

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Jaenudin
NIM : 20130140074
Program studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik
Jenis karya : Skripsi
Judul karya : Penerapan Transformasi *Curvelet* untuk Mendeteksi Kecacatan Permukaan 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, 26 Juli 2017
Yang menyatakan,

Jaenudin

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

1. Allah tidak akan pernah mengecewakan hambanya.
2. Terus berusaha dan berdoa dan yakinlah Allah akan memberikan yang terbaik.
3. Yang lalu biarlah berlalu, yang sekarang adalah apa yang kita kerjakan, dan masa depan adalah PR untuk kita.

PERSEMBAHAN :

Penulis mempersembahkan Tugas Akhir ini Untuk :

1. Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala limpahan rahmat-Nya yang tak mungkin bisa dihitung.
2. Baginda Nabi Muhammad Shallallahu'alaihi Wa Sallam, yang telah menunjukkan jalan kebenaran dan jalan keselamatan bagi umat manusia, yang begitu peduli terhadap umatnya.
3. Ibu dan Ayahku tercinta yang senantiasa mendoakan anaknya, yang telah mengorbankan segalanya demi kesuksesan dan keberhasilan anaknya.
4. Sahabatku tercinta Angkatan 2013 jurusan Teknologi Informasi khususnya kelas B yang selalu membuat suasana kelas menjadi lebih berwarna dengan canda tawanya.
5. Sahabat seperjuangan dalam penelitian manggis , mas Nuri, mas Fauri, mbak Indah, mbak Amel dan mbak Lila semoga Allah selalu melimpahkan rahmat dan hidayah kepada kalian.

KATA PENGANTAR



الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ

Segala puji hanya milik Allah Jalla Jalaluhu karena atas berkat dan limpahan rahmat-Nya kita masih bisa bernafas dan kesempatan untuk menjalani kehidupan di dunia ini . Solawat dan salam semoga terlimpahkan kepada suri tauladan terbaik yakni Nabi Agung Muhammada Shallahu'alaihi wa sallam yang telah menunjukkan kepada kita jalan yang hakiki, jalan orang-orang yang beriman, yakni islam.

Allah selalu memberikan jalan, itulah kutipan motivasi yang selalu membakar semangat saya sehingga saya bisa menyelesaikan tugas akhir dengan judul PENERAPAN TRANSFORMASI CURVELET UNTUK MENDETEKSI KECACATAN PERMUKAAN MANGGIS sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana S-1 Teknik Informatika pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir ini, banyak sekali bantuan yang diberikan kepada penyusun, untuk itu penyusun ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Jaza'ul Ikhsan, S.T., M. T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Helmi Zain Nuri, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Slamet Riyadi, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku dosen pembimbing I yang dengan sabar membimbing, memberikan ilmu dan mengarahkan penulis sehingga selama melaksanakan penelitian tugas akhir ini hingga menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

4. Ibu Laila Ma'rifatul Azizah S.Kom., M.I.M. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan serta petunjuk dan koreksi yang sangat berharga bagi Tugas Akhir ini.
5. Bapak Cahya Damarjati., S.T., selaku dosen penguji ujian pendadaran skripsi yang senantiasa memberikan saran demi perkembangan ilmu pengetahuan serta perkembangan dunia pendidikan.
6. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
7. Para staf dan karyawan Fakultas Teknik yang banyak membantu dalam administrasi akademis
8. Kedua orang tua saya yang tercinta, Ibunda dan Ayahanda beserta keluarga.
9. Sahabat tercinta Marsha D Anggraini, Goldi Mahardika, Minhajuddin kasman, Prio Nugraha dan rekan penelitian mas Nuri Primas, mas Fauri H, mbak Amellia M, mbak Wahyu Indah & mbak Siti Fadillah dan segenap rekan-rekan seperjuangan angkatan 2013 khususnya kelas B, terima kasih atas bantuan dan kerjasamanya.
10. Semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Demikian semua yang disebut di muka, semoga menjadikan amal baik dan mendapat balasan dari Allah Ta'ala. Meskipun demikian dengan segala kerendahan hati penyusun memohon maaf bila terdapat kekurangan dalam Tugas Akhir ini, oleh karena itu dengan lapang dada dan keterbukaan, penyusun menerima segala saran dan kritik yang membangun demi baiknya penyusunan ini.

