

**DETEKSI HASIL TANAMAN MELALUI CITRA THERMAL
MENGUNAKAN METODE
*CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)***

TUGAS AKHIR

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



OLEH :

**AGUS JULIANSYAH
09011181320034**

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
SISTEM KOMPUTER**

2020

**DETEKSI HASIL TANAMAN MELALUI CITRA THERMAL
MENGUNAKAN METODE
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)**

TUGAS AKHIR

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



OLEH :

**AGUS JULIANSYAH
09011181320034**

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
SISTEM KOMPUTER**

2020

HALAMAN PENGESAHAN

**DETEKSI HASIL TANAMAN MELALUI CITRA
THERMAL MENGGUNAKAN METODE
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)**

TUGAS AKHIR

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

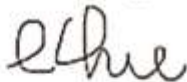
**OLEH :
AGUS JULIANSYAH**

09011181320034

Indralaya, 30 Desember 2020

Mengetahui,

Pembimbing I



By desy at 10:58:17, 02/01/2021

Sri Desy Siswanti, ST., MT

NIP. 197802232015109201


Pembimbing II



Huda Ubaya, S.T., MT.

NIP.198106162012121003

Ketua Jurusan Sistem Komputer



Dr. Ir. H. Sukemi, M. T.

NIP. 19661203 200604 1 001



HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 06 Agustus 2020

Tim Penguji :

1. Ketua : Sri Desy Siswanti, S,T, M.T


(By DMS at 18:58:17, 03/09/2021)

2. Anggota 1 : Huda Ubaya, S,T, M.T


APPROVED
(Date: 08/06/2020, 10:00:00)

3. Anggota 2 : Rossi Passarella, M.Eng



4. Anggota 3 : Sutarno, M.T.


SUTARNO
(Date: 07/22/20, 02:00:00)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Sistem Komputer




Dr. Ir. H. Sukemi, M. T.
NIP. 19661203 200604 1 001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Agus Juliansyah
NIM : 09011181320034
Program Studi : Sistem Komputer
Judul TA : Deteksi Hasil Tanaman Kunyit melalui Citra Thermal Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN)

Hasil Pengecekan *Software iThenticate/Turnitin* : 7%

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan / plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan / 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, Desember 2020



Agus Juliansyah

NIM. 09011181320034

HALAMAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

Bismillaahirrahmaanirrahiim, Do Your Best –

Agus Juliansyah

Karya besar ini akan kupersembahkan kepada :

- **Ayah dan Ibuku tercinta.**
- **Saudari-saudariku, Sahabat dan seluruh keluarga besarku.**
- **Teman-teman seperjuangan Sistem Komputer Angkatan 2013.**
- **Universitas Sriwijaya.**

KATA PENGANTAR

Assalaamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir yang berjudul **“DETEKSI HASIL TANAMAN KUNYIT MELALUI CITRA THERMAL MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)”**.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya atas bantuan dan kesempatan yang telah diberikan dari berbagai pihak dan hanya Allah SWT yang mampu membalas, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Ibu dan ayah saya tercinta yang telah membesarkan saya dan selalu mengajarkan saya akan pentingnya tanggung jawab, disiplin, kesabaran, dan kejujuran dalam hidup. Serta seluruh keluarga besar saya yang tercinta. Terima kasih atas segala do'a, motivasi dan dukungannya baik moril, materil maupun spiritual selama ini.
2. Bapak Jaidan Jauhari, S.Pd., M.T., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Dr. Ir. H. Sukemi, M.T., selaku Ketua Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Sri Desy Siswanti, ST.,MT. dan Bapak Huda Ubaya, ST.,MT. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah berkenan meluangkan waktunya guna membimbing, memberikan banyak kesempatan dan kemudahan ketika saya ingin menyerah, memberikan saran dan motivasi serta bimbingan terbaik untuk saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Rossi Passarella, M.Eng selaku Dosen Penguji Sidang Tugas Akhir sekaligus Dosen idola saya , yang telah memberikan banyak bantuan berupa nasihat, saran, dan motivasi.
6. Bapak Sutarno, M.T. selaku Dosen Penguji Sidang Tugas Akhir, yang telah memberikan banyak masukan dan memaklumi banyak kekurangan saya.

