

**MENGHITUNG JUMLAH BUAH BERDASARKAN
HASIL FOTO UDARA MENGGUNAKAN METODE
*TEMPLATE MATCHING***



OLEH:

YOGI PRATAMA

090121001049

JURUSAN SISTEM KOMPUTER

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2019

**MENGHITUNG JUMLAH BUAH BERDASARKAN HASIL FOTO
UDARA MENGGUNAKAN METODE *TEMPLATE MATCHING***

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**



OLEH:

YOGI PRATAMA

090121001049

JURUSAN SISTEM KOMPUTER

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2019

LEMBAR PENGESAHAN

**MENGHITUNG JUMLAH BUAH BERDASARKAN
HASIL FOTO UDARA MENGGUNAKAN METODE
*TEMPLATE MATCHING***

TUGAS AKHIR

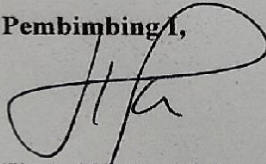
Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

Oleh :

YOGI PRATAMA
090121001049

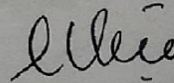
Palembang, 13 Agustus 2019

Pembimbing I,



Huda Ubava, M.T.
NIP. 19810616 201212 1 003

Pembimbing II,



Sri Desy Siswanti, M.T.
NIPUS. 19780223 201510 9 201

Mengetahui,
Ketua Jurusan Sistem Komputer



Rossi Passarella, M.Eng.
NIP. 19780611 201012 1 004

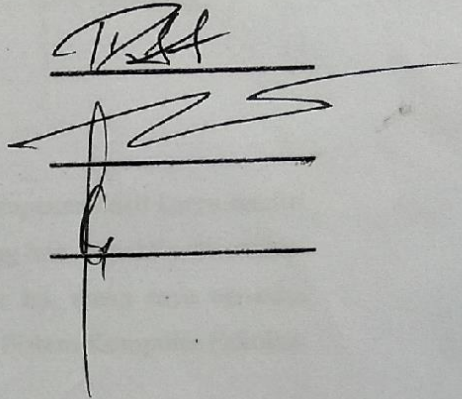
HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Sabtu
Tanggal : 27 Juli 2019

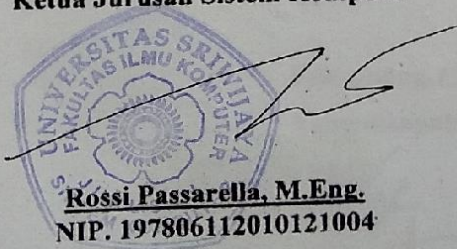
Tim Penguji :

1. Ketua : Rahmat Fadli Isnanto, M.Sc.
2. Anggota I : Rossi Passarella, M.Eng.
3. Anggota II : Sutarno, M.T.



Three handwritten signatures are present, each written over a horizontal line. The first signature is at the top, the second in the middle, and the third at the bottom.

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Sistem Komputer**



An official circular stamp of Universitas Sriwijaya, Fakultas Ilmu Komputer, is stamped over the signature of Rossi Passarella. The signature is written in black ink over the stamp.

Rossi Passarella, M.Eng.
NIP. 197806112010121004

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Yogi Pratama

NIM : 090121001049

Program Studi : Sistem Komputer

Judul Skripsi : Menghitung Jumlah Buah Berdasarkan Hasil Foto Udara Menggunakan Metode Template Matching

Hasil Pengecekan *Software iThenticate/Turnitin* : 16%

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan / plagiat dari penelitian orang lain . Apabila ditemukan unsur penjiplakan / plagiat dalam laporan tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik yang diberikan oleh jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.



