peringatan terjadinya pencurian ke pemilik sepeda motor dengan durasi waktu setiap 9 - 10 detik.

D. Global Positioning System (GPS)

Menurut [11] GPS adalah sistem navigasi global untuk penentuan lokasi, kecepatan, arah, dan waktu yang telah beroperasi secara penuh di dunia saat ini.

GPS (Global Positioning System) adalah sistem satelit navigasi dan penentu posisi yang memberikan posisi dan kecepatan tiga dimensi dan informasi waktu, secara kontinyu di seluruh dunia tanpa tergantung kepada waktu dan cuaca [12].

Dari pemaparan para ahli tentang GPS[2]–[4] maka, dapat disimpulkan bahwa GPS adalah sistem navigasi penentu posisi dengan kecepatan tiga dimensi dan informasi waktu secara kontinyu tanpa tergantung kepada waktu.

Pada penelitian ini berfungsi sebagai pendeteksi lokasi motor dengan cara memanfaatkan posisi kordinat sepeda motor.

E. Handphone android

Handphone android dilengkapi dengan nomor yang telah dimasukkan nomor yang dapat menerima SMS pada perangkat keamanan.

F. Pulsa reguler untuk kartu GSM pada perangkat keamanan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

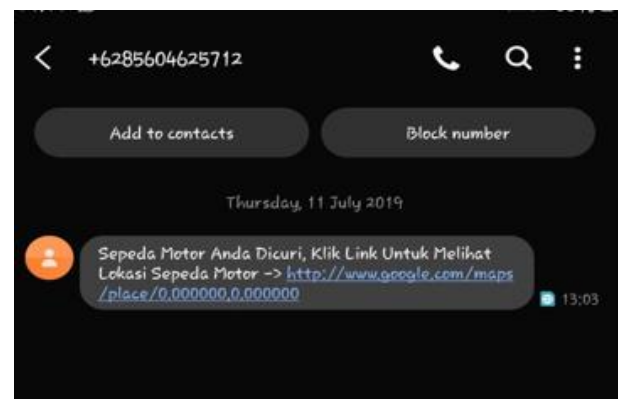
Pengujian fungsional sistem keamanan kendaraan bermotor roda dua menggunakan *ARDUINO*, *RFID*, *SMS* dan *GPS* ini dilakukan dengan menggunakan metode *Black Box Testing*. Metode *Black Box Testing* merupakan pengujian alat yang mengutamakan pengujian terhadap kebutuhan fungsi dari suatu alat. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan semua sistem berjalan dengan baik sesuai dengan yang direncanakan.

Pemasangan ke *socket* kunci kontak sepeda motor, penggunaan *socket* ini bertujuan untuk mempermudah pemasangan ke modul pengaman, *relay* yang bekerja pada bagian ini adalah *relay* kontak. Berdasarkan pemasangan tersebut dan telah diujikan dengan hasil alat mampu bekerja dengan baik.

Pengujian menghidupkan alarm menggunakan *RFID*, fungsi alarm ini terpicu jika modul *RFID* membaca nilai dari *tag RFID* pemilik sepeda motor, terbukti alarm ini aktif, sepeda motor tidak dapat dinyalakan mesinnya dan *buzzer* berbunyi.

Pengujian mematikan alarm menggunakan *RFID*, fungsi alarm ini nonaktif jika modul *RFID* membaca nilai dari *tag RFID* pemilik sepeda motor, terbukti bahwa alarm ini nonaktif, sepeda motor dapat dinyalakan mesinnya dan *buzzer* tidak berbunyi.

Berdasarkan hasil pengujian diperoleh bukti fungsi alarm dapat mengendalikan fungsi kunci kontak dengan relay dan membandingkan nilai pada *RFID*, terbukti bahwa fungsi alarm ini aktif dan saat kontak diputar ke arah *On*, indikator pada *speedometer* tidak akan nyala.



Gambar 2. Notifikasi keberadaan sepeda motor

Pada Gambar10 merupakan gambar *screenshot* pesan yang dikirim oleh modul SMS saat alarm aktif dan kendaraan dipaksa dinyalakan baik menggunakan kunci letter T ataupun perangkat lain yang menandakan upaya atau tindak pencurian, dalam pesan tersebut terdapat *latitude* dan *longitude* posisi koordinat sepeda motor, agar pemilik dapat menuju lokasi maka dapat dilakukan dengan mengklik *link* yang langsung mengarah ke *Google map*.

