

**DETEKSI PERGERAKAN OBJEK PADA VIDEO
PEMANTAUAN UDARA MENGGUNAKAN METODE
*BACKGROUND SUBTRACTION***

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Strata 1**



OLEH:

**SYAFITRI
09011181520115**

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

DETEKSI PERGERAKAN OBJEK PADA VIDEO PEMANTAUAN UDARA MENGGUNAKAN METODE *BACKGROUND SUBTRACTION*

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Strata 1

Oleh :

SYAFITRI
09011181520115

Indralaya, November 2019

Mengetahui,

Ketua Jurusan Sistem Komputer



Rossi Passarella, S.T., M.Eng.
NIP. 197806112010121004

Pembimbing Tugas Akhir

Sutarno, M.T.
NIP. 197811012010121003

HALAMAN PERSETUJUAN

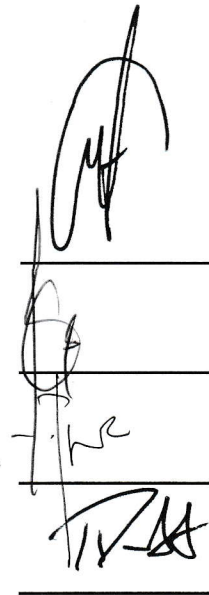
Telah diuji dan lulus pada:

Hari : Jum'at

Tanggal : 08 November 2019

Tim Penguji :


1. Ketua : Ahmad Zarkasi, M.T.
2. Sekretaris : Sutarno, M.T.
3. Anggota I : Firdaus, M.Kom.
3. Anggota II : Rahmad Fadli Isnanto, M.Sc.



Handwritten signatures of the examiners, each on a horizontal line. The signatures are: Ahmad Zarkasi, Sutarno, Firdaus, and Rahmad Fadli Isnanto.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Sistem Komputer



Handwritten signature of Rossi Passarella, M.Eng.

Rossi Passarella, M.Eng.

NIP. 197806112010121004

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Syafitri

NIM : 09011181520115

Program Studi : Sistem Komputer

Judul : Deteksi Pergerakan Objek pada *Video* Pemantauan Udara
Menggunakan Metode *Background Subtraction*

Hasil Pengecekan *Software iThenticate/Turnitin* : 4%

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam laporan tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari universitas Sriwijaya. Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Indralaya, November 2019



Syafitri

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Allah SWT tidak membebani seseorang itu melainkan sesuai dengan kesanggupannya” (Q.S.Al-Baqarah : 286)

“Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu selesai (dari suatu urusan) kerjakanlah dengan sungguh sungguh urusan yang lain, dan hanya kepada Allahlah hendaknya kamu berharap” (Q.S.Al-Insyiroh : 6-8)

Motto :

“Hal yang membuat seseorang sukses : tekad, kemauan, dan focus. Hal yang membuat hidup bahagia : jalani, hadapi, dan syukuri. Hal yang membuat impian terwujud : do'a, usaha, dan tawakal.”

Karya besar ini kupersembahkan kepada :

1. Kedua orang tuaku
2. Saudara/i-ku serta keluargaku
3. Himpunan Mahasiswa Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer
4. Almamaterku

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum warohmatullahi wabarokatuh

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan berkah, hidayah, kasih sayang serta karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “*Deteksi Pergerakan Objek pada Video Pemantauan Udara Menggunakan Metode Background Subtraction*” sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang strata 1 pada jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Dalam penulisan tugas akhir ini penulis mengalami beberapa kesulitan, akan tetapi penulis dapat melewati kesulitan tersebut karena mendapat banyak doa, dukungan serta bantuan dari banyak pihak. Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini, diantaranya adalah :