7. Bapak Huda Ubaya, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik di Jurusan Sistem Komputer.
8. Mbak Iis Oktaria dan Mbak Winda Kurnia Sari yang telah sabar mengurus jadwal dan berkas sidang, yudisium, serta wisuda.
9. Seluruh teman-teman Sistem Komputer angkatan 2013 terkhusus Yoga, Sandi, Adi, Yudha, Moko Yayang, Dwi, Kharisma, dan Azri yang telah sama-sama berjuang menuntut ilmu, memberikan semangat, dan bantuan yang tak terlupakan.
10. Seluruh Civitas Akademik Perpustakaan dan Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
11. Teman seperjuangan di Fasilkom Unsri, HIMASISKO dan lainnya.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan yang harus disempurnakan dalam penyusunan laporan ini, baik dari materi maupun teknik penyajiannya. Untuk itu kritik dan saran yang membangun sangatlah diharapkan penulis agar dapat segera diperbaiki sehingga laporan ini dapat dijadikan sebagai masukan ide dan pemikiran yang bermanfaat bagi semua pihak dan menjadi tambahan bahan bacaan bagi yang tertarik dalam penelitian Pemodelan Sistem dan Sistem Kendali.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Palembang, Desember 2020

Agus juliansyah

**DETEKSI HASIL TANAMAN KUNYIT MELALUI CITRA THERMAL
MENGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK
(CNN)**

Agus Juliansyah (09011181320034)

Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya

Email : Agusyhono95@gmail.com

ABSTRAK

Kunyit (*Curcuma longa*) adalah salah satu yang paling penting rempah-rempah yang diyakini berasal dari India. Dalam *computer vision* terdapat beberapa permasalahan diantaranya adalah *object detection* dan *image classification* dengan Teknik pencitraan Thermal adalah memiliki metode invasif yang semakin banyak di pelajari untuk kualitas evaluasi produk pertanian dan pangan. Dalam penelitian ini membahas sebuah hasil tanaman dengan melihat warna tanaman menggunakan kamera Thermal untuk mendapatkan hasil image rimpang kunyit, dengan cara sampel tanaman dipanaskan pada waktu yang bersama. Pada penelitian ini juga menggunakan metode *ROI (Region Of Interest)* dan *CNN (Convolutional Neural Network)* dengan hasil akhir yang di dapat pada deteksi Image Kunyit menggunakan Kamera Thermal di bagi menjadi 3 waktu Image kunyit 1 hari 34.5^o, Image kunyit 4 hari 32.5^o dan Image kunyit 7 hari 31.8^o dengan mendapatkan nilai Hasil Training menggunakan metode *CNN (Convolutional Neural Network)* pada Image Kunyit 1 dengan nilai 75.72% Melalui Proses Training dengan mendapatkan hasil model dan label Selanjutnya model Tersebut di Testing atau di prediksi maka keluarlah hasil kunyit 1: 75.72%, kunyit 4: 23.92% dan Kunyit 7: 0.37% Jadi nilai terbesarnya adalah kunyit 1 maka yang keluar image dan nilai kunyit 1 : 75.72%.

