

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di zaman modern saat ini, kendaraan bermotor roda dua maupun roda empat menjadi salah satu kebutuhan untuk melakukan aktivitas sehari-hari. Kebutuhan itu semakin meningkat yang mana menurut Korlantas Polri mencatat data jumlah populasi kendaraan bermotor di Indonesia yang aktif per periode 9 Februari 2023 mencapai 153.400.392 unit. Angka tersebut mencakup 147.153.603 unit kendaraan pribadi yaitu 127.976.339 unit sepeda motor (87%) dan 19.177.264 mobil pribadi[1]. Sementara itu, tindak kriminalitas pencurian kendaraan bermotor juga tidak dapat dihindarkan. Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat pencurian kendaraan bermotor (curanmor) terjadi tidak kurang dari 38 ribu kali di seluruh wilayah Indonesia. Angka ini cenderung menurun jika dibandingkan tahun-tahun sebelumnya yang bisa mencapai lebih dari 40 ribu kasus. Jawa Barat menjadi provinsi dengan jumlah kejadian curanmor terbanyak di Indonesia, yaitu 5.000 kasus pencurian. Selanjutnya Sumatera Utara dengan 4.900 kasus curanmor pada tahun 2014-2019[2]. Bahkan menurut data terbaru yang ada per Januari – September 2022 data di e-MP Robinopsnal Bareskrim Polri menunjukkan kepolisian menindak 233.595 kasus kejahatan di seluruh Indonesia dengan penindakan terhadap pencurian sebanyak 66.903 kasus atau 28,64% dari jumlah total kriminal di Indonesia[3].

Sistem keamanan mobil yang telah ada belum cukup untuk memberikan rasa aman bagi pemilik mobil, sehingga banyak perusahaan yang memberikan jasa keamanan *modern* seperti provider seluler yang akan memberikan pesan kepada pemilik mobil ketika terjadi tindak kejahatan, *alarm* mobil dan GPS untuk pelacak mobil dan sistem keamanan mobil dengan *alarm* yang sudah terpasang oleh perusahaan produksi mobil. Namun pada kenyataannya para pencuri hanya membutuhkan waktu kurang dari 5 menit untuk mencuri mobil yang menggunakan sistem tersebut seperti alarm sebagai sistem keamanannya. Untuk mengatasi sebelum terjadi tindak kejahatan tersebut, dibutuhkan sistem keamanan mobil yang lebih modern yang meningkatkan tingkat keamanan mobil. Salah satu pembaharuan yang dilakukan yaitu membangun sistem keamanan berbasis otentikasi biometrik[4].

Sistem otentikasi biometrik adalah metode yang memanfaatkan karakteristik biologis unik individu untuk mengidentifikasi dan memverifikasi identitas seseorang. Ciri-ciri tersebut meliputi sidik jari, wajah, iris mata, dan suara. Teknologi ini menawarkan tingkat keamanan yang tinggi karena setiap individu memiliki ciri khas yang sulit untuk dipalsukan atau ditiru[4]. Biometrik merupakan sebuah metode untuk otentikasi pengguna yang mana metode ini memiliki kelebihan dalam hal efisiensinya dibandingkan dengan metode yang lain seperti kata sandi dan kartu akses. Penggunaan otentikasi biometrik ini cukup baik untuk diterapkan dengan dilandaskan pada keunikan tiap individu itu sendiri, sehingga cukup sulit untuk dilakukan pemalsuan identitas berdasarkan biometrik. Wajah sendiri merupakan salah satu parameter fisiologi yang umum digunakan untuk membangun suatu sistem keamanan berbasis biometrik karena wajah itu memiliki ciri khas sendiri yang mana tiap manusia tidak akan sama persis[4].

Pengenalan wajah (*Face Recognition*) atau pendeteksian wajah (*Face detection*) merupakan salah satu teknik identifikasi biometrik dengan menggunakan wajah yang bersangkutan sebagai parameter utamanya. Deteksi wajah adalah teknologi dari komputer yang memungkinkan untuk mengidentifikasi atau memverifikasi wajah seseorang melalui sebuah gambar digital[5]. Deteksi wajah bekerja dengan mencocokkan tekstur wajah dengan data wajah yang ada pada *Database*. Penggunaan sistem deteksi wajah untuk sistem keamanan telah banyak digunakan seperti pada [6]-[10]. Dan salah satu algoritma yang biasa digunakan yaitu metode *Haar Cascade Classifier*.

