

**OBJEK *TRACKING* PENGUNJUNG PERPUSTAKAAN
MENGUNAKAN METODE *HISTOGRAM OF ORIENTED
GRADIENT* BERBASIS VIDEO CCTV**

*Diajukan Untuk Menyusun Skripsi
di Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer UNSRI*



Oleh :

Abeng Andika Putra
NIM : 09021181722069

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

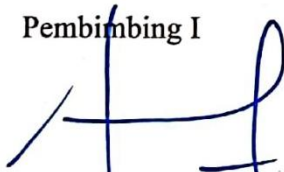
OBJEK *TRACKING* PENGUNJUNG PERPUSTAKAAN MENGUNAKAN METODE *HISTOGRAM OF ORIENTED GRADIENT* BERBASIS VIDEO CCTV

Oleh :

Abeng Andika Putra
NIM : 09021181722069

Indralaya, 12 Agustus 2023

Pembimbing I



Dr. M. Fachrurrozi, M.T.
NIP. 198005222008121002

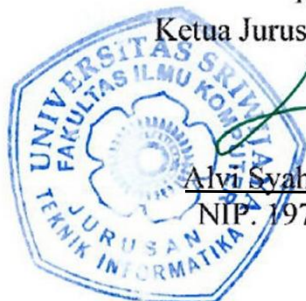
Pembimbing II



Anggina Pramanita, M.IT., Ph.D.
NIP. 198908062015042002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika



Alvi Syahrini Utami, M.Kom.
NIP. 197812222006042003

TANDA LULUS UJIAN SIDANG SKRIPSI

Pada hari Senin, 31 Juli 2023 telah dilaksanakan ujian sidang skripsi oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : Abeng Andika Putra

NIM : 09021181722069

Judul : Objek *Tracking* Pengunjung Perpustakaan Menggunakan Metode *Histogram Of Oriented Gradient* Berbasis Video CCTV

Dengan ini dinyatakan bahwa telah lulus ujian sidang skripsi.

1. Ketua Penguji

Alvi Syahrini Utami, M.Kom.

NIP. 197812222006042003



2. Penguji I

Dr. Abdiansah, M.CS

NIP. 198410012009121005



3. Pembimbing I

Dr. M. Fachrurrozi, M.T.

NIP. 198005222008121002



4. Pembimbing II

Anggina Primanita, M.IT., Ph.D.

NIP. 198908062015042002



Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Alvi Syahrini Utami, M.Kom.
NIP. 197812222006042003

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Abeng Andika Putra
NIM : 09021181722069
Program Studi : Teknik Informatika
Judul : Objek *Tracking* Pengunjung Perpustakaan Menggunakan Metode *Histogram Of Oriented Gradient* Berbasis Video Cctv

Hasil pengecekan *software ithenticate*/Turnitin : 10%

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tidak ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang, 10 Agustus 2023



Abeng Andika Putra
NIM. 09021181722081

MOTO DAN PERSEMBAHAN

“Sayangilah Kedua Orang Tua Selama Masih Ada, Jika Dirimu Tidak Menemukan Keadilan Maka Buatlah Keadilan Untuk Dirimu Sendiri”

Kupersembahkan karya tulis ini kepada:

- Kedua orang tuaku
- Saudaraku
- Kekasihku
- Sahabatku
- Almamaterku

VISITOR OBJECT TRACKING IN THE LIBRARY USING HISTOGRAM OF ORIENTED GRADIENT BASED ON CCTV VIDEO

By:

Abeng Andika Putra (09021181722069)

Informatics Engineering, Faculty of Computer Science, Sriwijaya University

Email: andikaputraabeng@gmail.com

ABSTRACT

Surveillance in the library is significantly aided by the presence of CCTV surveillance cameras installed in specific pathways frequented by library visitors. Given the substantial number of visitors, it becomes essential to record the visitor count to gauge the extent of library utilization. Detection and tracking of human objects pose unique challenges in developing software on computers to recognize human entities within video footage. A video is composed of a series of frames, encompassing human objects that need to be extracted. Not all frames are processed to save time; hence, keyframe selection is employed. This extraction process can be carried out using various methods, one of which is the Histogram of Oriented Gradient (HOG) method. Support Vector Machine (SVM) is employed to distinguish between the extracted human objects and non-human elements. The software developed in this research demonstrates effectiveness in tracking individuals and quantifying their numbers, achieving an accuracy rate of 61.8%.

