

DETEKSI PENYAKIT TANAMAN PADI MENGUNAKAN KLASIFIKASI SVM

Aldo Pradana Ariando¹

¹Informatika, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Surabaya,
Indonesia

20081010110@upnjatim.ac.id

ABSTRAK

Padi merupakan tanaman penting di Indonesia karena padi adalah kebutuhan pokok bagi masyarakat negara Indonesia. Oleh karena itu, jika tanaman padi yang tumbuh mengalami penyakit yang menyebabkan kerugian pada perekonomian maka akan berdampak juga terhadap kelangsungan hidup masyarakat Indonesia. Solusi untuk menghindari fenomena tersebut yaitu dengan mendeteksi secara dini terhadap pertumbuhan tanaman padi yang ada, akan tetapi jika dilakukan deteksi secara manual, maka akan sulit dan hasil yang diperoleh tidak akurat. Salah satu teknik untuk mendiagnosis dan mengklasifikasikan penyakit padi telah diusulkan dalam penelitian ini. Sebuah tanaman padi yang dideteksi penyakitnya akan memperoleh suatu *output* berupa bagian penyakit pada tanaman yang telah diidentifikasi dan diklasifikasikan jenis penyakitnya. Selain itu, deteksi ini akan menghasilkan *output* berupa segmentasi gambar menggunakan bidang warna YCbCr untuk mengenali bagian tanaman yang menjadi penyakit. Area yang berbeda seperti bentuk, dan warna bagian daun yang sakit telah diekstraksi berdasarkan beberapa vektor fitur melalui GLCM. Support Vector Machine (SVM) digunakan untuk pengklasifikasian bagian penyakit dengan menerapkan multi-klasifikasi yang dilatih pada fase pelatihannya. *Output* total akurasi berdasarkan tiga jenis penyakit yang dideteksi pada penelitian ini adalah 70,833% serta didapatkan distribusi kelas yang diprediksi dengan benar sebesar 17 / 24, dimana hasil tersebut sudah cukup baik dalam mendeteksi suatu penyakit pada tanaman padi.

KATA KUNCI

Padi, Penyakit Tanaman, Support Vector Machine, Warna YCbCr.

ABSTRACT

Padi is a crucial crop in Indonesia as it serves as a staple food for the country's population. Therefore, if rice plants experience diseases that lead to economic losses, it will also impact the livelihood of the Indonesian people. A solution to avoid such a phenomenon is to detect early signs of rice plant growth. However, manual detection is challenging and may result in inaccurate outcomes. This study proposes a technique for diagnosing and classifying rice plant diseases. A diseased rice plant will produce an output indicating the identified and classified disease parts. Additionally, the detection will yield segmented images using the YCbCr color space to recognize the diseased parts. Different areas, such as shape and color of the diseased leaf parts, are extracted based on several feature vectors through GLCM. Support Vector Machine (SVM) is used to classify parts of the disease by applying multi-classifiers trained in the training phase. The overall accuracy based on three types of detected diseases in this study is 70.833%, and a correct predicted class distribution of 17/24 is achieved. These results demonstrate effective disease detection in rice plants.

KEYWORDS

Rice, Plant Diseases, Support Vector Machine, YCbCr Color Space.

1. PENDAHULUAN

Padi merupakan komoditas tanaman pangan penghasil beras yang memegang peranan penting dalam kehidupan ekonomi Indonesia. Kebutuhan pokok yang selalu melekat pada kelangsungan kehidupan masyarakat Indonesia yaitu beras, sehingga keberadaan beras menjadi prioritas utama masyarakat dalam memenuhi kebutuhan asupan karbohidrat yang dapat mengenyangkan dan

merupakan sumber karbohidrat utama yang mudah diubah menjadi energi. Oleh karena itu keberadaan beras sebagai pangan utama penghasil karbohidrat sangat sulit digantikan oleh tanaman penghasil karbohidrat lainnya, seperti jagung, singkong, sagu, dan jenis tanaman penghasil karbohidrat lainnya (Donggulo et al., 2017).

