

Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor dengan Pengambilan Citra Satelit dan GPS Berbasis Aplikasi *Mobile*

Guntara Nur¹, Peni Handayani², Yana Sudarsa³

¹Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012
E-mail : guntaranur18@gmail.com

²Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012
E-mail : penihan@polban.ac.id
penihandayani@ymail.com

³Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012
E-mail : sudarsayana@yahoo.com

ABSTRAK

Meningkatnya pencurian kendaraan bermotor mengindikasikan sistem keamanan yang digunakan kurang memadai. Masalah utama dari sistem tersebut adalah tidak dilengkapi dengan sistem peringatan dini dan pelacak posisi kendaraan. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem keamanan kendaraan bermotor dengan pengambilan citra satelit dan *Global Positioning System* (GPS) berbasis aplikasi *mobile*. Sistem Keamanan yang di maksud adalah sistem yang dikendalikan dari telepon genggam berbasis aplikasi *mobile* dengan GPS dan pengambilan citra satelit dengan menggunakan perangkat lunak. Media yang digunakan untuk komunikasi antara telepon genggam dan perangkat yang di pasang pada kendaraan bermotor adalah jaringan internet. Modul kamera digunakan untuk mengambil data gambar yang akan di tampilkan pada aplikasi *mobile* sehingga dapat mengetahui orang yang mengambil kendaraan tersebut, serta data koordinat pada GPS akan ditampilkan pada *google maps* melalui aplikasi *mobile*. Hasil uji alat ini menunjukkan bahwa alat ini dapat mengirimkan gambar dan informasi posisi kendaraan terakhir dengan tepat.

Kata kunci:

Keamanan Kendaraan Bermotor, GPS, Aplikasi *Mobile*, Pengambilan Citra Satelit.

1. PENDAHULUAN

Menurut data Biro Pusat Statistik (BPS) populasi kendaraan bermotor di Indonesia mengalami peningkatan dari tahun ke tahun [6]. Sementara itu, kasus pencurian kendaraan pun cenderung meningkat dari tahun ke tahun. Pada tahun 2011 tercatat 39.217 kasus, pada tahun 2012 tercatat 41.816 kasus, dan pada 2013 tercatat 42.508 kasus kriminalitas terhadap kendaraan bermotor.

Pada saat ini juga, *smartphone* sudah menjadi alat komunikasi publik. Banyak fitur atau kelebihan *smartphone* yang belum dimanfaatkan secara optimal, misalnya kemampuan mengambil foto dari jarak jauh. Penelitian ini akan memanfaatkan *smartphone* sebagai tampilan *Human Machine Interface* (HMI) pada aplikasi android untuk memonitoring dan mengontrol kendaraan. Saat ini, sistem keamanan kendaraan bermotor berbasis mikrokontroler dengan fitur HMI berbasis android sudah dapat diaplikasikan. Dengan memanfaatkan GPS, dapat memonitoring letak posisi kendaraan[3]. Namun kelemahannya adalah, alat tersebut belum dapat mengetahui siapa orang yang mencuri kendaraan tersebut. Pada penelitian ini, dikembangkan sistem pengambilan citra satelit, untuk mengetahui siapa orang yang mencuri dengan mengirimkan gambar dari kamera dan di olah menggunakan *rassberry pi* kemudian ditampilkan melalui aplikasi *mobile*.

2. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 TINJAUAN PUSTAKA

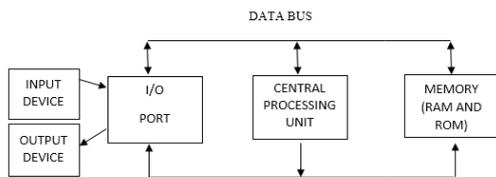
Penelitian mengenai sistem keamanan kendaraan bermotor jarak jauh yang sudah pernah dilakukan memiliki prinsip kerja memberikan informasi status kendaraan melalui SMS, dengan memberikan koordinat posisi kendaraan berada[3]. Namun alat ini masih memiliki beberapa kelemahan, pengguna tidak dapat mengetahui orang yang mengambil kendaraan tersebut dan koordinat yang dikirimkan hanya saat terjadi pencurian saja. Penelitian lainnya juga mengenai sistem keamanan kendaraan bermotor dengan teknik pengiriman foto pelaku menggunakan kamera pi dan diterima pada *smarthphone* android[1]. Namun kelemahannya, pengguna tidak dapat mengetahui posisi kendaraan dimana.

2.2 DASAR TEORI

Untuk menunjang penelitian yang dilakukan, perlu pengetahuan dan teori tentang mikrokontroler yang digunakan, bahasa pemograman, komunikasi data, serta media yang digunakan untuk dapat mengakses ke *hardware*. Berikut adalah landasan teori yang digunakan untuk menyelesaikan penelitian tersebut:

2.2.1 Mikrokomputer

Mikrokomputer adalah komputer-komputer kecil. Jaraknya dari pengendali kecil yang bekerja secara langsung dengan 4bit word dan dapat mengalamatkan ribuan bytes dari memori ke unit yang lebih besar yang bekerja dengan 32 bit word dan dapat meng-alamatkan milyaran bytes dari memori. Beberapa mikrokomputer yang lebih kuat memiliki semua atau fitur-fitur yang paling banyak dari minikomputer sebelumnya. Satu fitur yang membedakan dari mikrokomputer adalah CPU biasanya memiliki rangkaian terintegrasi sendiri disebut mikroprosesor. Berikut adalah blok diagram dari mikrokomputer.



Gambar 2.1 Blok Diagram Mikrokomputer (Glencoe, 1992:19)

2.2.2 Android

Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat seluler layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android awalnya dikembangkan oleh Android, Inc., dengan dukungan finansial dari Google, yang kemudian membelinya pada tahun 2005. Android digunakan untuk membuat aplikasi mobile pada *smartphone*, agar kendaraan dapat di kendalikan dari posisi pengguna berada.



Gambar 2.2 Logo Android

2.2.3 GPS (Global Positioning System)

Global Positioning System (GPS) merupakan sistem navigasi berbasis satelit yang dibuat setidaknya dengan 24 satelit. GPS dapat bekerja kapanpun dan dimanapun, tanpa biaya apapun. Penerima GPS mengukur jarak dengan menghitung waktu yang dibutuhkan untuk menerima data yang dikirim oleh tiap satelit. Dengan pengukuran jarak oleh beberapa satelit, penerima GPS dapat menentukan dimana lokasi pengguna untuk selanjutnya digunakan untuk mengukur jarak, memetakan wilayah, atau mencari rute. Dengan terhubung ke 3 satelit, didapat data posisi 2 dimensi (bujur, lintang) dan perpindahan. Dengan terhubung ke 4 satelit atau lebih, didapat data posisi 3 dimensi (bujur, lintang, ketinggian)[5]. Data koordinat akan dikirim melalui server, kemudian android akan mengakses data tersebut yang di implementasikan pada *google maps*.