والشكر لله رب العالمين
والشكر لله رب العالمين

Yogyakarta, 26 Juni 2017

Jaenudin

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN	i
HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PENGESAHAN II	iii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xiii
INTISARI	xiv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Pembahasan	4
BAB II	6
STUDI PUSTAKA	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori	11
2.2.1 Manggis.....	11
2.2.2 Pengertian Citra Digital.....	11
2.2.3 Pengertian Pengolahan Citra Digital	14
2.2.4 Citra <i>RGB</i>	14
2.2.5 Citra <i>Greyscale</i>	15
2.2.6 Transformasi <i>Curvelet</i>	16
2.2.7 Ekstraksi Ciri.....	22

2.2.8	<i>Linear Discriminant Analysis (LDA)</i>	24
2.2.9	<i>K-Fold Cross Validation</i>	25
BAB III.....		27
METODOLOGI PENELITIAN		27
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	27
3.2	Alat dan Bahan Penelitian	27
3.2.1	Alat.....	27
a.	Hardware	27
b.	Software	27
3.2.2	Bahan Penelitian.....	28
3.3	Langkah Penelitian	28
3.4	Studi Literatur.....	30
3.5	Pengambilan Data.....	31
3.6	Klasifikasi Manual	31
3.7	Perancangan Program.....	32
3.7.1	Mengambil Data Citra.....	34
3.7.2	Mengubah Ukuran Citra.....	34
3.7.3	Konversi RGB ke Greyscale	34
3.7.4	Dekomposisi Citra Menggunakan FDCT.....	35
3.7.5	Ekstraksi Ciri.....	36
3.7.6	Klasifikasi LDA	37
a.	Training	38
b.	Testing	38
3.8	Penyusunan Program	39
3.8.1	Tahap 1 – Membuat fungsi	39
3.8.2	Tahap 2 – Pengujian Fungsi.....	40
3.8.3	Tahap 3 – Menggabungkan fungsi	42
3.9	Pengujian	43
3.10	Analisis dan Pembahasan.....	45
3.11	Penulisan.....	45

BAB IV	45
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	45
4.1 Prinsip Kerja.....	45
4.2 Hasil klasifikasi Manual	45
4.2.1 Citra Permukaan Manggis Cacat.....	46
4.2.2 Citra Permukaan Manggis Baik	46
4.3 Hasil Perancangan Program	47
4.3.1 Pra Pengolahan Citra.....	47
4.3.2 Transformasi <i>Curvelet</i>	49
4.3.3 Ekstraksi Ciri.....	50
4.3.4 Hasil Klasifikasi dan Pengujian	98
BAB V.....	103
KESIMPULAN DAN SARAN	103
5.1 Kesimpulan.....	103
5.2 Saran.....	103
DAFTAR PUSTAKA	105
LAMPIRAN.....	106
Lampiran 1 – Citra	106
Lampiran 2 – Fungsi	112

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Citra analog(kiri) dan citra digital(kanan)	12
Gambar 2. 2 Citra digital dalam bentuk persamaan	12
Gambar 2. 3 Ilustrasi piksel.....	13
Gambar 2. 4 Proses Pengolahan citra untuk memperbaiki kualitas	14
Gambar 2. 5 Ilustrasi Citra RGB	15
Gambar 2. 6 Aplikasi Curvelet pada Image Processing sebelum (kiri).....	16
Gambar 2. 7 Hasil Wavelet(kiri) dan Curvelet(kanan).....	17
Gambar 2. 8 Tahapan dekomposisi curvelet I.....	18
Gambar 2. 9 Tahapan dekomposisi curvelet II.....	18
Gambar 2. 10 Polar grid Curvelet dalam domain frekuensi (a) dan domain spatial (b) (Courtesy Douma and de Hoop)	19
Gambar 2. 11 Curvelet dan Amplitude Spectra pada Polar Grid (Courtesy Douma and de Hoop).....	19
Gambar 2. 12 ilustrasi Continuous Curvelet Transform	20
Gambar 2. 13 ilustrasi discrete curvelet transform.....	26
Gambar 3. 1 Diagram alur langkah penelitian.....	30
Gambar 3. 2 Langkah pemrosesan citra pada program	33
Gambar 3. 3 Citra RGB (kiri) dan Greyscale (kanan).....	35
Gambar 3. 4 Hasil Curvelet koefisien(a) curvelet skala (b) dan curvelet sudut(detail)	36
Gambar 3. 5 Ilustrasi proses ekstraksi ciri hasil transformasi <i>curvelet</i>	37
Gambar 3. 6 Diagram alur langkah kerja pada proses LDA training	38
Gambar 3. 7 Diagram alur langkah kerja pada proses LDA testing	39
Gambar 3. 8 Diagram langkah kerja fungsi.....	40
Gambar 3. 9 Diagram pengujian kualitas fungsi	42