Keywords: keyframe, person detection, extraction, Histogram of Oriented Gradient (HOG).

OBJEK *TRACKING* PENGUNJUNG PERPUSTAKAAN MENGGUNAKAN
METODE *HISTOGRAM OF ORIENTED GRADIENT* BERBASIS VIDEO
CCTV

Oleh:

Abeng Andika Putra (09021181722069)

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya

Email: andikaputraabeng@gmail.com

ABSTRAK

Pengawasan pada pengunjung perpustakaan cukup terbantu dengan adanya kamera pengawas CCTV yang dipasang pada area tertentu yang menjadi jalan para pengunjung. Karena cukup banyak pengunjung, perlu dilakukan pendataan jumlah pengunjung untuk mengetahui sejauh mana pemanfaatan perpustakaan. Pendeteksian dan pelacakan objek manusia menjadi tantangan tersendiri untuk membuat perangkat lunak pada komputer dapat mengenali objek manusia pada video. Dalam video terdiri dari kumpulan *frame*, yang memuat objek manusia yang akan diekstraksi, tidak semua *frame* diproses untuk menghemat waktu, akan dilakukan seleksi *keyframe*. Proses ekstraksi tersebut dapat dilakukan dengan berbagai metode, salah satunya metode *Histogram of Oriented Gradient* (HOG). *Super Vector Machine* (SVM) digunakan untuk memisahkan hasil ekstraksi objek manusia dan yang bukan manusia. Perangkat lunak yang dibuat pada penelitian ini cukup baik dalam melacak orang dan menghitung jumlahnya, dengan nilai akurasi 61,8%.

Kata kunci: *keyframe*, pendeteksian orang, ekstraksi, *Histogram of Oriented Gradient* (HOG).

KATA PENGANTAR

Pujian syukur kepada Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya yang telah diberikan kepada Penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna menyelesaikan pendidikan program Strata-1 pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini banyak pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Almarhum kedua orang tua saya yang telah melahirkan, mendidik, mengasahi dengan sepenuh hati dan membesarkan saya hingga bisa menyelesaikan perkuliahan ini.
2. Bukde, Pakde, saudara satu rahim yang berada di Jambi dan saudara satu ayah yang berada di Palembang, yang telah memberi semangat kepada penulis.
3. Ibu Alvi Syahrini Utami, M.Kom. selaku ketua jurusan Teknik Informatika yang telah memberi kesempatan saya untuk mendapatkan tambahan waktu dalam mengerjakan penelitian ini.
4. Bapak Dr. M. Fachrurrozi, M.T. dan Ibu Anggina Primanita, M.IT., Ph.D. yang telah membimbing saya dalam mengerjakan penelitian ini.
5. Bapak Yoppy Sazaki. S.Si., MT. dan Bapak Dr.Abdiansyah, M.CS. yang telah menjadi dosen pembimbing saya dari awal perkuliahan hingga saat ini.