Kata Kunci : *Object Detection, Citra Thermal, ROI (Region Of Interest), HSV (Hue Saturation Value), CNN (Convolutional Neural Network)*

DETECTION OF TURMERIC PRODUCTS THROUGH THERMAL IMAGE USING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) METHOD

Agus Juliansyah (09011181320034)

Dept. of Computer Engineering, Faculty of Computer Science, Sriwijaya University

Email : Agusyhono95@gmail.com

ABSTRACT

Turmeric (*Curcuma longa*) is one of the most important spices which is believed to have originated from India. In computer vision, there are several problems including object detection and image classification with thermal imaging techniques, which are invasive methods that are increasingly being studied for quality evaluation of agricultural and food products. In this study, discussing a plant yield by looking at the color of the plant using a Thermal camera to get an image of turmeric, by heating the plants at the same time. In this study also used the ROI (Region Of Interest) and CNN (Convolutional Neural Network) methods with the final results obtained on the detection of Turmeric Image using a Thermal Camera divided into 3 times. 1 day turmeric image 34.5c, 4 day turmeric image 32.5c and Image of turmeric 7 days 31.8c by getting the value of training results using the CNN (Convolutional Neural Network) method on Image Turmeric 1 with a value of 75.72% Through the training process by getting the results of the model and label, then the model is tested or predicted, the results of turmeric 1 : 75.72%, turmeric 4: 23.92% and turmeric 7: 0.37% So the biggest value is turmeric 1, so the image comes out and the value of turmeric1: 75.72%.

Keywords: Object Detection, Thermal Image, ROI (Region Of Interest), HSV (Hue Saturation Velue), CNN (Convolutional Neural Network)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK.....	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan.....	3
1.3 Manfaat.....	3
1.4 Rumusan Masalah	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6. Metodologi Penelitian.....	4
1.7. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II.....	7
TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Pendahuluan	7
2.2 Rimpang kunyit	8
2.3 Citra	8
2.4 Jenis Citra Digital	9

a. Citra berwarna (RGB).....	9
b. Grayscale.....	10
c. Binerisasi citra (<i>Tresholding</i>).....	12
2.5 Pengolahan Citra Digital	13
2.5.1. Akuisisi Citra.....	13
2.5.2. Pra-pemrosesan.....	13
2.5.3. Segmentasi Citra.....	14
2.5.3.1. ROI (Region Of Interest).....	15
2.6 Ekstraksi ciri citra.....	15
2.6.1. Ekstraksi ciri warna HSV.....	16
2.6.2. Algoritma Filtering.....	19
2.7 <i>Convolutional Neural Network (CNN)</i>	19
2.7.1. <i>Convolutional Layer</i>	20
2.7.2. <i>Pooling Layer</i>	22
2.7.3. <i>Fully Conneted Layer</i>	23
BAB III	24
METODELOGI PENELITIAN	24
3.1 Pendahuluan	24
3.2 Kerangka Kerja.....	24
3.3 Konsep perancangan.....	26
3.4 Perancangan Perangkat Lunak	26
3.4.1. Akuisisi citra	28
3.4.2. Pra-pemrosesan citra	29
3.4.3. Segmentasi citra	30
3.4.3.1. <i>ROI (Region Of Interest)</i>	30
3.4.4. <i>Ekstraksi fitur</i>	31
3.4.4.1. <i>Ekstraksi Ciri Warna HSV</i>	32
3.4.5. Pelatihan Data Melalui Metode Convolutional Neural Network (CNN).....	33
3.4.5.1. Proses Training	35
3.4.5.1.1. Proses Feedforward	36