Haar Cascade Classifier adalah salah satu algoritma untuk mengenali objek berdasarkan nilai sederhana dari fitur tetapi bukan merupakan nilai piksel dari *image* objek tersebut. Metode ini memiliki kelebihan yaitu komputasi yang sangat cepat, karena hanya tergantung pada jumlah piksel dalam persegi bukan setiap nilai piksel dari sebuah *image*. Metode ini merupakan metode yang menggunakan statistik model (*classifier*) pendekatan untuk mendeteksi objek dalam gambar menggabungkan tiap kunci utama yaitu *Haar like feature*, *Integral Image*, *Adaboost learning* dan *Cascade classifier*[11].

Berdasarkan latar belakang diatas pada penelitian ini akan membuat sebuah

sistem keamanan mobil berbasis pengenalan wajah dan terintegrasi dengan *Telegram*. Penelitian ini juga menggunakan *Raspberry Pi 3* sebagai pusat kontrol dan algoritma yang dipakai untuk pengenalan wajah yaitu dengan *Haar Cascade classifier*. Pengguna mobil yang wajahnya terekam kamera akan dikenali berdasarkan data *input* sebelumnya kemudian hasil *Output* masuk ke *database* yang terintegrasi *Telegram*. Jika wajah yang terdeteksi bukan pemilik aslinya, *Buzzer* akan berbunyi dan tangkapan gambar pelaku dikirimkan ke telegram dan juga mobil tidak akan menyala jika gambar tidak sesuai. Tugas akhir ini berjudul “Rancang Bangun Sistem Keamanan mobil dengan deteksi wajah dan *Cut Off* menggunakan metode *Haar Cascade Classifier* terintegrasi *Telegram*”.

1.2 Kajian Riset Terdahulu

Kajian riset terdahulu adalah penegasan terhadap keaslian sebuah karya yang dibuat agar dapat dipertanggung jawabkan, sehingga tidak terjadi plagiat sebagai bentuk pembajakan terhadap karya orang lain, selain itu kajian riset terdahulu menunjukkan sejauhmana tahapan penelitian yang sudah dicapai oleh para peneliti lain untuk sebuah topik penelitian tertentu. Adapun kajian riset terdahulu penelitian lainnya dan dijabarkan pada Tabel 1. 1.

Tabel 1. 1 Referensi utama.

JUDUL	PENULIS	TAHUN
<i>Human face detection algorithm via Haar cascade classifier combined with three additional Classifiers</i>	Li, Cuimei Qi, ZhiliangJia, Nan Wu, Jianhua	2018
<i>Face Recognition System for Prevention of Car Theft with Haar Cascade and Local Binary Pattern Histogram using Raspberry Pi</i>	Muhamad Hanif Abdurrahman, Haryadi Amran Darwito, Akuwan Saleh	2020
Penerapan Algoritma <i>Haar Cascade Eye Detection</i> Untuk Sistem Peringatan Keamanan Pada Pengemudi Mobil	Mhd Riski Fauzi, Saniman, Khairi Ibnutama	2024

JUDUL	PENULIS	TAHUN
Implementasi <i>Face Recognition</i> Berbasis <i>Haar-Cascade Classifier</i> Pada Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Dual-Camera	Sutarti, Siswanto, Alin Putri Jutika	2022
Sistem Keamanan Pintu Kamar Kos Menggunakan <i>Face Recognition</i> Dengan Telegram Sebagai Media Monitoring Dan <i>Controlling</i>	Erviansyah Fadly, Suryo Adi Wibowo, Agung Panji Sasmit	2021

Tabel 1.1 dapat dilacak posisi penelitian Tugas Akhir ini diantara penelitian yang sebidang. Penelitian paling mutakhir yang sebidang adalah penelitian yang dilakukan oleh Li, CuimeiQi, ZhiliangJia, NanWu, Jianhua pada tahun 2018 . Penelitian yang dilakukan dengan Metode *Haar Cascade Clasifier* yang mengabungkan dan menambahkan 3 Metode yaitu *Face Detection*, *Eye detection* dan *Mouth detection*. Dalam penelitian tersebut, penggunaan 3 metode tersebut untuk meningkatkan nilai ketelitian *Image Processing*[6].

