

**SISTEM OBJEK TRACKING PADA KEBUN MENGGUNAKAN
OPENCV DENGAN ALGORITMA BACKGROUND SUBTRACTION
BERBASIS INTERNET OF THINGS**

PROJEK

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Studi di
Program Studi Teknik Komputer DIII



Oleh

Muhammad Rafael Pasha
09040582024009

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
JANUARI 2024**

HALAMAN PENGESAHAN

**SISTEM OBJEK TRACKING PADA KEBUN MENGGUNAKAN OPENCV
DENGAN METODE ALGORITMA BACKGROUND SUBTRACTION
BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

PROJEK

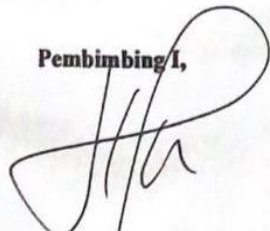
Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Program Studi
Teknik Komputer DIII

Oleh

**Muhammad Rafael Pasha
NIM 09040582024009**

Palembang, 12 Januari 2024

Pembimbing I,



**Huda Ubaya, M.T.
NIP 19810616201212003**

Pembimbing II,



**Dr. Ahmad Zarkasi, M.T.
NIP 197908252023211007**

Mengetahui

Koordinator Program Studi Teknik Komputer

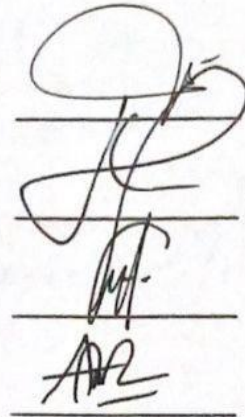


**Huda Ubaya, M.T
NIP 19810616201212003**

HALAMAN PERSETUJUAN

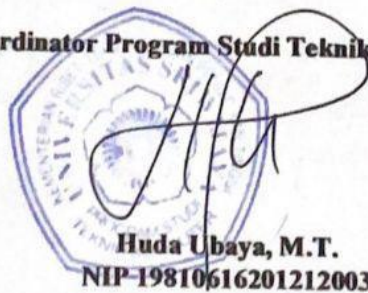
Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Selasa
Tanggal : 9 Januari 2024
Tim Penguji :
1. Ketua : Kemahyanto Exaudi, S.Kom, M.T.
2. Pembimbing I : Huda Ubaya, M.T.
3. Pembimbing II : Dr. Ahmad Zarkasi, M.T.
4. Penguji : Aditya Putra Perdana Prasetyo, M.T.



Mengetahui

Koordinator Program Studi Teknik Komputer,



Huda Ubaya, M.T.
NIP-19810616201212003

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Rafael Pasha
NIM : 09040582024009
Program Studi : Teknik Komputer
Jenjang : DIII
Judul Proyek : Sistem Objek Tracking Pada
Kebun Menggunakan
OpenCV Dengan
Algoritma Background
Substraction berbasis
Internet of Things

Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin* : 8%

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.



Palembang, 12 Januari 2024



Muhammad Rafael Pasha

09040582024009

HALAMAN PERSEMBAHAN

Motto :

“Karena Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan (Q.S Al-Insyirah: 5-6).”

“Dia (Allah) berfirman “Janganlah kamu berdua khawatir, sesungguhnya Aku bersama kamu berdua, Aku mendengar dan melihat.” (Q.S At-Taha 46).”

“Siapa yang menempuh jalan untuk mencari ilmu. Maka Allah akan mudahkan baginya jalan menuju surga.” (HR Tirmidzi).”

Kupersembahkan kepada :

- ❖ *Allah SWT*
- ❖ *Mama dan Papaku*
- ❖ *Kakak dan Adik*
- ❖ *Keluarga besarku*
- ❖ *Dosenku*
- ❖ *Almamaterku*

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, serta segala puji hanya milik-Nya, kami panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“SISTEM OBJEK TRACKING PADA KEBUN MENGGUNAKAN OPENCV DENGAN ALGORITMA BACKGROUND SUBSTRACTION BERBASIS *INTERNET OF THINGS*”**.

Penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pembimbing Tugas Akhir ini yaitu Bapak Huda Ubaya, M.T. dan Bapak Dr. Ahmad Zarkasi, M.T. yang telah membimbing penulis serta memberi arahan dan masukan yang sangat membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Tak lupa penulis mengucapkan terima kasih juga kepada keluarga, teman-teman, dan semua pihak yang turut berpartisipasi atau membantu penulis selama pengerjaan Tugas Akhir ini. Dengan rendah hati penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan penulis akal, pikiran, kesehatan, serta ilmu pengetahuan sehingga dapat menyelesaikan penelitian ini dengan hasil yang baik.
2. Kepada mama dan papa yang telah memberikan bantuan berupa finansial dan semangat dalam pengerjaan Tugas Akhir ini, sehingga penulis mendapatkan bantuan kemudahan dalam penyelesaian penelitian ini.
3. Bapak Prof. Dr. Taufiq Marwa, SE. M.Si selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Prof. DR. Erwin, S.Si, M.Si. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Fathoni, ST., MMSI selaku Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan dan

Alumni.

6. Bapak Huda Ubaya, M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya yang telah bersedia menjadi Pembimbing I bagi penulis sehingga penulis mendapatkan arahan, masukan, dan saran yang sangat baik dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
7. Bapak Dr. Ahmad Zarkasi, M.T. selaku Dosen Teknik Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya yang telah bersedia menjadi Pembimbing II bagi penulis sehingga penulis juga mendapatkan tambahan arahan, masukan, dan saran yang sangat baik dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
8. Bapak Kemahyanto Exaudi, S.Kom, M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik saya.
9. Seluruh Bapak/Ibu Dosen beserta jajaran Staff/Admin Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan dampak positif bagi ilmu pengetahuan dan kebermanfaatan umat manusia. Akhir kata, segala kekurangan dan kesalahan yang terdapat dalam Tugas Akhir ini murni dari keterbatasan penulis, dan penulis dengan tulus menerima saran dan kritik yang bersifat membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang.

Palembang, 12 Januari 2024
Penulis,



Muhammad Rafael Pasha
09040582024009

SISTEM OBJEK TRACKING PADA KEBUN MENGGUNAKAN OPENCV DENGAN ALGORITMA BACKGROUND SUBTRACTION BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Oleh

**Muhammad Rafael Pasha
NIM 09040582024009**

Abstrak

Algoritma Background Substraction sangat berguna untuk mendeteksi perubahan signifikan dalam citra, seperti objek yang muncul dan perubahan kondisi lingkungan. Kelebihan sistem ini terdapat di penerapan Internet of Things, yang bisa mengakses data secara langsung melalui aplikasi dari jarak jauh, dengan menggunakan IoT untuk mengumpulkan data di perkebunan, termasuk citra dari kamera yang dipasang di lokasi perkebunan. Dan OpenCV menjadi salah satu platform untuk menganalisis citra dan menerapkan Algoritma Background Substraction. Dengan harapan, pengelola kebun dapat mengoptimalkan efisiensi dalam mengawas atau mengelola perkebunan tanpa harus ke lokasi langsung, dan memberikan waktu yang lebih cepat dalam pengelolaan kebun.

Kata Kunci : Background Substraction, IoT, OpenCV

**OBJECT TRACKING SYSTEM IN GARDEN USING OPENCV WITH
BACKGROUND SUBTRACTION ALGORITHM BASED ON
INTERNET OF THINGS**

By

**Muhammad Rafael Pasha
NIM 09040582024009**

Abstract

The Background Substraction Algorithm is very useful for detecting significant changes in images, such as objects appering and changes in environmental conditions. The advantage of this system is the application of the Internet of Things, which can access data directly via applications remotely, using IoT to collect data on plantations, including images from cameras installed at plantation locations. And OpenCV is a platform for analyzing images and applying the Background Substraction Algorithm. With the hope, plantation managers can optimize efficiency in supervising or managing plantations without having to go directly to the location, and provide faster time in managing plantations.

