

**SECURITY SYSTEM REAL TIME HUMAN DETECTION PADA
KAMERA CCTV MENGGUNAKAN OPENCV PYTHON**

LAPORAN
TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S1)
Pada Jurusan Teknik Elektronika Program Studi Pendidikan Teknik Informatika
Universitas Negeri Padang*



RIDO WAHYUDI
NIM. 18076065

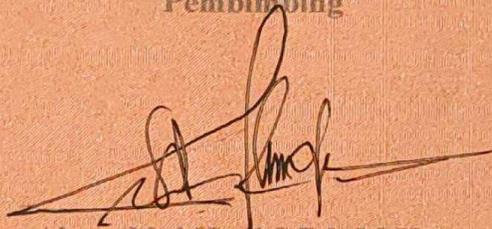
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2022**

**HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR
SECURITY SYSTEM REAL TIME HUMAN DETECTION PADA
KAMERA CCTV MENGGUNAKAN OPENCV PYTHON**

Nama : Rido Wahyudi
TM / NIM : 2018 / 18076065
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika
Jurusan : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Padang, Juli 2022

Disetujui Oleh :
Pembimbing

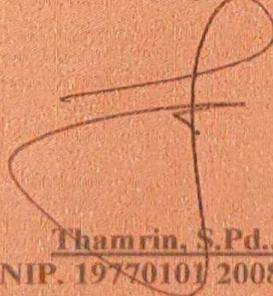


Ahmaddul Hadi, S.Pd., M.Kom
NIP. 197612092005011003

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektronika

FT-UNP



Thamrin, S.Pd., MT.
NIP. 19770101 200812 1 001

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Jurusan Teknik Elektronika
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

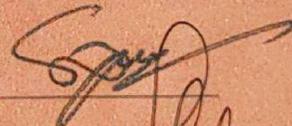
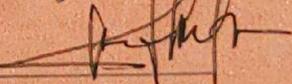
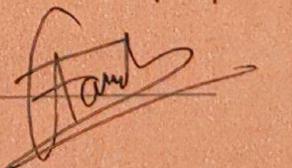
Judul : SECURITY SYSTEM REAL TIME HUMAN
DETECTION PADA KAMERA CCTV
MENGUNAKAN OPENCV PYTHON
Nama : Rido Wahyudi
TM / NIM : 2018 / 18076065
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika
Jurusan : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Padang, Juli 2022

Tim Penguji

1. Ketua : Syukhri, ST., M.CIO.
2. Anggota : Ahmaddul Hadi, S.Pd., M.Kom
3. Anggota : Geovanne Farell, S.P.d., M.Pd.T.

Tanda Tangan

1. 
2. 
3. 

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rido Wahyudi
TM / NIM : 2018 / 18076065
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika
Jurusan : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir saya dengan judul **“Security System Real Time Human Detection Pada Kamera CCTV Menggunakan Opencv Python”** adalah benar merupakan hasil karya saya sendiri. Tidak ada bagian di dalamnya yang merupakan karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan yang lazim. Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, Juli 2022



Rido Wahyudi
NIM. 18076065

ABSTRAK

Keamanan merupakan salah satu faktor yang sangat penting, salah satu Teknologi keamanan yang banyak digunakan pada saat ini adalah CCTV (*closed-circuit television*). Oleh karena itu dibutuhkan sebuah sistem keamanan CCTV yang dapat yang dapat mendeteksi wajah manusia dan memberikan peringatan jika orang tersebut tidak dikenali. Metode penelitian yang digunakan dalam sistem keamanan ini adalah metode pengembangan perangkat lunak dengan model pengembangan *SDLC Waterfal*. *Waterfall* model merupakan salah satu metodologi pengembangan sistem yang paling *straight-forward*. Model ini melakukan pendekatan secara sistematis dan berurutan yang terdiri dari *Requirements Gathering and Analysis, Systems Development, Systems Implementation and Coding, Testing, Deployment dan Systems Operation and Maintenance*. Arsitektur sistem ini menggunakan bahasa pemrograman python, PHP dan Android. Hasil dari tugas akhir ini adalah menghasilkan sebuah *Security System Real Time Human Detection* yang dapat memberikan peringatan berupa alarm jika terdeteksi orang yang tidak dikenali, mengirimkan gambar orang yang tidak dikenali tersebut ke penyimpanan *cloud* dan mengirimkan notifikasi *Unknown Detection* pada android. Diharapkan dengan adanya *Security System Real Time Human Detection* ini dapat mengurangi permasalahan yang terjadi dan meningkatkan keamanan.