6. Bapak M. Naufal Rachmatullah, M.T. yang telah bersedia menjadi dosen pembimbing ketika saya Kuliah Praktik di DISKOMINFO, STATISTIK DAN PERSANDIAN OGAN ILIR.
7. Teman saya Revan Muhammad Dafa yang telah bersedia meminjamkan laptopnya untuk *rendering* program dan membantu pengerjaan dokumen penelitian ini selesai.
8. Moh Ardiansyah Romadhon, M Iqbal Baqi dan Arviansyah Nur yang telah rela direpotkan ketika penulis memerlukan bantuan.
9. Diana Meitasari yang telah menemani, memberi semangat, support dan kasih sayang kepada penulis.
10. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Teknik Informatika Universitas Sriwijaya.
11. Teman-teman kelas dan angkatan yang selalu berjuang bersama sama dalam menuntut ilmu di perkuliahan.
12. Dan teman-teman IKA-KOS (guntur, rony, kiki, izwan) yang pernah hidup bersama dalam satu kosan.

Penulis menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan disebabkan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk kemajuan penelitian selanjutnya. Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Agustus 2023

Abeng Andika Putra

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
TANDA LULUS UJIAN SIDANG SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRACT.....	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Pendahuluan	I-1
1.2 Latar Belakang Masalah	I-1
1.3 Rumusan Masalah	I-3
1.4 Tujuan Penelitian	I-4
1.5 Manfaat Penelitian	I-4
1.6 Batasan Masalah	I-4
1.7 Sistematika Penulisan	I-5
1.8 Kesimpulan	I-6
BAB II KAJIAN LITERATUR	II-1
2.1 Pendahuluan.....	II-1

2.2 Landasan Teori	II-1
2.2.1 Objek Citra Video CCTV	II-1
2.2.2 Histogram of Oriented Gradient (HOG)	II-2
2.2.3 Linear Super Vector Machine (SVM)	II-4
2.2.4 Rational Unified Process (RUP)	II-5
2.3 Penelitian Lain Yang Relevan	II-7
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	III-1
3.1 Pendahuluan	III-1
3.2 Pengumpulan Data	III-1
3.2.1 Jenis Data	III-1
3.2.2 Sumber Data	III-1
3.3 Tahapan Penelitian	III-2
3.3.1 Kerangka kerja	III-3
3.3.2 Kriteria Pengujian	III-7
3.3.3 Format Data Pengujian	III-7
3.3.4 Alat yang Digunakan dalam Penelitian	III-7
3.3.5 Pengujian Penelitian	III-8
3.3.6 Analisis Hasil Pengujian dan Membuat Kesimpulan	III-9
3.4 Metode Pengembangan Perangkat Lunak	III-9
BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK	IV-1
4.1 Pendahuluan	IV-1
4.2 Fase Insepsi	IV-1
4.2.1 Pemodelan Bisnis	IV-1

4.2.2	Kebutuhan Sistem	IV-2
4.2.3	Analisis dan Desain	IV-3
4.3	Fase Elaborasi	IV-8
4.3.1	Pemodelan Bisnis	IV-9
4.3.2	Perancangan Data	IV-9
4.3.3	Perancangan Antarmuka	IV-9
4.3.4	Kebutuhan Sistem	IV-10
4.3.5	Diagram	IV-10
4.4	Fase Konstruksi	IV-13
4.4.1	Diagram Kelas	IV-14
4.4.2	Implementasi	IV-14
4.5	Fase Transisi	IV-17
4.5.1	Rencana Pengujian	IV-17
4.5.2	Pengujian	IV-19
4.6	Kesimpulan	IV-20
BAB V HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN		V-1
5.1	Pendahuluan	V-1
5.2	Data Hasil Penelitian	V-1
5.2.1	Konfigurasi Percobaan	V-1
5.2.2	Hasil Pengujian Menggunakan HOG	V-3
5.3	Analisis Hasil Penelitian	V-8
5.4	Kesimpulan	V-11
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		VI-1

