

KLASIFIKASI GEJALA PENYAKIT PADI MENGGUNAKAN SEGMENTASI DAN EKSTRAKSI CIRI CITRA DAUN PADI

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Mendapatkan Gelar Strata Satu

Program Studi Informatika



Disusun Oleh

SHOFIYYAH ZAHRAH

M0510041

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**


2017

SKRIPSI
KLASIFIKASI GEJALA PENYAKIT PADI MENGGUNAKAN
SEGMENTASI DAN EKSTRAKSI CIRI CITRA DAUN PADI


Disusun oleh :
SHOFIYYAH ZAHRAH
NIM. M0510041

Skripsi ini telah disetujui untuk dipertahankan dihadapan dewan penguji,
pada tanggal 18 Juli 2017

Pembimbing I


Ristu Saptono, S.Si., M.T.
NIP. 197902102002121001

Pembimbing II


Esti Suryani, S.Si., M.Kom.
NIP. 19761129 200812 2 001





HALAMAN PERSETUJUAN
SKRIPSI
KLASIFIKASI GEJALA PENYAKIT PADI MENGGUNAKAN
SEGMENTASI DAN EKSTRAKSI CIRI CITRA DAUN PADI

Disusun oleh :
SHOFIYYAH ZAHRAH
NIM. M0510041

telah dipertahankan di hadapan dewan penguji
pada tanggal 18 Juli 2017

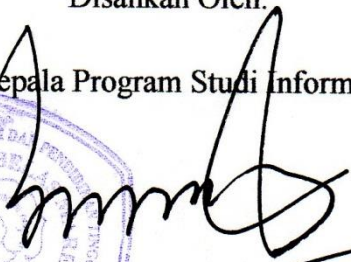
Susunan Dewan Penguji

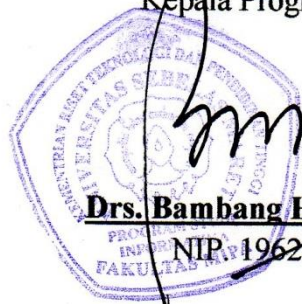
1. Ristu Saptono, S.Si.,M.T.
NIP. 19790210 200212 1 001
2. Esti Suryani, S.Si.,M.Kom.
NIP. 19761129 200812 2 001
3. Drs. Bambang Harjito, M.App.Sc., Ph.D
NIP. 19621130 199103 1 002
4. Dr. Wiharto, S.T.,M.Kom.
NIP. 197502102008011 1 005

()
()
()
()

Disahkan Oleh:

Kepala Program Studi Informatika


Drs. Bambang Harjito, M.App.Sc., Ph.D
NIP. 19621130 199103 1 002



HALAMAN MOTTO

“O Allah, There is no ease except you make what you make easy. And you can make diffulties (if you will) to be easy ”

(Prophet Muhammad Peace be Upon Him)

“When you want something, all the universe conspires in helping you to achieve it”

(Paulo Coelho – The Alchemist)

“Berlelah-lelahlah, sebab tak ada penghuni syurga yang tak pernah lelah”

(@shofizr)

PERSEMBAHAN



Kupersembahkan karya ini untuk:

Ummi dan Abi,

*yang tiada henti selalu memberikan semangat, doa, dan dukungan kepada penulis
dalam setiap langkah hidup yang sudah dan akan dilalui,
yang selalu memberikan tempat pulang yang hangat dan menentramkan*

Untuk kamu,

*Semoga Allah Mampukan
Dan Mudahkan*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan Tugas Akhir dengan judul **“KLASIFIKASI GEJALA PENYAKIT PADI MENGGUNAKAN SEGMENTASI DAN EKSTRAKSI CIRI CITRA PADI”** sebagai salah satu syarat mendapatkan gelar Strata satu Informatika Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Proses penulisan Tugas Akhir ini penulis mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, maka dari itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Bapak Drs. Bambang Harjito, M.App.Sc., Ph.D. selaku Ketua Prodi Informatika FMIPA UNS yang telah memberikan motivasi untuk segera menyelesaikan skripsi
2. Bapak Ristu Saptono S.Si., M.T. selaku pembimbing skripsi yang telah memberikan arahan, motivasi, dan semangat kepada penulis.
3. Ibu Esti Suryani, S.Si., M.Kom. selaku pembimbing skripsi yang telah memberikan banyak pengarahan kepada penulis.
4. Ibu Sari Widya Sihwi, S.Kom., M.T.I. sebagai pembimbing akademik yang terus mengingatkan dan memberikan motivasi dalam menempuh studi di Informatika UNS.
5. Bapak Ibu dosen Informatika FMIPA UNS yang telah memberikan bekal ilmu bagi penulis selama menjadi mahasiswa di Informatika FMIPA UNS.
6. Beni Sulistyarso, Mas Nurcahya Pradana Taufik Prakisyah, Achmad Ichwan Yasir, Ade Irawan, Dewi Prasetya Darajati, Ikhwan Nizwar Ahmad yang memberikan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
7. Bapak Syafi'i dan Ibu Ari, orang tua penulis yang selalu kebersamaan dan selalu sabar memberikan doa, semangat, dan dukungan kepada penulis.
8. Seluruh Umi dan Abi di jalan dakwah-Nya, yang tidak henti memberikan doa, semangat, dan dukungan terbaik kepada penulis.