Kata kunci : Keamanan, CCTV, *Waterfall*, *Human Detection*

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim, puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT atas rahmat dan petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan proposal tugas akhir yang berjudul **“Security System Real Time Human Detection Pada Kamera CCTV Menggunakan Opencv Python”**.

Penulis membuat Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan Pendidikan Sarjana Strata Satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis dibantu dan dibimbing dari berbagai pihak. Untuk itu penulis sampaikan penghargaan dan rasa terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan, motivasi dan do'a dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Syukhri, ST., M.CIO selaku Penasehat Akademik dan Dosen Penelaah yang telah membantu saya dalam urusan administrasi serta yang telah memberikan masukan dan saran kepada penulis.
3. Bapak Ahmaddul Hadi, S.Pd., M.Kom selaku Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan dan motivasi dengan penuh rasa sabar sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Geovanne Farell, S.Pd., M.Pd.T. selaku Dosen Penelaah yang telah memberikan masukan dan saran kepada penulis.

5. Bapak Thamrin, S.Pd., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika yang telah membantu saya dalam mengurus administrasi penyelesaian Tugas Akhir ini.
6. Ibu Delsina Faiza, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektronika yang telah membantu saya mengurus administrasi dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman satu angkatan Program Studi Pendidikan Teknik Informatika 2018 yang telah memberikan motivasi dan bantuan dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, karena itu penulis mengharapkan saran dan kritikan yang membangun dari semua pihak atau pembaca, demi kesempurnaan tulisan di masa yang akan datang. Atas kritik dan saran dari segenap pembaca, penulis ucapkan terima kasih.

Padang, Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	i
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah	6
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Tugas Akhir.....	7
F. Manfaat Tugas Akhir.....	7
BAB II LANDASAN TEORI.....	8
A. Keamanan	8
B. CCTV (<i>Close Circuit Television</i>).....	10
C. Bahasa Python	12
D. OpenCV	14
E. <i>Histograms of Oriented Gradients (HOG)</i>	17

F. Metode yang digunakan.....	21
G. Penelitian Yang Relevan	24
BAB III METODOLOGI PENGEMBANGAN SISTEM	26
A. <i>Requirements Gathering and Analysis</i>	26
1. Analisis Masalah	29
2. Analisis Kebutuhan Sistem.....	29
3. Analisis Kelemahan.....	32
B. <i>Systems Development</i>	32
1. <i>Use Case Diagram</i>	32
2. <i>Activity Diagram</i>	33
3. <i>Sequence Diagram</i>	35
4. <i>Flowchart</i>	36
5. <i>Pseudocode</i>	37
6. Perancangan Antarmuka (<i>interface</i>).....	38
C. <i>Systems Implementation and Coding</i>	40
D. <i>Testing</i>	40
E. <i>Deployment</i>	41
F. <i>Systems Operation and Maintenance</i>	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	43
A. Hasil Pengujian Sistem Dalam Mengenal (<i>Recognize</i>) Menggunakan Metode <i>Histogram Of Oriented Gradients</i>	43
B. <i>Implementasi Aplikasi</i>	53
1. <i>Systems Implementation and Coding</i>	53