3.4.5.1.2. Proses backproagation	36
3.4.5.1.3. Perhitungan Gradient	36
3.4.5.2 Proses Pengujian atau Prediksi	37
BAB IV	39
HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1. Pendahuluan	39
4.2. Akuisisi Citra.....	39
4.3. Pengujian tahap segmentasi	41
4.4. Pengujian tahap ekstraksi fitur	44
4.4.1. Ekstraksi fitur warna HSV.....	44
4.5. Hasil Proses Pelatihan Data dan menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN).....	46
4.5.1. Hasil Proses Training.....	46
4.5.2. Hasil Proses Pengujian atau prediksi Image Citra Thermal.....	47
BAB V.....	50
KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2. Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA.....	51
LAMPIRAN.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jenis kunyit berdasarkan warna kulitnya	8
Gambar 2.2 Koordinat Citra Digital	9
Gambar 2.3 Citra RGB rimpang kunyit.....	10
Gambar 2.4 Citra Grayscale pada kunyit.....	11
Gambar 2.5 Citra Biner kunyit	12
Gambar 2.6. Flowchart diagram.....	14
Gambar 2.7 Ruang warna HSV	16
Gambar 2.8. Ilustrasi konversi citra HSV ke grayscale dengan Color Filtering..	19
Gambar 2.9. Arsitektur Convolutional Neural Network	20
Gambar 2.10. Ilustrasi konvolusi.....	21
Gambar 2.11. (a) Konvolusi dengan $s = 1$, (b) Konvolusi dengan $s = 2$	21
Gambar 2.12. Proses Pooling Layer Metode Max Polling.....	23
Gambar 3.1. bagan kerangka kerja.....	25
Gambar 3.2 Diagram Blok Perancangan Sistem	26
Gambar 3.3. flowchart perancangan Software	27
Gambar 3.4. Akuisisi Citra	28
Gambar 3.5. flowchart Goussion filter.....	29
Gambar 3.6. Metodologi cara menghitung ROI (Region Of Interest).....	31
Gambar 3.7. Diagram Alir ekstraksi fitur warna HSV	32
Gambar 3.8. Data Sampel Pelatihan Image Citra Therma Kunyit 1 hari.....	34
Gambar 3.9 Data Sampel Pelatihan Image Citra Thermal Kunyit 4 hari	34
Gambar 3.10. Data Sampel Pelatihan Image Citra Thermal Kunyit 7 hari	35
Gambar 3.11. Alur Proses Training	36
Gambar 3.12 Alur Proses Testing / Prediksi	38
Gambar 4.1. Akuisisi Citra.....	39
Gambar 4.2. Sampel tanaman yang baru 1 hari.....	40
Gambar 4.3. sampel tanaman yang baru 4 hari	41
Gambar 4.4 Sempel tanaman yang 1 minggu.....	41

Gambar 4.5. Hasil Segmentasi Citra Thermal rimpang kunyit yang baru 1 hari, 4 hari dan sudah kering pada meode ROI.....	42
Gambar 4.6. Proses Segementasi kunyit 1 hari.....	43
Gambar 4.7. Proses Segmentasi Kunyit 4 hari.....	43
Gambar 4.8. Proses Segementasi Kunyit 7 hari	43
Gambar 4.9. Hasil Data Citra Thermal yang sudah ditraining.....	47
Gambar 4.10 Hasil prediksi Testing kunyit 1 hari pada citra Thermal	48
Gambar 4.11. Hasil prediksi Testing kunyit 4 hari pada citra Thermal.....	48
Gambar 4.12. Hasil prediksi Testing kunyit 7 hari pada citra Thermal.....	49
Gambar 4.13. Hasil prediksi Testing Bias input kunyit 4 output kunyit 7 hari pada citra Thermal.....	49

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Hasil sampel tanaman menggunakan kamera *thermal*40

Tabel 4.2. Hasil Ekstraksi warna Rimpang kunyit 1, 4 dan 7 hari dari Image ke HSV
.....45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pengujian Image Kunyit Pada Training Menggunakan Metode CNN (Convolutional Neural Network).....	52
--	----