Penelitian berikutnya berjudul “*Face Recognition System for Prevention of Car Theft with Haar Cascade and Local Binary Pattern Histogram using Raspberry Pi*” yang diteliti oleh Muhamad Hanif Abdurrahman, Haryadi Amran Darwito, Akuwan Saleh. Dalam penelitian ini menggunakan Raspberry Pi 3 yang terhubung dengan Raspberry Pi Camera. Dalam programnya menggunakan library OpenCV, dengan metode *Haar Cascade* untuk deteksi wajah, dan *Local Binary Pattern Histogram* untuk pengenalan wajah. Perangkatnya pun juga terintegrasi dengan Telegram. Hasil penelitian menunjukkan keberhasilan sistem perangkat dalam mengenali wajah antara pemilik mobil dan pencuri mobil dengan kondisi optimal pada pagi hari hingga sore hari dengan intensitas cahaya sekitar 660 hingga 1000 lux, dan jarak pengenalan terbaik pada jarak 50 cm. Tingkat keberhasilan untuk mendapatkan lokasi mobil untuk kondisi di luar ruangan adalah 100% [7].

Berikutnya berjudul “Penerapan Algoritma *Haar Cascade Eye Detection*

Untuk Sistem Peringatan Keamanan Pada Pengemudi Mobil”. Penelitian ini membahas sistem peringatan keamanan mengemudi mobil untuk deteksi mata pengemudi mobil dalam kondisi mata terbuka dan mata tertutup. Sistem ini menggunakan algoritma *Haar Cascade* untuk dijadikan sebagai metode pendeteksian mata yang menggunakan pustaka *OpenCv Python* sebagai pengolahan citra dan Mikrokontroller sebagai pengendali alat-alat elektronika untuk sistem peringatan ketika mata pengemudi mobil tertutup lebih dari 1 detik yang menggunakan *buzzer(Alarm)* akan menyala dan *Motor Vibrator(Getaran)* akan bergetar untuk menyadarkan pengemudi mobil yang dipasang pada seat belt pengemudi [8].

Selanjutnya penelitian berjudul “Implementasi Face Recognition Berbasis Haar-Cascade Classifier Pada Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Dual-Camera”. Penggunaan dual-camera bertujuan meningkatkan akurasi pendeteksi citra wajah. Data citra wajah pemilik rumah direkam dan ditempatkan dalam basis data. Data ini digunakan oleh sistem untuk membedakan antara pemilik rumah dan orang asing. Metode Haar-Cascade Classifier mempunyai komputasi yang cepat dan algoritmanya juga cukup sederhana. Pada penelitian ini melakukan pengujian sistem dengan jarak 50 cm hingga 250 cm. Dari data-data pengujian diketahui bahwa sistem ini dapat membedakan wajah pemilik rumah dan orang asing. Perhitungan menunjukkan bahwa prosentase keberhasilan sebesar 99,2% pada jarak 50 cm dan sebesar 92,82% secara keseluruhan. Jika terdeteksi ada orang asing, sistem berhasil mengirimkan notifikasi melalui aplikasi push safer [9].

Pada penelitian yang dilakukan oleh E. Fandi, dkk[10] di Tahun 2022 yang berjudul “Sistem Keamanan Pintu Kamar Kos Menggunakan *Face Recognition* Dengan Telegram Sebagai Media Monitoring Dan *Controlling*”. Dalam penelitian ini membuat sebuah *smarthome* dengan ditambah sistem monitoring yang dirancang untuk memantau dari jarak jauh dan meminimalisir tindak pencurian. Setelah dilakukan pengujian menghasilkan sistem monitoring melalui aplikasi telegram dapat menunjukkan bahwa notifikasi berhasil terkirim dengan waktu respon 6 – 8 detik. Pada pengujian perangkat keras didapatkan bahwa sensor ultrasonic menunjukkan tingkat keakuratan untuk mendeteksi hingga 89%, berdasarkan

pengujian pada ESP32-CAM dapat mendeteksi wajah dengan tingkat keakuratan hingga 90%, adapun pengujian pada sensor RFID sebagaimana diperuntukan bilamana ESP32-CAM mengalami kegagalan sistem, sensor RFID dapat mendeteksi E-KTP sangat baik dengan tingkat keakuratan 100%