Gambar 3. 10	Diagram langkah penggabungan fungsi	43
Gambar 4. 1	Citra permukaan manggis cacat.....	46
Gambar 4. 2	Citra permukaan manggis tidak cacat.....	47
Gambar 4. 3	Hasil konversi citra manggis cacat RGB ke greyscale	48
Gambar 4. 4	Hasil konversi citra manggis tidak cacat RGB ke greyscale	48
Gambar 4. 5	Hasil dekomposisi curvelet koefisien skala.....	49
Gambar 4. 6	Hasil dekomposisi curvelet spatial (kiri) dan frekuensi (kanan)	50
Gambar 4. 7	Ilustrasi dataset pada fold 1	51
Gambar 4. 8	Plotting ekstraksi ciri skala 1 pada fold 1	52
Gambar 4. 9	Plotting ekstraksi ciri skala 2 pada fold 1	53
Gambar 4. 10	Plotting ekstraksi ciri skala 3 pada fold 1	55
Gambar 4. 11	Plotting ekstraksi ciri skala 4 pada fold 1	56
Gambar 4. 12	Plotting ekstraksi ciri skala 5 pada fold 1	58
Gambar 4. 13	Plotting ekstraksi ciri skala 6 pada fold 1	59
Gambar 4. 14	Plotting ekstraksi ciri kawasan frekuensi pada fold 1	61
Gambar 4. 15	Plotting ekstraksi ciri kawasan spasial pada fold 1	62
Gambar 4. 16	Ilustrasi dataset pada fold 2	63
Gambar 4. 17	Plotting ekstraksi ciri skala 1 pada fold 2.....	64
Gambar 4. 18	Plotting ekstraksi ciri skala 2 pada fold 2.....	65
Gambar 4. 19	Plotting ekstraksi ciri skala 3 pada fold 2.....	67
Gambar 4. 20	Plotting ekstraksi ciri skala 4 pada fold 2.....	68
Gambar 4. 21	Plotting ekstraksi ciri skala 5 pada fold 2.....	70
Gambar 4. 22	Plotting ekstraksi ciri skala 6 pada fold 2.....	71
Gambar 4. 23	Plotting ekstraksi ciri kawasan frekuensi pada fold 2	73
Gambar 4. 24	Plotting ekstraksi ciri kawasan spasial pada fold 2	74
Gambar 4. 25	Ilustrasi dataset pada fold 3	75
Gambar 4. 26	Plotting ekstraksi ciri skala 2 pada fold 3.....	76
Gambar 4. 27	Plotting ekstraksi ciri skala 2 pada fold 3.....	78

Gambar 4. 28	Plotting ekstraksi ciri skala 3 pada fold 3.....	79
Gambar 4. 29	Plotting ekstraksi ciri skala 4 pada fold 3.....	81
Gambar 4. 30	Plotting ekstraksi ciri skala 5 pada fold 3.....	82
Gambar 4. 31	Plotting ekstraksi ciri skala 6 pada fold 3.....	83
Gambar 4. 32	Plotting ekstraksi ciri kawasan frekuensi pada fold 3	85
Gambar 4. 33	Plotting ekstraksi ciri kawasan spasial pada fold 3	86
Gambar 4. 34	Ilustrasi dataset pada fold 4	87
Gambar 4. 35	Plotting ekstraksi ciri skala 1 pada fold 4.....	88
Gambar 4. 36	Plotting ekstraksi ciri skala 2 pada fold 4.....	89
Gambar 4. 37	Plotting ekstraksi ciri skala 3 pada fold 4.....	91
Gambar 4. 38	Plotting ekstraksi ciri skala 4 pada fold 4.....	92
Gambar 4. 39	Plotting ekstraksi ciri fold 4 pada skala 5.....	93
Gambar 4. 40	Plotting ekstraksi ciri skala 6 pada fold 4.....	94
Gambar 4. 41	Plotting ekstraksi ciri kawasan frekuensi pada fold 4	96
Gambar 4. 42	Plotting ekstraksi ciri kawasan spasial pada fold 4	97

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Akurasi fold 1	99
Tabel 4. 2 Akurasi fold 2.....	100
Tabel 4. 3 Akurasi fold 3.....	100
Tabel 4. 4 Akurasi fold 4.....	101
Tabel 4. 5 Total Akurasi.....	102