BAB I

PENDAHULUAN

I.I. Latar Belakang

Kunyit (*Curcuma longa*) adalah salah satu yang paling penting rempah-rempah yang diyakini berasal dari India. India adalah produsen dan konsumen kunyit terkemuka di dunia. Itu juga diproduksi di Cina, Taiwan, Peru, Sri Lanka, Australia, Afrika, Indonesia, Bangladesh, dan Hindia Barat. Rimpang kunyit adalah berwarna kuning cerah dan berbagi keluarga yang sama jahe (*Zingiberaceae*). Ini serupa dalam ukuran, bentuk dan persyaratan kondisi lingkungan untuk pertumbuhannya sebagai jahe rimpang. Rimpang berkualitas tinggi dicirikan oleh keseragaman dan kebersihan kulit, warna daging, dan bersih. Saat ini banyak tanaman yang sudah tidak layak jual lagi di pasar masih sering di temukan, bahkan semakin meningkat terutama pada penjual yang umumnya di hasilkan oleh orang – orang berpenghasilan kecil. Teknik pencitraan thermal adalah memiliki metode invasif yang semakin banyak di pelajari untuk kualitas evaluasi produk pertanian dan pangan. Dalam penelitian ini membahas sebuah hasil tanaman dengan melihat warna tanaman menggunakan kamera Thermal untuk mendapatkan hasil image rimpang kunyit, dengan cara sampel tanaman dipanaskan pada waktu yang bersama. Setelah di normalisasi mendapatkan image thermal di amati bahwa sampel tanaman yang baik memiliki image thermal yang berbeda secara signifikan dari yang kering. [1].

Suhu adalah salah satu ukuran terpenting parameter yang digunakan untuk memonitor dan mengontrol berbagai industri terutama dalam proses industri dan itu bisa diukur dengan bantuan pengukuran suhu yang beragam perangkat. Dengan fitur yang dapat diekstrak dari kamera, dapat mendeteksi hasil warna tanaman menggunakan metode CNN untuk mempelajari image yang di ambil melalui kamera thermal. Deteksi adalah suatu proses untuk memeriksa atau melakukan pemeriksaan sesuatu dengan menggunakan cara dan teknik tertentu. Deteksi dapat di gunakan untuk berbagai masalah, misalnya dalam sistem pendeteksi suatu hasil tanaman, dimana sistem mengidentifikasi masalah – masalah yang berhubungan dengan hasil tanaman yang biasa melihat imagenya. Tujuan dari deteksi adalah

memecahkan suatu masalah dengan berbagai cara tergantung metode yang diterapkan sehingga menghasilkan sebuah solusi. Tentu belajar dari perhitungan sebelumnya untuk menghasilkan keputusan dan hasil yang dapat membandingkan tanaman yang bagus dan tidak bagus. Deteksi ini menggunakan metode adalah Convolutional Neural Network (CNN) di mana input dianggap image. CNN umumnya diterapkan dalam pengenalan gambar karena ini membutuhkan minimal pra-pemrosesan dibandingkan dengan klasifikasi image pada algoritma [2].

Ekstraksi fitur merupakan suatu teknik yang dapat digunakan untuk melakukan klasifikasi dari pola citra gambar yang diekstrak, dimana gambar yang diekstrak tersebut akan menghasilkan suatu pola yang berupa pixel-pixel dari gambar yang dilakukan ekstraksi. Penelitian yang akan dilakukan ini akan dibuat dengan data training berupa gambar hasil warna tanaman di ambil menggunakan kamera thermal. Pada penelitian sebelumnya yang berjudul "*An approach towards quality assessment of turmeric rhizomes using surface thermal profiles*" pada penelitian ini menggunakan metodologi CNN dengan tingkat akurasi yang tinggi [2].

Pada penelitian sebelumnya dengan ekstraksi dapat menentukan gambar asli dan gambar yang di deteksi menggunakan kamera thermal untuk mengenali kunyit yang baik dan tidak baik, dimana gambar yang akan dikenali diekstrak terlebih dahulu untuk mengenali kamera thermal [3].

Penelitian ini akan membahas teknik deteksi hasil warna gambar yang menggunakan kamera thermal, dengan studi kasus hasil tanaman yang ada di pasaran, dengan menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN), dimana pada hasil akhir dalam penelitian ini akan menghasilkan aplikasi yang dapat melakukan pembacaan dari gambar yang tanaman yang baik dan tidak baik dengan melakukan deteksi menggunakan kamera thermal. Penelitian ini menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) ini diharapkan memperoleh tingkat akurasi yang tinggi, sehingga dapat dijadikan referensi pada penelitian selanjutnya, dan juga menghasilkan keluaran yang baik. [2]

