

PRAKATA

Puji dan syukur kepada Allah SWT karena atas berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perbandingan Metode Grlm Dan *Color Moment* Dengan *Random Forest Classifier* Untuk Identifikasi Penyakit Kentang Pada Citra Daun” untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan pendidikan program S1 Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lambung Mangkurat.

Tidak lupa penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak terkait yang sangat mendukung dan membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini, adapun yang dimaksud adalah sebagai berikut :

1. Keluarga yang senantiasa memberikan doa, semangat, dukungan, hingga kepercayaan yang membuat penulis selalu bekerja keras menyelesaikan skripsi.
2. Bapak Andi Farmadi, S.Si., M.T., selaku dosen pembimbing utama yang senantiasa membimbing, membantu, dan meluangkan waktu dalam proses penyelesaian skripsi ini.
3. Bapak Rudy Herteno S.Kom., M.Kom., selaku dosen pembimbing pendamping yang turut serta memberi arahan, membantu dan meluangkan waktu dalam proses penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Irwan Budiman, S.T., M.Kom. selaku ketua program studi Ilmu Komputer beserta seluruh dosen dan karyawan/staff pegawai Fakultas MIPA Universitas Lambung Mangkurat atas bantuan yang diberikan selama penulis mengikuti studi.
5. Keluarga besar Ilmu Komputer angkatan 2016, terimakasih sudah membantu memecahkan kebingungan-kebingungan saat masa pengerjaan skripsi ini dan mendukung dalam berbagai hal.
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah turut membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna, kritik dan saran yang membangun sangat diperlukan. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan dan pembaca khususnya serta mendapat keridhaan Allah SWT.

ABSTRACT

COMPARISON OF GLRLM AND COLOR MOMENT METHODS WITH RANDOM FOREST CLASSIFIER FOR POTATO DISEASE IDENTIFICATION IN LEAF IMAGES (By: Muhammad Ricko Setiawan Kamarudin; Supervisors: Andi Farmadi, S.Si., M.T., and Rudy Herteno, S.Kom., M.Kom; 2022; 53 pages)

Potatoes are one of the important food crops that play a strategic role in supporting food security in various countries, including Indonesia. However, like other plants, potatoes are also vulnerable to disease attacks. Two main diseases in potatoes are late blight and early blight, which can cause significant losses in potato production. Therefore, early identification of potato diseases is crucial to assist farmers in taking appropriate and effective disease prevention and control measures. This research aims to compare the accuracy of the Gray-Level Run Length Matrix (GLRLM) and Color Moment methods in identifying potato diseases from leaf images using Random Forest classification. The methods are evaluated using leaf images of potatoes affected by early blight, late blight, and healthy conditions. The results of the study show that the GLRLM method has an accuracy of 0.68, while the Color Moment method has an accuracy of 0.87. The combination of both methods resulted in the highest accuracy of 0.93. This research provides an understanding of the use of GLRLM and Color Moment methods in identifying potato diseases from leaf images. Furthermore, the results of the study also demonstrate that the combination of methods can improve the accuracy of potato disease identification. In conclusion, the combination of GLRLM and Color Moment methods in identifying potato diseases from leaf images using Random Forest classification achieves higher accuracy compared to individual methods. This knowledge can be used in the development of more effective and accurate disease identification systems for potato plants.

Keywords: *Image analysis, GLRLM, Color Moment, Random Forest Classifier, potato disease.*



**PERBANDINGAN METODE *GLRLM* DAN *COLOR MOMENT* DENGAN
RANDOM FOREST CLASSIFIER UNTUK IDENTIFIKASI PENYAKIT
KENTANG PADA CITRA DAUN**

SKRIPSI

untuk memenuhi persyaratan
menyelesaikan program S1 PS Ilmu Komputer di FMIPA ULM

Oleh

Muhammad Ricko Setiawan Kamarudin

NIM 1611016310015

**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
JUNI 2023**



**PERBANDINGAN METODE GLRLM DAN *COLOR MOMENT* DENGAN
RANDOM FOREST CLASSIFIER UNTUK IDENTIFIKASI PENYAKIT
KENTANG PADA CITRA DAUN**

SKRIPSI

untuk memenuhi persyaratan
menyelesaikan program S1 PS Ilmu Komputer di FMIPA ULM

Oleh

Muhammad Ricko Setiawan Kamarudin

NIM 1611016310015

**PROGRAM STUDI S-1 ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
JUNI 2023**

SKRIPSI

**PERBANDINGAN METODE GLRLM DAN *COLOR MOMENT* DENGAN
RANDOM FOREST CLASSIFIER UNTUK IDENTIFIKASI PENYAKIT
KENTANG PADA CITRA DAUN (Studi Kasus : Citra Daun Penyakit Kentang)**

