

## Purwa Rupa Sistem Pengaman Sepeda Motor Berbasis IoT (Internet of Things)

<sup>2</sup>Tatik Juwariyah\*),<sup>1</sup>Didit Widiyanto & <sup>2</sup>Sri Sulasmingsih

<sup>1</sup>Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta

<sup>2</sup>Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta

*juwariyah\_tj@upnvj.ac.id\*)*

### Abstract

The case of motorbike theft is one of the common problems in the community that needs to be found a solution. One of solutions to secure motorbikes from potential theft is to install smart vehicle technology (smart vehicle). This paper describes the design of IoT vehicle safety systems using Arduino Mega microcontroller, fingerprint sensor, ESP8266 and Blynk applications on smartphones. For the experiment, this study uses an automatic transmission motorbike that represents the public motorcycle model. For research methods, this study uses three stages of design. The first stage is to compile the prototype hardware of a motorcycle security system using a fingerprint sensor, and a microcontroller. The second phase, IoT that uses a notification system on ESP8266-based smartphones and Blynk applications are designed. In the third stage, the security system and notification system sent via the smartphone are combined. In the results of the first phase of the trial, five people (whose fingerprints were registered and not registered) were involved to show the system was working as we expected. This means that even if the vehicle ignition is in the "ON" position, the motorcycle engine cannot be started using an electric starter method or using a crank start system. To be able to "start" a motorcycle engine, the user's fingerprint must be verified first. In the second phase of the trial, notification via the Blynk application on the smartphone will show someone's fingerprint that started the motorcycle has been verified or not verified. Finally in the final stage of the trial, information systems in the form of notifications on smartphones can be realized to inform users who are trying to start the motorcycle engine have been verified or not verified. The results of this study are expected to become IoT applied references for motorcycle and other vehicle security systems.

**Key words:** *Blynk cloud, ESP8266, finger print sensor, IoT*

### 1 Pendahuluan

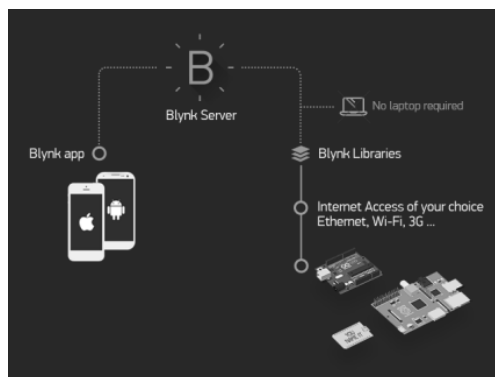
Kasus pencurian kendaraan khususnya sepeda motor masih menduduki tingkat tertinggi dari kasus pencurian kendaraan lainnya. Pada kurun waktu tiga tahun terakhir khususnya di ibukota Jakarta terdapat sekitar 40 ribu kasus pencurian sepeda motor [1]. Dari masalah tersebut diperlukan solusi bagaimana cara mencegah pencurian kendaraan sedini mungkin mengingat kendaraan bermotor khususnya sepeda motor adalah salah satu alat transportasi paling dominan yang dipakai oleh warga masyarakat.

Salah satu solusi untuk mengamankan sepeda motor dari tindakan pencurian adalah menerapkan teknologi sistem keamanan cerdas (*intelligent security system*). Teknologi sistem pengaman kendaraan dengan menggabungkan teknologi IoT (*Internet of Things*) tergolong sebagai teknologi pengaman di masa depan. Kehadiran teknologi ini perlu terus diupayakan dan dikembangkan agar sampai ke ranah industri sehingga manfaatnya dapat dirasakan oleh masyarakat. Manfaat nyata adanya teknologi IoT adalah semakin efektif

dan efisien tatakelola di berbagai bidang [7]. Selain itu diharapkan di masa mendatang harga teknologi ini semakin terjangkau oleh masyarakat.

