

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sitti Fadillah Umayah

NIM : 20130140193

Program studi : Teknik Informatika

Fakultas : Teknik

Jenis karya : Skripsi

Judul karya : Penerapan Pengolahan Citra Menggunakan Metode Deep Learning Untuk Mendeteksi Kecacatan Permukaan Buah Manggis

Menyatakan dengan benar dan tanpa paksaan bahwa:

1. Karya ini adalah asli hasil karya saya sendiri dengan arahan dan bimbingan dosen pembimbing dan merupakan sebagian hasil dari penelitian di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dengan:

Judul : Pembangunan Sistem Pemeriksaan Kualitas Permukaan Buah Manggis (*Garcinia Mangostana* L) Berbasis Metode Pengolahan Citra Digital Dengan Pendekatan Kecerdasan Buatan

Sumber Dana : Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Ditjen Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi

Tahun : 2016 – 2017

Ketua Peneliti : Slamet Riyadi, S.T., M.Sc., Ph.D.

2. Karya ini tidak memuat hasil karya orang lain kecuali acuan atau kutipan yang telah disebutkan sumbernya.
3. Karya ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik (sarjana, magister dan/ doktor) di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atau institusi lainnya.
4. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui memberikan hak kepada dosen pembimbing dan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk menyimpan, menggunakan dan mengelola karya ini dan perangkat lainnya (jika ada) serta mempublikasikannya dalam bentuk lain baik itu semua maupun sebagian dengan tetap mencantumkan nama saya.

Yogyakarta, 22 Agustus 2017

Yang menyatakan,

Sitti Fadillah Umayah

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

1. Man jadda wa jada, barang siapa yang bersungguh-sungguh akan mendapatkan hasil. Dan yakinlah Allah SWT selalu Maha Adil dalam memberikan yang terbaik untuk hamba-Nya.

2. Teruntut diri:

“ Jangan pernah merasa puas dengan ilmu yang dimiliki.

Selalu merasa bodoh agar ingin mencari ilmu sebanyak-banyaknya”

PERSEMBAHAN :

Penulis mempersembahkan skripsi ini untuk :

1. Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang selalu memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga kita dapat selalu memperbaiki diri.
2. Baginda Nabi Muhammad Shallallahu'alaihi Wa Salam, yang tak pernah lupa akan umatnya serta selalu menjadi panutan bagi umat-umatnya.
3. Ibunda, Ibunda, Ibunda Ekawati dan Ayahanda Syamsul Syawal tersayang yang selalu setia menyebut nama anaknya disetiap lantunan doanya, mendidik, menyayangi, dan menasehati putri-putrinya agar menjadi anak yang sholeha.
4. Kakak dan adik-adik kandung saya, Sitti Arfah Suryanti, Sitti Fatimah Az Zahra, dan Sitti Almasah Najibah yang memberikan semangat untuk segera menyelesaikan kuliah saya.
5. Hayu Winursita Linuhung yang tak bosan memberikan nasihat-nasihat untuk saya supaya bisa memperbaiki diri, memberikan motivasi, semangat, serta selalu setia mendengarkan keluh kesahku.
6. Sahabat seperjuangan Jurusan Teknik Informatika 2013 kelas D yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, dan teman seperjuangan skripsi saya Nuri Primas, S.T., Wahyu Indah Triyani S.T., Fauri Hakim S.T, Jaenudin S.T., dan Amelia Mutiara S.T.
7. Untuk sahabat-sahabat karib saya Maya, Endang, dan Shita yang setia mendukung saya untuk segera menyelesaikan kuliah.

PRAKATA

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah rabbi'l'alamin puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir dengan judul

“PENERAPAN PENGOLAHAN CITRA MENGGUNAKAN METODE *DEEP LEARNING* UNTUK MENDETEKSI KECACATAN PERMUKAAN BUAH MANGGIS”

Berbagai usaha dan upaya telah penulis lakukan untuk menyelesaikan tugas akhir ini, karena keterbatasan kemampuan penulis, maka penulis meminta maaf karena masih banyak kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini, baik dalam susunan kata, kalimat maupun sistematika pembahasannya. Penulis berharap tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Terwujudnya tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan dan dorongan berbagai pihak yang sangat besar artinya. Dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Helmi Zain, S.T., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Slamet Riyadi, S.T., MSc., PhD. selaku dosen pembimbing I yang dengan sabar membimbing, memberikan ilmu dan mengarahkan penulis sehingga selama melaksanakan penelitian tugas akhir ini hingga dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini.
3. Ibu Laila Ma'rifatul Azizah, S.Kom., M.I.M. selaku dosen pembimbing II yang dengan sabar memberikan ilmu dan pengetahuan, semoga bermanfaat baik sekarang hingga dikemudian hari.

