

RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI PENCURIAN SEPEDA MOTOR DENGAN SISTEM GPS TRACKER BERBASIS INTERNET OF THINGS

Mutia Riska¹, Thamrin²

^{1,2}Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia

chagil180920@gmail.com

ABSTRACT; *This final project aims to design and create a tracking system using a GPS module to track the location of a motorcycle and create a motorcycle theft detection system that can shorten the time it takes to detect motorcycle theft. Symptoms of motorcycle theft in question include taking the luggage compartment on the motorcycle seat, as well as the movement of the motorcycle from a stationary condition. The system is also designed to be able to display the motorcycle security status and the last position of the motorcycle on a simple Android application. The system designed when a robbery occurs can turn off the engine and detect the location of the motorcycle controlled via a smartphone with the MIT App Inventer application. The design of the tool uses GPS as a coordinate, uses the ESP8266 Microcontroller as a data processor and communication with the internet, and uses Relay as a button controlled via the MIT App Inventer application.*

Keywords: *Internet of Things, GSM Module, Arduino, Motorcycle Theft.*

ABSTRAK; Tugas akhir ini bertujuan merancang dan membuat sistem tracking menggunakan modul GPS untuk melacak lokasi kendaraan sepeda motor dan membuat sistem pendeteksi pencurian sepeda motor yang mampu mempersingkat waktu diketahuinya pencurian sepeda motor. Gejala pencurian motor yang dimaksud meliputi pengambilan bagian bagasi pada jok motor, serta adanya pergerakan motor dari kondisi diam. Sistem juga dirancang untuk dapat menampilkan status keamanan motor serta posisi terakhir motor pada aplikasi Android sederhana. Sistem yang dirancang pada saat terjadi perampasan yang dapat mematikan mesin dan mendeteksi lokasi sepeda motor yang dikendalikan melalui smartphone dengan aplikasi MIT App Inventer. Rancang bangun alat menggunakan GPS sebagai koordinat, menggunakan Mikrokontroler ESP8266 sebagai pengolah data dan komunikasi dengan internet, dan menggunakan Relay sebagai tombol yang dikendalikan lewat aplikasi MIT App Inventer.

Kata Kunci: *Internet of Things, Modul GSM, Arduino, Pencurian Motor.*

PENDAHULUAN

Seiring perkembangan zaman teknologi dan kebutuhan manusia menjadi dua hal yang sulit dipisahkan salah satunya dari segi keamanan dan monitoring kendaraan bermotor. Internet of things (IoT) memungkinkan pengguna mengontrol seluruh perangkat yang ada disekelilingnya dari jarak jauh menggunakan internet[1]. Kendaraan bermotor sangat mudah ditemui di kota hingga desa. Hal ini dikarenakan sebagian besar masyarakat Indonesia merasa perlu memiliki kendaraan bermotor untuk mobilitas aktivitas di luar rumah. Semakin tingginya daya beli masyarakat terhadap kendaraan bermotor dan minimnya pengamanan membuat tingkat pencurian kendaraan bermotor semakin meningkat hingga menyentuh angka 1.538 kasus[2]. Bahkan pada beberapa kasus kendaraan yang dicuri bisa disembunyikan secara cepat oleh pelaku. Banyaknya kasus pencurian yang terjadipasti membuat pengguna kendaraan bermotor khawatir, alat keamanan yang standar seperti kunci kontak motor variasi, kunci gembok, kunci kontak saja belum tentu menjamin keamanan sepeda motor kita[3].

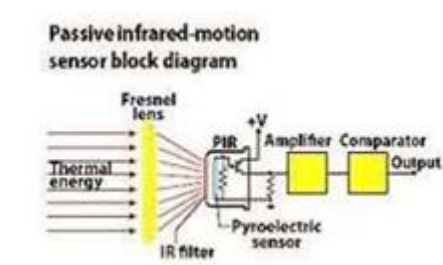
Salah satu tindakan yang dilakukan pemilik kendaraan sepeda motor apabila terjadi pencurian kendaraan sepeda motor yaitu melaporkan ke pihak polisi mengenai kejadian tersebut. Sebagaimana yang diketahui penanganan laporan tersebut membutuhkan waktu yang lama bagi pemilik motor untuk mengetahui di mana kendaraannya berada. Untuk menangani kasus demikian, pada penelitian sebelumnya oleh M Taufiq Tamam dan Latiful Haya[4] telah dirancang sebuah alat pengaman pada kendaraan bermotor berbasis GPS melalui media Short Message Service (SMS). Dengan menggunakan mikrokontroler AT-Mega 328 sebagai pusat pengontrol sistem dan modul GPS SIMCOM SIM908 sebagai modul untuk melacak posisi kendaraan bermotor sehingga pengguna dapat mengetahui keberadaan kendaraan bermotor dengan memasukkan kata kunci melalui SMS terhadap alat GPS yang terpasang pada kendaraan bermotor, kemudian alat GPS akan mengirimkan titik koordinat posisi kendaraan berupa link Google Maps.