Penelitian terkait sistem keamanan kendaraan bermotor adalah penelitian perancangan sistem keamanan sepeda motor dengan sistem sidik jari, password dan kode PUK [5]. Hasil penelitian tersebut adalah data rata-rata waktu respon sistem ketika memproses suatu data baik berupa sidik jari pada modul *fingerprint* maupun pada inputan password dan kode PUK yang ditampilkan pada LCD. Penelitian terkait IoT (*Internet of Things*) adalah penelitian *smarthome* atau *home automation* pengendalian rumah pintar berbasis mikrontroler Raspberry Pi dirancang untuk mengendalikan perangkat elektronik rumah tangga. Pengendalian tersebut tampil dalam bentuk halaman web yang dapat diakses melalui smartphone maupun PC. Artinya pengendalian rumah pintar tidak hanya dapat diakses dari *local area* saja, tetapi dapat dikendalikan secara jarak jauh melalui akses internet berbasis halaman web [4]. Penelitian terkait sistem notifikasi diantaranya adalah perancangan sistem pengamanan pintu rumah berbasis *Internet Of Things* dengan ESP8266. Penelitian tersebut merancang pengembangan *smart door lock* yang bertujuan untuk keamanan pintu rumah berbasis ESP8266, solenoid, dan reed sensor [2]. Penelitian serupa yaitu mengenai *Smart Door Lock* juga telah dilakukan oleh Mahali [6].

Blynk adalah sebuah layanan server yang digunakan untuk mendukung project Internet of Things. Seperti tersaji di Gambar1 terdapat tiga komponen utama Blynk yaitu : Aplikasi Blynk(*Blynk apps*) , Blynk server dan pustaka Blynk (*Blynk libraries*) [3]. Aplikasi Blynk memungkinkan untuk membuat project interface dengan berbagai macam komponen input output yang mendukung untuk pengiriman maupun penerimaan data serta merepresentasikan data sesuai dengan komponen yang dipilih. Representasi data dapat berbentuk visual angka maupun grafik. *Blynk server* merupakan fasilitas Backend Service berbasis cloud yang bertanggung jawab untuk mengatur komunikasi antara aplikasi smart phone dengan lingkungan hardware. Sementara itu *Blynk Library* dapat digunakan untuk membantu pengembangan source code.

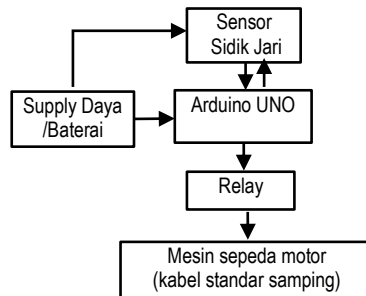


Gambar. 1 Blynk [3]

## 2 Diskusi

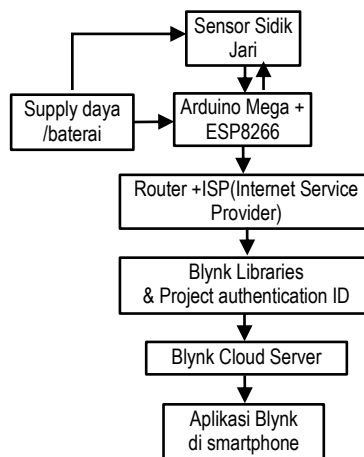
### 2.1 Metode

Terdapat tiga tahapan rancangan sistem di penelitian ini. Skema rancangan sistem tahap pertama yaitu tahap perancangan sistem keamanan sepeda motor tersaji pada Gambar 2 [8].



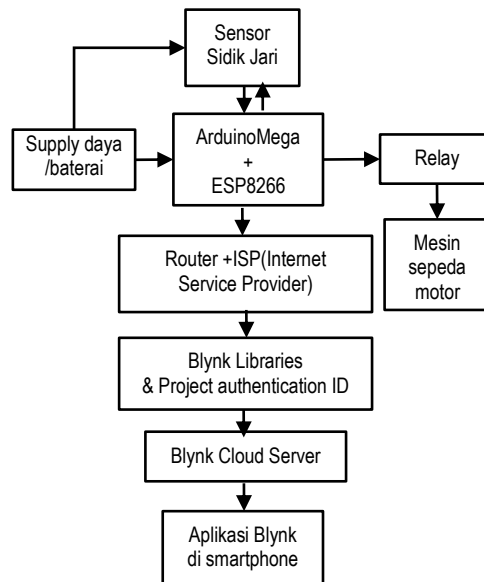
**Gambar 2 Diagram blok rancangan sistem tahap I**

Diagram rancangan sistem tahap kedua yaitu perancangan IoT berbasis ESP8266 dan Blynk Cloud Server tersaji di Gambar 3.