Tabel 1 Hasil Pengujian Perbandingan Teknis Keamanan

No	Parameter uji	Pada Sepeda Motor Standart	Pada Sepeda Motor Menggunakan Pengamanan <i>RFID</i> , <i>SMS</i> dan <i>GPS</i>
1	Bobol dengan kunci letter T	mesin dapat dinyalakan	tidak bisa, kondisi alarm aktif dan SMS akan terkirim berisi kordinat motor ke smartphon pemilik
2	Buka dengan kunci palsu	mesin dapat dinyalakan	Kontak motor off, alarm on, <i>buzzer</i> berbunyi, kirim SMS berupa lokasi sepeda motor ke pemilik.

No	Parameter uji	Pada Sepeda Motor Standart	Pada Sepeda Motor Menggunakan Pengamanan <i>RFID</i> , <i>SMS</i> dan <i>GPS</i>
3	Buka dengan kunci yang menggunakan <i>RFID</i>	Mesin dapat dinyalakan	Motor dapat dihidupkan, alarm off, tidak ada <i>SMS</i> , tdk ada pemberitahuan kordinat sepeda motor
4	Rusak rumah kunci dengan obeng	mesin dapat dinyalakan	hanya menimbulkan kerusakan pada slot kontak tanpa merusak perangkat pengaman alarm aktif dan motor
5	Kunci T kemudian di bawa kabur	Tidak ada pemberitahuan	dibawa kabur maka <i>SMS</i> akan terkirim yang berisi koordinat motor ke pemilik

Pada tabel 1, merupakan bentuk perbandingan teknis keamanan dengan melakukan perbandingan antara sepeda motor yang tidak menggunakan alat pengaman tambahan dengan sepeda motor yang menggunakan perangkat pengaman tambahan *RFID*, *Arduino*, *SMS* dan *GPS*. Pada sepeda motor yang tidak menggunakan alat pengaman tambahan terbukti bahwa sepeda motor dengan mudah bagi pencuri untuk melakukan pembobolan kunci kontak dengan menggunakan peralatan seperti obeng, kunci T, kunci palsu ataupun dengan merusak rumah kunci kontak sehingga sepeda motor dapat dengan mudah dicuri dan tidak ada pemberitahuan pada pemilik.

Pada sepeda motor yang menggunakan alat pengaman tambahan terbukti bahwa sepeda motor sulit bagi pencuri untuk membobol kunci kontak ataupun merusak rumah kotak menggunakan kunci palsu, kunci T dan alarm dalam kondisi aktif, buzzer berbunyi dan *GPS* mengambil lokasi sepeda motor untuk kemudian dikirim dalam bentuk *SMS* yang berisi koordinat lokasi sepeda motor ke pemilik yang dapat diakses langsung sebagai hyperlink ke google maps pada smartphone pemilik sepeda motor tersebut.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adanya alat pengaman baru menggunakan *RFID*, *Arduino*, *SMS*, dan *GPS* pada perusahaan Totty Rental adalah Pemasangan alat pengaman baru menggunakan *RFID*, *Arduino*, *SMS*, dan *GPS* untuk meningkatkan keamanan dan meminimalisir tindak pencurian sepeda motor di Totty Rental berhasil.

Alat yang sudah dibuat dapat membantu pihak Totty Rental untuk pengamanan sepeda motor yang lebih baik.

