

LAPORAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN SEPEDA MOTOR DENGAN *FACE RECOGNITION* DAN *TRACKING GPS* BERBASIS RASPBERRY PI

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai
gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun Oleh :

Nama : Muhammad Fauzi
N.I.M. : 41417310011
Pembimbing : Hendri, ST., MT.,

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2021**

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini.

Nama : Muhammad Fauzi
NIM : 41417310011
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN
SEPEDA MOTOR DENGAN *FACE RECOGNITION*
DAN *TRACKING* GPS BERBASIS RASPBERRY PI

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan laporan tugas akhir ini merupakan hasil plagiat atau jiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Bogor, 05 Agustus 2021



Muhammad Fauzi

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN SEPEDA MOTOR DENGAN *FACE RECOGNITION* DAN *TRACKING GPS* BERBASIS RASPBERRY PI



Disusun Oleh :

Nama : Muhammad Fauzi

NIM : 41417310011

Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

(Hendri, ST, MT)

Kaprodi Teknik Elektro

(Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng)

Koordinator Tugas Akhir

(Ketty Siti Salamah, S.T. M.T)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur kehadiran Allah *subhanahu wa ta'ala*, yang telah melimpahkan berkat dan rahmat-Nya, memberikan kekuatan serta kesabaran kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN SEPEDA MOTOR DENGAN *FACE RECOGNITION* DAN *TRACKING GPS* BERBASIS RASPBERRY PI”. Shalawat dan salam semoga selalu tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad *shalallahu 'alaihi wasalam* beserta keluarganya, sahabatnya dan semoga sampai kepada kita selaku umatnya hingga akhir zaman.

Laporan ini disusun dengan tujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan mata kuliah tugas akhir Universitas Mercu Buana pada tahun 2021. Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini didasarkan pada buku panduan alat literatur, dan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Terwujudnya tugas akhir ini tidak lepas dari bimbingan, saran, dan bantuan baik moril dan materiil, dorongan serta kritik dari beberapa pihak. Dengan hati yang tulus penulis sampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Allah *Subhanahu Wata'ala* yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya dalam penulisan laporan tugas akhir ini.
2. Kepada kedua orang tua yang selalu mendoakan dan mendukung setiap langkah yang penulis tempuh dalam pendidikan.
3. Bapak Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng selaku ketua program studi Teknik elektro Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Hendri, ST., MT., selaku pembimbing yang telah memberikan banyak pengarahan, saran, serta pembelajaran kepada penulis .
5. Seluruh dosen dan staff atas segala ilmu, bantuan dan kemudahan yang diberikan selama kami menempuh peroses perkuliahan.
6. Rekan-rekan seperjuangan mahasiswa Teknik Elektro angkatan 31 kelas regular-2 Universitas Mercu Buana yang telah memberikan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan laporan.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini bukanlah tanpa kelemahan, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar laporan ini lebih baik di masa depan.

Akhir kata, semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca umumnya. Aamiin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Jakarta, 05 Agustus 2021

Penulis



ABSTRAK

Sepeda motor merupakan kendaraan yang paling banyak di Indonesia, bahkan, jumlahnya terus bertambah tiap tahun. Pertambahan jumlah sepeda motor seiring dengan pertambahan kejahatan baik pencurian atau pembegalan pada sepeda motor. Pengaman sepeda motor yang umum yaitu kunci ganda atau *magnetic key*, kunci pada rem cakram ban depan, sistem alarm, dan sistem keamanan terbaru yaitu *keyless* dengan *immobilizer*.

Mengandalkan sistem pengaman bawaan pabrik, ternyata masih belum cukup. Melihat permasalahan tersebut, penulis merancang sistem keamanan sepeda motor dengan pengenalan wajah pemilik sepeda motor dan GPS untuk mengetahui posisi sepeda motor, dan semua sistem dapat dikontrol dengan smartphone melalui telegram. Pembuatan sistem ini terdiri dari perancangan elektronik, mekanik, dan perangkat lunak. Sebagai pusat kendali menggunakan Raspberry pi 3B, untuk keluaran yaitu relay, buzzer, speaker dan untuk masukan yaitu citra wajah, perintah telegram dan kunci kontak.

Dari hasil pengujian, didapatkan akurasi 93,75% untuk wajah yang terdaftar, 81,25% untuk wajah yang tidak terdaftar dengan *response time* rata-rata 721,28 ms, jarak minimal antara wajah dengan kamera minimal 20 cm, maksimal 90 cm dengan jarak ideal yaitu 30-40 cm. Penggunaan aksesoris diwajah tidak terlalu memengaruhi sistem, kecuali menutupi lebih dari 60% wajah. Dengan *delay time* relay yang memiliki rata-rata 0,74 detik, menjadikan sistem ini efektif dengan respon yang cepat dengan akurasi pelacakan lokasi sepeda motor yaitu 3,85 meter.