2. <i>Testing</i>	57
3. <i>Deployment</i>	60
4. <i>Systems Operation and Maintenance</i>	65
BAB V PENUTUP	67
A. Kesimpulan	67
B. Saran	68
DAFTAR RUJUKAN	69
LAMPIRAN	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Tahapan Model Pengembangan Waterfall	21
Gambar 2 Flowmap pada sistem yang sedang berjalan	27
Gambar 3 Flowmap pada sistem yang diusulkan.....	28
Gambar 4 Diagram use case.....	33
Gambar 5 Activity Diagram.....	34
Gambar 6 Sequence Diagram.....	35
Gambar 7 Flowchart.....	36
Gambar 8 Perancangan Antarmuka Android (interface)	38
Gambar 9 Perancangan Antarmuka Desktop (interface)	39
Gambar 10 Perancangan Antarmuka Website(interface).....	39
Gambar 11 Kode Program 1	54
Gambar 12 Kode Program 2	54
Gambar 13 Kode Program 3	54
Gambar 14 Kode Program 4	55
Gambar 15 Kode Program 5	55
Gambar 16 Kode Program 6	55
Gambar 17 Kode Program 7	56
Gambar 18 Kode Program 8	56
Gambar 19 Kode Program 9	56
Gambar 20 Kode Program 10	56
Gambar 21 Installer Aplikasi	60

Gambar 22 Hasil Installer	60
Gambar 23 Tampilan Aplikasi Human Detection.....	61
Gambar 24 Halaman Login Web	61
Gambar 25 Halaman Utama Web	62
Gambar 26 Notification android	63
Gambar 27 Tampilan Utama Aplikasi Android	63
Gambar 28 Tampilan Unknown Detection Aplikasi Android	64
Gambar 29 Cara kerja Security System Real Time Human Detection	65

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Pengujian Black Box.....	41
Tabel 2 Pengujian Histogram of Oriented Gradients.....	43
Tabel 3 Hasil Pengujian Histogram of Oriented Gradients	45
Tabel 4 Pengujian Histogram of Oriented Gradients dengan Posisi Wajah yang Berbeda-beda.....	46
Tabel 5 Hasil Pengujian Histogram of Oriented Gradients dengan Posisi Wajah yang Berbeda-beda.....	48
Tabel 6 Hasil Pengujian Kamera 4mp Full HD 1080P CCTV	49
Tabel 7 Hasil Pengujian Kamera 2mp CCTV.....	49
Tabel 8 Hasil Pengujian Kamera 2mp Webcam	50
Tabel 9 Hasil Kamera 8mp Android	51
Tabel 10 Hasil Pengujian Kamera.....	52
Tabel 11 Tabel Pengujian.....	57
Tabel 12 Browser yang digunakan untuk pengujian.....	58
Tabel 13 Hasil Pengujian Loading Page dan push notifikasi.....	58
Tabel 14 Hasil Pengujian interface Security System Real Time Human Detection	59
Tabel 15 Rekomendasi Spesifikasi	66

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pada saat ini peran teknologi informasi sudah menjadi hal yang sangat penting pada saat ini. Seiring dengan perkembangan teknologi informasi yang semakin maju, berbagai bidang pekerjaan telah menggunakan teknologi untuk mempermudah semua pekerjaan. Salah satunya adalah komputer, computer membuat semua pekerjaan menjadi lebih mudah. Hampir semua pekerjaan dalam berbagai macam bidang pekerjaan pada saat ini sudah menggunakan komputer. Salah satu contohnya dalam bidang keamanan, dimana sudah menggunakan sistem keamanan yang terkomputerisasi.

Berbagai macam permasalahan pada sistem keamanan yang tidak ada habisnya terus terjadi di masyarakat, Berdasarkan data kriminalitas Tahun 2018 golongan kejahatan di Indonesia didominasi oleh Kejahatan Konvensional. Jumlah seluruh golongan kejahatan di Indonesia pada Tahun 2018 sebanyak 165.918 kasus. Adapun jumlah jenis kejahatan konvensional yang ada sebanyak 134.462 kasus atau 81% dari seluruh golongan kejahatan. Sedangkan peringkat tertinggi pada kejahatan konvensional adalah pencurian dengan pemberatan sebanyak 19.380 kasus atau 14% dari kejahatan konvensional. Dari jumlah data tersangka tindak kejahatan konvensional tahun 2018 diketahui sebanyak 32.113 orang, dengan

kejahatan tertinggi didominasi oleh pencurian dengan pemberatan sebanyak 5.780 orang. Sedangkan dari jumlah data korban tindak pidana kejahatan konvensional tahun 2018 diketahui sebanyak 202.240 orang, dengan kejahatan tertinggi didominasi oleh pencurian dengan pemberatan sebanyak 31.736 orang. Maka dibutuhkan pengawasan yang lebih dalam menjaga keamanan tersebut.