Palembang, 13 Agustus 2019

Yang menyatakan,



Yogi Pratama
NIM. 090121001049

HALAMAN PERSEMBAHAN

﴿ الترغيب في طلب العلم ﴾

عَنْ أَبِي الدَّرْدَاءِ رَضِيَ اللهُ عَنْهُ قَالَ : قَالَ رَسُولُ اللهِ ﷺ :
«مَنْ سَلَكَ طَرِيقًا يَلْتَمِسُ فِيهِ عِلْمًا، سَهَّلَ اللهُ لَهُ طَرِيقًا إِلَى
الْجَنَّةِ، وَإِنَّ الْمَلَائِكَةَ لَتَضَعُ أَجْنِحَتَهَا رِضًا لِطَالِبِ الْعِلْمِ»
(رواه ابن ماجه)

Dari Abi Darda r.a. berkata, saya mendengar Rasuluullah Saw. Bersabda:

“ Bagi siapa menempuh jalan untuk menuntut ilmu, maka Allah akan memudahkan jalannya ke surga. Sesungguhnya para malaikat meletakkan sayapnya (memayungkan sayapnya) kepada penuntut ilmu karena senang (rela) dengan yang ia tuntut.”

(HR. Ibn Majah)

Skripsi ini kupersembahkan kepada :

1. Mama dan Papa tersayang
2. Saudara Saudariku
3. Orang orang terdekat yang selalu memberikan motivasi
4. Keluarga besar Sistem Komputer
5. Rekan-rekan seperjuangan di Sistem Komputer 2012
6. Almamaterku Universitas Sriwijaya

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah serta ijin-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini. Tugas akhir dengan judul **“Menghitung Jumlah Buah Berdasarkan dengan Hasil Foto Udara Menggunakan Metode Template Matching”**, dibuat dalam rangka memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan di Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini penulis menyadari bahwa penulis banyak sekali mendapatkan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Orang Tua yang selalu memberi doa, motivasi, dan dukungan.
2. Bapak Jaidan Jauhari, M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
3. Bapak Rossi Passarella, M.Eng. selaku ketua Jurusan Sistem Komputer.
4. Bapak Huda Ubaya, M.T. dan Ibu Sri Desy Siswanti, M.T. selaku Pembimbing Tugas Akhir.
5. Bapak Huda Ubaya, M.T. selaku Pembimbing Akademik.
6. Bapak Rossi Passarella, M.Eng. selaku Anggota Tim Penguji.
7. Bapak Sutarno, M.T. selaku Anggota Tim Penguji.
8. Mbak Winda Kim, Kak Reza, Mbak Renny dan seluruh staff Fakultas Ilmu Komputer.
9. Teman-teman seperjuangan Sistem Komputer 2012 yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
10. Sahabat-sahabat yang selalu ada dari awal kuliah sampai sekarang ini (Imam, Adhi, Ronal, Avid, Eka, Vida, Putri, Tomo, Sahat, Ayu Ambar, Napsiah).
11. Temen satu bimbingan skripsi Elfa Purnama sari yang selalu memberikan dukungan kalau lagi bingung.
12. Saudara saudari di PERMATO yang selalu menyemangati ketika lagi terpuruk.

13. Mereka yang membantu melancarkan penelitian dengan membantu mengambil sampel buah (Eka, Imam, Dian, Ayu) kalian luar biasa.
14. Teman-teman FFR (*Fasilkom Flying Robot*) Pak huda (Imam, Adhi, Eka, Dian, Ayu, Regina).
15. Temen-temen sepinginapan dilab fasilkom bukit besar yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
16. Orang-orang yang sudah meremehkan.

Dalam Penulisan laporan ini penulis juga sangat menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dan ketidaksempurnaann, oleh karena itu penulis mohon saran dan kritik yang membangun untuk Perbaikan Laporan Tugas Akhir ini agar menjadi lebih baik dimasa yang akan datang.