Berdasarkan tabel 1.1 di atas sudah banyak peneliti yang penelitiannya tentang penggunaan sistem keamanan dengan deteksi wajah atau pengenalan wajah. Namun, pada penelitian Tugas Akhir ini diajukan sebuah judul “Rancang bangun sistem keamanan mobil dengan deteksi wajah menggunakan metode *Haar Cascade Classifier* terintegrasi *Telegram*.” Penelitian ini lebih menekankan pada metode yang digunakan dan mikrokontroler *Raspberry Pi 3* serta adanya monitoring sistem dengan berbasiskan *Telegram* berbeda dengan sistem yang dibuat pada referensi sebelumnya baik dalam bentuk pesan yang ditampilkan serta implementasi sistem keamanan ini secara langsung dengan mobil

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana rancangan dan implementasi sistem keamanan mobil dengan deteksi wajah dan *cut off* mesin mobil menggunakan metode *Haar Cascade Clasifier* terintegrasi *Telegram*?
2. Bagaimana kinerja sistem keamanan mobil dengan deteksi wajah dan *cut off* mesin mobil menggunakan metode *Haar Cascade Clasifier* terintegrasi *Telegram*?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem keamanan mobil dengan deteksi wajah menggunakan metode *Haar Cascade Classifier* terintegrasi *Telegram*.
2. Mengetahui kinerja sistem Keamanan Mobil dengan deteksi wajah dan *cut off* mesin mobil menggunakan Metode *Haar Casscade Clasifier* terintegrasi *Telegram*.

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan melakukan penelitian ini, diharapkan dapat memperoleh manfaat dari sisi praktis dan juga dari sisi akademis. Manfaat bidang akademis dari penelitian ini diharapkan mampu menambah khasanah keilmuan tentang teknologi dalam bidang *control* dan pengolahan citra. Sehingga diharapkan para akademisi dan praktisi dapat mengetahui apa yang harus dilakukan dalam melakukan pembuatan rancang bangun sistem keamanan mobil dengan deteksi wajah menggunakan metode *Haar Cascade Classifier* terintegrasi *Telegram*. Kemudian manfaat praktis dari penelitian ini adalah sebagai aplikasi dalam bidang sistem keamanan kendaraan menggunakan deteksi wajah. Dengan adanya sistem deteksi wajah ini, nantinya dapat memperketat sistem keamanan kendaraan.