Berdasarkan Hasil dari wawancara dengan salah satu karyawan yang bertanggung jawab sebagai petugas keamanan PT. Semen Padang pada saat ini, pengelolaan dan pemantauan keamanan masih dilakukan secara manual. Hal ini mengakibatkan banyak celah yang mudah saja ditembus oleh pihak – pihak yang memiliki niat buruk. Salah satunya terjadinya kasus pencurian di lingkungan pabrik PT.Semen Padang, setiap tahun terjadi beberapa kali kasus pencurian, hal yang sering dicuri yaitu Besi dan Kabel yang biasa digunakan dalam operasional pabrik.

Keamanan merupakan salah satu faktor yang sangat penting. Berbagai macam cara terus dilakukan untuk meningkatkan keamanan. Salah satu Teknologi keamanan yang banyak digunakan pada saat ini adalah CCTV (*closed-circuit television*). CCTV dapat memantau suatu keadaan secara real time dan merekam segala aktivitas dan kejadian pada suatu tempat setiap saat. Hal ini diterapkan guna menjamin keamanan bagi pengelola-nya, CCTV juga digunakan untuk menjaga informasi atau properti di dalamnya agar tidak terjadi suatu hal yang tidak diinginkan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan sebelumnya Robby (2018) *Human detection* diterapkan pada smart room atau rumah pintar, dimana menerapkan konsep detection object untuk manusia. Apabila dalam *system* kamera terdeteksi objek manusia maka semua aktifitas yang ada di smart room akan terotomatisasi, contohnya membuka pintu dengan otomatisasi, lampu ruangan secara otomatis hidup, LCD proyektor menyala dan banyak fitur yang lain.

Penelitian lainnya oleh Nugroho dan Kurniawan (2021) *Human detection* digunakan untuk mendeteksi citra manusia berkerumun. Deteksi berupa kotak warna merah pada citra berkerumun. Hasil pengujian dengan menggunakan berbagai citra manusia berkerumun dan manusia tidak berkerumun terdapat hasil yang kurang baik yang disebabkan posisi kamera yang menghasilkan citra manusia tidak utuh.

Histogram of Oriented Gradient yaitu digunakan untuk image processing maupun computer visio dalam ekspresi fitur bentuk sebuah objek yang bertujuan deteksi objek. *Histogram Of Oriented Gradients* ini digunakan untuk mengekstraksi fitur pada obyek gambar dengan menggunakan obyek manusia. Teknik yang digunakan pada HOG adalah menghitung kemunculan orientasi gradient dalam porsi lokal dari suatu citra.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Munawaroh dan Salamah (2018) Dari hasil kedua percobaan algoritma didapatkan untuk mendeteksi dan menghitung manusia algoritma *Histogram of Oriented Gradient* (HOG) lebih efektif daripada algoritma *Gaussian Mixture Model* (GMM) dikarenakan hasil uji coba menunjukkan Algoritma HOG memiliki persentasi akurasi sebanyak 80% sedangkan algoritma GMM memiliki persentasi akurasi sebanyak 0% pada 5 objek yang jaraknya berdekatan.

Human Detection merupakan sistem yang dapat mengenali objek berupa manusia, dimana sistem tersebut dapat menyimpulkan bahwa objek yang terdeteksi adalah manusia. *Human Detection* dapat diaplikasikan kedalam sistem keamanan yang dapat beroperasi dilingkungan sekitar salah satunya pada kamera CCTV. Cara kerja proses deteksi wajah manusia yang tertangkap oleh kamera CCTV, Jika ada objek manusia yang terdeteksi dikenali, maka alarm tidak akan berbunyi. Jika manusia yang terdeteksi tidak dikenali maka alarm akan berbunyi dan objek yang tertangkap akan di simpan di setiap framenya, lalu menyimpannya kedalam folder yang telah dibuat serta mengirimkan notifikasi.