Dengan demikian perlunya teknik pelestarian tanaman padi agar dapat tumbuh dengan baik sangat diperlukan. Salah satu cara untuk melestarikan tanaman padi yaitu dengan menjaga masa pertumbuhan tanaman padi. Namun, sering dijumpai bahwa tanaman padi masih mengalami berbagai penyakit yang dapat menyebabkan kerugian dalam sektor ekonomi dan dapat mengganggu kelangsungan kehidupan masyarakat Indonesia. Oleh karena itu, solusi yang cukup efektif terhadap fenomena tersebut yaitu dengan mendeteksi tanaman padi pada masa pertumbuhannya. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk dapat mendeteksi secara dini jenis penyakit apa yang sedang terjadi pada tanaman padi. Akan tetapi, jika dilakukan secara manual, maka hasil yang diperoleh tidak akurat. Maka dari itu, perlunya deteksi penyakit menggunakan suatu teknik yang dapat menghasilkan hasil yang cukup akurat yaitu dengan cara teknik pengolahan citra pada bagian tanaman padi yang ingin dideteksi. Secara umum, teknik pengolahan citra memiliki langkah-langkah untuk mengidentifikasi penyakit: 1) Pengumpulan Citra 2) Pra Proses Citra 3) Segmentasi 4) Ekstraksi Fitur 5) Klasifikasi.

Pengumpulan citra dilakukan dengan menggunakan kamera digital atau bisa mengambil *dataset* atau citra di internet dan segmentasi citra dilakukan menggunakan morfologi matematika. Fitur seperti bentuk, tekstur, dan warna diekstraksi dan digunakan sebagai masukan untuk klasifikasi. Tetapi pra-pemrosesan diperlukan untuk menyetarakan ukuran gambar pada setiap citra agar ukurannya seragam. Selain itu, untuk memeriksa kinerja algoritma segmentasi perlu digunakannya bidang warna yang berbeda. Algoritma menunjukkan hasil segmentasi terbaik pada ruang YCbCr. Sebab itu, dipilihnya bidang warna YCbCr untuk mengenali bagian mana yang menjadi penyakit pada tanaman padi dan bagian mana yang normal. Pernyataan tersebut sudah diterapkan pada penelitian sebelumnya oleh Joshi, A. A. & Jadhav, B. B. yang sama - sama mendeteksi penyakit pada tanaman padi, tetapi memiliki teknik yang berbeda dengan penelitian ini (Manohar & Gowda, 2020). Klasifikasi yang diterapkan oleh peneliti terdahulu adalah MDC dan k-NN yang dimana menurut peneliti sebelumnya pengklasifikasi jarak lebih disukai karena kesederhanaan penggunaannya dan waktu klasifikasi yang lebih sedikit.

Akan tetapi pada penelitian ini, akan melakukan pelatihan dan pengujian deteksi tiga jenis penyakit tanaman padi menggunakan klasifikasi SVM (Support Vector Machine) dengan menerapkan multi-klasifikasi yang dilatih pada saat fase pelatihan. Dari 40 citra yang dikumpulkan pada setiap jenis penyakit, sebanyak 32 citra diproses untuk pelatihan dan sisanya 8 citra digunakan untuk pengujian. Berikutnya, akan dilakukan segmentasi dengan memanfaatkan bidang warna Cr untuk menemukan bagian tanaman yang terinfeksi penyakit pada penerapan bidang warna YCbCr. Lalu, diekstraksi dengan beberapa vektor fitur, setelah itu dilakukan klasifikasi untuk menghasilkan sebuah *output* berupa nilai distribusi setiap jenis penyakit yang diprediksi dengan benar pada deteksi penyakit padi yang dilakukan.

2. PENYAKIT TANAMAN PADI

Gejala penyakit diklasifikasikan sebagai berikut:

A. Rice Bacterial Blight (RBB)

Penyakit hawar bakteri atau *bacterial blight* dibuat oleh *Xanthomonas Oryzae* pm. Bibit menjadi lemas, terendam air hingga garis-garis kekuningan pada daun atau dimulai dari ujung daun kemudian tumbuh memanjang dan melebar dengan tepi bergelombang. Lesi menjadi kuning menjadi putih saat penyakit berkembang, seperti yang ditunjukkan pada Gambar.1(a).