1. Bapak, Mamak, Dwi Adilla, dan Irsyad Tri Muhajid, yang telah memberikan doa, semangat dan dukungan baik moril maupun materil kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Jaidan Jauhari, S.Pd., M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Rossi Pasarella, M.Eng. selaku Ketua Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Sutarno, M.T. selaku Sekertaris Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya dan selaku dosen pembimbing tugas akhir penulis yang telah berkenaan untuk memberikan pengarahan dan bantuan serta ilmunya untuk penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
5. Bapak Dr. Ir. Bambang Tutuko, M.T selaku Pembimbing Akademik Penulis.
6. Bapak Kemahyanto Exaudi, M.T. selaku ketua sidang Tugas Akhir 1
7. Bapak Ahmad Zarkasi, M.T. selaku ketua sidang Tugas Akhir 2
8. Bapak Firdaus, M.T selaku Penguji 1 pada Ujian Tugas Akhir.

9. Bapak Rahmad Fadli, M.Sc. selaku Penguji 2 pada Ujian Tugas Akhir.
10. Mbak Winda, selaku admin Jurusan Sistem Komputer.
11. Reni Suprapti, Heri, Sindi, Ulpa, Mega, Mona, Imah, Hafni, Susi, Asih, Nadifa, Kak Adhi Kurniawan, dan Kak Riki Andika, yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada penulis selama ini.
12. Teman-teman jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya terkhusus angkatan 2015.
13. Semua pihak yang terlibat dalam penulisan tugas akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Untuk ini penulis memohon maaf dan saya selaku penulis dengan senang hati serta terbuka untuk menerima kritik dan saran yang membangun. Demikian yang dapat penulis sampaikan semoga bermanfaat bagi pembaca.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarokatuh

Palembang, November 2019

Syafitri

**DETECTION OF OBJECT MOVEMENT IN AERIAL MONITORING
VIDEOS USING BACKGROUND SUBTRACTION METHOD**

Syafitri (09011181520115)

*Dept. of Computer Engineering, Faculty of Computer Science,
Sriwijaya University
Email : syafitrisk@gmail.com*

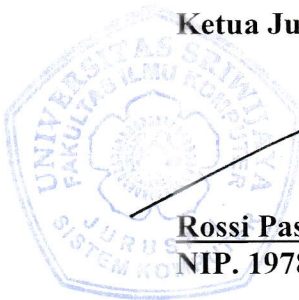
ABSTRACT

In this study applying the background subtraction method for detection of object movements in aerial monitoring video. The background subtraction method is the process of detecting objects in an image by reducing the image that has an object (foreground) with a background model. Digital images are obtained from recording using a camera that has a different resolution from the aerial recording technique. The existence of noise and shadows can be eliminated by the process of dilation on the image, so that the shape of the object can be close to the actual object. The results obtained from this study are labeling on moving objects. The background subtraction method can detect object movements quite well, by comparing pixel positions and adjusting thresholding values. From this research, it is obtained different accuracy of each experiment due to the intensity of light during recording, shadows on objects, moving objects that are too crowded, camera resolution and camera position when recording. The highest accuracy is that in videos with plain backgrounds, the accuracy is 88.8% and the lowest accuracy is in videos with mkv format, which is 33.33% accuracy.

Keywords: Background subtraction, detection of object movements, aerial video monitoring, OpenCV

Mengetahui,

Ketua Jurusan Sistem Komputer



Rossi Passarella, S.T., M.Eng.
NIP. 197806112010121004

Indralaya, November 2019
Pembimbing Tugas Akhir

Sutarno, M.T.
NIP. 197811012010121003

DETEKSI PERGERAKAN OBJEK PADA *VIDEO* PEMANTAUAN UDARA MENGGUNAKAN METODE *BACKGROUND SUBTRACTION*

Syafitri (09011181520115)

Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya

Email : syafitrisk@gmail.com

ABSTRAK

Pada penelitian ini menerapkan metode *background subtraction* untuk deteksi pergerakan objek pada *video* pemantauan udara. Metode *background subtraction* merupakan proses untuk mendeteksi objek pada citra dengan cara mengurangi gambar yang memiliki objek (*foreground*) dengan sebuah model latar belakang (*background*). Citra digital diperoleh dari perekaman menggunakan kamera yang memiliki resolusi berbeda dengan teknik merekam dari udara. Keberadaan *noise* dan bayangan dapat dihilangkan dengan proses dilasi pada citra, sehingga bentuk objek dapat mendekati dengan objek sebenarnya. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini merupakan pelabelan pada objek bergerak. Metode *background subtraction* dapat mendeteksi pergerakan objek cukup baik, dengan membandingkan posisi piksel dan mengatur nilai *thresholding*. Dari penelitian ini didapatkan akurasi berbeda setiap percobaan yang disebabkan adanya intensitas cahaya saat perekaman, bayangan pada objek, objek bergerak yang terlalu rame, resolusi kamera dan posisi kamera saat perekaman. Akurasi tertinggi yaitu pada *video* dengan *background* polos didapatkan akurasi 88.8% dan akurasi terendah yaitu pada *video* dengan format mkv didapatkan akurasi 33.33%.

Kata Kunci : *Background subtraction*, deteksi pergerakan objek, *video* pemantauan udara, OpenCV

Mengetahui

Ketua Jurusan Sistem Komputer



Rossi Passarella, S.T., M.Eng.
NIP. 197806112010121004

Indralaya, November 2019
Pembimbing Tugas Akhir

Sutarno, M.T.
NIP. 197811012010121003

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRACT	viii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan	2
1.3. Manfaat	2
1.4. Rumusan Masalah.....	2
1.5. Batasan Masalah	3
1.6. Metodologi Penelitian.....	3
1.7. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Penelitian Sebelumnya.....	6
2.2. Citra	8
2.3. Pengolahan Citra Digital.....	8
2.4. Jenis Citra Digital	10
2.4.1. Citra Warna (RGB).....	10
2.4.2. Citra <i>Grayscale</i>	10
2.4.3. Citra Biner.....	11

2.4.4. <i>Thresholding</i>	13
2.5. <i>Background Subtraction</i>	15
2.6. Operasi Morfologi	16
2.7. Blob (<i>Binary Large Object</i>).....	19
2.8. <i>Video</i>	20
2.9. Struktur <i>Vide Frame</i>	21
2.10 OpenCV (<i>Open Computer Vision</i>).....	21
2.11 Bahasa Pemrograman <i>Python</i>	23
2.12 Pemantauan Udara	25

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Unit Penelitian	26
3.2. Lingkungan Pelaksanaan Uji Coba.....	27
3.3. Pengumpulan Data.....	27
3.4. Kerangka Kerja (<i>Framework</i>).....	28
3.4.1 <i>Background Subtraction</i>	30
3.4.2 <i>Thresholding</i> (Citra Biner)	32
3.4.3 Operasi Morfologi	33
3.4.4 Pelabelan.....	33

BAB VI HASIL DAN ANALISA

4.1. Pendahuluan.....	35
4.2. Pengujian Perangkat Lunak (<i>software</i>).....	35
4.3. Tahap Pengujian	37
4.3.1 Tahap Pengujian <i>Background Subtraction</i>	37
4.3.2 Tahap Pengujian <i>Thresholding</i>	38
4.3.3 Tahap Pengujian Morfologi.....	38
4.3.4 Tahap Pelabelan	38
4.3.5 Tahap Pengujian Deteksi Pada Sampel Data	39

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	44
5.2. Saran	44

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Citra <i>grayscale</i>	11
Gambar 2.2. Operasi morfologi - erosi	18
Gambar 2.3. (a)representasi citra ukuran 10x10 (b) <i>blob</i> yang terdeteksi.....	20
Gambar 3.1. Kerangka kerja penelitian	26
Gambar 3.2. Diagram blok system pendeteksi gerak	28
Gambar 3.3. <i>Flowchart</i> perangkat lunak	30
Gambar 3.4. Proses <i>background Subtraction</i>	31
Gambar 4.1. Tampilan program.....	36
Gambar 4.2. Tampilan program menggunakan hasil <i>video video</i> yang dipilih ..	37