Penerapan keamanan menggunakan *CCTV* diharapkan bisa mengurangi tenaga kerja untuk memantau setiap sudut ruangan yang dijaga, terutama pada kamera CCTV pabrik PT. Semen Padang. CCTV pabrik PT. Semen Padang digunakan untuk memantau semua aktivitas lingkungan pabrik. CCTV pabrik PT. Semen Padang dipantau dengan sebuah monitor, tetapi monitor CCTV harus dijaga oleh sumber daya manusia

untuk memantau semua keadaan dan memberikan peringatan apabila terjadi suatu hal yang tidak di inginkan. Kondisi manusia yang tidak bisa selalu menatap monitor CCTV setiap saat ini bisa dapat mengakibatkan banyak celah yang mudah saja ditembus oleh pihak – pihak yang memiliki niat buruk. Dengan begitu sistem keamanan CCTV pabrik PT. Semen Padang yang sudah diterapkan menjadi kurang efisien.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka diperlukan pemasangan sistem keamanan CCTV dengan pendeteksian manusia terutama pada kamera CCTV jalur kabel pabrik PT.Semen Padang. Sistem yang terhubung pada kamera CCTV tersebut dapat mendeteksi wajah manusia yang tidak dikenali (*unknown*) lalu memberikan peringatan secara otomatis berupa alarm dan objek yang tertangkap akan di simpan di setiap framenya, lalu mengirimkan notifikasi. Sistem keamanan menggunakan CCTV dengan deteksi wajah manusia ini dapat meningkatkan keamanan tanpa harus selalu memantau ruang monitor.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan, maka identifikasi masalah yang dikaji dalam tugas akhir ini adalah :

1. Belum adanya penerapan Sistem keamanan pada kamera CCTV yang bisa mendeteksi wajah manusia dan menghasilkan peringatan tanpa harus dipantau oleh petugas.

2. Bagaimana merealisasikan pendeteksi wajah manusia pada kamera CCTV menggunakan algoritma *Histogram of Oriented Gradient*.
3. Kasus pencurian yang terjadi pada lingkungan pabrik PT. Semen Padang.

C. Batasan Masalah

Agar pembahasan pada tugas akhir ini tidak menyimpang pada topik yang ditentukan, batasan masalah ditentukan sebagai berikut :

1. Menganalisis kebutuhan peralatan pada kamera CCTV
2. Menerapkan algoritma *Histogram of Oriented Gradient* untuk mendeteksi wajah manusia.
3. Kamera CCTV hanya diterapkan pada pintu utama masuk di titik tertentu yang bersifat penting untuk mendeteksi keberadaan manusia baik dikenali maupun tidak dikenali (*unknown*).
4. Mengimplementasikan rancangan *security system real time human detection* pada kamera CCTV pada pabrik PT. Semen Padang.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang terdapat pada latar belakang dan batasan masalah sebelumnya, maka rumusan masalah yang didapatkan adalah:

1. Bagaimana prosedur kerja dan merancang sistem keamanan kamera CCTV pada jalur kabel pabrik PT. Semen Padang yang dapat mendeteksi wajah manusia yang dikenali maupun tidak dikenali (*unknown*)?

E. Tujuan Tugas Akhir

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan sebelumnya, adapun tujuan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui prosedur kerja dan Menghasilkan sistem keamanan kamera CCTV pada jalur kabel pabrik PT. Semen Padang yang dapat mendeteksi wajah manusia yang dikenali maupun tidak dikenali (*unknown*).
2. Melakukan pengujian keakurasian deteksi wajah manusia terhadap algoritma *Histogram of Oriented Gradient* yang digunakan pada sistem keamanan kamera CCTV pada jalur kabel pabrik PT. Semen Padang.

F. Manfaat Tugas Akhir

Manfaat dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi PT.Semen Padang
Perancangan ini dapat memberikan kemudahan dalam pengelolaan dan pemantauan kamera CCTV pada jalur kabel pabrik PT. Semen Padang dan dapat meningkatkan efisiensi serta efektivitas tenaga kerja yang akurat dan tepat waktu.
2. Bagi penulis
Penelitian ini sangat bermanfaat untuk menambah wawasan mengenai perancangan sistem keamanan kamera CCTV pada jalur kabel pabrik PT. Semen Padang dalam hal-hal yang berkaitan dengan penulisan tugas akhir.