B. Rice Brown Spot (RBS)

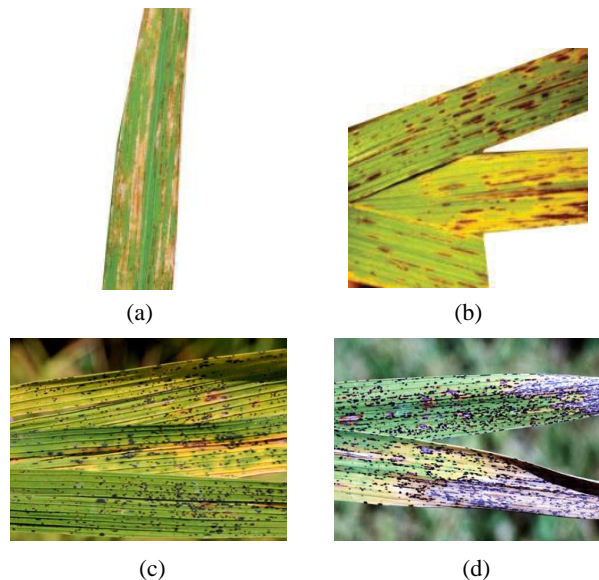
Penyakit ini dibuat oleh jamur *Sphaerulina oryzae* (syn. *Cercospora* Jan Sena, *Cercospora oryzae*). Luka khas pada daun dan bagian atas berwarna coklat muda sampai gelap, lurus,

dan berkembang sejajar dengan vena. Panjangnya biasanya 2–10 milimeter dan lebar 1–1,5 milimeter seperti yang ditunjukkan pada Gambar.1(b). Luka pada daun varietas yang sangat rentan dapat membesar dan menyatu sehingga membentuk daerah nekrotik linier berwarna coklat.

Lesi coklat juga ditemukan pada tangkai bunga. Penyakit ini juga menyebabkan pewarnaan pada pelepah daun, disebut sebagai “bercak bersih” karena pola seperti jaring berwarna coklat dan coklat muda sampai kuning. Bintik coklat tipis dapat disalah artikan sebagai garis daun putih. Lesi linier membuat penyakit ini berbeda dari penyakit daun lainnya.

C. Leaf Smut of Rice (LSR)

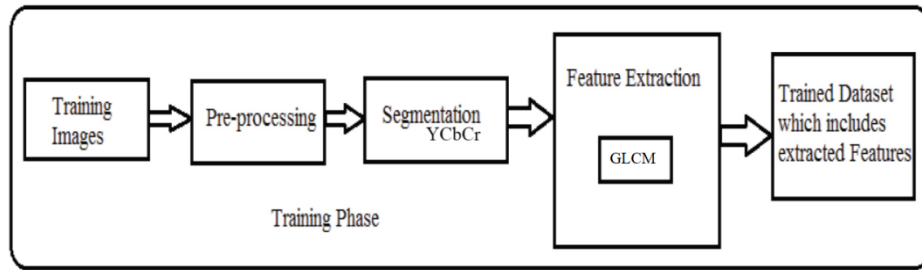
Penyakit daun busuk atau *leaf smut*, yang disebabkan oleh jamur *Entyloma oryzae*, merupakan penyakit padi yang tersebar luas, tetapi agak kecil. Jamur menghasilkan bintik-bintik hitam yang sedikit menonjol, bersudut, di kedua sisi daun yang ditunjukkan pada Gambar.1(c). Meski jarang, penyakit ini juga bisa menghasilkan bintik-bintik pada pelepah daun. Bintik-bintik hitam tersebut memiliki panjang sekitar 0,5 hingga 5,0 milimeter dan lebar 0,5 hingga 1,5 millimeter. Banyak bintik yang dapat ditemukan pada daun yang sama, tetapi bintik-bintik tersebut tetap berbeda satu sama lain. Epidermis pecah terbuka saat basah dan mengeluarkan spora hitam. Daun yang terinfeksi berat akan menguning, dan ujung daun mati dan berubah menjadi abu-abu yang ditunjukkan pada Gambar.1(d).



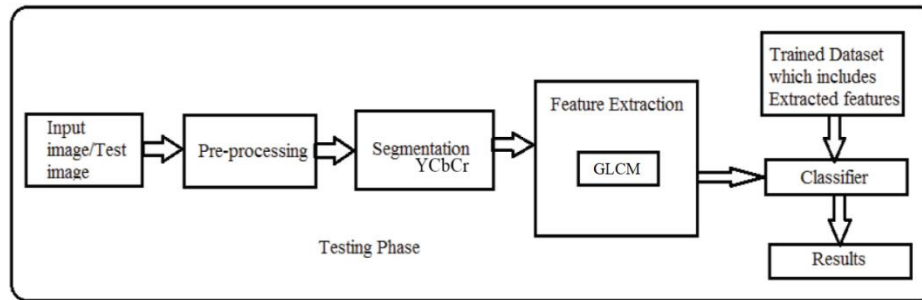
Gambar.1 Gambar yang menunjukkan gejala penyakit tanaman padi (a) RBB, (b) RBS, (c) LSR, dan (d) LSR Akut