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Lingkungan uji coba	27
Tabel 3.2. Proses <i>thresholding</i>	32
Tabel 4.1. Deskripsi percobaan <i>video</i>	39
Tabel 4.2. Hasil uji deteksi pada <i>video</i> percobaan 1	40
Tabel 4.3. Hasil uji deteksi pada <i>video</i> percobaan 2.....	41
Tabel 4.4. Hasil uji deteksi pada <i>video</i> percobaan 3.....	44
Tabel 4.5. Hasil uji deteksi pada <i>video</i> percobaan 4.....	47
Tabel 4.6. Hasil uji deteksi pada <i>video</i> percobaan 5.....	49

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini teknologi telah mengalami perkembangan yang cukup pesat, sehingga mampu meringankan berbagai pekerjaan manusia supaya berjalan lebih efektif dan efisien. Deteksi objek dalam pengolahan citra digital adalah suatu proses yang digunakan untuk menentukan keberadaan objek tertentu didalam suatu citra digital[1]. Salah satu teknologi yang sedang berkembang saat ini adalah kecerdasan buatan atau *artificial intelegent*. Terdapat beberapa bidang aplikasi kecerdasan buatan salah satunya adalah *computer vision*. Bidang aplikasi kecerdasan buatan ini berfungsi dalam pengolan citra seperti perbaikan kualitas citra, pemanipulasian citra, penempatan citra, ataupun analisis sebuah citra. Kualitas sebuah citra dapat dipengaruhi oleh berbagai factor seperti diluar ruangan, pohon bergerak adanya tiupan angin, pencahayaan, lampu jalan dan lampu lalu lintas serta kendaraan bisa mempengaruhi kualitas citra. Pada saat proses analisis sebuah citra, beberapa *background* masih dianggap sebagai *foreground*. Salah satu implementasi *computer vision* yaitu digunakan untuk mendeteksi objek bergerak [2].

Pada penelitian ini, proses pengolahan citra untuk mendeteksi objek bergerak pada video dilakukan menggunakan metode *background subtraction*. Metode *background subtraction* sering digunakan pada penelitian deteksi pergerakan objek seperti orang, mobil, motor, dll. Metode *background subtraction* dilakukan dengan cara memisahkan antara objek bergerak dengan *background* di dalam sebuah citra bergerak (video) [2][3]. *Background subtraction* terdiri dari menginisialisasi gambar latar belakang, memperbarui model latar dan membandingkan model dengan *frame* masukan. Piksel dengan perbedaan yang jelas diasumsikan piksel latar depan, yang berarti piksel tersebut memiliki benda bergerak[4]. Metode ini juga merupakan salah satu metode yang paling banyak digunakan dalam ekstraksi *foreground*[5]. Diharapkan dengan metode ini sistem

dapat membedakan antara objek bergerak sebenarnya dan *background*. Pada dasarnya metode *background subtraction* ini cukup sederhana dan menghasilkan deteksi yang cukup baik[3][6]. Video yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan video objek yang direkam sendiri menggunakan kamera dan dilakukan perekaman dari udara. Pada tugas akhir ini penulis akan melakukan pengujian untuk mendeteksi pergerakan objek menggunakan metode *background subtraction*. Peneliti mengusung judul “***Deteksi Pergerakan Objek pada Video Pemantauan Udara Menggunakan Metode Background Subtraction***”.

1.2 Tujuan

Tujuan dalam tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Mengimplementasikan sistem deteksi pergerakan objek pada *video* pemantauan udara.
2. Menerapkan metode *background subtraction* untuk deteksi pergerakan pada *video* pemantauan udara.
3. Mengetahui tingkat akurasi terhadap hasil kinerja metode yang digunakan.

