

PENGARUH PENCAHAYAAN PADA PEMOTRETAN TEKSTUR URAT DAUN PADA IDENTIFIKASI JENIS BIBIT MANGGA DENGAN METODE PENGENALAN JST-PB DAN FITUR GLCM

Sandra Lorenza^{1*}, Gasim²

^{1,2} Universitas Indo Global Mandiri

*Email: 2020110056@students.uigm.ac.id

ABSTRAK

Mangga adalah buah yang berasal dari pohon mangga (*Mangifera indica*), yang berasal dari Asia Selatan dan Tenggara. Buah ini memiliki ciri khas kulit yang berwarna-warni, dari hijau muda hingga kuning, oranye, atau merah, tergantung pada varietasnya. Daging buah mangga umumnya berwarna kuning, dengan biji yang besar di bagian tengahnya. Mangga memiliki rasa yang manis dan segar, serta tekstur yang lembut dan berair. Buah ini kaya akan nutrisi, termasuk vitamin C, vitamin A, serat, dan beberapa mineral penting seperti kalium dan magnesium. Mangga juga mengandung antioksidan yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh. Budidaya mangga juga memiliki nilai ekonomi yang besar dalam perdagangan internasional dan kontribusi terhadap perekonomian banyak negara. Metode yang digunakan melibatkan pengenalan Jaringan Saraf Tiruan Propagasi Balik (JST-PB) dan fitur tekstur berupa Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM). Eksperimen dilakukan dengan variasi tingkat pencahayaan menggunakan lampu LED yaitu 1 lampu, 2 lampu, 3 lampu, 4 lampu, 5 lampu menggunakan dataset 1250 sebagai data latih dan 625 data uji. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan pencahayaan 5 lampu merupakan pencahayaan yang paling tinggi tingkat akurasi sebesar 92% dengan citra uji yang dikenali sebanyak 50 dari 1250 citra

Kata Kunci: Pencahayaan, Identifikasi, Mangga, JST-PB, GLCM.

EFFECT OF LIGHTING ON PHOTOGRAPHING LEAF VEIN TEXTURE IN MANGO SEEDLING SPECIES IDENTIFICATION WITH JST-PB RECOGNITION METHOD AND GLCM FEATURES

ABSTRACT

*Mango is the fruit of the mango tree (*Mangifera indica*), which is native to South and Southeast Asia. The fruit is characterised by a colourful skin, ranging from light green to yellow, orange or red, depending on the variety. The flesh of the mango fruit is generally yellow, with a large seed in the centre. Mangoes have a sweet and fresh flavour, and a soft and juicy texture. The fruit is rich in nutrients, including vitamin C, vitamin A, fibre, and several important minerals such as potassium and magnesium. Mangoes also contain antioxidants that are important for maintaining a healthy body. Mango cultivation also has great economic value in international trade and contributes to the economy of many countries. The method used involves the introduction of a Back Propagation Artificial Neural Network (JST-PB) and texture features in the form of Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM). Experiments were conducted with a variety of lighting levels using LED lights, namely 1 light, 2 lights, 3 lights, 4 lights, 5 lights using a dataset of 1250 as training data and 625 test data. Based on the results of the research that has been done, it can be concluded that 5-lamp lighting is the highest lighting accuracy level of 92% with a recognised test image of 50 out of 1250 images.*

Keywords: *Lighting, Identification, Mango, JST-PB, GLCM.*

Korespondensi: Silvia Rahmania. Institusi UIN Mahmud Yunus Batusangkar Lengkap Kode Pos 2557. No. HP, WhatsApp:087734709998 Email: srahmania77@gmail.com

PENDAHULUAN

Mangga (*Mangifera indica*) merupakan salah satu tanaman buah tropis yang telah dikenal luas di berbagai belahan dunia, termasuk di Indonesia. Sebagai tanaman yang berasal dari India, mangga dengan cepat beradaptasi di wilayah-wilayah tropis seperti Indonesia yang memiliki kondisi iklim yang mendukung untuk pertumbuhannya (Agmalaro, 2013). Di Indonesia, mangga tumbuh subur dan mudah ditemukan di berbagai daerah, baik sebagai tanaman perkebunan maupun sebagai tanaman pekarangan rumah. Iklim tropis Indonesia yang hangat dan curah hujan yang cukup membuat beragam tanaman tropis, termasuk mangga, berkembang dengan baik (Effendi, 2019).