Keyword : *Background Substraction, IoT, OpenCV*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
Abstrak.....	vii
<i>Abstract</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.1 Batasan Masalah.....	3
1.2 Tujuan.....	3
1.3 Manfaat.....	3
1.4 Metode Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Studi Literatur	6
2.2 Objek Tracking.....	7
2.3 Algoritma Background Subtraction.....	10

2.4	Thresholding	12
2.5	ESP32 Cam.....	15
2.6	Kamera Smartphone	17
2.7	Webcam	18
2.8	Python.....	19
2.9	PyCharm.....	23
2.10	OpenCV	25
BAB III PERANCANGAN SISTEM		28
3.1	Rancangan Sistem.....	28
3.1.1	Flowchart Rancangan Sistem	29
3.2	Implementasi sistem	30
3.3	Input.....	30
3.4	Proses	30
3.4.1	Algoritma Background Substraction.....	31
3.4.2	Object Detection dan Masking	32
3.5	Output.....	33
3.6	Rencana pengujian	33
3.7	Rancangan Perangkat Lunak	36
3.7.1	Flowchart Background Substraction.....	36
3.7.2	Flowchart Deteksi Objek atau Marking.....	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		40

4.1 Hasil pengujian deteksi pergerakan pada video	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1 Kesimpulan.....	52
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.5 ESP32 Cam.....	15
Gambar 2.6 Kamera Smartphone.....	17
Gambar 2.8 Logo Python.....	20
Gambar 2.9 Logo PyCharm.....	23
Gambar 2.10 Logo OpenCV.....	25
Gambar 3.1 Flowchart Rancangan Sistem.....	30
Gambar 3.7.1 Flowchart Algoritma Background Substraction.....	37
Gambar 3.7.2 Flowchart Marking.....	39

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Deteksi Pergerakan pada Video.....	40
Tabel 4.2 Citra yang sudah di tracking	44
Tabel 4.3 Pengujian RealTime menggunakan WebCam	48
Tabel 4.4 Pengujian secara Real Time menggunakan WebCam	49
Tabel 4.5 Pengujian jumlah Frame yang terdeteksi per detik RealTime	51

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkebunan dan pertanian tetap menjadi aspek krusial dalam kehidupan manusia, dengan berbagai inovasi terus dikembangkan untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan. Salah satu terobosan terbaru adalah penggunaan kamera pengawas untuk keamanan perkebunan, yang mencakup sistem pendeteksian untuk meningkatkan keamanan terhadap gerakan manusia atau hewan di kebun.

Penerapan teknologi pendeteksian di kebun menjadi sangat penting guna meningkatkan keamanan. Hingga saat ini, solusi ini digunakan sebagai langkah keamanan untuk mengidentifikasi gerakan manusia atau hewan di area perkebunan. Kemajuan dalam algoritma pengolahan citra tidak hanya fokus pada perbaikan kualitas atau segmentasi citra, melainkan juga kemampuan mendeteksi dan mengenali objek dalam citra.[1]

Salah satu implementasinya adalah melalui penggunaan Web Cam. Web Cam sendiri telah menjadi bagian integral dari cara seseorang berkomunikasi, belajar, dan berbagi pengalaman secara visual dalam era digital ini. Meskipun Sebagian besar laptop dan perangkat seluler modern dilengkapi dengan kamera bawaan, beberapa pengguna memilih untuk menggunakan webcam eksternal untuk meningkatkan kualitas gambar atau kebutuhan khusus lainnya.[2]

Pentingnya sistem pengawasan atau surveillance system terus meningkat di berbagai sektor, memberikan kontribusi pada produktivitas dan memberikan alat identifikasi yang dapat melengkapi sistem pengawasan konvensional. Sistem ini tidak hanya merekam, tetapi juga menganalisis objek, yang membuatnya lebih efektif

dibandingkan dengan CCTV konvensional.