Penelitian serupa juga pernah dilakukan oleh Marhaposan Situmorang[5] di mana pada penelitian ini dikembangkan sistem keamanan pada sepeda motor dengan memanfaatkan sidik jari, SMS dan GPS. Sidik jari yang digunakan disini yaitu sidik jari pemilik sepeda motor untuk menghidupkan dan mematikan sepeda motor. Sehingga apabila terjadi tiga kali kesalahan dalam pemindaian sidik jari tersebut, maka alarm (buzzer) pada sistem keamanan akan berbunyi dan jika terjadi pencurian sepeda motor, modul GPS akan bekerja dengan bantuan mikrokontroler yang kemudian akan mengirimkan notifikasi ke ponsel pemilik kendaraan. Sehingga pemilik dapat mengetahui keberadaan kendaraan dan dapat mematikan kendaraan secara otomatis melalui handphone.

Dengan mengidentifikasi beberapa penelitian di atas maka penulis akan melakukan pengembangan lagi terhadap sistem keamanan sepeda motor tersebut dengan judul “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Sepeda Motor dengan menggunakan GPS Tracker berbasis Internet of Things”, di mana sistem yang dikembangkan ini tidak lagi menggunakan SMS melainkan dengan memanfaatkan akses internet untuk pengiriman data posisi kendaraan. Selain itu, pada sistem ini juga akan dilengkapi dengan pendeteksi keamanan pada Jok sepeda motor

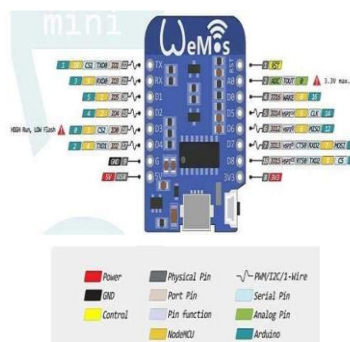
I. Passive Infra Red (PIR)

Sensor PIR (Passive Infrared Received) adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya pancaran sinar infra merah. Sensor PIR (Passive Infrared Received) bersifat pasif, artinya sensor ini tidak memancarkan sinar infra merah tetapi hanya menerima radiasi sinar infra merah dari luar[6].



II. Mikrokontroler. Wemos D1 Mini

Wemos adalah mikrokontroler yang dikembangkan berbasis ESP8266. Mikrokontroler Wemos dibuat sebagai solusi dari tingginya biaya sebuah sistem. Dengan menggunakan mikrokontroler Wemos, implementasi sistem berbasis mikrokontroler wi-fi menjadi sangat sederhana dan murah. Wemos memiliki dua versi yaitu Wemos D1 Mini dan Wemos D1.



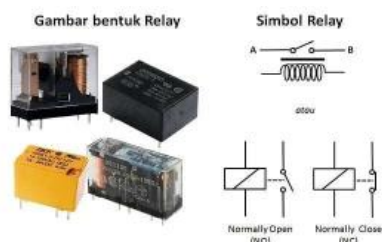
Gambar 2. Pin Wemos D1 Mini[7]

Tabel 1 Spesifikasi ESP82[8]

Spesifikasi	Keterangan
Microcontroller	ESP8266
Processor	Tensilica Xtensa Diamond 32-bit
Operating Voltage	3.3V
Arduino IDE Board	Wemos D1 mini
Digital I/O Pins (with PWM)	11 (11)
Analog Input Pins	1
Resolution ADC	10-bit (0...1023)
SPI/I2C/I2S/UART	1/1/1/1
Max DC Current per I/O Pin	12 mA
Flash Memory	4 MB
SRAM	64 KB
EEPROM	512 bytes
Clock Speed	80/160 MHz
WIFI	IEEE 802.11 b/g/n

III. Relay

Relay adalah Saklar (Switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi[9].