Oleh:

MUHAMMAD RICKO SETIAWAN KAMARUDIN

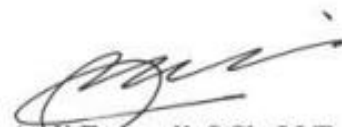
NIM 1611016310015

Telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada Tanggal Juni 2023

Susunan Dosen Penguji:

Pembimbing I

Dosen Penguji I



Andi Farmadi, S.Si., M.T.
NIP. 197804222010121002



Muliadi, S.Kom., M.Cs
NIP. 197804222010121002

Pembimbing II

Dosen Penguji II



Rudy Hertono, S.Kom., M.Kom.
NIP. 198809252022031003



Irwan Budiman, S.T., M.Kom.
NIP. 197703252008121001



Juli 2023

Koordinator Program Studi Ilmu Komputer

Irwan Budiman, S.T., M.Kom.
NIP. 197703252008121001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Banjarbaru, 16 Juni 2023



M Ricko Setiawan K

NIM. 1611016310015

ABSTRAK

PERBANDINGAN METODE GLRLM DAN *COLOR MOMENT* DENGAN *RANDOM FOREST CLASSIFIER* UNTUK IDENTIFIKASI PENYAKIT KENTANG PADA CITRA DAUN (Oleh: Muhammad Ricko Setiawan Kamarudin; Pembimbing: Andi Farmadi S.Si., M.T dan Rudy Herteno S.Kom., M.Kom; 2022; 53 halaman)

Kentang merupakan salah satu tanaman pangan penting yang memiliki peran strategis dalam menunjang ketahanan pangan di berbagai negara, termasuk Indonesia. Namun, seperti halnya tanaman lainnya, kentang juga rentan terhadap serangan penyakit. Dua jenis penyakit utama pada kentang adalah penyakit layu (*Late blight*) dan penyakit busuk daun (*Early blight*) yang dapat menyebabkan kerugian yang signifikan pada produksi kentang. Oleh karena itu, identifikasi penyakit kentang dini sangat penting untuk membantu para petani dalam mengambil tindakan pencegahan dan pengendalian penyakit secara tepat dan efektif. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan akurasi metode Gray-Level Run Length Matrix (GLRLM) dan Color Moment dalam identifikasi penyakit kentang pada citra daun menggunakan klasifikasi Random Forest. Metode ini dievaluasi menggunakan citra daun kentang yang terkena penyakit busuk/hawar awal, busuk/hawar akhir, dan sehat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode GLRLM memiliki akurasi sebesar 0.68, sedangkan metode Color Moment memiliki akurasi sebesar 0.87. Penggabungan kedua metode tersebut menghasilkan akurasi tertinggi, yaitu sebesar 0.93. Penelitian ini memberikan pemahaman tentang penggunaan metode GLRLM dan Color Moment dalam identifikasi penyakit kentang pada citra daun. Selain itu, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa penggabungan metode dapat meningkatkan akurasi identifikasi penyakit kentang. Kesimpulannya, metode penggabungan GLRLM dan Color Moment dalam identifikasi penyakit kentang pada citra daun menggunakan klasifikasi Random Forest memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode tunggal. Pengetahuan ini dapat digunakan dalam pengembangan sistem pengidentifikasi penyakit pada tanaman kentang yang lebih efektif dan akurat.

Kata Kunci: Analisis citra, GLRLM, *Color Moment*, *Random Forest Classifier*, penyakit kentang.

DAFTAR ISI

Halaman judul	i
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN.....	ii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penyakit Tanaman Kentang.....	5
2.2 <i>Cropping</i>	6
2.3 <i>Resizing</i>	6
2.4 <i>Gray Level Run Length Matrix</i>	6
2.5 <i>Color Moment</i>	9
2.6 <i>Random Forest</i>	10
2.7 <i>Confusion Matrix</i>	12
2.8 Keaslian Penelitian	13
BAB III.....	18
METODE PENELITIAN.....	18