**Gambar.3 Diagram blok rancangan sistem tahap II**

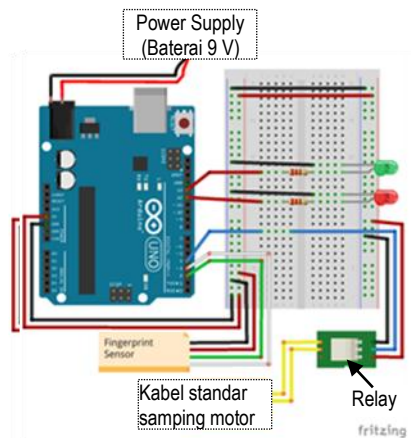
Diagram rancangan sistem tahap ketiga dilakukan dengan menggabungkan dua tahap sebelumnya sehingga dihasilkan rancangan IoT sistem keamanan sepeda motor berbasis Arduino Mega2560, ESP8266, sensor sidik jari dan aplikasi Blynk di smartphone sebagaimana tersaji pada Gambar. 4.



Gambar.4 Diagram blok rancangan tahap III

## 2.2 Hasil dan Pembahasan

Pada tahap pertama rancangan *wiring* sistem keamanan sepeda motor berbasis Arduino dan sensor sidik jari disajikan pada Gambar. 5 [8]



Gambar.5. *Wiring* sistem keamanan motor [8]

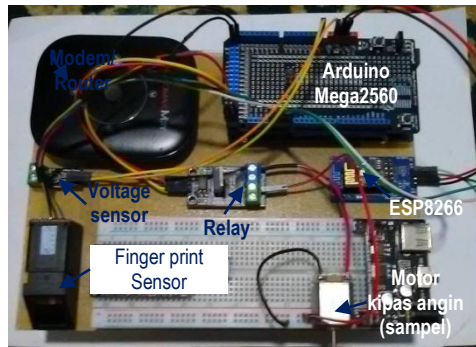
Hasil prototipe tahap pertama tersebut diuji cobakan pada pengguna sepeda motor yang terdiri dari beberapa orang responden seperti tersaji di Tabel 1 menunjukkan sistem keamanan seratus persen bekerja. Seluruh ujicoba membuktikan sepeda motor tidak dapat dinyalakan mesinnya baik dengan starter depan ataupun dengan engkol sampling jika

sidik jari tidak terverifikasi atau tidak terdaftar pada sensor sidik jari. Sepeda motor dapat dinyalakan mesinnya setelah ada verifikasi oleh sistem.

**Tabel 1. Hasil uji coba Tahap I**

Kegiatan	Gambar
<p>Ppengujian sistem oleh salah satu pengguna yang sidik jarinya tidak terdaftar pada sistem</p> <p><b>Prototipe sistem</b></p>	
<p>Hasil uji coba oleh pengguna tersebut : sepeda motor tidak dapat dinyalakan dengan cara start engkol samping.</p>	
<p>Hasil uji coba oleh pengguna: sepeda motor tidak dapat dinyalakan dengan cara start elektrik depan.</p>	