Metode background subtraction menjadi kunci dalam membedakan objek yang bergerak dari latar belakang secara jelas. Langkah pemrosesan ini telah banyak digunakan dalam berbagai aplikasi pemantauan visual karena memungkinkan deteksi objek dengan lebih akurat.

Dalam penelitian ini, teknologi Internet of Things (IoT) dan Web Cam digunakan untuk menyederhanakan deteksi dan pelacakan gerakan makhluk hidup di perkebunan. Pendekatan ini bertujuan untuk meningkatkan keamanan dan efisiensi dalam pengelolaan kebun, memberikan solusi yang lebih cerdas dan terhubung secara otomatis.

Penelitian ini juga menjadi tantangan dalam pemantauan kebun, karena pemantauan kebun secara manual dapat menjadi tugas yang sulit, memakan waktu, serta tenaga yang ekstra karena faktor luasnya area perkebunan serta kondisi cuaca yang mungkin berubah-ubah, oleh karena itu dibutuhkan teknologi yang dapat meningkatkan efisiensi dalam pemantauan. Identifikasi objek dan pergerakan di kebun menjadi kunci untuk memahami dinamika lingkungan perkebunan. Dengan melacak objek yang bergerak seperti hama, manusia, atau benda bergerak lainnya, petani dapat mengambil tindakan yang lebih cepat untuk mengatasi masalah tersebut.[3]

OpenCV menjadi Pustaka dalam pengolahan citra open-source, menyediakan alat dan metode yang kuat untuk analisis visual. Mengintegrasikan OpenCV dengan algoritma Background Subtraction dapat meningkatkan kemampuan sistem untuk mendeteksi objek yang bergerak. Dengan memahami tantangan dalam pemantauan kebun dan potensi teknologi seperti OpenCV, Algoritma Background Subtraction,

IoT, penelitian tentang sistem objek tracking pada kebun menjadi relevan dan berpotensi memberikan solusi inovatif untuk mengerjakan kinerja pertanian dalam era digital.[4]

1.1 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini mencakup :

1. Fokus penelitian hanya pada pelacakan objek bergerak di dalam area kebun.
2. Penelitian terbatas pada lokasi kebun sebagai area pengamatan.

1.2 Tujuan

1. Mengembangkan sistem objek tracking yang dapat mendeteksi dan melacak objek di kebun secara efisien.
2. Menentukan jarak deteksi yang ideal dan dapat meningkatkan kemampuan sistem terhadap perubahan lingkungan.

1.3 Manfaat

Adapun manfaaat dari penelitian ini melibatkan :

1. Penggunaan energi dan sumber daya yang lebih efisien
2. Pemantauan yang akurat untuk tanaman di area perkebunan.
3. Pengurangan tenaga dan waktu yang diperlukan penjaga kebun untuk melakukan pengecekan langsung di area perkebunan.

1.4 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah :

1. Metode Literatur

Metode Literatur yang dipakai pada penelitian ini berasal dari jurnal-jurnal dan internet yang berhubungan tentang Algoritma Background Substraction, OpenCV, PyCharm, dan Internet of Things (IoT).

2. Metode Konsultasi

Konsultasi dengan dosen pembimbing dan pihak terkait proyek.

3. Metode Observasi

Pengumpulan data lapangan untuk memahami kondisi yang akan diteliti.

4. Metode Implementasi dan Pengujian

Pengujian terhadap alat untuk memastikan kemampuannya dalam melacak objek yang diamati, serta data-data yang dihasilkan.