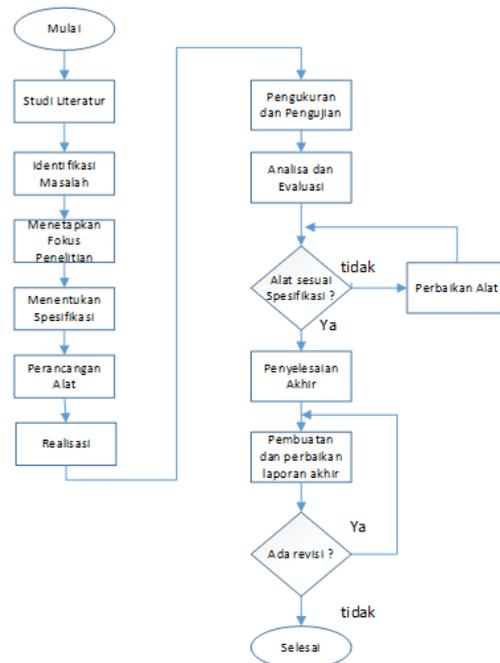
2.2.4 Kamera Raspberry Pi NoIR

Modul Kamera *Raspberry Pi* NoIR adalah dirancang khusus add-on untuk *raspberry pi* yang tidak memiliki *inframerah*. Seperti kamera pi biasa, menempel ke *raspberry pi* dengan cara salah satu dari dua soket kecil di permukaan atas papan. *interface* ini menggunakan antarmuka CSI berdedikasi, yang dirancang khusus untuk *interfacing* ke kamera. CSI bus ini mampu kecepatan data yang sangat tinggi, dan secara *eksklusif* membawa data *pixel*[4]. Kamera pi digunakan untuk mengambil data gambar yang akan dikirimkan pada *aplikasi mobile* yang telah dibuat.

3. METODOLOGI PERANCANGAN

3.1 Tahapan Pelaksanaan Penelitian

Untuk melakukan penelitian ini dilakukan beberapa tahapan sebagai berikut :



Gambar 3.1 Tahapan Pelaksanaan Penelitian

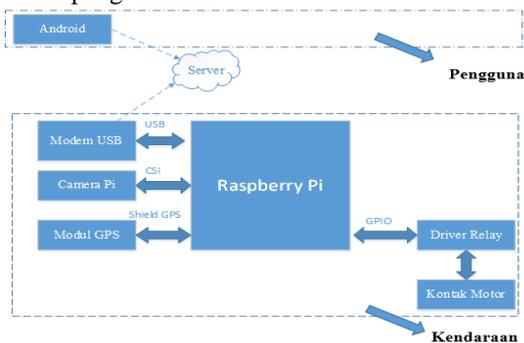
3.2 Metode Pengambilan Data

Untuk metode pengambilan data, dilakukan sebagai berikut :

1. Data/identitas pencuri di ambil melalui kamera sehingga bentuk datanya berupa *image* (bukan angka).
2. Komunikasi antara alat dengan pemilik kendaraan menggunakan aplikasi android dan pengolahan data dilakukan oleh *raspberry pi*.
3. Pengujian alat dilakukan dengan metode eksperimen di lab, uji kinerja alat dilakukan dilapangan di lokasi ciwaruga, setra duta dan sekitarnya.

3.3 Diagram Blok Sistem

Sistem ini terdiri dari *Raspberry Pi 3 Model B*, modul relay 12V, kamera pi, *Raspberry pi GPS Add-on V2.0*, modem GSM dan *smartphone* berbasis Android. *Raspberry pi* berperan sebagai mikrokontroler yang berfungsi untuk mengontrol (on/off) relay sebagai sistem keamanan yang diterapkan pada kendaraan bermotor. Pengontrolan ini dilakukan melalui aplikasi berbasis Android dengan media komunikasi internet. *Raspberry pi* terhubung dengan indikator kelistrikan sepeda motor yang akan memberi input jika motor menyala. Input ini akan mengidentifikasi kondisi kelistrikan sepeda motor apakah on off secara normal atau on secara paksa. Sistem yang dibuat ini dilengkapi dengan fitur kamera pi untuk mengambil foto pelaku dan juga GPS untuk mengetahui lokasi kendaraan. Saat mode keamanan di aktifkan, maka jika kontak on, kamera pi akan menyala, dan mengambil gambar yang akan dikirimkan pada *smartphone* pemilik dengan memberikan pesan *notifikasi* terlebih dahulu pada aplikasi android. Kemudian akan mengaktifkan alarm yang ada pada *smartphone* pemilik sehingga pemilik dapat meng on/off kan kendaraannya dari lokasi pemilik berada. Sedangkan GPS akan terus menyala sehingga kapanpun pemilik dapat melakukan pengontrolan.