3.1	Alat penelitian	18
3.2	Bahan Penelitian.....	18
3.3	Prosedur Penelitian.....	19
BAB IV	.....	21
HASIL DAN PEMBAHASAN	.....	21
4.1	<i>Data Selection</i>	21
4.2	<i>Data Mining</i>	22
4.2.2	Menghitung Nilai Fitur <i>GLRLM</i>	24
4.2.3	Hasil Ekstraksi Fitur <i>GLRLM</i>	28
4.2.4	Menghitung Nilai Fitur <i>HSV Color Moment</i>	29
4.2.5	Hasil Ekstraksi Fitur <i>HSV Color Moment</i>	33
4.2.6	<i>Random Forest Classifier</i>	35
4.3	Evaluasi.....	39
4.3.1	Hasil Pengujian	39
4.4	Pembahasan.....	41
BAB V	.....	53
PENUTUP	.....	53
5.1	Kesimpulan.....	53
5.2	Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	.....	70
LAMPIRAN	.....	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
<i>Gambar 1. Matriks Gambar</i>	7
<i>Gambar 2. Matriks GLRLM</i>	7
<i>Gambar 3. Arah Run</i>	8
<i>Gambar 4. Flowchart color moment</i>	9
<i>Gambar 5. Proses prediksi random forest</i>	11
<i>Gambar 6. Confusion Matrix</i>	12
<i>Gambar 7. Alur penelitian</i>	19
<i>Gambar 8. Perhitungan information gain</i>	37
<i>Gambar 9. Pembuatan root node pada pohon keputusan</i>	38
<i>Gambar 10. Hasil Output Eksraksi Fitur GLRLM</i>	42
<i>Gambar 11. Hasil Output Eksraksi Fitur Color Moment</i>	42
<i>Gambar 12. Rule Tree yang tercipta dari kode program</i>	43
<i>Gambar 13. Root Node Tree Gray Level Run Length Matrix (GLRLM)</i>	44
<i>Gambar 14. Bagian Kiri Node Tree Gray Level Run Length Matrix (GLRLM) bagian atas</i>	44
<i>Gambar 15. Bagian Kiri Node Tree Gray Level Run Length Matrix (GLRLM) bagian bawah</i>	45
<i>Gambar 16. Bagian Kanan Node Tree Gray Level Run Length Matrix (GLRLM)</i>	45
<i>Gambar 17. Hasil Klasifikasi Gray Level Run Length Matrix (GLRLM)</i>	46
<i>Gambar 18. Root Node Tree Color Moment</i>	46
<i>Gambar 19. Bagian Kiri Node Tree Color Moment</i>	47
<i>Gambar 20. Bagian Kanan Node Tree Color Moment</i>	47
<i>Gambar 21. Hasil Klasifikasi Color Moment dari data testing yang digunakan</i>	48
<i>Gambar 22. Tree Root Node Gray Level Run Length Matrix (GLRLM) dan Color Moment</i>	48
<i>Gambar 23. Bagian kiri Tree Node Gray Level Run Length Matrix (GLRLM) dan Color Moment</i>	49
<i>Gambar 24. Bagian Kanan barisan kiri atas Tree Node Gray Level Run Length Matrix (GLRLM) dan Color Moment</i>	49
<i>Gambar 25. Bagian Kanan barisan kiri bawah Tree Node Gray Level Run Length Matrix (GLRLM) dan Color Moment</i>	49
<i>Gambar 26. Bagian Kanan Tree Node Gray Level Run Length Matrix (GLRLM) dan Color Moment</i>	50
<i>Gambar 27. Hasil Klasifikasi Color Moment dari data testing yang digunakan</i>	50
<i>Gambar 28. Hasil Nilai Akurasi Menggunakan metode GLRLM, Color Moment dan Random Forest</i>	52

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Cropping data citra.....	6
Tabel 2. Resizing data citra.....	6
Tabel 3. Data Citra yang Digunakan.....	21
Tabel 4. Hasil segmentasi data citra sebelum dan sesudah.....	22
Tabel 5. Hasil Resizing data citra	23
Tabel 6. Hasil Konversi RGB menjadi Grayscale	23
Tabel 7. Hasil Konversi Citra RGB menjadi HSV	24
Tabel 8. Pengekstraksian nilai pixel	24
Tabel 9. Nilai derajat keabu-abuan suatu <i>pixel</i>	25
Tabel 10. Hasil transformasi kedalam derajat keabu-abuan	25
<i>Tabel 11. Hasil Perhitungan kemunculan matriks yang sama</i>	<i>26</i>
Tabel 12. Matriks GLRLM.....	26
Tabel 13. Hasil Fitur GLRLM	28
Tabel 14. Pengekstraksian Nilai Pixel Komponen Warna Hue	29
Tabel 15. Pengekstraksian Nilai Pixel Komponen Warna Saturation	30
Tabel 16. Pengekstraksian Nilai Pixel Komponen Warna Value	30
Tabel 17. Hasil Fitur Color Moment.....	33
Tabel 18. Data training yang telah diambil dari keseluruhan data.....	36
Tabel 19. Confusion matrix hasil klasifikasi citra testing pengujian pertama	39
Tabel 20. Confusion matrix hasil klasifikasi citra testing pengujian kedua.....	40
Tabel 21. Confusion matrix hasil klasifikasi citra testing pengujian ketiga	41
Tabel 22. Hasil nilai akurasi dari 3 pengujian dengan pembagian 80% data training dan 20% data testing	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Source Code

Lampiran 2. Riwayat Hidup Penulis