Tanaman mangga sendiri memiliki morfologi yang unik dan khas. Pohon mangga dapat tumbuh hingga mencapai tinggi 10 hingga 40 meter, dengan cabang yang banyak dan batang yang tegak. Daun mangga memiliki tekstur yang halus, berwarna hijau, dan tersusun secara bergantian. Bagian lain dari morfologi tanaman ini terdiri dari akar, batang, daun, dan bunga, di mana bunga mangga nantinya akan menghasilkan buah yang memiliki biji yang bisa tumbuh menjadi tumbuhan baru secara reproduktif. Batangnya ditutupi oleh kulit (pepagan) yang tebal dan kasar, dengan banyak celah kecil dan sisik dari tangkai daun. Warna kulit batang pada tanaman yang sudah tua umumnya cokelat keabu-abuan hingga hampir hitam (Oktavianto, 2015). Akar tunggang tanaman mangga sangat panjang dan bisa mencapai kedalaman hingga 6 meter, sehingga memungkinkan pohon ini bertahan dalam kondisi tanah yang relatif kering. Proses pemanjangan akar akan berhenti ketika ujung akar mencapai permukaan air tanah.

Mangga, sebagai komoditas pertanian, memiliki peranan penting dalam sektor pertanian Indonesia. Berbagai varietas mangga tumbuh dan dikembangkan di berbagai daerah di Indonesia. Setiap varietas mangga memiliki karakteristik yang berbeda, baik dari segi ukuran, bentuk, rasa, warna buah, hingga bentuk daun. Beberapa varietas mangga yang populer di Indonesia antara lain Mangga Arumanis, Mangga Indramayu, Mangga Gedong Gincu, dan Mangga Madu. Namun, meskipun beragam, beberapa varietas mangga mungkin memiliki kemiripan dalam bentuk daun, yang membuat identifikasi bibit mangga menjadi tantangan tersendiri. Identifikasi yang tepat sangat penting bagi petani, karena kesalahan dalam mengidentifikasi bibit dapat menyebabkan kerugian yang signifikan, baik dari segi waktu maupun biaya (Effendi, 2019).

Seiring dengan perkembangan teknologi, berbagai pendekatan inovatif mulai diterapkan untuk membantu petani dalam mengidentifikasi jenis bibit mangga secara lebih akurat. Salah satu pendekatan yang potensial adalah penggunaan teknologi pengenalan pola berbasis citra. Dengan kemajuan teknologi komputasi, identifikasi tanaman dapat dilakukan dengan lebih mudah dan cepat melalui analisis tekstur citra daun tanaman. Metode yang banyak digunakan dalam analisis pengenalan pola ini adalah Jaringan Saraf Tiruan

Propagasi Balik (JST-PB), sebuah teknik yang sangat efektif dalam menangani permasalahan non-linier (Irfan Fathurrahman et al., 2019). JST-PB memiliki kemampuan untuk mempelajari pola dari data input dan melakukan prediksi yang akurat, termasuk dalam konteks pengenalan pola tekstur daun.

Dalam konteks pengenalan tekstur daun mangga, fitur Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) sering digunakan untuk menganalisis tekstur citra. GLCM merupakan metode yang mampu memberikan informasi signifikan mengenai tekstur citra dengan menganalisis hubungan spasial antara piksel dalam citra tersebut. Dengan menggunakan fitur GLCM, berbagai aspek tekstur daun, seperti kerapatan, kekasaran, dan pola urat daun dapat diidentifikasi dengan lebih baik, yang kemudian dapat digunakan untuk membedakan berbagai jenis bibit mangga (Irfan Fathurrahman et al., 2019). Dalam penelitian ini, kombinasi metode JST-PB dengan fitur GLCM digunakan untuk meningkatkan akurasi identifikasi jenis bibit mangga.

Berbagai penelitian terdahulu telah menunjukkan keberhasilan penggunaan GLCM dalam berbagai konteks pengenalan pola citra. Misalnya, penelitian yang dilakukan oleh Brilliant Wilsen dan Teguh (2021) membandingkan akurasi pengenalan kadar semen berdasarkan tingkat pencahayaan menggunakan Jaringan Saraf Tiruan. Penelitian ini menggunakan fitur tekstur citra GLCM dan mencapai tingkat akurasi yang tinggi, yaitu sebesar 87%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode GLCM efektif dalam menganalisis tekstur citra untuk pengenalan pola dalam konteks yang berbeda. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Juniawan (2021) mengenai pengenalan cacat kayu juga menunjukkan bahwa penggunaan GLCM dengan metode JST-PB dapat menghasilkan tingkat akurasi yang lebih tinggi, mencapai 98%. Hal ini semakin memperkuat potensi GLCM dalam aplikasi pengenalan pola citra.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Harun R. (2021) mengenai identifikasi tingkat kematangan buah mangga menggunakan fitur GLCM dan metode K-Nearest Neighbor (KNN) juga menunjukkan hasil yang positif. Dengan nilai K-3 dan K-5, metode ini menghasilkan akurasi sebesar 80% dalam identifikasi tingkat kematangan buah mangga. Penelitian ini menitikberatkan pada pengaruh pencahayaan dalam proses identifikasi kematangan buah, yang relevan dengan penelitian ini yang juga mempertimbangkan pengaruh pencahayaan terhadap pengenalan pola tekstur urat daun mangga.