Gambar 3. Bentuk Relay dan Simbol Relay

IV. Global Positioning System (GPS)

GPS adalah singkatan dari Global Positioning System, yang merupakan sistem navigasi dengan menggunakan teknologi satelit yang dapat menerima sinyal dari satelit. Sistem ini menggunakan 24 satelit yang mengirimkan sinyal gelombang mikro ke bumi. Sinyal ini diterima oleh alat penerima (receiver) di permukaan, dimana GPS receiver ini akan mengumpulkan informasi dari satelit GPS. Sebuah GPS receiver harus mengunci sinyal minimal tiga satelit untuk menghitung posisi 2D (latitude dan longitude) dan track pergerakan. Jika GPS receiver dapat menerima empat atau lebih satelit, maka dapat menghitung posisi 3D (latitude, longitude dan altitude). Jika sudah dapat menentukan posisi user, selanjutnya GPS dapat menghitung informasi lain, seperti kecepatan, arah yang dituju, jalur, tujuan perjalanan, jarak tujuan, matahari terbit dan matahari terbenam dan lainlain. Sinyal yang dikirimkan oleh satelit ke GPS akan digunakan untuk menghitung waktu perjalanan (travel time). Waktu perjalanan ini sering juga disebut sebagai Time of Arrival (TOA). Sesuai dengan prinsip fisika, bahwa untuk mengukur jarak dapat diperoleh dari waktu dikalikan dengan cepat rambat sinyal[10].

V. MIT App Inventor

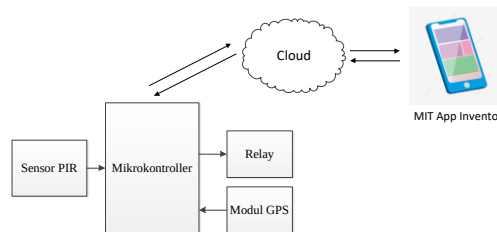
Aplikasi ini merupakan sebuah program aplikasi interface yang berfungsi pengembangan aplikasi sistem yang berbasis android. MIT App Inventor juga berfungsi sebagai pengajaran utama bagi banyak pengantar kelas pemrograman dan lokal karya yang menargetkan siswa maupun mahasiswa hingga tingkat profesional. Selain itu MIT App Inventor juga mempunyai server untuk menyimpan proyek yang telah dibuat dan juga dapat membantu untuk melacak proyek[11].

VI. Internet of Things (IoT)

Internet of Thing atau IoT adalah sebuah istilah yang dimaksudkan dalam penggunaan internet yang lebih besar, mengadopsi komputasi yang bersifat mobile dan konektivitas kemudian menggabungkannya kedalam kesehari-harian dalam kehidupan kita[12].

METODE PENELITIAN

I. Blok diagram



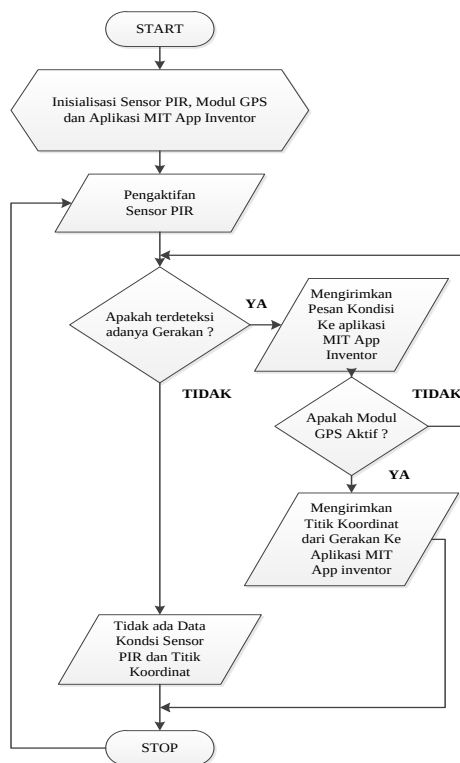
Gambar 4. Blok diagram Sistem

Penjelasan dari rancangan sistem secara keseluruhan yang terdiri dari bagian:

- 1) Sensor Passive infrared (PIR) berfungsi sebagai sensor pendeteksi gerakan lewat panas tubuh makhluk hidup.
- 2) Modul GPS berfungsi sebagai modul yang dapat memberikan titik koordinat lokasi pada google maps melalui kode Latitude dan Longitude.
- 3) Relay berfungsi sebagai modul yang akan menghubungkan atau memutuskan kontak mesin dari accu motor agar pencuri tidak dapat menghidupkan mesin sepeda motor.
- 4) Mikrokontroler berfungsi sebagai modul internet of things (IoT) yang akan mengontrol semua data dari sensor PIR dan juga sejumlah titik koordinat dari google maps untuk menuju aplikasi MIT App Inventor dengan menggunakan jaringan internet.
- 5) Aplikasi MIT App Inventor berfungsi sebagai media komunikasi dan juga penerima data dalam bentuk chat (Pesan singkat) yang dikirimkan Mikrokontroler.