1.3 Manfaat

Manfaat dalam tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi penelitian di bidang deteksi pergerakan objek pada *video* pemantaan udara menggunakan metode *background subtraction*.
2. Dapat melakukan pemantauan pada objek bergerak dari udara, dan dapat di implementasikan dalam berbagai bidang kehidupan nyata seperti : bidang militer, keamanan, hukum, medis dan sebagainya.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Bagaimana cara penerapan metode *background subtraction*.
2. Bagaimana cara mengetahui adanya pergerakan pada objek.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Pendeteksian objek dilakukan pada *recorder* data *video* dalam format mp4 dan mkv.
2. Pengambilan video dilakukan menggunakan kamera dan direkam dari udara.
3. Objek bergerak yang satu dengan yang lainnya tidak terhimpit.
4. Pengujian dilakukan dalam kondisi area tidak ramai dengan objek yang bergerak.
5. Peengujian dilakukan menggunakan resolusi kamera yang berbeda.
6. Objek bergerak yang berhasil terdeteksi direpresentasikan melalui pelabelan (*bounding box*) atau lingkaran yang membatasi wilayah objek bergerak tersebut.

1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi yang akan digunakan dalam penelitian akan melewati beberapa tahap berikut ini :

1.6.1 Tahap Pertama (Studi pustaka/Literatur)

Pada tahap pertama ini dilakukan dengan cara mencari dan membaca literature dan referensi tentang “Deteksi Pergerakan Objek pada *video* Pemantauan Udara Menggunakan Metode *Background Subtraction*” sehingga dapat menunjang penulisan laporan tugas akhir.

1.6.2 Tahap kedua (Pengolahan awal data)

Tahap kedua ini awal pengolahan data, pada dasarnya *video* merupakan kumpulan dari suatu *image sequences*, oleh karena itu hal pertama yang dilakukan adalah mengextract atau mengubah data *video* menjadi satu gambar, kemudian gambar tersebut akan diprosess dan dianalisa.

1.6.3 Tahap ketiga (Eksperimen dan Pengetesan Metode)

Pada tahap ini, dijelaskan tentang teknik pengujian yang digunakan. Mengambil gambar *background* dan *foreground* kemudian dilakukan proses *background subtraction* untuk mendapatkan objek yang bukan *background*. Setelah didapatkan objek tersebut dilakukan proses *bounding box*.

1.6.4 Tahap keempat (Evaluasi Hasil)

Pada tahap terakhir membahas tentang hasil evaluasi dari eksperimen yang telah dilakukan.

1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan tugas akhir ini terdiri dari 5 bab, dimana setiap bab saling berkaitan antara yang satu dengan yang lain sesuai dengan urutan permasalahan yang akan dibahas. Berikut garis besar susunan penulisannya antara lain :

1.7.1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, tujuan, manfaat, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan tentang deteksi pergerakan objek pada *video* pemantauan udara menggunakan metode *background subtraction*.

1.7.2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang seluruh penjelasan mengenai landasan teori yang berhubungan dengan permasalahan yang dibahas pada penulisan tugas akhir, penjelasan tentang deteksi pergerakan objek pada *video* pemantauan udara menggunakan metode *background subtraction*.

1.7.3 METODOLOGI

Pada bab ini berisi penjelasan secara bertahap dan terperinci tentang langkah-langkah (metodologi) yang digunakan untuk membuat kerangka berfikir dan kerangka kerja (*framework*) dalam menyelesaikan tugas akhir tentang deteksi pergerakan objek pada *video* pemantauan udara menggunakan metode *background subtraction*.

1.7.4 ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang analisa dan pembahasan dari tiap-tiap blok diagram perancangan *hardware* dan *software* serta data-data hasil deteksi pergerakan objek pada *video* pemantauan udara menggunakan metode *background subtraction*.

1.7.5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh penulis dan saran untuk pengembangan tugas akhir ini.