6. 1 Pendahuluan	VI-1
6.2 Kesimpulan	VI-1
6.3 Saran	VI-2
DAFTAR PUSTAKA	xvi

DAFTAR TABEL

Tabel III- 1. Rancangan Tabel Hasil Pengujian	III-7
Tabel IV- 1. Kebutuhan Fungsional	IV-2
Tabel IV- 2. Definisi Aktor	IV-6
Tabel IV- 3. Definisi <i>Use Case</i>	IV-6
Tabel IV- 4. Skenario <i>Use Case</i> Data Eksplorasi	IV-8
Tabel IV- 5. Tabel Implementasi Kelas	IV-15
Tabel IV- 6. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Pendeteksian Orang	IV-18
Tabel IV- 7. Pengujian Perangkat Lunak	IV-19
Tabel V- 1. Tabel Deskripsi Data Pengujian Video.....	V-2
Tabel V- 2. Tabel Hasil Pencarian Parameter Terbaik	V-3
Tabel V- 3. Tabel Hasil Pendeteksian Dengan Parameter Terbaik	V-4
Tabel V- 4. Tabel Hasil Pengujian Parameter Terbaik	V-6

DAFTAR GAMBAR

Gambar II- 1. Alur metode HOG	II-3
Gambar II- 2. <i>Rational Unified Proccess</i> (RUP)	II-6
Gambar III- 1. Diagram Alur Proses Perangkat Lunak	III-4
Gambar IV- 1. Diagram Use Case	IV-5
Gambar IV- 2. Diagram <i>Activity</i>	IV-12
Gambar IV- 3. Diagram <i>Sequence</i>	IV-13
Gambar IV- 4. Diagram Kelas	IV-14
Gambar IV- 5. Implementasi Halaman Hasil Video	IV-17
Gambar V- 1. Grafik Hasil Pencarian Parameter Terbaik	V-9
Gambar V- 2. Grafik Hasil Pengujian Parameter Terbaik	V-10

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan

Pada bagian ini dijelaskan konsep utama mengenai subjek penelitian dan alasan mengapa penelitian ini dilaksanakan, meliputi sejarah permasalahan, perumusan isu, sasaran dan dampak yang diharapkan dari penelitian, serta batasan lingkup topik yang dibahas.

1.2 Latar Belakang Masalah

Mendeteksi keberadaan manusia dalam gambar merupakan tugas yang menantang karena variasi dalam bentuknya, kondisi pencahayaan, serta beragamnya latar belakang. Secara umum, mendeteksi manusia dalam gambar statis, seperti gambar tunggal atau *frame* video, lebih kompleks daripada dalam rangkaian gambar (pang., et al 2011). Deteksi manusia dalam kumpulan *frame* gambar sering kali diartikan sebagai deteksi objek bergerak, yang memungkinkan pemanfaatan informasi tentang gerakan. Deteksi objek merupakan tahapan krusial dalam bidang *computer vision*, kemampuan deteksi objek yang baik memiliki peranan penting dalam memahami gambar dan menganalisis video. Objek-objek yang khususnya signifikan seperti wajah dan tubuh manusia, memegang peran utama dalam gambar dan video. Sejalan dengan itu, deteksi manusia telah mendapat perhatian yang besar dalam berbagai aplikasi, termasuk pengawasan video, teknologi biometrik, pengembangan ruangan cerdas, sistem bantuan

mengemudi, keamanan sosial, dan lain sebagainya. Namun, dalam konteks penelitian ini fokus utama kita adalah deteksi dan pelacakan manusia pada video pengawas CCTV.

Kamera pengawas atau biasa disebut dengan kamera CCTV (*Close Circuit Television*), lokasi penempatan kamera pengawas diletakkan pada sudut-sudut yang akan banyak dilalui orang, sebagai salah satu contoh tempat yaitu berlokasi di Perpustakaan Universitas Sriwijaya. Penggunaan CCTV tentunya sangat penting untuk melakukan pengawasan terhadap pengunjung perpustakaan baik itu pegawai, mahasiswa maupun orang yang tidak berkepentingan sekalipun. Ketika mengunjungi perpustakaan tentunya pihak perpustakaan ingin mendapatkan data jumlah pengunjung.

