

Penerapan Citra Berbasis K-Means Clustering untuk Mendeteksi Penyakit Bulai Pada Komoditas Jagung Madura

Imron Rosyadi NR¹, Erwin Prasetyowati², dan Badar Said³

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, ³Program Studi Informatika

Fakultas Teknik Universitas Madura

Corresponding author: erwinprasetyowati@unira.ac.id¹

Abstrak

Pengembangan dan pembudidayaan jagung diperlukan seiring dengan meningkatnya konsumsi bahan makanan dan kebutuhan industri terutama produk makanan yang berbahan baku jagung. Dalam pengembangan jagung di Indonesia, kendala utamanya adalah gangguan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) utamanya penyakit, salah satunya adalah penyakit bulai. Penyakit ini dapat diketahui dengan terjadinya perubahan warna, sehingga diperlukan sebuah cara untuk mengetahui perbedaan antara warna daun sehat dan warna daun yang telah berubah akibat terserang penyakit bulai tersebut. Salah satu solusi yang bisa digunakan adalah pengolahan citra. Oleh sebab itu tujuan penelitian ini untuk mendeteksi penyakit bulai berdasarkan warna daun pada tanaman jagung berbasis pengolahan citra digital, untuk menghasilkan hasil yang tepat dan objektif. Algoritma yang digunakan adalah algoritma K-Means Clustering. Penelitian ini menggunakan data latih sebanyak 50 citra dan data uji sebanyak 25 citra. Berdasarkan simulasi tingkat identifikasi penyakit bulai menggunakan K-Means Clustering mencapai tingkat akurasi 85%.

Kata Kunci: *pengolahan citra, segmentasi, K-Mean clustering*

Abstract

The development and cultivation of corn is necessary in line with the increasing consumption of food ingredients and industrial needs, especially food products made from corn. In the development of maize in Indonesia, the main obstacle is the disturbance of Plant Pest Organisms (OPT), especially diseases, one of which is downy mildew. This disease can be identified by a change in color, so we need a way to find out the difference between the color of healthy leaves and the color of leaves that have changed due to downy mildew. One solution that can be used is image processing. Therefore the aim of this study was to detect downy mildew based on leaf color in corn plants based on digital image processing, to produce precise and objective results. The algorithm used is the K-Means Clustering algorithm. This study uses 50 images of training data and 25 images of test data. Based on the simulation of downy mildew disease identification using K-Means Clustering it achieves an accuracy rate of 85%.

Keywords: *image processing, segmentation, K-Mean clustering*

1. PENDAHULUAN

Jagung merupakan salah satu produk unggulan di Kabupaten Pamekasan di sektor pertanian. Pengembangan dan pembudidayaan

pada komoditas ini diperlukan seiring dengan meningkatnya konsumsi bahan makanan dan kebutuhan industri terutama produk makanan yang berbahan baku jagung. Permintaan

terhadap komoditas ini cenderung meningkat dari tahun ke tahun baik untuk konsumsi masyarakat maupun untuk industri makanan (Rahman, 2015). Jagung banyak dimanfaatkan sebagai sumber pakan dan juga dapat diolah menjadi berbagai produk pangan yang bernilai ekonomis seperti tepung jagung, minyak jagung, dan produk makanan ringan dari jagung (Hermawati, 2016).

Pemetaan daerah guna mengetahui produktivitas hasil komoditas jagung secara umum pernah dilakukan oleh tim peneliti khususnya di Kabupaten Pamekasan. Namun pada hasil produksi yang cenderung naik turun tentunya akan mengganggu persediaan komoditas ini. Salah satu faktor penyebabnya adalah adanya penyakit jagung, sehingga timbulnya berbagai gangguan pertumbuhan seperti terjadinya kegagalan panen yang merupakan kerugian bagi para petani secara langsung dan bagi para pemilik bisnis atau UKM yang usahanya bergerak di bidang pengolahan makanan berbahan dasar jagung.