Perancangan sistem tahap kedua adalah membangun sistem *IoT* berbasis Arduino Mega, Sensor Sidik Jari, ESP8266 dan Aplikasi Blynk di smartphone. Prototipe hasil tahap kedua disajikan oleh Gambar 6. Pada tahap kedua ini Arduino Mega2560 digunakan menggantikan Arduino Uno yang dipakai di tahap pertama. Alasan penggantian mikrokontroler tersebut dikarenakan pada Arduino Uno hanya terdapat satu pasang PIN Tx-Rx sementara pada Arduino Mega2560 terdapat empat pasang PIN Tx-Rx sehingga lebih efektif dan efisien ketika kebutuhan akan komunikasi hardware serial PIN Tx-Rx lebih dari satu pasang. Meskipun Arduino Uno tetap mampu menangani kebutuhan tersebut dengan menggunakan mode software serial di Arduino IDE. Pada tahap kedua ini terdapat dua komunikasi hardware serial Tx-Rx yaitu pertama untuk kebutuhan upload sketch Arduino IDE dan kedua untuk I/O data sensor sidik jari. Tidak seperti kebanyakan sensor lain yang cukup melalui satu PIN triger sebagai I/O pengiriman dan penerimaan data pada sensor finger print I/O penerimaan dan pengiriman data melalui PIN Tx-Rx. Seperti tersaji di Gambar 6 di samping sensor sidik jari terdapat sensor tegangan(*voltage sensor*) yang dihubungkan ke PIN D23 Arduino Mega2560 dan terhubung secara seri terhadap kabel listriks stater sepeda motor. Sensor tegangan ini berfungsi mendeteksi ada tidaknya aliran listrik pada sepeda motor. Jika kunci kontak sepeda motor pada posisi ON, arus listrik terdeteksi oleh sensor tegangan, data adanya perubahan tegangan terkirim ke Arduino Mega2560.



**Gambar. 6 Prototipe IoT berbasis ESP8266, Arduino**

Pada tahap ini ESP8266 difungsikan sebagai client dari adanya Router WiFi dan oleh Arduino dimanfaatkan sebagai WiFi akses melalui AT commad. Alternatif lain yang dapat ditempuh ditahap kedua ini adalah ESP8266 dapat berdiri sendiri dengan menggunakan board NodeMCU sehingga tidak memerlukan adanya board Arduino. Hanya kekurangannya pin-pin GPIO board NodeMCU terbatas khususnya pin-pin untuk komunikasi berjenis Tx-Rx hanya ada satu pasang. Ketika soket pin tersebut digunakan untuk komunikasi serial dengan komputer untuk proses upload sketch Arduino IDE, pin tersebut otomatis tidak dapat digunakan untuk mengirim/menerima data dari sensor sidik jari yang juga melalui pin yang sama. Akibatnya hanya dapat mengirim data atau hanya Tx yang berfungsi, untuk Rx harus menggunakan mode UART software serial. Hal ini jelas kurang praktis karena proses instalasi lebih kompleks.

Di tahap kedua ini Blynk cloud server sebagai Backend Service bertanggung jawab mengatur komunikasi antara aplikasi smart phone dengan lingkungan hardware. Semua data-data yang diproses oleh hardware dalam hal ini mikrokontroler Arduino terkirim melalui sistem cloud sehingga dapat diterima oleh aplikasi Blynk di smartphone. Di bagian lainnya pustaka Blynk (*Blynk Libraries*) di sketch Arduino IDE memungkinkan kemampuan untuk menangani puluhan hardware pada saat yang bersamaan sehingga semakin memudahkan bagi para pengembang IoT [3].

Protokol yang digunakan Blynk dalam menyampaikan notifikasi ke aplikasi Blynk di smartphone disebut protokol pesan. Protokol pesan terdiri dari dua bagian utama yaitu header dan body. Bagian header sendiri terdiri dari tiga komponen yaitu protokol komentar berukuran 1 byte, messageld berukuran 2 byte dan body message length berukuran 2 byte. Bagian body berupa karakter string yang mampu menampung hingga  $2^{15}$  byte. Ringkasnya Blynk mentransfer pesan-pesan biner (*binary message*) dengan struktur seperti disajikan Tabel 2.