Palembang, Agustus 2019

Penulis

Counting The Amount Of Fruit Based On The Aerial Photos Using The Template Matching Method

Yogi Pratama (090121001049)

Computer Engineering, Faculty of Computer Science

Sriwijaya University

Email: yogipratama1307@gmail.com

Abstract

Information in agriculture systems is urgently needed, one in the counting system of fruit on a piece of land. There are several methods that can be used to calculate the amount of fruit, in which this study uses NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) and Template Matching NCC (Normalized Cross Correlation). In the process, NDVI is applied to distinguish fruit from other objects, where the NDVI calculations will result in a NDVI basic that has a values range between -1 (negative) to 1 (positive). The NCC method has been implemented in the Template Matching in the digital image detection application. The percentage of successful results from testing the fruits count is 83.33%. Weather conditions, and light intensity levels will affect the results of precision levels in the NDVI process.

Keywords : Counting the amount of fruit, NDVI, NCC.

Menghitung Jumlah Buah Berdasarkan Hasil Foto Udara Menggunakan Metode *Template Matching*

Yogi Pratama (090121001049)

Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Sriwijaya

Email: yogipratama1307@gmail.com

Abstrak

Sekarang ini kebutuhan akan informasi dalam sebuah sistem pertanian maupun perkebunan sangat dibutuhkan, salah satunya pada sistem penghitungan jumlah buah pada suatu lahan. Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menghitung jumlah buah, yang mana pada penelitian ini menggunakan NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) dan *Template Matching* NCC (*Normalized Cross Correlation*). Pada prosesnya, NDVI diterapkan untuk membedakan buah dengan objek lainnya, dimana perhitungan NDVI akan menghasilkan basic NDVI yang mempunyai rentang nilai antara -1(negatif) hingga 1(positif). Metode NCC berhasil diimplementasikan pada *Template Matching* dalam aplikasi pendeteksi objek pada citra digital, sehingga mempermudah pengguna dalam mendeteksi dan menghitung objek yang dicari pada citra digital. Presentase keberhasilan hasil pengujian data penghitungan jumlah buah ialah sebesar 83,33%. Kondisi cuaca, dan tingkat intensitas cahaya akan mempengaruhi hasil dari tingkat ketelitian dalam melakukan proses NDVI.

Kata Kunci: Menghitung jumlah buah, NDVI, NCC

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan dan Batasan Masalah.....	2
1.3. Tujuan dan Manfaat	3
1.3.1. Tujuan	3
1.3.2. Manfaat	3
1.4. Metodologi Penelitian	4
1.5. Sistematika Penulisan	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. UAV (<i>Unmanned Aerial Vehicle</i>).....	6
2.2. Kamera.....	7
2.3. Citra.....	7
2.3.1. Citra Digital.....	8
2.3.2. Citra Analog.....	9
2.4. Jenis Citra	9
2.4.1. Citra Biner	9
2.4.2. Citra <i>Grayscale</i>	10

2.4.3. Citra NIR (<i>Near Infrared</i>)	10
2.4.4. Citra Warna	10
2.5. <i>Image Processing</i>	11
2.5.1. Pengenalan Pola	12
2.6. NDVI (<i>Normalized Difference Vegetation Index</i>)	12
2.7. Histogram	13
2.8. <i>Grayscale</i>	13
2.9. <i>Template Matching</i>	14
2.10. Normalisasi	16
2.11. <i>Normalized Cross Corelation</i>	16
2.12. Bahasa Pemrograman <i>Python</i>	17
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Pendahuluan	18
3.2. Kerangka Kerja (<i>Framework</i>)	18
3.3. Perancangan Perangkat Keras	19
3.3.1. Modul Kamera	20
3.3.2. Modul Raspberry Pi	21
3.4. Perancangan Perangkat Lunak.....	22
3.4.1. Pengambilan Citra Digital.....	24
3.4.2. Proses Pemisahan nilai RGB.....	24
3.4.3. NDVI(<i>Normalized Difference Vegetation Index</i>)	25
3.4.4. <i>Template Matching</i>	27
3.4.4.1. <i>Split Nilai RGB Hasil NDVI</i>	29
3.4.4.2. <i>Grayscale</i>	30
3.4.4.3. Normalisasi	31
3.4.4.4. Konvolusi.....	33
3.4.4.5. <i>Matching Object</i> dan <i>counting Object</i>	34
3.5. Pengujian Sistem..	37
BAB IV. HASIL DAN ANALISIS	
4.1. Pendahuluan	38
4.2. Pengambilan data citra	38