3. METODE PENELITIAN

Metode untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan penyakit pada tanaman padi melibatkan pra-pemrosesan, segmentasi, fitur ekstraksi, klasifikasi. Gambar.2 menunjukkan fase pelatihan dari metodologi yang dilakukan. Pada fase pelatihan, beberapa gambar yang didapat telah dilatih dengan mengekstraksi nilai fitur-fiturnya. *Dataset* yang telah dilatih ini selanjutnya digunakan sebagai referensi data untuk mengklasifikasikan gambar uji. Gambar.3 menunjukkan tahap pengujian metode yang dilakukan pada penelitian ini. Dalam tahap pengujian, gambar uji diproses dan fitur-fiturnya diberikan sebagai *input* ke pengklasifikasi agar dapat mendefinisikan jenis penyakit tanaman padi.



Gambar.2 Fase Training



Gambar.3 Fase Testing

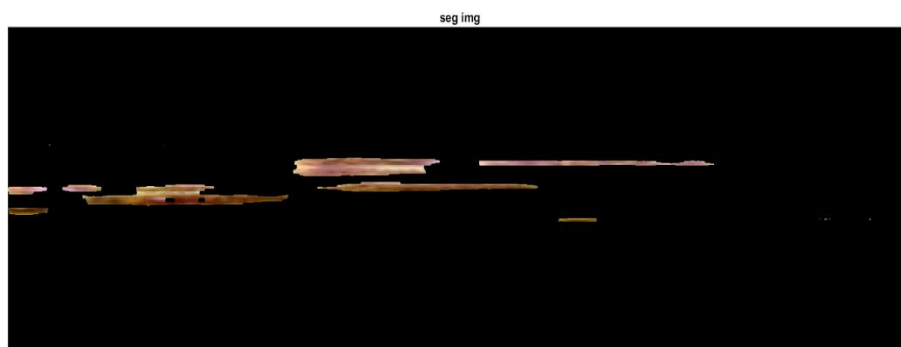
A. Pengumpulan data dan Preprocessing

Pada penelitian ini, menggunakan data penyakit dari archive.ics.uci, dimana mayoritas dari *dataset* tersebut memiliki resolusi 3081x897 pixel. Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukannya preprocessing data yaitu mengubah ukuran yang pasti untuk dilakukannya fase latihan dan fase testing untuk sebagian citra. Total dari *dataset* untuk setiap jenis penyakit adalah 40 gambar yang dimana akan diambil 32 gambar untuk pelatihan dan sisa 8 gambar dilakukan untuk pengujian.

B. Segmentasi

Tahap segmentasi yang dilakukan yaitu pertama ubah ukuran semua gambar menjadi ukuran yang seragam. Setelah itu, ubah bidang warna RGB menjadi YCbCr dengan tujuan untuk menunjukkan bagian daun yang sakit. Lalu bidang Cr dimanfaatkan untuk menyaring fraksi penyakit awal dan ubah bagian tersebut menjadi hitam putih atau format warna BW.

Selanjutnya, melakukan serangkaian operasi morfologi seperti operasi pembukaan dan penutupan ekspansi korosi pada warna BW untuk mengekstraksi bagian yang sakit dengan lebih baik. Berikutnya, dilakukan rekonstruksi citra asli RGB sesuai dengan bagian penyakit yang baru diekstraksi untuk mendapatkan citra RGB pada bagian yang menjadi penyakit. Terakhir, ubah lagi ukuran gambar RGB yang asli tetapi hanya menampilkan bagian penyakitnya saja seperti yang ditunjukkan pada Gambar.4.



Gambar.4 Hasil gambar yang telah tersegmentasi

C. Ekstraksi Fitur

Pada tahap ini dilakukan ekstraksi beberapa fitur dari citra RGB bagian yang terinfeksi melalui Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM). Beberapa fitur tersebut yang dilakukan ekstraksi di antara lain sebagai berikut.

- Contrasts
- Correlation
- Energy
- Homogeneity
- Mean
- Standard Deviation
- Entropy
- Root Mean Square
- Variance
- Smoothness
- Kurtosis
- Skewness
- Inverse Difference Moment

D. Klasifikasi

Pada tahap ini menggunakan klasifikasi Support Vector Machine (SVM), yang mana tahap ini memiliki dua fase, yaitu fase pelatihan dan fase testing untuk mengidentifikasi tiga jenis penyakit tanaman padi, seperti rice bacterial blight, rice brown spot, dan leaf smut of rice.