**Tabel 2 Struktur protokol pesan Blynk**

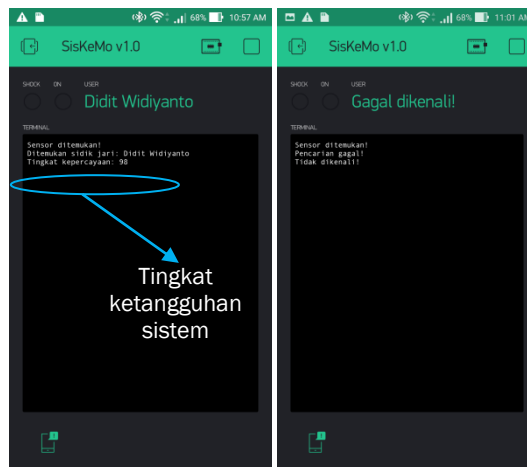
Header			Body
command	MessageId	Length	string
1 byte	2 bytes	2 bytes	(up to $2^{15}$ byte)

Hasil perancangan tahap kedua berupa notifikasi pada aplikasi Blynk di smartphone terkait nama pengguna terverifikasi sistem. Contoh nama-nama pengguna yang sidik jarinya terverifikasi ataupun pengguna tak terverifikasi akan muncul sebagai notifikasi melalui Blynk di smartphone disajikan pada Gambar 7. Jika pengguna tidak terverifikasi sistem maka Relay OFF sehingga hubungan ke aktuator terputus. Pada tahap kedua ini aktuator

diwakili oleh sebuah motor servo kipas angin mini. Kipas angin mini akan berputar ketika Relay ON (sidik jari terverifikasi) dan sebaliknya kipas angin mini tidak berputar ketika Relay OFF (sidik jari tidak terverifikasi).

Perbedaan tahap II dan tahap III hanya di bagian aktuator saja. Aktuator di tahap III adalah sistem kelistrikan mesin sepeda motor yaitu sambungan kabel utama antara mesin dan standar samping. Artinya meskipun kunci kontak sepeda motor pada posisi ON mesin sepeda motor tidak dapat dinyalakan baik dengan cara starter elektrik di bagian depan maupun dengan cara engkol mekanis di bagian samping sepeda motor.

Berdasarkan tampilan Terminal Blynk rata-rata tingkat ketangguhan proses pencocokan sidik jari oleh sistem sebesar 98. Tingkat ketangguhan tersebut berkaitan dengan proses pencocokan citra sidik jari. Proses pencocokan citra sidik jari dikerjakan tersendiri melalui suatu pustaka *Adafruit\_Fingerprint.h* di bagian inisialisasi sketch (*source code*) Arduino IDE. Pustaka ini terkait dengan sifat hardware sensor sisik jari yang tergolong sensor sidik jari optikal dimana di sensor tersebut tertanam *chip DSP(Digital Signal Processing)* sebagai otak utama. Chip tersebut mengerjakan image rendering, calculating, feature-finding dan searching pada data base. Cuplikan sebagian kecil sketch Arduino IDE disajikan pada Gambar. 8.



Gbr. 7 Tampilan notifikasi antarmuka sistem di smartphone

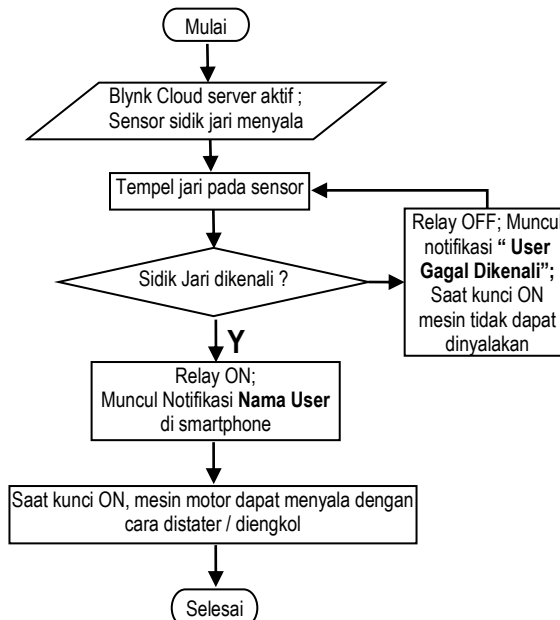
```
//#define BLYNK_PRINT Serial
#include <ESP8266_Lib.h>
#include <BlynkSimpleShieldEsp8266.h>
#include <Adafruit_Fingerprint.h>
//You should get Auth Token in Blynk App.
// Go to the Project Settings (nut icon).
char auth[]=".....";
// Set password to " " for open networks.
char ssid[]=".....";
char pass[]=".....";
/* Hardware Serial on Mega, Leonardo, Micro...*/
#define EspSerial Serial1
#define fpsSerial Serial2
const int voltagePin=23;
const int relayPin=22;
int voltageValue=0;
```

```
.
.
void setup() {
  //Debug console
  Serial.begin(9600);

  //Set ESP8266 baudrate
  EspSerial.begin(ESP8266_BAUD);
}
```