REFERENSI

- [1.] Ruyung Hikayana Suki, (2014: 7). "Implementasi *RFID* Sebagai Pengaman Sepeda Motor Untuk Mengurangi Tindak Pencurian". (Sumber: <http://Elektro.Studentjournal.Ub.Ac.Id/Index.Php/Teub/Article/View/352>). Jurnal Mahasiswa TEUB Vol.2 No.7
- [2.] Hidyati (2016: 55-57). "Sistem Keamanan Menggunakan Mikrokontroler Berbasis *SMS* Sebagai Cara Baru Mengatasi Pencurian Sepeda Motor". Informatika Mulawarman Vol.7 No.2.
- [3.] Rachmat, Rino Reifano (2016: 1 - 10) "Pengaman Kendaraan Berbasis Mikrokontroler". Jurnal Ilmiah Jurusan Teknik Elektro Universitas Jalan Kiai Tapa 1 Jakarta Barat 11440, Volume 13, No.2 Tahun 2016.
- [4.] Efrianto, Efrianto. Iman, Fahrudi, MT (2016: 1-5). "Sistem Pengaman Sepeda Motor Menggunakan Smartcard". Politeknik Negeri Batam.(Sumber : <https://Jurnal.Polibatam.Ac.Id/Index.Php/JI/Article/View/46>). Jurnal Integrasi Politeknik Elektrik Batam ISSN 2085-3858 Vol. 8 No.1
- [5.] Supriyono, Heru. Yusuf, Normawan (2019). "Keamanan Sepeda Motor Berbasis Kunci Rahasia Aplikasi Android Dan Sistem Mikroprosesor". (Sumber: <http://Journals.Ums.Ac.Id/Index.Php/Emitor/Article/View/7099/4509>). Jurnal Emitor Jurusan Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia, ISSN 2541-4518, Vol. 19, No. 01.
- [6.] Hamdan, Fadhillatul (2014). "Penerapan *RFID* Di Perpustakaan". (Sumber: <http://Journal.Uin-Alauddin.Ac.Id/Index.Php/Khizanah-Al-Hikmah/Article/View/142>). Jurnal Ilmu Perpustakaan Dan Kearsipan Khizanah Al-Hikmah ISSN 2354-9629 Vol.2 No. 1, Hlm. 71-79.
- [7.] E. Andika, L. Nurlani, and R. R. Kusmana, "Desain Pemanfaatan *RFID* dan *SMS* Gateway untuk Monitoring Sistem Keamanan Lingkungan Desa," vol. 4, no. 2, pp. 293-302, 2019, doi: 10.31544/jtera.v4.i2.2019.293-302.
- [8.] Budiharto, Widodo (2016) "Implementasi *Arduino* Pada Proyek Dengan *Android*".(Sumber: <http://Jurnal.Trunojoyo.Ac.Id/Jim/Article/View/1658>). Jurnal SMARTICS Teknik Informatika Syahminan Vol.2 No.2
- [9.] Djuandi, Feri (2011). "Pengenalan *Arduino*". Jakarta: Penerbit Elexmedia. (Sumber: https://Www.Academia.Edu/32242981/PENGENALAN_ARDUINO_Oleh_Feri_Djuandi).
- [10.] Ardy, Ardiansyah (2015: 11-19) "Rancang Bangun Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Dengan *SMS*". (Sumber: <http://Jurnal.Untan.Ac.Id/Index.Php/Jcskommipa/Article/View/9672>).Jurnal Coding Universitas Tanjung Pura ISSN 2338-4935 Vol.03 No.1.
- [11.] Habibi, Wildan (2011). "Pembangunan Sistem Pelacak Dan Penelusuran Device Software Berbasis *GPS* Pada Platform Software Google".(Sumber : <http://Digilib.Its.Ac.Id/ITS-Undergraduate-3100011043132/16279>). Digital Library ITS 16279.
- [12.] Hasanuddin, Abidin (2009). "Penentuan Posisi Dengan *GPS* Dan Aplikasinya". Jakarta: PT Pradnya Paramita. (Sumber: <http://Journals.Itb.Ac.Id/Index.Php/Ijog/Article/View/2186>).
- [13.] [2] I. Hanifah and B. N. Prastowo, "Uji *GPS* Tracking Dalam Skala Transportasi Antar Kota," vol. 6, no. 2, pp. 175-186, 2016.
- [14.] D. Nataliana, "GPS Menggunakan Teknologi *SMS* (Short Messaging Service) Sebagai Aplikasi Sistem Personal Tracking," vol. 1, no. 1, pp. 48-59, 2013.
- [15.] A. P. Pettarani, M. Teknologi, and H. A. Hasanuddin, "Identifikasi Titik Kemacetan pada Ruas Jalan," vol. 5, no. 1, pp. 60-65, 2018.