1. Fase Pelatihan Fase ini menggunakan vektor fitur untuk melatih SVM agar dapat melakukan multiklasifikasi.
2. Fase Testing Fase ini mengekstrak vektor fitur dan menggunakan SVM yang sudah terlatih untuk mengidentifikasi jenis penyakit.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode yang diusulkan dapat diimplementasikan menggunakan MATLAB dengan versi R2019b dan diuji pada komputer pribadi dengan sistem operasi Windows 10. *Dataset* yang digunakan berisi 120 gambar, dimana dari beberapa gambar tersebut akan dilakukan perubahan format warna yang telah ditentukan dan akan menjadi penentu bagian mana yang merupakan penyakit dan bagian mana yang tidak. Hasil akurasi yang dilakukan setelah fase pengujian adalah sebesar 70,833% dengan total 24 gambar yang diuji karena setiap jenis kategori penyakit yang dimasukkan untuk fase pengujian adalah 8 gambar. Untuk distribusi kelas yang diprediksi dengan benar adalah 17 gambar dari 24 total gambar pengujian, dimana untuk kategori penyakit *bacterial blight* hasil yang diprediksi dengan benar adalah 7 gambar, lalu untuk kategori penyakit *brown spot* hasil yang diprediksi dengan benar adalah 4 gambar, dan hasil yang diprediksi dengan benar untuk kategori penyakit *leaf smut of rice* adalah 6 gambar. Setiap hasil prediksi untuk tiga jenis kategori penyakit tanaman padi dijabarkan melalui tabel di bawah ini.

Tabel 1. Hasil Klasifikasi Penyakit Tanaman Padi

Total Akurasi		17/24 (70,833%)
Kategori	Nama	Nilai Distribusi
Kelas 1	Rice Bacterial Blight (RBB)	7/17
Kelas 2	Rice Brown Spot (RBS)	4/17
Kelas 3	Leaf Smut of Rice (LSR)	6/17

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Secara keseluruhan, akurasi prediksi yang dapat diterima adalah sebesar 70,833% serta masih banyak ruang untuk perbaikan (dalam hal ekstraksi gambar yang dioptimalkan dari bagian yang sakit). Dapat dilihat bahwa untuk citra berpenyakit jenis pertama, tingkat akurasi prediksi setinggi 7/17 merupakan nilai tertinggi dibandingkan dengan jenis penyakit lainnya. Hal ini terjadi karena pada tahap segmentasi citra berpenyakit, ekstraksi bagian berpenyakit jenis ini relatif sederhana dan tepat. Akurasi prediksi kategori kedua dan ketiga tidak terlalu tinggi atau kurang dari hasil kategori pertama, karena kedua jenis peta penyakit tersebut pada fitur citranya tidak diekstraksi dengan baik, sehingga hasilnya kurang maksimal pada bagian kategori penyakit kedua dan ketiga.

Pada pemrosesan gambar untuk jenis kedua dan jenis ketiga perlu pengembangan yang cukup signifikan agar hasil yang diperoleh dapat seoptimal jenis pertama. Lalu, untuk ekstraksi fitur yang diterapkan juga memerlukan penyesuaian karena beberapa fitur kurang cocok untuk penelitian ini, yang dimana fitur - fitur tersebut dapat mempengaruhi hasil akurasi. Sehingga metode yang diterapkan pada penelitian ini membutuhkan penyesuaian dan pengembangan yang berarti agar hasil akurasi tidak dapat dipengaruhi oleh ekstraksi fitur dan semua jenis yang diklasifikasi dapat optimal secara rata.

REFERENSI

- Donggulo, C. V, Lapanjang, I. M., & Made, U. (2017). PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN PADI (*Oryza sativa* L) PADA BERBAGAI POLA JAJAR LEGOWO DAN JARAK TANAM. *Jurnal Agroland*, 24(1), 27–35.
- Manohar, N., & Gowda, K. J. (2020). Image Processing System based Identification and Classification of Leaf Disease: A Case Study on Paddy Leaf. *Proceedings of the International Conference on Electronics and Sustainable Communication Systems, ICESC 2020, Icesc*, 451–457. <https://doi.org/10.1109/ICESC48915.2020.9155607>