Penyakit tanaman jagung yang umum menyerang adalah penyakit Bulai. Munculnya penyakit bulai pada tanaman jagung akibat adanya cendawan *Peronosclero spora maydis* dan *P. spora javanica* serta *P. spora philippinensis* sehingga memicu terjadinya perubahan warna pada daun (Budhi et al., 2019).

Apabila terkena penyakit, akan ada perubahan pada area tertentu, baik berupa perubahan warna maupun munculnya pola alur daun yang berbeda (Budhi et al., 2019). Gejala umum yang dapat diamati adalah adanya perubahan warna daun menjadi kuning dan permukaan bawah daun terdapat lapisan spora cendawan berwarna putih (Purwanto et al., 2016). Apabila berlanjut dapat membuat tongkol berubah bentuk dan isi. Pada tanaman dewasa, terdapat garis-garis kecoklatan pada daun tua. Penyakit yang lain adalah bercak daun (*leaf blight*), yang disebabkan oleh cendawan *Helminthosporium turcicum* dengan gejala tampaknya bercak memanjang dan teratur berwarna kuning dan dikelilingi warna coklat. Daun kemudian akan berubah menjadi coklat kekuning-kuningan, hingga coklat tua (Ulhaq & Masnilah, 2019).

Berdasarkan permasalahan tersebut penelitian ini akan mendeteksi penyakit bulai

pada tanaman jagung dengan memanfaatkan pengolahan citra guna mengetahui daun yang sehat dan tidak dari perubahan warna yang dialaminya. Pengolahan citra menggunakan ruang warna CIELab. Ruang warna CIELab sudah banyak digunakan dalam penelitian sebelumnya, diantaranya adalah pengenalan citra telapak tangan dan kompresi citra (Budhi et al., 2019), serta perbaikan kualitas citra berdasarkan komponen luminan dan saturasi (Giri et al., 2014).

Proses segmentasi untuk membedakan warna dalam ruang warna CIELab, dapat memanfaatkan teknik data mining yaitu K-Means yang sering digunakan untuk segmentasi citra (Zheng et al., 2018). K-Means merupakan metode klusterisasi yang paling terkenal dan banyak digunakan di berbagai bidang karena sederhana, mudah diimplementasikan, memiliki kemampuan untuk mengkluster data yang besar. K-Means merupakan metode pengklusteran secara *partitioning* yang memisahkan data ke dalam kelompok yang berbeda (Prasetyowati & Rofiq, 2016).

Citra digital didefinisikan sebagai pemrosesan citra dua dimensi dengan komputer. Teknologi dasar untuk menciptakan dan menampilkan warna pada citra digital berdasarkan penelitian bahwa sebuah warna merupakan kombinasi dari tiga warna, yaitu merah, hijau, dan biru (Red, Green, Blue – RGB). Segmentasi citra pada umumnya berdasar pada sifat *discontinuity* atau *similarity* dari intensitas piksel. Pendekatan *discontinuity* adalah mempartisi citra bila terdapat perubahan intensitas secara tiba-tiba (*edge based*). Pendekatan *similarity* adalah mempartisi citra menjadi daerah-daerah yang memiliki kesamaan sifat tertentu (*region based*) (Zheng et al., 2018).

Selain itu, penulis menggunakan *K-Mean clustering* yang merupakan metode *data mining* yang melakukan proses pemodelan tanpa supervisi (*unsupervised*) dan merupakan salah satu metode yang melakukan pengelompokan data dengan sistem partisi. Metode K-means berusaha mengelompokkan data yang ada ke dalam beberapa kelompok, dimana data dalam suatu kelompok mempunyai karakteristik yang sama satu sama lainnya dan mempunyai karakteristik yang

berbeda dengan data yang ada di dalam kelompok yang lain. Metode ini meminimalkan variasi antar data yang ada di dalam suatu cluster dan memaksimalkan variasi dengan data yang ada di cluster lainnya (Prasetyowati & Rofiq, 2016; (Lasena Y, 2020).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan dua metode pengumpulan informasi dan data meliputi:

- a. Observasi, yaitu dengan cara mengamati langsung yaitu dengan melihat dan mengambil suatu data yang dibutuhkan.



Gambar. 1. Daun Jagung yang berpenyakit.