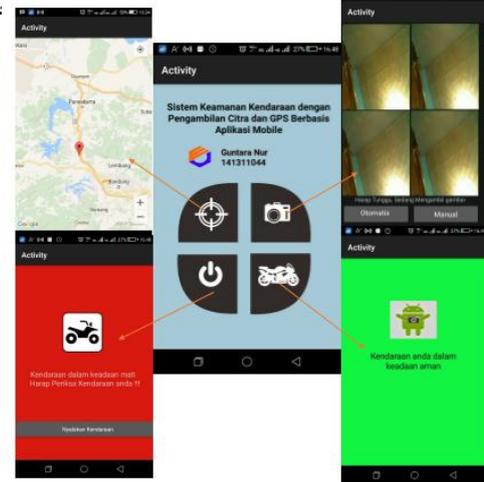


Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem

3.3 Perancangan Sistem

3.3.1 Desain Software

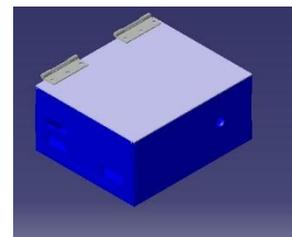
Program yang dibuat berupa program pembacaan kamera, GPIO dan GPS pada *raspberry pi*, program notifikasi, program pengiriman data pada server serta program untuk pengolahan data pada Android. Komunikasi antara android dan *raspberry pi* dilakukan secara dua arah, artinya android dapat mengontrol *raspberry*, serta *raspberry* dapat memberikan data pada android. Untuk pengambilan gambar, data diolah pada *raspberry*, kemudian data dikirimkan melalui server untuk disimpan, selanjutnya android mengakses data yang ada pada server tersebut. Untuk pengambilan data koordinat pada GPS, data diambil dengan memanfaatkan satelit untuk mengetahui lokasi keberadaan kendaraan, kemudian data dikirim pada server, selanjutnya data diolah dengan android dan ditampilkan pada *google maps*. Untuk meng on/offkan kendaraan, dilakukan dengan cara pengiriman *logic* pada server, selanjutnya *logic* dibaca oleh *raspberry* untuk mengakses pin GPIO. Berikut tampilan HMI pada android.



Gambar 3.3 HMI pada Aplikasi Mobile

3.3.2 Desain Mekanik

Perancangan mekanik menggunakan software Catia V5R19 sehingga dapat mengetahui bentuk 3 dimensi dari mekanik yang dibuat. Adapun pada realisasinya rangkaian mekanik ini di bentuk dalam sebuah kotak yang kemudian di simpan pada bagasi sepeda motor yang memiliki dimensi 15 x 12,5 x 7,1 cm.



Gambar 3.4 Desain Mekanik

4. DATA DAN PEMBAHASAN

Data yang di ambil pada penelitian ini dilakukan langsung pada lapangan, artinya sistem disimpan pada kendaraan langsung kemudian diuji berdasarkan parameter yang di ambil. Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian lama respon pada alat, ini menguji lama yang dibutuhkan alat untuk memproses data yang dikirim. Untuk permintaan kondisi kendaraan dengan gambar atau koordinat GPS pengujian lama respon dihitung hingga GPS mendapatkan koordinat pada *google maps*. Untuk perintah on/off kendaraan, pengujian lama respon dihitung hingga mesin kendaraan mati. Berikut data hasil penelitian :

Tabel 4.1 Pengujian Lama Respon Terhadap Alat

No	Gambar	Waktu Data di kirim (s)	
		ON	OFF
1	17	0.9	0.3
2	17	1	1
3	19	0.8	0.9
4	18	0.7	0.7
5	16	1	0.9
6	18	0.7	1
7	17	1	0.7
8	18	0.8	4
9	16	1	1
10	17	0.7	0.7
Rata-rata	17,3	0,86	1,75

Analisis Data :

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat diketahui bahwa kecepatan respon rata-rata pengiriman gambar adalah selama 17,3 detik. Sedangkan Kecepatan respon rata-rata on kendaraan selama 0,86 detik dan off kendaraan selama 1,75 detik dan kecepatan rata-rata GPS adalah 2,9 menit.