Kata kunci : *Face recognition*, *gps tracker*, raspberry pi, sepeda motor, sistem keamanan.

ABSTRACT

Motorcycles are the most common vehicles in Indonesia, Event thought , the number continues to grow every years . The increase in the number of motorcycles is in line with the increases in crime, both theft or robbery on motorcycles. Common motorcycle safety systems include a double lock or magnetic key, a lock on the front tire disc brake, an alarm system, and the latest security system, which is keyless with an immobilizer.

Relying on the factory default security system, it's still not enough. Seeing these problems, the author designed a motorcycle security system with facial recognition of the motorcycle owner and GPS to determine the position of the motorcycle, and all systems can be controlled with a smartphone via telegram. The making of this system consists of electronic design, mechanics, and software. As a control center using a Raspberry pi 3B, for outputs namely relays, buzzers, speakers and for inputs namely face images, telegram commands and ignition keys.

From the test, the results obtained 93.75% accuracy for registered faces, 81.25% for unregistered faces with an average response time of 721.28 ms, the minimum distance between the face and the camera is at least 20 cm, maximum 90 cm with the ideal distance is 30-40 cm. the uses of accessories on the face doesn't really affect the system, unless it covers more than 60% of the face. With a delay time relay that has an average of 0.74 seconds, making this system effective with a fast response with a motorcycle location tracking accuracy of 3.85 meters.

Keywords: *Face recognition, gps tracker, motorcycle, raspberry pi, security system*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Studi Literatur	6
2.2 State Of The Art	8
2.3 Pengertian Sistem	9
2.4 Pengolahan Citra Digital	9
2.5 Face Recognition	10
2.6 Raspberry Pi	11
2.7 GPS U-Blox Neo-6M	13
2.8 Algoritma Deep Metric Learning dengan Triplet Training Step	15
2.9 Metode HOG	16
2.10 Bahasa Pemrograman Python	17
2.11 OpenCV	17

2.12	Telegram	18
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM		20
3.1	Perancangan Umum	20
3.2	Perancangan Perangkat Keras	21
3.2.1	Perancangan Mekanis	21
3.2.2	Perancangan Elektronik	21
3.3	Perancangan Perangkat Lunak	23
3.3.1	Perancangan Face Recognition	24
3.3.2	Perancangan GPS Tracker	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		30
4.1	Penerapan Sistem	30
4.2	Pengujian Alat	31
4.2.1	Pengujian Face Recogniton	31
4.2.2	Pengujian Modul GPS	35
4.2.3	Pengujian Keluaran Relay	36
4.2.4	Pengujian Komunikasi Telegram Bot	38
4.2.5	Pengujian Keseluruhan Sistem	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		41
5.1	Kesimpulan	41
5.2	Saran	42
DAFTAR PUSTAKA		43
LAMPIRAN		46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Logo Raspberry pi	11
Gambar 2.2 Raspberry Pi 3B (Raspberry pi, 2016)	13
Gambar 2.3 Modul GPS U-blox neo-6m	14
Gambar 2.4 Proses <i>training</i> dengan <i>triple training set</i>	16
Gambar 3.1 Blok diagram sistem keseluruhan	20
Gambar 3.2 Skematik rangkain elektronik	22
Gambar 3.3 Diagram alir sistem	23
Gambar 3.4 Diagram alir <i>face recognition</i>	25
Gambar 3.5 Pengaturan direktori	26
Gambar 3.6 Dataset citra wajah	26
Gambar 3.7 Diagram alir pengambilan citra wajah	27
Gambar 3.8 Diagram alir membuat training database	28
Gambar 3.9 Diagram alir <i>gps tracker</i>	29
Gambar 4.1 Implementasi rangkaian elektroni	30
Gambar 4.2 Pengujian <i>face recognition</i> dengan aksesoris diwajah	32
Gambar 4.3 Pengujian perintah telegram terhadap relay	37
Gambar 4.4 Pengujian perintah dan pemberitahuan telegram bot	38

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Modul dalam openCV	18
Tabel 3.1 Bahan yang dibutuhkan	22
Tabel 4.1 Pengujian <i>face recognition</i> dengan aksesoris diwajah	32
Tabel 4.2 Pengujian pengaruh jarak wajah terhadap face recogniton	33
Tabel 4.3 Pengujian <i>face recognition</i> dan <i>response time</i>	33
Tabel 4.4 Pengujian <i>face recognition</i> dan <i>response time</i> (lanjutan)	34
Tabel 4.5 Pengujian modul GPS dengan GPS acuan	36
Tabel 4.6 Pengujian <i>delay time</i> relay dengan perintah telegram	37
Tabel 4.7 Pengujian <i>delay time</i> relay dengan <i>face recognition</i>	38
Tabel 4.8 Pengujian <i>delay time</i> pemberitahuan telegram bot	39
Tabel 4.9 Pengujian keseluruhan sistem	40