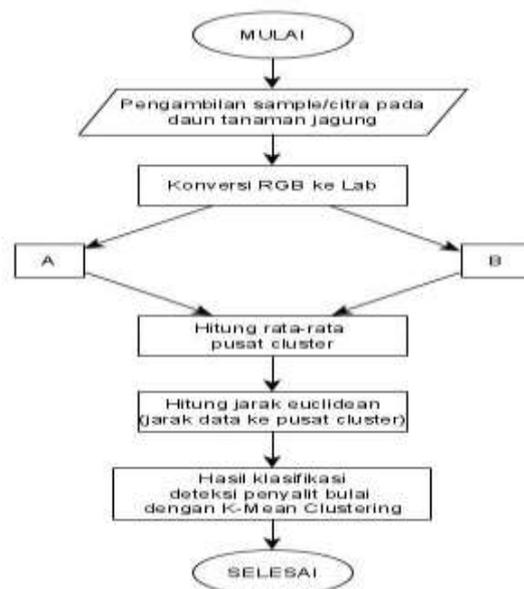
- b. Wawancara, metode ini dilakukan dengan cara dialog dan diskusi dengan sumber Kelompok Tani dan Dinas Pertanian Pamekasan yang menangani Tanaman Jagung.

Pengolahan data akan dibagi dalam dua tahapan, pertama yaitu tahapan *pre-processing*, dan yang kedua adalah tahapan *processing*. Output pada tahapan *pre-processing* berfungsi untuk membuat data input untuk tahap kedua. Dalam sistem ini sampel daun jagung BISI masukan diambil secara acak, melalui proses Transformasi Warna RGB ke CIELab. Adapun langkah-langkah untuk dapat mengidentifikasi penyakit bulai pada tanaman jagung bisi yaitu:

- a. Mengambil gambar daun jagung bisi baru untuk dijadikan data uji.
- b. Memasukkan data uji yang berupa gambar daun jagung bisi yang akan dibandingkan dengan data daun jagung yang di jadikan data training sebelumnya dengan ukuran 200x200 pixel.
- c. Dari gambar yang dimasukkan akan didapatkan nilai a dan b nya.
- d. Hasil dari nilai a dan b tersebut di segmentasi menggunakan *K-Means*,

- sehingga menghasilkan nilai rata-rata a dan b dari masing-masing cluster.
- e. Hasil rata-rata cluster akan dibandingkan dengan setiap data yang ada di database menggunakan perhitungan jarak.
- f. Nilai perhitungan jarak yang semakin kecil menyatakan bahwa citra uji terdeteksi penyakit bulai yang mendekati kualitas citra yang ada pada data training.

Pengolahan data awal dimulai dengan data citra daun jagung RGB (*Red-Green-Blue*), pada proses awal ini ada dua tahapan: 1) citra RGB yang akan di konversi ke LAB, untuk menyederhanakan intensitas pada warna citra sehingga memudahkan dan mempercepat perhitungan komputasi. Setelah itu citra akan memisahkan nilai L (*luminanatau* atau tingkat kecerahan), A (hijau sampai merah) dan B (biru sampai kuning) yang pada proses ini nilai L tidak digunakan karena mempengaruhi nilai pada saat pengambilan gambar; 2) Gambar yang dikonversi ke Lab tersebut dilakukan segmentasi. Hasil segmentasi dihitung rata-rata per *cluster*, kemudian dihitung jarak *euclidean*, dan di cocokkan ke dalam dataset.



Gambar. 2. Diagram Alir Proses Pengenalan Citra

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data masukan merupakan sampel daun jagung BISI. Di mana untuk program pada

penelitian ini terdiri 25 sampel daun jagung yang berpenyakit dan 25 sampel daun yang tidak berpenyakit yang akan digunakan sebagai untuk parameter dataset. Dalam sistem ini sampel daun jagung BISI masukan diambil secara acak, melalui proses Trasformasi Warna RGB ke CIELab.