Pelacakan dan perhitungan orang pada video CCTV termasuk dalam kajian keilmuan yang dikembangkan melalui bidang *computer vision*. Pustaka *OpenCV* sudah sering digunakan dalam pendeteksian objek, yang salah satunya termasuk deteksi objek manusia. Sedangkan salah satu metode pendeteksian objek yang bisa digunakan untuk deteksi orang pada *frame* video adalah *Histogram of Oriiented Gradient* (HOG). pengertian HOG itu sendiri adalah deskriptor efektif yang mampu menangkap data informasi yang bersisi intensitas gradient pada objek manusia yang terdiri dari kepala, bahu dan tubuh. Terdapat beberapa tantangan yang terjadi pada pendeteksia objek orang pada video CCTV, salah satunya adalah pemrosesan metode pengekstrasi fitur objeknya dalam setiap *frame* video (Adhinata et al., 2020).

Selain tantangan pengolahan fitur pada setiap *frame* video, jarak rekam objek orang dengan kamera CCTV juga sangat berpengaruh. Seperti yang dikatakan oleh Antono et al., (2020) menjelaskan bahwa kemampuan sistem secara maksimal dalam mengenali objek dan menghitungnya didapat pada jarak 5-11 meter antara objek orang yang melintasi area tersebut dengan kamera pengawas, sehingga hal tersebut mampu menghasilkan tingkat error yang lebih rendah daripada hasil akurasi yang didapat. Minimal objek yang dapat terdeteksi yaitu 2/3 bagian dari tubuh harus dapat terekam jelas oleh kamera pengawas CCTV, sehingga mampu didapatkan nilai akurasi pendeteksian jumlah objek orang dengan HOG sebesar 92,72%.

Berdasarkan beberapa uraian di atas, penelitian ini akan melakukan pelacakan dan penghitungan jumlah pengunjung pada perpustakaan Universitas Sriwijaya pada video CCTV menggunakan metode *Histogram of Oriented Gradient (HOG)*. Diharapkan penelitian ini dapat berguna dalam implementasi metode HOG untuk penelitian selanjutnya pada berbagai objek lain yang dapat dikenali.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan sebelumnya mengenai konteks awal, terdapat beberapa pernyataan masalah yang dapat dijabarkan dalam bagian ini. Rumusan masalah tersebut sebagai berikut:

1. Bagaimana pendeteksian objek dengan model HOG dan SVM ?
2. Bagaimana akurasi metode HOG dan SVM dalam menghitung objek dengan data video CCTV ?

1.4 Tujuan Penelitian

Dilakukannya penelitian ini tentunya memiliki tujuan yaitu sebagai berikut:

1. Mengimplementasi metode *Histogram of Oriented Gradient* (HOG) dan *Super vector machine* (SVM) dengan perangkat lunak dalam pelacakan objek dan menghitungnya pada video CCTV.
2. Mengetahui seberapa baik akurasi yang didapatkan dari metode HOG dan SVM.

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan dilakukannya studi ini, tujuan penulis adalah memberikan sumbangan kepada bidang ilmu melalui pemahaman yang lebih baik dan pengetahuan yang lebih mendalam mengenai peran pengenalan objek manusia pada video CCTV, khususnya CCTV yang berada pada perpustakaan Universitas Sriwijaya. Selain itu, implementasi metode ini dapat membantu menghitung jumlah pengunjung yang memasuki perpustakaan melalui CCTV.

1.6 Batasan Masalah

Dalam kerangka penelitian ini, terdapat beberapa batasan yang dapat diidentifikasi, di antaranya:

1. Objek yang dideteksi adalah objek manusia.
2. Objek yang menjadi tempat penelitian adalah pengunjung perpustakaan Universitas Sriwijaya.
3. Penelitian ini TIDAK dilakukan secara *real time*.

1.7 Sistematika Penulisan

Struktur penulisan dalam penelitian ini akan mengikuti sistematika berikut :

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bagian ini, akan dijelaskan mengenai berbagai aspek penting dalam penelitian ini. Mulai dari latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah atau ruang lingkup, metodologi penelitian yang digunakan, hingga sistematika penulisan yang akan diikuti dalam penelitian ini.