4.3. Analisis Tahap <i>Split</i> Nilai RGB pada Citra NIR.....	39
4.4. Pengujian Terhadap Perhitungan NDVI	40
4.5. Analisis Tahap Split Nilai RGB pada Citra NDVI	44
4.6. Analisis Tahap Grayscaleing	45
4.7. Analisis Tahapan Normalisasi	48
4.8. Analisis Tahap Konvolusi	55
4.9. <i>Matched</i> dan <i>Counting Object</i>	57
4.10. Hasil Pengujian Data Percobaan	58
4.11. Keberhasilan Pengujian Data	60
BAB V. KESIMPULAN SEMENTARA	61
5.1 Kesimpulan.....	61
5.2 Saran.....	61

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. <i>Unmanned Aerial Vehicles</i>	6
Gambar 2.2. Kamera Mobius	7
Gambar 2.3. Matriks 2 dimensi $M \times N$	9
Gambar 2.4. Gelombang Elektromagnetik.....	10
Gambar 2.5. Citra RGB	11
Gambar 2.6. Contoh citra <i>grayscale</i>	14
Gambar 3.1. Kerangka Kerja Penelitian.....	19
Gambar 3.2. Diagram blok kerja perangkat keras	20
Gambar 3.3. Mini Kamera.....	20
Gambar 3.4. Raspberry Pi.....	21
Gambar 3.5. Skema kerja Perangkat Lunak	22
Gambar 3.6. Tahapan Pengambilan Citra.....	24
Gambar 3.7. Tahapan Pemisahan nilai RGB	24
Gambar 3.8. Diagram alir proses Split RGB	25
Gambar 3.9. Diagram Blok Proses Perhitungan NDVI.....	26
Gambar 3.10. Diagram alir perhitungan NDVI.....	27
Gambar 3.11. Diagram Metode template matching pada Sistem	28
Gambar 3.12. Konversi Matriks RGB ke Matrik (R, G, B)	30
Gambar 3.13. Diagram alir proses <i>grayscale</i>	31
Gambar 3.14. Diagram alir Proses Normalisasi	32
Gambar 3.15. Perhitungan konvolusi secara grafis	33
Gambar 3.16. Diagram alir proses konvolusi	34
Gambar 3.17. Diagram alir proses keseluruhan <i>Template Matching</i>	36
Gambar 3.17. Tampilan hasil program pengujian	37
Gambar 4.1. Contoh Citra NIR.....	39
Gambar 4.2. Hasil Konversi Nilai RGB citra NIR	40
Gambar 4.3. Hasil NDVI Basic	42
Gambar 4.4. Hasil Akhir NDVI.....	42
Gambar 4.5. Hasil Konversi Nilai RGB citra NDVI.....	45

Gambar 4.6. Matrik <i>Grayscale</i>	46
Gambar 4.7. Matriks RGB (Citra Target) Menjadi <i>Grayscale</i>	47
Gambar 4.8. Hasil <i>Grayscale</i> Citra Target.....	47
Gambar 4.9. Hasil <i>Grayscale</i> citra <i>Template</i>	48
Gambar 4.10. Matriks RGB (<i>Template</i>) Menjadi <i>Grayscale</i>	48
Gambar 4.11. Matrik Citra dan <i>Template</i> yang Akan di Normalisasi.....	48
Gambar 4.12. Matrik hasil Normalisasi Citra Target	53
Gambar 4.13. Matrik Baru Hasil Konvolusi.....	57
Gambar 4.14. <i>Output</i> Gambar Hasil <i>Matching</i> dan <i>Counting</i>	58