**Gambar. 8. Cuplikan source code sistem**

Hasil ujicoba tahap ketiga atau terakhir tidak jauh berbeda dengan hasil di tahap kedua. Perbedaan tahap ketiga dengan tahap kedua adalah pada tahap kedua relay mengendalikan aliran arus listrik ke sebuah motor servo berbentuk motor kipas angin kecil sementara di tahap ketiga motor kipas angin kecil diganti dengan sakelar kelistrikan mesin sepeda motor yang terletak di dekat standar samping sepeda motor jenis Matic. Di titik tersebut aliran listrik ke mesin sepeda motor dikendalikan oleh kondisi logika relay. Algoritma kerja sistem tahap ketiga dijelaskan seperti diagram alir yang tersaji di Gambar.9.



**Gambar.9 Algoritma IoT Sistem Pengaman Motor**

### 3 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat diambil beberapa kesimpulan diantaranya prototipe IoT sistem pengaman kendaraan bermotor dapat dibangun menggunakan ESP8266, Mpdem/Router Internet, Arduino Mega2560, sensor sidik jari dan aplikasi Blynk di smartphone. Hasil ujicoba menunjukkan munculnya notifikasi melalui aplikasi Blynk di smartphone terkait informasi nama pengguna yang sidik jarinya terverifikasi sistem atau pengguna berhasil menyalakan mesin. Antarmuka Terminal Blynk juga mampu menunjukkan tingkat ketangguhan proses verifikasi sidikjari yang tersimpan di data base.



#### 4 Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kami ucapkan kepada LPPM Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta atas pendanaan program hibah Penelitian Internal juga kepada pihak-pihak terkait yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

#### 5 Daftar Pustaka

- [1] Anonim, *Statistik Kriminal 2017*, ISSN 2089-5291, <http://bps.go.id/publication>
- [2] Arafat, *Sistem pengamanan pintu rumah berbasis Internet Of Things (IoT) Dengan ESP8266*, Technologia, Vol 7, No.4, pp. 262-267, 2016,
- [3] Blynk document. <http://docs.blynk.cc>, 2018.
- [4] B.R.A Putra, E.Rohadi, R. Ariyanto, *Pengendalian Rumah Pintar Menggunakan Jaringan Internet Berbasis Raspberry Pi*, Prosiding SENTIA 2016, vol. 8, pp:A-103-110, 2016.
- [5] Beman Suharjo, Falentino S., Liawatimena S., *Perancangan Sistem keamanan Sepeda Motor dengan Sistem sidik jari*, Jurnal Teknik Komputer, 19(1), pp.17-21, 2011.
- [6] M.I.Mahali, *Smart Door Locks Based on Internet of Things Concept With Mobile Backend as a Service*, Jurnal Electronics, Informatics, and Vocational Education (ELINVO), Vol. 1, No.3, pp:171-181, 2016.
- [7] Marco Schwartz, *Internet of Things With Arduino Cook Book*, Packt Pubs Ltd, Birmingham UK, 2016.
- [8] T. Juwariyah, A.C Dewi, *Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Dengan Sensor Sidik Jari*, Jurnal Bina Teknika, Vol.13, No. 2, pp: 223-227, 2017.