4. Bapak Cahya Damarjati, S.T., M.Eng. selaku dosen penguji ujian pendadaran skripsi yang senantiasa memberikan saran demi perkembangan ilmu pengetahuan serta perkembangan dunia pendidikan.
5. Segenap dosen dan pengajar di Jurusan Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Staff Tata Usaha Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
7. Rekan seperjuangan Jurusan Teknik Informatika 2013.
8. Semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, hal ini mengingat kemampuan dan pengalaman dalam penelitian penyusunan tugas akhir ini yang sangat terbatas. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk perbaikan dan pengembangan penelitian selanjutnya.

Tidak ada yang dapat penulis berikan selain ucapan terima kasih atas seluruh bantuan yang telah diberikan.

Akhir kata semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat dan memberikan tambahan ilmu bagi para pembaca. Semoga Allah SWT meridhoi, Aamiin.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, 18 Agustus 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN I	iii
HALAMAN PENGESAHAN II.....	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Pembahasan	5
BAB II STUDI PUSTAKA	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori	9
2.2.1 Buah Manggis	9
2.2.2 Pengertian Citra Digital	9
2.2.3 Pengertian Pengolahan Citra Digital (<i>Image Processing</i>)	10
2.2.4 Citra Warna (RGB).....	11
2.2.5 <i>Deep Learning</i>	12
2.2.6 <i>Convolutional Neural Network</i>	16
2.2.7 <i>K-Fold Cross Validation</i>	21
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	23
3.1 Alat dan Bahan Penelitian	23

3.1.1	Alat.....	23
3.1.2	Bahan Penelitian	23
3.2	Langkah Penelitian	24
3.2.1	Studi Literatur	26
3.2.2	Pengambilan Data	26
3.2.3	Klasifikasi Manual	26
3.2.4	Perancangan Program	27
3.2.5	Penyusunan Program	34
3.2.6	Validasi	34
3.2.7	Pengujian	35
3.2.8	Analisa dan Pembahasan	36
3.2.9	Penulisan	36
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1	Prinsip Kerja Program	38
4.2	Hasil Pengambilan Data	38
4.3	Hasil Perancangan Program	40
4.3.1	Akuisisi Data.....	40
4.3.2	Labeling Citra	40
4.3.3	Pra Pengolahan Citra	41
4.3.4	Pengujian Parameter	43
4.3.5	Proses Latih.....	47
4.3.6	Proses Uji.....	55
4.3.6	Hasil Pengujian	58
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	60
5.1	Kesimpulan.....	60
5.2	Saran.....	61
	DAFTAR PUSTAKA	62
	LAMPIRAN.....	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Representasi citra dalam matriks	10
Gambar 2.2 Ruang warna.....	12
Gambar 2.3 Layer-layer pada Deep Learning	13
Gambar 2.4 Sebuah perceptron dengan d buah input	13
Gambar 2.5 Visual object recognition pada deep learning.....	15
Gambar 2.6 Contoh CNN dengan banyak lapisan.....	18
Gambar 2.7 Operasi pada konvolusi	19
Gambar 2.8 Operasi pada max pooling.....	20
Gambar 2.9 4-Fold Cross Validation	22
Gambar 3.1 Diagram alir langkah penelitian	25
Gambar 3.2 Diagram alir penyusunan program	28
Gambar 3.3 Diagram alir proses pengujian parameter	30
Gambar 3.4 Diagram alir proses latih	32
Gambar 3.5 Diagram alir dari proses uji.....	33
Gambar 3.6 4-Fold Cross Validation	35
Gambar 4.1 Sampel awal pengambilan data citra	40
Gambar 4.2 (a) citra awal sebelum pengolahan (b) diresize menjadi 512x512 piksel (c) sehingga menghasilkan citra permukaan manggis	42
Gambar 4.3 Data citra tidak cacat hasil proses cropping 512x512.....	42
Gambar 4.4 Data citra cacat hasil proses cropping 512x512.....	42
Gambar 4.5 Hasil proses pengujian parameter layer dengan akurasi tertinggi. 45	
Gambar 4.6 Hasil proses pengujian parameter dengan akurasi tertinggi	47
Gambar 4.7 Hasil proses training fold 1	48
Gambar 4.8 Hasil plot training fold 1	49
Gambar 4.9 Hasil proses training fold 2	50
Gambar 4.10 Hasil plot training fold 2	51
Gambar 4.11 Hasil proses training fold 3	51
Gambar 4.12 Hasil plot training fold 3	52
Gambar 4.13 Hasil proses training fold 4	53

Gambar 4.14 Hasil plot training fold 4	54
Gambar 4.15 Tidak terdapat kesalahan uji klasifikasi	55
Gambar 4.16 Tidak terdapat kesalahan uji klasifikasi	56
Gambar 4.17 Terdapat 2 kesalahan uji klasifikasi	57
Gambar 4.18 Terdapat 1 kesalahan uji klasifikasi	58

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data citra buah manggis	39
Tabel 4.2 Detail pembagian citra uji	41
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Tanpa reluLayer	44
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Dengan reluLayer	44
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Parameter Fungsi	46
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Persentase Akurasi	59

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Hasil Pengujian Parameter
- Lampiran 2 Citra Uji dan Citra Latih
- Lampiran 3 Skrip Program