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Spesifikasi Kamera.....	21
Tabel 2. Contoh Pixel NIR pada Gambar 4.1.....	39
Tabel 3. Tabel Hasil perhitungan NDVI pada Gambar 4.1.....	41
Tabel 4. Tabel Hasil Perhitungan NDVI Objek Buah.....	43
Tabel 5. Tabel Hasil Perhitungan NDVI Objek Daun.....	43
Tabel 6. Tabel Hasil Perhitungan NDVI Objek Tanah	44
Tabel 7. Perhitungan Tahap mencari nilai (sdv) Pada Citra Target	50
Tabel 8. Perhitungan Normalisasi Untuk Citra Target.....	52
Tabel 9. Perhitungan Tahap mencari nilai (sdv) Pada Citra <i>Template</i>	53
Tabel 10. Perhitungan Akhir dari Normalisasi.....	54
Tabel 11. Hasil Pengujian Data Penghitungan Objek	58

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sekarang ini kebutuhan akan informasi dalam program tumbuh kembang sebuah sistem pertanian maupun perkebunan sangat dibutuhkan. Oleh sebab itu, sangat diperlukan teknologi yang mendukung dalam mendapatkan informasi tersebut. Teknologi penginderaan jarak jauh adalah suatu teknologi yang dapat dimanfaatkan dalam berbagai aplikasi yang diinginkan. Pemanfaatan teknologi penginderaan jarak jauh belum dimanfaatkan secara optimal pada bidang pertanian, khususnya pada sistem penghitungan jumlah buah pada suatu lahan. Penghitungan secara manual dinilai kurang efisien dalam melakukan penghitungan jumlah buah pada suatu lahan. Dalam penghitungan manual tingkat ketelitian dan ketepatan dalam menghitung jumlah buah oleh manusia sering terjadi kesalahan. Sebagian besar sistem penghitungan jumlah buah pada suatu lahan masih menggunakan mata (konvensional) dan membutuhkan waktu yang lama dalam prosesnya. Dengan adanya teknologi UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) yang semakin berkembang dan banyak digunakan untuk aplikasi penginderaan jarak jauh mampu memberi solusi bagi instansi yang membutuhkan.

UAV merupakan wahana tanpa awak yang dapat dikendalikan menggunakan *remote control* atau dikendalikan secara otomatis. UAV saat ini menjadi teknologi yang banyak diminati dan tidak jarang dijadikan fokus penelitian [1]. Pada bidang pertanian UAV yang sudah dilengkapi dengan sensor kamera yang beresolusi tinggi dapat digunakan untuk mempermudah pemantauan lahan pertanian, pengamatan status tanaman, pemupukan, pengendalian hama, dan khususnya untuk menghitung jumlah buah pada suatu lahan. Pada proses penghitungan jumlah buah bisa dilakukan dengan menggunakan hasil foto udara yang dihasilkan oleh sensor kamera yang sudah memiliki resolusi yang cukup baik sehingga setiap buah dapat diidentifikasi dengan menggunakan teknologi NDVI.

NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) merupakan perhitungan citra yang digunakan untuk mengetahui tingkat kehijauan, dan salah satu indeks vegetasi yang paling sering digunakan. Indeks vegetasi adalah besaran nilai kehijauan vegetasi yang diperoleh dari pengolahan sinyal digital data nilai kecerahan (*brightness*) beberapa kanal sensor satelit. NDVI dapat menunjukkan parameter yang berhubungan dengan parameter vegetasi, antara lain, biomassa dedaunan hijau, daerah dedaunan hijau yang merupakan nilai yang dapat diperkirakan untuk pembagian vegetasi [2]. Sedangkan untuk menghitung jumlah buah menggunakan metode *template matching*.

Template matching merupakan teknik dalam pengolahan citra digital yang berfungsi mencocokkan tiap-tiap bagian dari suatu citra dengan citra yang menjadi *template* (acuan). Metode ini merupakan salah satu metode terapan dari teknik konvolusi. Dimana sering digunakan untuk mengidentifikasi citra karakter huruf, sidik jari, angka dan aplikasi-aplikasi pencocokkan citra lainnya [3]. Berdasarkan uraian di atas maka penulis ingin melakukan penelitian untuk membuat suatu sistem yang bisa menghitung jumlah buah dengan hasil foto udara menggunakan metode *template matching*. Dimana proses pemisahan buah dengan objek lainnya menggunakan teknologi NDVI dan warna corak buah sebagai parameter. Dan untuk menghitung jumlah buah, penulis menggunakan metode penghitungan otomatis berbasis *template matching*.