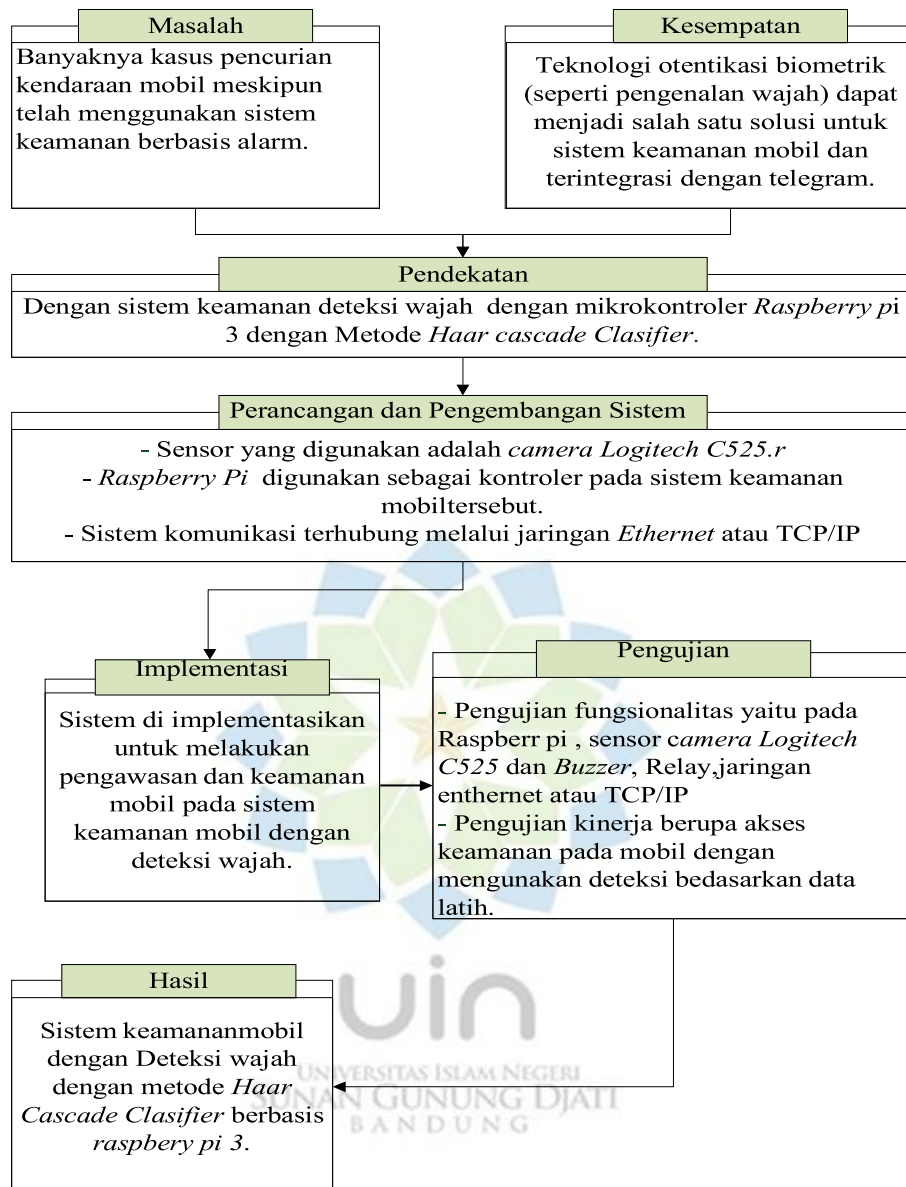
1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah ini untuk menghindari adanya penyimpangan atau perluasan topik. Agar penelitian ini lebih mudah dibahas, maka batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Proses pengenalan wajah akan dideteksi apabila wajah tidak memakai penutup wajah.
2. Sensor kamera yang digunakan beresolusi 720p/30fps.
3. *Controler* yang digunakan adalah Raspberry pi 3.
4. *Monitoring* menggunakan *Telegram*.
5. Bahasa pemrograman yang digunakan *Python*.
6. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini hanya mencakup data yang telah dikumpulkan secara langsung.

1.7 Kerangka Berpikir

Kerangka Berpikir adalah narasi (uraian) atau pernyataan (proposisi) tentang kerangka konsep pemecahan masalah yang telah diidentifikasi atau dirumuskan. Kerangka berpikir atau kerangka pemikiran dalam sebuah penelitian kuantitatif, sangat menentukan kejelasan dan validitas proses penelitian secara keseluruhan. Adapun kerangka pemikiran dari penelitian ini yang dijabarkan pada Gambar 1.1



Gambar 1. 1 Kerangka berpikir.

1.8 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini memiliki 6 bab dimana setiap bab mempunyai isi masing-masing. Berikut ini adalah penjabaran isi dari setiap bab:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, posisi penelitian, kerangka pemikiran serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas mengenai berbagai macam landasan teori yang berkaitan dengan sistem yang dibuat penulis. Seperti Metode *Haar Cascade Classifier* dan *Intel Open Source Computer VisionLibrary*.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tahapan-tahapan dalam penelitian yang coba untuk digunakan sehingga dapat mempermudah dalam proses penelitian tersebut.

BAB IV PERANCANGAN

Pada bab ini menjelaskan alur tahapan perancangan, mulai dari analisis kebutuhan hingga implementasi baik dalam segi *software* maupun *hardware*.

BAB V HASIL DAN ANALISIS

Pada bab ini memaparkan hasil pengujian-pengujian yang telah dilakukan serta menganalisis data yang diperoleh pada saat pengujian.

BAB VI PENUTUP

Pada bab ini menjelaskan tentang bagian penutup dari penelitian. Pada bagian ini terdapat kesimpulan dan saran untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