Daftar Pustaka

- [1] D. F. Akbar, “*Object Tracking Berbasis Background Subtraction dan Kalman Filter.*”
- [2] K. M. Kaloh *et al.*, “*Perbandingan Algoritma Background Subtraction dan Optical Flow*”, vol. 13, no. 1, pp. 1–9, 2018.
- [3] A. Solichin, M. J. Ike, U. G. Mada, J. Ilmu, and F. Mipa, “*Metode Background Subtraction untuk Deteksi Obyek Pejalan Kaki pada Lingkungan Statis*”, pp. 1–6, 2013.
- [4] Z. Huang, Ruimin, B.Thierry, S. Chen, “*Multi-Feature Fusion Based Background Subtraction For Video Sequences With Strong Background Changes*”, Shihong Chen National Engineering Research Center for Multimedia Software , School of computer , Wuhan University , China Research Institute of Wuhan University in Shenzhen , China,” pp. 3370–3374, 2017.
- [5] B. Wang, W. Zhu, and S. Tang, “*Background Subtraction Using Dual-Class Backgrounds*”, vol. 2016, no. November, pp. 13–15, 2016.
- [6] R. D. Sharma, S. L. Agrwal, S. K. Gupta, A. Prajapati, and M. Learning, “*Optimized Dynamic Background Subtraction Technique for Moving Object Detection and Tracking*”, pp. 2–4, 2017.
- [7] K. Umam and B. S. Negara, “*Deteksi Obyek Manusia Pada Basis Data Video Menggunakan Metode Background Subtraction Dan Operasi Morfologi*,” vol. 2, no. 2, pp. 31–40, 2016.
- [8] M. Harry, B. Pratama, A. Hidayatno, and A. Zahra, “*Aplikasi Deteksi Gerak pada Keamanan Menggunakan Metode Background Subtraction dengan Algoritma Gaussian Mixture Model*”2017.
- [9] S. Minaeian, J. Liu, and Y. Son, “*Effective and Efficient Detection of Moving Targets From a UAV ’ s Camera*,” vol. 19, no. 2, pp. 497–506, 2018.
- [10] H. S. G. Supreeth and C. M. Patil, “*Efficient multiple moving object detection and tracking using*,” *Signal, Image Video Process.*, 2018
- [11] M.H.Purnomo, dan A. Muntasa, “*Konsep Pengolahan Citra dan Ekstraksi Fitur*,” Graha Ilmu, Yogyakarta, 2010.
- [12] D. Putra, “*Pengolahan Citra Digital*,” Penerbit Andi, Yogyakarta, 2010.
- [13] Kadir. Abdul, 2013, “*Dasar Pengolahan Citra dengan Delphi*”, Penerbit Andi Yogyakarta : Yogyakarta.
- [14] R. T. Wahyuningrum, “*Segmentasi Obyek pada Citra Digital Menggunakan Metode Otsu Thresholding*”, vol. 13, no. 1, pp. 1–8, 2015.

- [15] I. P. Sinaga, I. Prasetya, D. Wibawa, and E. Kuniawan, “*Background Subtraction Dan HAAR Cascade People Counter and Face Identification System with Background*”, vol. 4, no. 2, pp. 1544–1551, 2017.
- [16] Q.Hidayati, “*Kendali Lampu Lalulintas dengan Deteksi Kendaraan Menggunakan Metode Blob Detection*,” vol 6, no.2, 2017 .
- [17] C. R. Nurhuda dan K. Firdausy, “*Metode Color Blob Detection untuk Deteksi Kematangan Buah Tomat Secara Otomatis*,” pp. 405-410, 2017.
- [18] A. U. Darajat, M. Komarudin, and S. R. S, “*Sistem Telemetri Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Berbasis Inertial Measurement Unit (IMU)*”, no. 3, pp. 169–177, 2012
- [19] H. C. Baykara, E. Bıyık, G. Gül, D. Onural, and A. S. Öztürk, “*Real-Time Detection , Tracking and Classification of Multiple Moving Objects in UAV Videos*,” 2017.
- [20] E. Ardhianto and W. Hadikurniawati, “*Implementasi Metode Image Subtracting dan Metode Regionprops untuk Mendeteksi Jumlah Objek Berwarna RGB pada File Video*,” vol. 18, no. 2, pp. 91–100, 2013.