1.2. Perumusan dan Batasan Masalah

Rumusan masalah yang dibahas pada skripsi ini yaitu bagaimana cara mengenali dan memisahkan buah dengan objek lainnya menggunakan teknologi NDVI serta corak warna sebagai parameternya, dan kemudian bagaimana caranya mengimplementasikan metode *Template Matching* dalam menghitung jumlah buah pada suatu lahan.

Selain rumusan masalah juga terdapat batasan masalah pada skripsi ini, yaitu sebagai berikut:

1. Metode yang digunakan untuk menghitung jumlah buah adalah *Template Matching*.

2. Sistem ini hanya menampilkan data informasi tentang jumlah dari buah pada suatu lahan.
3. Buah yang akan dihitung pada penelitian skripsi ini adalah buah semangka dan timun suri yang berbentuk bulat maupun elips.
4. Dalam penelitian ini perangkat keras yang digunakan adalah sensor kamera.
5. Pengujian pada lingkungan bebas, dan ketinggian dalam pengambilan gambar lahan ± 2 meter dari tanah.
6. *Raspberry* digunakan hanya sebagai pengganti komputer atau laptop untuk pengolahan data.
7. Kamera yang digunakan sebagai kamera pengambil citra/data adalah kamera mobius.
8. Penelitian ini difokuskan pada proses pengiriman data mulai pengambilan gambar dari kamera, pemisahan buah dengan objek lain, hingga proses penghitungan jumlah buah.

1.3. Tujuan dan Manfaat

1.3.1. Tujuan

Tujuan dari penelitian skripsi dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Membuat sistem dengan metode *template matching* yang dapat menghitung jumlah buah pada suatu lahan.
2. Mengimplementasikan teknologi NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) pada lahan untuk mengenali buah.

1.3.2. Manfaat

Manfaat dari penelitian skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Diperolehnya sebuah perangkat sistem yang dapat menghitung jumlah suatu buah disebuah lahan.
2. Hasil dari skripsi ini dapat membantu meringankan pekerjaan petani atau instansi yang membutuhkan dalam mengetahui jumlah buah pada suatu lahan.

1.4. Metodologi Penelitian

Metodologi yang akan digunakan dalam penelitian ini diwakilkan dengan beberapa tahap sebagai berikut:

1. Studi Pustaka / *Literatur*

Pada tahap ini dilakukan dengan cara mencari data dan pengumpulan informasi serta sumber yang terpercaya mengenai menghitung jumlah tanaman dengan metode *Template Matching*, sehingga dapat menunjang penulisan metodologi dan pendekatan yang akan diterapkan pada penelitian. Literatur berupa buku, naskah ilmiah, pencarian jurnal, internet, atau lainnya.

2. Konsultasi

Tahapan ini, peneliti melakukan konsultasi kepada orang-orang yang dianggap memiliki pengetahuan dan wawasan terhadap permasalahan yang ditemui saat pembuatan skripsi.

3. Tahapan Observasi

Tahap ini terdiri dari pengamatan dan pencatatan berbagai data atau informasi penting yang didapat terkait dengan penelitian.

4. Tahapan Perancangan Sistem

Tahap ini akan dilakukan perancangan sistem berupa laptop, wahana tanpa awak, dan sensor kamera, dalam menentukan jumlah buah pada suatu lahan.

5. Tahapan Pengujian

Tahap ini meliputi pengujian terhadap pengimplementasian *Template Matching* dalam menghitung jumlah buah pada suatu lahan. Dimana buah terlebih dahulu telah dipisahkan dengan objek lain menggunakan teknologi NDVI.