Dengan tinjauan tersebut, penulis mengajukan judul “*Deteksi Hasil Tanaman Kunyit melalui Citra Thermal menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN)*”

1.2. Tujuan

Adapun tujuan yang hendak di capai dari penelitian yang akan diajukan ini adalah sebagai berikut:

1. mendapatkan hasil image dari citra Thermal pada tanaman kunyit melalui ekstraksi fitur warna ROI (region of interest dan RGB (Red, Green, Blue).
2. Mengimplementasikan metode Convolutional Neural Network (CNN) menggunakan tutorial keras pada klasifikasi hasil citra thermal jenis tanaman kunyit yang 1 hari, 4 hari dan 7 hari..
3. Mengetahui penerapan metode Convolutional Neural Network (CNN) untuk mendeteksi citra thermal hasil tanaman kunyit yang 1 hari, 4 hari dan 7 hari.

1.3. Manfaat

Adapun manfaat yang di dapat dari penelitian ini di antaranya adalah sebagai berikut :

1. Untuk kesehatan dengan mengetahui jenis tanaman kunyit yang baik dan tidak baik dengan melalui warna thermal menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN).
2. Mengetahui hasil deteksi tanaman kunyit yang 1 hari, 4 hari dan 7 hari dengan menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) pada Tutorial keras.

1.4. Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di tulis, di dapatkan perumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana mengimplementasikan *Thermal camera* sebagai alat pengambil gambar hasil tanaman.

2. Bagaimana merancang sistem deteksi hasil tanaman kunyit berbasis citra thermal dengan menggunakan ekstraksi ciri warna
3. Bagaimana mengetahui tingkat akurasi deteksi hasil tanaman kunyit menggunakan Algoritma ROI atau HSV.

1.5. Batasan masalah

Selain perumusan masalah juga terdapat pembatasan masalah dalam penelitian, yaitu sebagai berikut:

1. Objek tanaman yang di gunakan pada penelitian ini yaitu jenis tanaman kunyit.
2. Menggunakan *Camera Thermal FLIR ONE ORO* untuk pengambilan hasil tanaman kunyit.
3. Menggunakan Format gambar JPEG (jpg)
4. Sampel tanaman yang di ambil ada 3
5. Untuk implementasi menggunakan *Python* sebagai perancangan software
6. Sampel tanaman yang di ambil pada percobaan Klasifikasi menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) ada 150 Image citra thermal.

1.6. Metodologi penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini melalui beberapa tahapan, diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Tahap Perumusan Masalah

Pada tahap ini mengamati fenomena yang terjadi berkaitan dengan studi kasus yang dijadikan objek penelitian tugas akhir, dengan membuat perumusan dari permasalahan yang akan dibuat dalam penyelesaian tugas akhir ini.

2. Tahap Studi Pustaka

Tahap ini di lakukan dengan cara mengkaji dan mempelajari literatur dan referensi berupa naskah ilmiah seperti *jurnal* dan *paper*, buku tentang konsep pengolah citra karakter, konsep dari ekstraksi

gambar, serta cara kerja dari metodologi Convolutional Neural Network (CNN) yang akan di terapkan pada penelitian ini.

3. Tahap Perancangan Sistem

Tahap ini merupakan tahap dimana menentukan spesifikasi perangkat keras, tipe pola karakter, dan bahasa pemrograman yang akan di dipakai untuk membangun sistem secara keseluruhan. Setelah itu, barulah kemudian sistem dibangun dengan mengimplementasikan algoritma yang didapat digunakan untuk pengenalan pola pada sisi koordinator.

4. Tahap Pengujian

Setelah semua sistem selesai dikonfigurasi dan dibangun, selanjutnya dilakukan pengujian sesuai dengan batasan masalah dan beberapa parameter pengukuran yang telah di tetapkan, untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal.

5. Tahap Analisa

Hasil dari pengujian pada tahap sebelumnya dilakukan analisa, dengan tujuan mengetahui kekurangan pada hasil perancangan dan faktor apa saja yang menjadi penyebabnya sehingga dapat di lakukan pengembangan pada penelitian selanjutnya.