Sebelum dilakukan proses segmentasi, citra terlebih dahulu dilakukan praproses. Tahapan proses yang pertama adalah proses Resizing yaitu mengubah ukuran citra menjadi 256 x 256 pixel. Citra yang sudah diubah ukurannya kemudian dilakukan perbaikan kualitas citra dengan proses enhacne yaitu dengan peningkatan kontras. Proses memperkecil ukuran citra dan perbaikan citra dilakukan untuk membuat data input menjadi seragam karena operasi konvolusi hanya bisa dilakukan pada data citra yang memiliki dimensi panjang dan lebar yang sama.



Gambar. 3. Proses Resizing Dan Enhancement

Dalam penelitian ini, K-means clustering digunakan untuk melakukan memisahkan antar region dalam citra berdasarkan pada perbedaan warna citra. Citra hasil preprocessing yang semula dalam ruang warna RGB dikonversi menjadi ruang warna L*a*b kemudian dilakukan klustering dengan menggunakan komponen a dan b. Jumlah kluster yang digunakan adalah 3. Kluster 1 direpresentasikan oleh objek berwarna biru, kluster 2 berwarna cyan, dan kluster 3 berwarna kuning. Dari ketiga kluster tersebut dipilih 1 kluster berdasarkan ROI (*Region of Interest*) atau daerah/bagian tertentu dari citra yang diinginkan.

Dari gambar input, fitur harus diekstraksi. Dalam hal ini Ekstraksi tekstur digunakan dalam penelitian ini, Tekstur merupakan salah satu ciri yang bias diekstrak dari suatu citra digital. Tekstur dapat digunakan sebagai ciri yang membedakan gambar satu dengan yang lainnya. metode yang digunakan yaitu GLCM (Gray-Level Co-Occurrence Matrix). Pada penelitian ini ekstraksi dilakukan terhadap citra

yang telah dilakukan segmentasi. Ciri GLCM yang diekstrak adalah Contrast, Correlation, Energy, Homogeneity diekstraksi. Dan dengan menggunakan perintah statistic MATLAB ditemukan property/formula lainnya yaitu Mean Standard Deviation, Entropy, RMS, Variance, Smoothness, Kurtosis, Skewness, and IDM. Kemudian Data hasil ekstraksi ini digunakan sebagai data latih yang dimasukan kedalam sebuah set data untuk nantinya digunakan untuk penentuan klasifikikasi citra.

Citra bercak daun jagung yang diambil menggunakan kamera digital, terlebih dahulu disimpan ke dalam komputer. Citra bercak daun jagung tersebut masih berupa citra RGB dan harus ditransformasikan terlebih dahulu ke dalam citra L*a*b*. Berikut ini merupakan contoh perhitungan satu piksel transformasi citra RGB kedalam citra L*a*b*. Adapun matriks RGB sebagai berikut:

$$R - layer = \begin{bmatrix} 147 & 147 & 147 & 147 & 235 \\ 149 & 235 & 235 & 235 & 149 \\ 235 & 149 & 155 & 150 & 147 \\ 255 & 147 & 235 & 147 & 235 \\ 147 & 235 & 149 & 150 & 147 \end{bmatrix}$$

$$G - layer = \begin{bmatrix} 149 & 235 & 149 & 235 & 149 \\ 255 & 149 & 147 & 147 & 150 \\ 149 & 235 & 235 & 147 & 235 \\ 235 & 155 & 150 & 150 & 155 \\ 255 & 155 & 147 & 235 & 155 \end{bmatrix}$$

$$B - layer = \begin{bmatrix} 150 & 150 & 155 & 149 & 150 \\ 147 & 235 & 149 & 235 & 147 \\ 235 & 147 & 155 & 149 & 235 \\ 147 & 149 & 235 & 155 & 150 \\ 235 & 235 & 147 & 235 & 149 \end{bmatrix}$$

Langkah-langkah perhitungan tersebut yaitu:

- 1) Mentransformasi ruang warna RGB menjadi ruang warna XYZ

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ Y_1 \\ Z_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,412553 & 0,357580 & 0,180423 \\ 0,212671 & 0,715160 & 0,072169 \\ 0,019334 & 0,119193 & 0,950227 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R_{11} \\ G_{11} \\ B_{11} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ Y_1 \\ Z_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,412553 & 0,357580 & 0,180423 \\ 0,212671 & 0,715160 & 0,072169 \\ 0,019334 & 0,119193 & 0,950227 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 147 \\ 149 \\ 150 \end{bmatrix}$$

$$X_1 = (0,412553 \times 147) + (0,357580 \times 149) + (0,180423 \times 150)$$

$$= 140,9733$$

$$Y_1 = (0,212671 \times 147) + (0,715160 \times 149) + (0,072169 \times 150)$$

$$= 148,6467$$

$$Z_1 = (0,019334 \times 147) + (0,119193 \times 149) + (0,950227 \times 150)$$

$$= 163,1357$$

2) Menentukan nilai L^* , a^* , dan b^*

Karena $Y_1 = 148,6467 > 0$

$$L^* = L_{11} = 116(148,6467)^{\frac{1}{3}} - 16 = 598,4828$$

Selanjutnya, perhitungan memperoleh a^* adalah:

$$a^* = a_{11} = 500(140,9733)^{\frac{1}{3}} - (148,6467)^{\frac{1}{3}} = 2602,2500$$

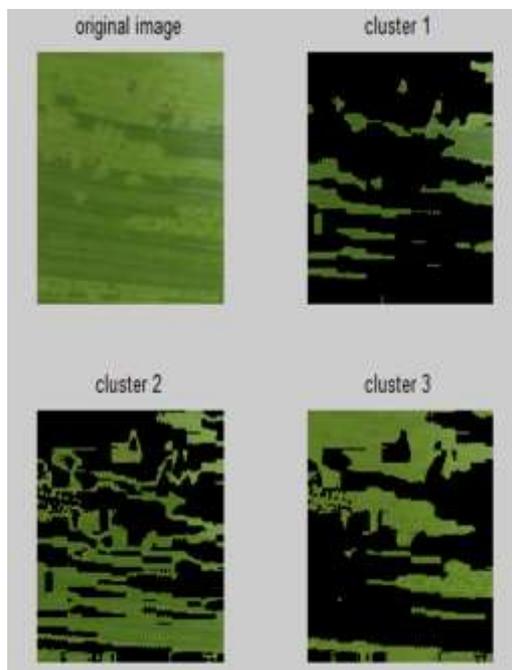
Untuk memperoleh b^* yaitu:

$$b^* = b_{11} = 200(148,6467)^{\frac{1}{3}} - (163,1357)^{\frac{1}{3}} = 33,3611$$

Dalam penelitian ini, nilai yang digunakan dari ruang warna $L^*a^*b^*$, yaitu nilai komponen warna a^* dan b^* saja. Alasan nilai L^* atau nilai kecerahan tidak digunakan yaitu karena nilai L^* tidak berpengaruh pada proses segmentasi citra.

TABEL 1
HASIL PENGENALAN DATA UJI

No	Gambar Uji	Perhitungan jarak	Keputusan	Keterangan
1.		0.191289	Bulai	berhasil
2.		0.190465	Sehat	berhasil
3.		0.162174	Bulai	berhasil
4.		0.48225	Bulai	berhasil
5.		0,251525	Sehat	Berhasil
6.		0.263358	Bulai	gagal



Gambar. 4. Proses Analyze dengan K-Means

Berikutnya adalah proses pengenalan data uji yang dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Pengujian bertujuan agar dapat dilakukan evaluasi terhadap program yang telah diimplementasikan terutama dapat menjadi ukuran sejauh mana program dapat melakukan deteksi bercak daun jagung dengan baik. Pengujian dilakukan dengan mengukur akurasi terhadap citra hasil program dengan citra manual sesuai arahan pakar.

Dari hasil identifikasi didapatkan tingkat keberhasilan program identifikasi penyakit bulai pada tanaman jagung menggunakan *K-Means Clustering* keseluruhan data 20 lembar sample data hasil pengujian dengan hasil 85 %.

4. KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengujian program dan analisa dari simulasi yang telah dibuat, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Hasil pengujian program dapat dilihat dari jenis masukan citra daun jagung, dimana keakurasian yang diperoleh mencapai 85%.
- 2) Fungsi algoritma K-Means disini adalah sebagai pengklasteran yang amat sangat berperan penting dalam pengelompokan data.

Adapun saran untuk perkembangan penelitian ini adalah membuat sebuah Sistem yang tidak hanya terdiri dari fitur warna saja, sehingga bisa memberikan keakuratan yang

lebih baik dalam memberikan keputusan karena banyaknya fitur yang dilibatkan. Hal tersebut disebabkan banyaknya macam jenis penyakit pada tanaman jagung. Selain itu perlu ditambahkan metode data mining lainnya seperti K-NN dan SVM guna mendukung pengelompokan citra pada daun sehingga lebih memiliki akurasi yang tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Budhi, R. K., Prayitno, A., & Elvina, S. (2019). Pengenalan Pola Daun untuk Pendeteksi Dini Penyakit Tanaman Jagung Menggunakan Deteksi Tepi Sobel. In *Seminar Nasional APTIKOM*. <https://publikasi.dinus.ac.id/index.php/emnastik/article/download/2880/1758>
- Giri, K. J., Peer, M. A., & Nagabhushan, P. (2014). A Robust Color Image Watermarking Scheme Using Discrete Wavelet Transformation. *International Journal of Image, Graphics and Signal Processing*, 7(1), 47–52. <https://doi.org/10.5815/ijigsp.2015.01.06>
- Hermawati, D. T. (2016). *Kajian Ekonomi antara Pola Tanam Monokultur dan Tumpangsari Tanaman Jagung, Kubis dan Bayam* (Issue 1). <https://journal.uwks.ac.id/index.php/inovasi/article/download/590/545>
- Kurniawan, A. F., Prasetyo, J., & Suharjo, R. (2017). *Identifikasi Dan Tingkat Serangan Penyebab Penyakit Bulai Di Lampung Timur, Pesawaran, Dan Lampung Selatan* (Vol. 5, Issue 3). <https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JA/article/view/1824>
- Lasena Y, M. Y. (2020). Clustering Komoditi Unggulan Daerah Provinsi Gorontalo Menggunakan Algoritma K-Means. *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering (JJEED)*, 2(1), 14–18. <https://ejournal.ung.ac.id/index.php/jjeed/article/view/4392/1734>
- Prasetyowati, E., & Rofiq, A. A. (2016). Penilaian Kinerja Keuangan Koperasi Pada Dinas Koperasi Dan Umkm Pamekasan Dengan K-Means. *Simantec*, 5(2).
- Purwanto, D. S., Nirwanto, H., & Wiyatiningsih, S. (2016). Model Epidemi Penyakit Tanaman: Hubungan Faktor Lingkungan Terhadap Laju Infeksi Dan Pola Sebaran Penyakit Bulai (*Peronosclerospora maydis*) Pada Tanaman Jagung Di Kabupaten Jombang. *Berkala Ilmiah Agroteknologi - Plumula*, 5(2), 138–152. <http://ejournal.upnjatim.ac.id/index.php/plumula/article/view/764>
- Rahman, S. (2015). Analisis Nilai Tambah Agroindustri Chips Jagung. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 4(3), 108–111. <https://jatp.ift.or.id/index.php/jatp/article/view/136>
- Ulhaq, M. A., & Masnilah, R. (2019). Pengaruh Penggunaan Beberapa Varietas dan Aplikasi *Pseudomonas fluorescens* untuk Mengendalikan Penyakit Bulai (*Peronosclerospora maydis*) pada Tanaman Jagung (*Zea mays L.*). *Jurnal Pengendalian Hayati*, 2(1), 1. <https://doi.org/10.19184/jph.v2i1.17131>
- Zheng, X., Lei, Q., Yao, R., Gong, Y., & Yin, Q. (2018). Image segmentation based on adaptive K-means algorithm. *Eurasip Journal on Image and Video Processing*, 2018(1). <https://doi.org/10.1186/s13640-018-0309-3>