BAB II. KAJIAN LITERATUR

Di dalam bab ini, akan diajukan dasar-dasar teori yang menjadi dasar bagi penelitian ini, seperti penjelasan tentang kamera pengawas CCTV (*Close Circuit Television*), *Histogram of Oriented Gradient* (HOG). Tidak hanya itu, dalam bab ini juga akan dipaparkan penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan dengan topik yang dibahas..

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini, akan dijelaskan mengenai langkah-langkah yang akan dijalankan dalam pelaksanaan penelitian ini. Setiap tahapan penelitian akan diuraikan secara mendetail dengan mengacu pada suatu kerangka kerja yang telah dirancang. Pada akhir bab ini, terdapat perancangan manajemen proyek yang akan diterapkan dalam pelaksanaan penelitian.

BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

Di dalam bab ini, akan dijelaskan proses pengembangan perangkat lunak untuk penelitian menggunakan pendekatan *Rational Unified Process* (RUP).

BAB V. HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

Bab ini akan menjelaskan tentang hasil dari pengembangan perangkat lunak untuk penelitian dan menganalisis hasil tersebut.

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Di dalam bab ini, akan dijelaskan kesimpulan yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan, serta disajikan saran-saran untuk penelitian yang dapat dilakukan di masa mendatang.

1.8 Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan penghitungan jumlah pengunjung di perpustakaan Universitas Sriwijaya, metode utama yang akan diimplementasikan dalam penelitian ini adalah *Histogram of Oriented Gradient* (HOG). Hasil kinerja, akurasi pendeteksian dan penghitungan objek yang mampu dikenali akan menjadi fokus utama dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Antono, F. B., Rofii, F., & Istiadi, I. (2020). Deteksi Jumlah dan Pengenalan Wajah Manusia Menggunakan Metode Histogram Of Oriented Gradient dan Viola Jones. *Techno. Com*, 19(1), 12-23.
- Adhinata, F. D., Ikhsan, M., & Wahyono, W. (2020). Penghitung orang pada video CCTV menggunakan metode histogram of oriented gradient dan filter Kalman. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 8(3), 222-227.
- Suryadi, K., & Sikumbang, S. (2015). Human Detection Menggunakan Metode Histogram Of Oriented Gradients (Hog) Berbasis Open_Cv. *Journal, Journal Unesa*.
- Surasak, T., Takahiro, I., Cheng, C. H., Wang, C. E., & Sheng, P. Y. (2018, May). Histogram of oriented gradients for human detection in video. In 2018 5th International conference on business and industrial research (ICBIR) (pp. 172-176). IEEE.
- Zhang, S., & Wang, X. (2013, July). Human detection and object tracking based on Histograms of Oriented Gradients. In 2013 ninth international conference on natural computation (ICNC) (pp. 1349-1353). IEEE.
- Tang, C., & Chen, Q. (2012, October). Zenithal people counting using histogram of oriented gradients. In 2012 5th International Congress on Image and Signal Processing (pp. 946-951). IEEE.

- Endra, R. Y., Cucus, A., Afandi, F. N., & Syahputra, M. B. (2018). Deteksi Objek Menggunakan Histogram Of Oriented Gradient (Hog) Untuk Model Smart Room. *Explore: Jurnal Sistem informasi dan telematika (Telekomunikasi, Multimedia dan Informatika)*, 9(2).
- Andrian, R., Sakethi, D., & Chairuddin, M. (2016). Pengembangan Sistem Informasi Penelitian dan Pengabdian Dosen Jurusan Ilmu Komputer Menggunakan Metode Rational Unified Process (RUP). *Jurnal Komputasi*, 2(2).
- Pang, Y., Yuan, Y., Li, X., & Pan, J. (2011). Efficient HOG human detection. *Signal processing*, 91(4), 773-781.