II. Flowchart

Flowchart atau diagram alir adalah urutan instruksi-instruksi pada pembuatan suatu program. Pembuatan flowchart diperlukan untuk mempermudah dalam pembuatan program.



Gambar 14. Flowchart Keseluruhan Sistem

HASIL DAN PEMBAHASAN

I. Pengujian Performa Sensor PIR

Sensor PIR dinyatakan berhasil mendeteksi adanya gejala pencurian motor apabila sensor PIR dapat mendeteksi gerakan di area bagasi jok sepeda motor pada segala kondisi. Hasil pengujian performa sensor PIR dirangkum pada Tabel.

Waktu	Cuaca	Terdeteksi	
		Tanpa Input	Dengan Input
Pagi (Pukul 07.00-11.00 WIB)	Cerah	Tidak	Ya
	Hujan	Ya	Ya
Sore (Pukul 12.30-17.00 WIB)	Cerah	Tidak	Ya
	Hujan	Ya	Ya
Malam (Pukul 18.30-23.30 WIB)	Cerah	Tidak	Ya
	Hujan	Tidak	Ya

Tabel 2 Hasil pengujian performa sensor PIR

Berdasarkan hasil pengujian, sensor PIR mampu mendeteksi gerakan di area bagasi jok sepeda motor pada waktu pagi, sore, dan malam pada saat kondisi cuaca cerah. Hasil pembacaan mulai tidak konsisten pada saat kondisi hujan di waktu pagi dan sore. Hal ini

dikarenakan lensa Fresnel terhalang oleh titik-titik air hujan, sedangkan air dapat menyerap radiasi sinar inframerah. Jika titik-titik air hujan tersebut terekspos ke panas tubuh manusia atau binatang sebelum menyentuh lensa Fresnel, sensor PIR akan menyalahartikan titik-titik hujan tersebut sebagai input gerakan.

II. Pengujian Akurasi Modul GPS

Pengujian ini bertujuan untuk mengukur tingkat keakurasian modul GPS. Pengujian dilakukan dengan memindahkan modul GPS yang tersemat pada Arduino kemudian melihat posisi bujur lintang yang terbaca oleh modul GPS dibandingkan dengan posisi bujur lintang sebenarnya yang terbaca oleh ponsel pintar, lalu melihat jarak antara keduanya menggunakan aplikasi Google Maps.

Tabel 3 Hasil pengujian keakurasian modul GPS

Lokasi	Hasil Pembacaan Bujur Lintang oleh Modul GPS	Bujur Lintang Sebenarnya dari Google Earth	Selisih jarak antara Kedua Titik Bujur Lintang
1	-0.914546, 100.466452	-0.914622, 100.4666153	20m
2	-0.914983, 100.459924	-0.914206, 100.458147	0m
3	-0.918794, 100.457052	-0.919069, 100.457278	10m
4	-0.956926, 100.355583	-0.956694, 100.356172	0m
5	-0.028886, 100.350072	-0.028886, 100.350072	0m
6	-0.924169, 100.362178	-0.924169, 100.362178	0m
7	-0.897819, 100.349486	-0.897819, 100.349486	0m
8	-0.878600, 100.343572	-0.878600, 100.343572	0m
9	-0.836436, 100.322975	-0.836364, 100.323111	10m
10	-0.785106, 100.290006	-0.785106, 100.290006	0m

Berdasarkan hasil pengujian, dapat dilihat bahwa dari sepuluh lokasi pengujian, terdapat dua lokasi di mana ketelitian modul GPS sangat akurat, di mana selisih jarak antara kedua bujur lintang yang terekam adalah 0 meter. Terdapat juga dua lokasi lain di mana terdapat perbedaan jarak tempuh sebesar 10 meter. Selisih jarak yang paling jauh di antara kedua titik bujur lintang yang diuji adalah 20 meter. Dari sini dapat disimpulkan bahwa tingkat ketidakakurasian modul GPS paling tinggi adalah sejauh 20 meter dari lokasi sesungguhnya, dan modul GPS dapat mendeteksi paling akurat hingga 0 meter dari lokasi sesungguhnya.

Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem bekerja sesuai dengan harapan; yaitu mampu memenuhi spesifikasi sistem yang telah penulis bikin.