6. Tahap Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini akan di lakukan penarikan kesimpulan berdasarkan studi pustaka, hasil perancangan sistem dan hasil dari analisa kerja sistem Deteksi hasil tanaman kunyit melalui citra thermal dengan menggunakan metode CNN, dan beberapa poin saran dari penulis untuk penelitian selanjutnya.

1.7. Sistematika Penulisan

Penyusunan laporan tugas akhir, penulis membuat sistematika penulisan agar mempermudah mengetahui isi dari setiap bab yang di buat pada tugas akhir ini.

Adapun sistematika penulisan laporan tugas akhir sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalan, batasan masalah pada hasil pengenalan deteksi hasil tanaman, tujuan dari sistem pengenalan hasil tanaman, manfaat metode penelitian, dan sistematika penulisan

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi tentang penjelasan kerangka berpikir dan kerangka teori yang menjelaskan landasan teori yang berhubungan dengan permasalahan pada laporan tugas akhir.

BAB III. METODELOGI

Pada bab ini berisi tentang penjelasan perancangan sistem langkah-langkah (metodelogi) deteksi hasil tanaman secara bertahap di gunakan untuk membuat kerangka kerja dalam pembuatan sistem Deteksi hasil tanaman melalui warna berbasis citra *thermal* menggunakan metode CNN.

BAB IV. PENGUJIAN DAN ANALISA

Pada bab ini akan di lakukan pengujian terhadap sistem, analisa dan hasil pengujian sistem, pembahasan dari setiap blok-blok diagram kerangka kerja yang di lakukan dan pengambilan data sample berupa tanaman kunyit menggunakan citra *thermal*.

BAB V. KESIMPULAN

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dan uraian – uraian dari setiap penelitian yang di lakukan serta menyimpulkan apakah tujuan yang ingin di buat dalam tugas akhir ini bisa tercapai.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Saini and A. Das, "An approach towards quality assessment of turmeric rhizomes using surface thermal profiles," *2016 Int. Conf. Adv. Comput. Commun. Informatics, ICACCI 2016*, pp. 1503–1506, 2016.
- [2] R. P. Babao and J. D. Flores, "an Artificial Neural Network for Object Classification," *2017IEEE 9th Int. Conf. Humanoid, Nanotechnology, Inf. Technol. Commun. Control. Environ. Manag.*, pp. 1–5, 2017.
- [3] A. Manickavasagan and H. Jayasuriya, "Imaging with electromagnetic spectrum: Applications in food and agriculture," *Imaging with Electromagn. Spectr. Appl. Food Agric.*, vol. 9783642548, pp. 1–204, 2014.
- [4] Surbhi and V. Arora, "ROI Segmentation for Feature Extraction from Human Facial Images," *Int. J. Res. Comput. Sci.*, vol. 2, no. 3, pp. 61–64, 2012.
- [5] G. Chinnasamy, M. Palanisamy, M. Pavithra, A. Periasamy, and S. Muruganand, "IDENTIFICATION OF WEEDS IN TURMERIC (CURCUMA LONGA) PLANTS USING UNSUPERVISED SKPCA ALGORITHM WITH IMAGE," vol. 3, no. 1, pp. 121–124, 2012.
- [6] A. Kaur, N. Saini, R. Kaur, and A. Das, "Automatic classification of turmeric rhizomes using the external morphological characteristics," *2016 Int. Conf. Adv. Comput. Commun. Informatics, ICACCI 2016*, pp. 1507–1510, 2016.
- [7] J. Zhang, C. W. Yoo, and S. W. Ha, "ROI based natural image retrieval using color and texture feature," *Proc. - Fourth Int. Conf. Fuzzy Syst. Knowl. Discov. FSKD 2007*, vol. 4, pp. 740–744, 2007.
- [8] J. C. Bean, "Arsitektur Neural Network."