Tabel 4.2 Pengujian Data GPS pada Google Maps

No	Koordinat GPS		Keterangan	Validasi Data
	Latitude	Longitude		
1	-6.8635845	107.5759895	Ciwaruga	Terkonfirmasi
2	-6.8716412	107.570806	Lab Elektro Polban	Terkonfirmasi
3	-6.8751396	107.5679997	Sarijadi	Terkonfirmasi
4	-6.8699911	107.578617215	Gegerkalong	Terkonfirmasi
5	-6.8824741	107.5701028	SetraDuta	Terkonfirmasi
6	-6.8757766	107.5616477	Jln Sariwangi	Terkonfirmasi
7	-6.8623299	107.573025517	Jln Dipalaya 1	Terkonfirmasi
8	-6.8488477	107.5804897	Jln Setiabudi Sasaksaat	Terkonfirmasi
9	-6.7787639	107.427581216	CikalangWetan	Terkonfirmasi

Dapat dilihat pada Tabel 4.2, bahwa koordinat pada GPS dapat memberikan lokasi pada *google maps* yang sebenarnya. Data posisi kendaraan dari GPS divalidasi melalui informan, yaitu orang yang berada di lokasi kendaraan. Hal ini menunjukkan bahwa, GPS yang terpasang pada *raspberry pi* telah mampu memberikan data yang sebenarnya pada *google maps* sehingga hal ini dapat mengurangi resiko pencurian kendaraan.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji alat dan analisis dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Sistem keamanan kendaraan bermotor dengan pengambilan citra dan GPS berbasis aplikasi *mobile* dapat dikendalikan dari jarak jauh sesuai dengan keberadaan pengguna berada.
2. Rata-rata waktu respon alat:
 - Kecepatan respon rata-rata pengiriman gambar adalah selama 17,3 detik.
 - Kecepatan respon rata-rata on/off kendaraan selama 1 detik.
 - Kecepatan respon rata-rata GPS kendaraan selama 2,9 menit.
3. Dari perbandingan koordinat kendaraan pada *google maps* dengan lokasi sebenarnya dapat disimpulkan bahwa koordinat kendaraan dapat memberikan posisi kendaraan dengan benar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Elfa, Ozzuma Putra. 2012. *Perancangan dan Realisasi Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor dengan Teknik Pengiriman Foto Pelaku Menggunakan Kamera Pi Diterima di Smartphone Android*. Bandung : Politeknik Negeri Bandung, 2012.
- [2] Glencoe.(1992). *Microprocessors and Interfacing Programming and Hardware second edition*. United States: McGraw-Hill.
- [3] Nurmansyah, Iman. 2016. *Rancang Bangun Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Berbasis Mikrokontroler dengan Fitur HMI Berbasis Android* . Bandung : Politeknik Negeri Bandung, 2016.

- [4] Raspberry pi camera modul. [Online] Sparkfun. [Cited: Januari 22, 2017.] <https://www.sparkfun.com/products/retired/11868>.
- [5] RPI Customized GPS Add-on V2.0 Module For Raspberry Pi. [Online] [Cited: Maret 1, 2017.] <http://www.itead.cc/raspberry-pi-gps-add-on-v2-0.html>.
- [6] Statistik, Badan Pusat. 2013. Website Badan Pusat Statistik. [Online] Badan Pusat Statistik, 2013. [Cited: Januari 21, 2017.] <http://www.bps.go.id/link/TabelStatis/view/id/1413>.