Tabel 4 Responsif Relay saat pengujian keseluruhan alat

Koordinasi Titik Lokasi	GPS System		Responsif Relay (Detik)
	Longitude	Latitude	
Politeknik negeri padang	-0.914546	100.466452	5 Detik
Fakultas ekonomi unand	-0.914983	100.459924	5 Detik
Fakultas kedokteran unand	-0.918794	100.457052	5 Detik
Museum Adityawarman	-0.956926	100.355583	5 Detik
Taplau, Pantai Muaro Lasak	-0.028886	100.350072	6 Detik
Mesjid raya sumbar	-0.924169	100.362178	5 Detik
Fakultas teknik Unp	-0.897819	100.349486	5 Detik
Asrama Haji, Wisma Indah	-0.878600	100.343572	7 Detik
Jalan Lubuk Gading I	-0.836436	100.322975	6 Detik
Bandara Internasional Minangkabau	-0.785106	100.290006	5 Detik
Rata – rata			5 Detik

Sistem dapat dikatakan berhasil apabila semua hasil yang ditampilkan pada aplikasi sesuai dengan kondisi pada Tabel 4. Berdasarkan hasil pengujian, dikarenakan adanya kegagalan pemrosesan data pada sistem yang mengakibatkan data tidak dapat dikirim maupun diterima, maka dapat dikatakan sistem secara keseluruhan tidak dapat bekerja sesuai dengan harapan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pengujian dan analisis rancang bangun alat pendeteksi pencurian sepeda motor dengan system GPS Tracker berbasis Internet of Things , dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

Berdasarkan pengujian dan analisis rancang bangun alat pendeteksi pencurian sepeda motor dengan system GPS Tracker berbasis Internet of Things, dapat ditarik kesimpulan bahwa semua komponen dapat bekerja dengan baik apabila dites satu per satu, kecuali pembacaan dari sensor PIR yang kurang bisa diandalkan pada saat kondisi hujan di waktu pagi dan sore, namun hal tersebut tidak mempengaruhi kinerja pendeteksian gejala pencurian motor secara signifikan dengan system yang sangat bergantung pada kondisi sinyal GSM dan GPS, deviasi titik lokasi GPS pada sistem maksimal 50 meter dari posisi sebenarnya, sehingga rancangan sistem tidak dapat diterapkan pada Arduino Uno dikarenakan kurangnya memori yang tersedia.

DAFTAR PUSTAKA

- Junaidi, Apri, 'Internet Of Things, Sejarah, Teknologi Dan Penerapannya : Review', Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi, IV.3 (2015), 62–66
- BPS, 'Statistik Kriminal', Badan Pusat Statistik, 021, 2023, 5–6
- Budiarso, Zuly, Program Studi, Teknik Informatika, Universitas Stikubank Semarang, and Kota Semarang, 'Rancang Bangun Alat Pelacak Kendaraan Berbasis Internet of Things', 195–201
- Tamam, M Taufiq, and Latiful Hayat, 'Sistem Penjejak Posisi Kendaraan Bermotor Berbasis GPS Melalui Media SMS', 1.1 (2019), 31–36
- Situmorang, Marhaposan, Esra Fitri, and Yanti Aritonang, 'JoTP', 3.1 (2021), 9–14
- Akdon Ahadiah, Siti, Muharnis, and Agustiawan, 'Implementasi Sensor Pir Pada Peralatan Elektronik Berbasis Microcontroller', Jurnal Inovtek Polbeng, 07.1 (2017), 29–34
- Sitompul, Erwin, and Agus Rohmat, 'IoT-Based Running Time Monitoring System for Machine Preventive Maintenance Scheduling', 13.1 (2021), 33–40
- Elektro, Jurusan Teknik, 'Sistem Keamanan Dan Pengairan Ladang Pertanian Berbasis IoT', 21.02 (2021), 126–34
- Suryadarma, Universitas, 'Jurnal Teknologi Elektro , Universitas Mercu Buana RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN RELAY Muhammad Saleh Program Studi Teknik Elektro Universitas Suryadarma , Jakarta Program Studi Teknik Elektro ISSN : 2086 - 9479', 8.3 (2017), 181–86
- Alfeno, Sandro, Ririn Eka, Cipta Devi, Dosen Stmik Raharja, and Alumni Stmik Raharja, 'Implementasi Global Positioning System (GPS) Dan Location Based Service (LSB) Pada Sistem Informasi Kereta Api Untuk Wilayah Jabodetabek', 7.2 (2017)
- MIT APP INVENTOR 2 Calculadora de Matrices
- Awal, Hasri, 'Perancangan Prototype Smart Home Dengan Konsep Internet Of Thing (IoT) Berbasis Web Server', 26, 2019, 65–79