9. Mbak Majedha Hayyun, Mbak Athiyah, Mbak Riza Umami, Mbak Anisa Inayati, yang memberikan doa, dukungan, dan sindiran kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir.
10. Wachid Daga Suryono, Whawhan Sugeng Sarwoko, Fendy Prasetyo Nugroho, Dwi Rahayuningsih, Muttaqin, dan rekan-rekan BEM FMIPA UNS Kabinet OPTIMIS yang menjadi semangat penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
11. Rona Murni Hamdyah, Mila Kusuma, Isna Maylani, Aliftha Lutfiazahra, Alikta Hasnah Safitri, Febriani Pepy Astuti, Ahmad Faizin, Erick Candra Nugraha, Hafidh Wahyu Purnomo, Firdaus Zulfikar, selaku BPH KAMMI Bersahabat yang selalu memberikan semangat, dukungan, dan doa kepada penulis selama menyelesaikan tugas akhir.
12. Irviana Chalivatul Azmi, Aie Nur Baeti, Sanidhya Sekar Tiara, Ayu Soraya, Aminudin, Ridwan Sadono, Dhimas Sandiatma seluruh rekan-rekan GEAR 2010 yang telah menyertai perjalanan hidup penulis dari awal kuliah hingga lulus.
13. Siti Zulaikah dan Achmad Azis Alfian, rekan kerja iqapiq.co yang memberikan semangat dan doa.
14. Ibu Ria, Pak Har, Mas Didit, Mas Yahya Kipti, Mas Nurcahya, dan rekan-rekan SAT.
15. Cerren, Ikhwan, Andyta, dan seluruh teman-teman seperjuangan yang memberikan semangat dan pendampingan kepada penulis.
16. Teman-teman S1 Informatika UNS angkatan 2010 yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada penulis.
17. Keluarga besar S1 Informatika UNS dan seluruh pihak yang secara langsung maupun tidak langsung memberikan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari sempurna, namun penulis berharap semoga penelitian yang telah dilakukan penulis dapat bermanfaat.

Surakarta, Juli 2017

Penulis

KLASIFIKASI GEJALA PENYAKIT PADI MENGGUNAKAN SEGMENTASI DAN EKSTRAKSI CIRI CITRA DAUN PADI

SHOFIYYAH ZAHRAH

Program Studi Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Sebelas Maret

ABSTRAK

Daun padi dapat digunakan sebagai langkah awal deteksi penyakit pada padi. Hal ini disebabkan oleh luas penampang daun padi yang lebih besar daripada bagian tubuh padi yang lain, sehingga perubahan bentuk dan warna yang disebabkan oleh penyakit padi dapat dilihat dengan lebih jelas. Penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasi gejala penyakit padi berdasarkan bentuk dan warna gejala penyakit yang terlihat pada daun padi menggunakan pengolahan citra. Teknik pengolahan citra yang digunakan adalah segmentasi citra menggunakan deteksi tepi *canny*, operasi morfologi *closing*, dan *hole filling*, dan ekstraksi ciri menggunakan teknik *distance angle signature* dan histogram warna. Data yang digunakan untuk proses training sebanyak 19 data, dan data yang digunakan untuk proses testing sebanyak 48 data. Penelitian ini menghasilkan akurasi sebesar 60.42%. Akurasi tersebut merupakan akurasi yang didapatkan dari gabungan antara klasifikasi bentuk dan warna gejala penyakit padi. Jika klasifikasi dilakukan terpisah, klasifikasi bentuk penyakit padi memiliki akurasi sebesar 68.8% dan akurasi klasifikasi warna sebesar 77%.