6. Analisis Hasil

Hasil dari pengujian pada tahap sebelumnya kemudian dianalisa untuk mengetahui kekurangan pada hasil perancangan serta faktor penyebabnya sehingga pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan pengembangan.

7. Penarikan Kesimpulan dan Saran

Terakhir pada tahapan ini akan dilakukan penarikan kesimpulan berdasarkan studi pustaka, hasil pengujian sistem dan hasil analisa sistem serta saran untuk penulis selanjutnya jika akan dijadikan bahan referensi.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam laporan skripsi ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Menjabarkan secara sistematis topik yang diambil terdiri dari latar belakang, perumusan dan batasan masalah, tujuan dan manfaat, metodologi penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas teori dan prinsip dasar yang melandasi pembahasan Skripsi.

BAB III METODOLOGI

Menjelaskan secara bertahap dan terperinci tentang langkah-langkah (metodologi) yang digunakannya untuk mencari, mengumpulkan dan menganalisa tema dalam penulisan Skripsi.

BAB IV HASIL DAN ANALISA (SEMENTARA)

Menjelaskan tentang hasil pengujian yang telah dilakukan dan analisis dari data-data yang diambil dari pengujian yang masih bersifat sementara.

BAB V KESIMPULAN (SEMENTARA)

Berisi kesimpulan tentang apa yang diperoleh oleh penulis serta merupakan jawaban dari setiap tujuan yang ingin dicapai pada Bab I (Pendahuluan), akan tetapi masih bersifat sementara.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Holder Bill, 2001. *“Unmanned Air Vehicles, An Illustrated Study of UAVs”*. Schiffer Publishing. Atglen, PA.
- [2] T. Zhao, B. Stark, Y. Chen, A. L. Ray, and D. Doll, “A Detailed Field Study of Direct Correlations Between Ground Truth Crop Water Stress and Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) from Small Unmanned Aerial System (sUAS),” 2015.
- [3] J. Hsieh, C. Peng, K. Fan, C. Eng, and Y. Road, “Grid-based Template Matching for People Counting,” pp. 316–319, 2007..
- [4] R. D. Kusumanto and A. N. Tompunu, *“Pengolahan Citra Digital Untuk Mendeteksi Obyek Menggunakan Pengolahan Warna Model Normalisasi RGB,”* *Semin. Nas. Teknol. Inf. Komun. Terap. 2011*, vol. 2011, no. Semantik, pp. 1–7, 2011.
- [5] Putra Darma. 2010, *“Pengolahan Citra Digita”*l. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- [6] D. K. Nurwita Mustika Sari, “Pemanfaatan Data Foto Lapan Surveillance Aircraft dengan Kamera Multispektral untuk Melihat Kualitas Vegetasi ... Pemanfaatan Data Foto Lapan Surveillance Aircraft dengan Kamera,” 2015.
- [7] B. Kalantar, S. Bin Mansor, H. Z. M. Shafri, and A. A. Halin, “Integration of template matching and object-based image analysis for semi-automatic oil palm tree counting in UAV images.”
- [8] M. Ghazal, Y. Al Khalil, and H. Hajjdiab, “UAV-based Remote Sensing for Vegetation Cover Estimation Using NDVI Imagery and Level Sets Method,” pp. 332–337, 2015.
- [9] Shaparas Daliman, S.A.R. Abu Bakar, and I. Busu “Oil Palm Tree Enumeration Based on Template Matching Oil Palm Tree Enumeration Based on Template Matching,” 2015.
- [10] K. Briechle and U. D. Hanebeck, “Template Matching using Fast Normalized Cross Correlation,” pp. 1–8.

- [11] C. Saravanan and M. Surender, "Algorithm for Face Matching Using Normalized Algorithm for Face Matching Using Normalized," pp. 2–7, 2013.
- [12] V. K. and Manickam Gopperundevi, "PADDY YIELD ESTIMATION USING REMOTE SENSING AND GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM," vol. 1, no. 1, pp. 26–30, 2012.