1.5 Sistematika Penulisan

1. BAB I PENDAHULUAN

Latar belakang, batasan masalah, tujuan, manfaat, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Landasan teori, referensi, dan metode yang relevan dari penelitian sebelumnya.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan langkah-langkah yang digunakan, mencakup metode, rancangan sistem, dan rencana pengujian.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan pengujian alat, presentasi data yang dihasilkan, dan pembahasan terkait hasil penelitian.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian dan saran untuk perbaikan pada penelitian berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. A. Jatmiko and S. U. Prini, “Implementasi dan Uji Kinerja Algoritma Background Subtraction pada ESP32,” *Komputika J. Sist. Komput.*, vol. 8, no. 2, pp. 59–65, 2019, doi: 10.34010/komputika.v8i2.2194.
- [2] D. Setiawan, H. Jaya, S. Nurarif, T. Syahputra, and M. Syahril, “Implementasi Esp32-Cam Dan Blynk Pada Wifi Door Lock System Menggunakan teknik Duplex,” *J. Sci. Soc. Res.*, vol. 5, no. 1, p. 159, 2022, doi: 10.54314/jssr.v5i1.807.
- [3] K. S. Salamah, I. U. Vistalina, and M. I. Danifan, “Sistem Deteksi Model Menggunakan Metode Background Subtraction,” *J. Inform. dan Rekayasa Elektron.*, vol. 5, no. 1, pp. 103–110, 2022, doi: 10.36595/jire.v5i1.520.
- [4] F. Hafidz Melvandino *et al.*, “Implementasi Metode Background Subtraction Untuk Menghitung Objek Kendaraan dengan Video Berbasis OpenCV”, [Online]. Available: <https://doi.org/10.22236/ate.v3i1.12253>
- [5] S. Bhahri and Rachmat, “Transformasi Citra Biner Menggunakan,” *J. Sist. Inf. dan Teknol. Inf.*, vol. 7, no. 2, pp. 195–203, 2018.
- [6] A. Mursyidin, *PROTOYPE SISTEM PENGHITUNG OBJEK MANUSIA BERBASIS COMPUTER VISION MENGGUNAKAN ALGORITMA BACKGROUND SUBTRACTION*, vol. 372, no. 2. 2018. [Online]. Available: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7556065><http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC394507><http://dx.doi.org/10.1016/j.hum.path.2017.05.005><https://doi.org/10.1007/s00401-018-1825-z><http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27157931>
- [7] S. A. Arrahma and R. Mukhaiyar, “Pengujian Esp32-Cam Berbasis Mikrokontroler ESP32,” *Jtein*, vol. 4, no. 1, pp. 60–66, 2023.

- [8] G. Julia and N. Putri, “Metode Background Substraction Untuk Monitoring Obyek Bergerak Melalui Kamera Webcam,” *J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 110–116, 2019.
- [9] M. F. Alfajri and N. C. Wasiqi, “Pengembangan Model Tracking and Tracing dalam Komoditi Rantai Pasok Perikanan di Indonesia,” *Appl. Inf. Syst. Manag.*, vol. 1, no. 2, pp. 96–100, 2018, doi: 10.15408/aism.v1i2.20105.
- [10] A. Kurniawan and L. Anifah, “Implementasi Metode Background Subtraction dalam Sistem Analisis Trayektori Hasil Latihan Atlet Lompat Jauh Berbasis Pengolahan Citra Digital,” *J. Tek. Elektro*, vol. 08, no. 03, pp. 461–467, 2019, [Online]. Available: <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/JTE/article/view/27788>
- [11] D. Indarto, “ストレス反応の主成分分析を試みてー 田甫久美子 View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk,” *IMPLEMENTASI Metod. Threshold. DAN Metod. Reg. UNTUK MENDETEKSI MARKA JALAN SECARA LIVE VIDEO*, vol. 15, no. 1, pp. 165–175, 2016.
- [12] Muhammad Al Faruqi, “Pemrograman Phyton Pada Citra Digital,” *Unikom*, pp. 12–26, 2021.
- [13] A. Imran and M. Rasul, “Pengembangan Tempat Sampah Pintar Menggunakan Esp32,” *J. Media Elektr.*, vol. 17, no. 2, pp. 2721–9100, 2020, [Online]. Available: <https://ojs.unm.ac.id/mediaelektrik/article/view/14193>
- [14] M. Muthi’ah, “Maratul Muthi’ah-Rancang Bangun Database dan Migrasi Data Melalui teknik ORM untuk Aplikasi Dashboard Pemantauan Mytra,” *Tek. Inform.*, vol. 1, 2015.