Kata Kunci : segmentasi citra, *distance angle signature*, histogram warna

***RICE DISEASE SYMPTOMS CLASSIFICATION USING IMAGE
SEGMENTATION AND RICE LEAF FEATURE EXTRACTION***

SHOFIYYAH ZAHRAH

Department of Informatics, Faculty of Mathematics and Natural Science
Sebelas Maret University

ABSTRACT

Among body parts of paddy, the leaf is the easiest part to be used for classifying disease symptoms. Because the leaf has a wider area than the other body part of paddy, it is easier to detect the changes of shape and color. This research aimed to classify paddy disease symptoms based on shape and color using digital image processing. The techniques used in this reasearch are image segmentation, feature extraction using distance angle signature and color histogram. There were 19 datas used for training process, and 48 datas used for testing process. The accuracy obtained from the combined color and shape classification is 60.42%. If the classification was done separetely, it showed an accuracy of 68.8% in shape classification. Meanwhile, the accuracy for color classification is 77%.

Keywords : *Image segmentation, distance angle signature, color histogram*

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------------------------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN | Error! Bookmark not defined. |
| HALAMAN MOTTO | iii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| ABSTRAK | viii |
| ABSTRACT | ix |
| DAFTAR ISI | x |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR TABEL | xiv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xv |
| BAB I PENDAHULUAN | 16 |
| 1.1 Latar Belakang Masalah | 16 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 18 |
| 1.3 Batasan Masalah | 18 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 18 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 18 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 19 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 20 |
| 2.1 Landasan Teori | 20 |
| 2.1.1 Tanaman Padi | 20 |
| 2.1.2 Pengolahan Citra | 22 |
| 2.1.3 Segmentasi Citra | 26 |
| 2.1.4 Perbaikan Kontras dan Kecerahan Gambar | 28 |
| 2.1.5 Median <i>Filtering</i> | 29 |
| 2.1.6 Deteksi Tepi Canny | 29 |
| 2.1.7 Histogram Warna | 33 |
| 2.1.8 Operasi Morfologi Citra | 34 |

| | | |
|------------------------------------|--|----|
| 2.1.9 | Ekstraksi Ciri Citra | 37 |
| 2.1.10 | <i>Distance-versus Angle Signature</i> | 38 |
| 2.1.11 | <i>Confusion matrix</i> | 40 |
| 2.2 | Penelitian Terkait..... | 44 |
| 2.3 | Rencana Penelitian | 46 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN..... | | 49 |
| 3.1 | Alur Penelitian | 49 |
| 3.1.1 | Akuisisi Data Citra | 49 |
| 3.1.2 | <i>Pre processing</i> Citra | 54 |
| 3.1.3 | Segmentasi Citra..... | 55 |
| 3.1.4 | Ekstraksi Ciri..... | 58 |
| 3.1.5 | Klasifikasi Gejala Penyakit | 61 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | | 65 |
| 4.1. | Akuisisi Data Citra | 65 |
| 4.2. | <i>Pre processing</i> Citra..... | 65 |
| 4.3 | Segmentasi Citra..... | 69 |
| 4.4 | Ekstraksi Ciri | 74 |
| 4.5 | Klasifikasi Gejala Penyakit Padi | 78 |
| 4.6 | Pengujian..... | 84 |
| BAB V..... | | 91 |
| KESIMPULAN | | 91 |
| 5.1 | Kesimpulan | 91 |
| 5.2 | Saran..... | 91 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 92 |
| LAMPIRAN | | 96 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2. 1 Representasi Citra Digital (Munir, 2004)..... | 22 |
| Gambar 2. 2 Piksel pada Citra Digital (Gonzalez, 2002)..... | 23 |
| Gambar 2. 3 <i>Mask</i> Deteksi Garis (Gonzalez, 2002) | 27 |
| Gambar 2. 4 Penghilangan derau | 29 |
| Gambar 2. 5 Finding Gradien | 31 |
| Gambar 2. 7 Gambar Hasil Dari Proses Non Maximum Supression | 32 |
| Gambar 2. 8 Gambar Hasil Double Thresholding (Danil, 2011) | 32 |
| Gambar 2. 9 Hasil canny <i>edge detection</i> | 33 |
| Gambar 2. 10 Citra dilasi | 35 |
| Gambar 2. 11 Operasi morfologi <i>closing</i> | 36 |
| Gambar 2. 13 Contoh Gambar setelah Operasi <i>Closing</i> (Supianto, 2013) | 37 |
| Gambar 2. 16 Konversi sumbu untuk koordinat kartesian dan polar | 39 |
| Gambar 2. 17 Karakteristik kurva normal (Fauzy, 2015) | 41 |
| Gambar 2. 18 Transformasi ke dalam distribusi normal standar (Fauzy, 2015) ... | 42 |
| Gambar 3. 2 Pola acuan | 51 |
| Gambar 3. 3 Citra padi..... | 53 |
| Gambar 3.5 Flowchart Segmentasi Bentuk Citra Padi | 56 |
| Gambar 3. 6 Flowchart Segmentasi Warna Citra Padi | 58 |
| Gambar 3. 7 Flowchart Ekstrasi Ciri Citra Padi..... | 59 |
| Gambar 3. 8 Flowchart Klasifikasi | 62 |
| Gambar 4. 1 Citra padi..... | 65 |
| Gambar 4. 3 Matriks Hasil <i>Grayscale</i> | 66 |
| Gambar 4. 4 Proses <i>grayscale</i> | 66 |
| Gambar 4. 6 Modifikasi Kecerahan pada Matriks Citra | 67 |
| Gambar 4. 7 Modifikasi Kontras pada Matriks Citra | 67 |
| Gambar 4. 10 Hasil Median <i>Filtering</i> | 69 |
| Gambar 4. 11 Contoh Penerapan Median <i>Filtering</i> pada Citra Padi | 69 |
| Gambar 4. 12 Deteksi tepi canny | 70 |
| Gambar 4. 14 Structuring element 3x3 operasi dilasi..... | 71 |

| | |
|--|----|
| Gambar 4. 15 Citra contoh dilasi..... | 71 |
| Gambar 4. 16 Hasil erosi..... | 72 |
| Gambar 4. 17 Structuring element 3x3 operasi erosi..... | 72 |
| Gambar 4. 18 Citra hasil hole filling | 73 |
| Gambar 4. 19 Centroid pada citra biner | 74 |
| Gambar 4. 20 Citra erosi 1 piksel | 75 |
| Gambar 4. 21 Proses mencari selisih citra | 75 |
| Gambar 4. 22 Contoh hasil selisih citra | 76 |
| Gambar 4. 23 Data training untuk klasifikasi warna | 81 |



DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2. 2 Penyakit Padi dan Gejalanya | 21 |
| Tabel 2. 3 Pembagian bin pada histogram warna | 34 |
| Tabel 2. 4 Tabel <i>confusion matrix</i> (Solichin, 2017) | 43 |
| Tabel 2. 5 Keterkaitan Penelitian dengan Penelitian Sebelumnya | 47 |
| Tabel 3. 1 Sumber data penelitian | 50 |
| Tabel 3. 2 Klasifikasi gejala penyakit padi | 50 |
| Tabel 3. 3 Data Training untuk Klasifikasi Warna | 51 |
| Tabel 3. 5 <i>Confusion matrix</i> pengujian klasifikasi gejala penyakit padi | 64 |
| Tabel 4. 1 Koordinat polar citra biner | 77 |
| Tabel 4. 2 Koordinat polar citra biner setelah proses normalisasi nilai <i>distance</i> .. | 77 |
| Tabel 4. 3 Contoh <i>file csv</i> yang berisi nilai <i>theta</i> dan <i>distance</i> | 78 |
| Tabel 4. 4 Selisih citra inputan dengan keempat bentuk acuan | 79 |
| Tabel 4. 5 Daftar warna pada klasifikasi gejala penyakit padi | 80 |
| Tabel 4. 6 Persebaran histogram pada citra gambar 4.23 | 81 |
| Tabel 4. 7 Proporsi masing-masing warna klasifikasi pada citra training | 83 |
| Tabel 4. 8 <i>Confusion matrix</i> pengujian pertama | 85 |
| Tabel 4. 9 <i>Confusion matrix</i> klasifikasi bentuk pada pengujian pertama | 86 |
| Tabel 4. 10 <i>Confusion matrix</i> klasifikasi warna pada pengujian pertama | 87 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|-----|
| Lampiran 1. Proses pengolahan citra daun padi yang terklasifikasi benar | 96 |
| Lampiran 2. Proses pengolahan citra daun padi yang bentuk gejala penyakit terklasifikasi salah..... | 100 |
| Lampiran 3. Proses pengolahan citra daun padi yang warna gejala penyakit terklasifikasi salah..... | 101 |
| Lampiran 4. Proses pengolahan citra daun padi yang gagal terklasifikasi | 102 |
| Lampiran 5. Perhitungan selisih <i>distance</i> bentuk acuan dengan bentuk terklasifikasi elips | 103 |
| Lampiran 6. Perhitungan selisih <i>distance</i> bentuk acuan dengan bentuk terklasifikasi belah ketupat | 106 |