Berdasarkan berbagai penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa pencahayaan memegang peranan penting dalam proses pengenalan pola citra. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada analisis pengaruh pencahayaan terhadap akurasi pengenalan jenis bibit mangga melalui analisis tekstur urat daun. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan metode identifikasi bibit mangga menggunakan kombinasi metode JST-PB dan fitur GLCM, sehingga petani dapat lebih mudah dan cepat mengidentifikasi bibit mangga dengan akurasi yang lebih tinggi.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi bibit mangga berdasarkan tekstur daun dengan memperhatikan pengaruh pencahayaan. Pendekatan yang digunakan adalah Jaringan Saraf Tiruan (JST) dan Gray-Level Co-occurrence Matrix (GLCM).

Penelitian ini difokuskan pada pertanyaan: Apakah pencahayaan mempengaruhi akurasi identifikasi jenis bibit mangga? Untuk menjawabnya, objek penelitian disiapkan menggunakan pipa PVC sebagai wadah, dilengkapi dengan 5 lampu LED dan kamera smartphone Realme C3 yang memenuhi spesifikasi yang diperlukan untuk pengambilan citra.

Pengumpulan data dilakukan melalui pemotretan daun dari berbagai jenis mangga dalam lima tingkat pencahayaan, dengan jarak potret 7 cm dan jarak lampu 5 cm untuk memastikan kualitas gambar yang optimal. Citra yang diambil kemudian dikelompokkan menjadi data latih (10 citra) dan data uji (5 citra) untuk setiap jenis daun, dengan citra asli dipotong menjadi 5 bagian berukuran 550 x 550 piksel.

Data latih terdiri dari 1250 citra, sedangkan data uji terdiri dari 625 citra, dengan pembagian yang terperinci berdasarkan jenis daun dan tingkat pencahayaan. Citra yang diperoleh diubah dari format RGB menjadi grayscale untuk ekstraksi fitur GLCM, yang mencakup kontras, korelasi, energi, dan homogenitas.

Tabel latih disusun berdasarkan fitur GLCM dari setiap jenis daun, menghasilkan total 5 tabel latih sesuai tingkat pencahayaan. Pelatihan JST dilakukan dengan memasukkan data dari tabel latih untuk menyesuaikan bobot, sehingga output yang dihasilkan sesuai dengan tabel target yang mencakup 5 jenis daun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh pencahayaan pada pemotretan tekstur urat daun dalam identifikasi jenis bibit mangga. Penelitian ini menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan Probabilistik Bayes (JST-PB) dan fitur Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM). Pencahayaan merupakan faktor krusial dalam fotografi tekstur karena berpengaruh langsung terhadap kualitas dan kejelasan gambar yang dihasilkan. Oleh karena itu, penelitian ini mengeksplorasi berbagai kondisi pencahayaan untuk memahami bagaimana variasi pencahayaan memengaruhi akurasi identifikasi jenis bibit mangga. Kami juga menganalisis bagaimana fitur GLCM, yang menggambarkan tekstur citra, dapat dioptimalkan dalam berbagai kondisi pencahayaan untuk meningkatkan performa JST-PB dalam mengenali jenis bibit mangga dengan tepat dan efisien.

Implementasi Metode

Sebelum membahas hasil penelitian ini, penting untuk memahami metode dan proses yang digunakan untuk mendapatkan data serta melakukan analisis. Penelitian ini berfokus pada pengaruh pencahayaan terhadap pemotretan tekstur urat daun dalam identifikasi jenis bibit mangga, menggunakan metode pengenalan Jaringan Syaraf Tiruan dengan Propagasi Balik (JST-PB) dan fitur Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) di MATLAB. Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini:

1. Pengambilan Data: Pengambilan data dilakukan dengan mengambil serangkaian foto daun mangga di bawah berbagai kondisi pencahayaan. Lima jenis daun mangga yang digunakan dalam penelitian ini adalah Daun Mangga Madu, Daun Mangga Apel, Daun Mangga Indramayu, Daun Mangga Gedong Gincu, dan Daun Mangga Harum Manis. Foto-foto diambil dengan kondisi pencahayaan yang bervariasi, mulai dari satu lampu hingga lima lampu.
2. Ekstraksi Fitur GLCM: Fitur GLCM dari gambar daun mangga diekstraksi, dan data dibagi menjadi data latih dan data uji. Hasil ekstraksi kemudian disimpan dalam file .mat untuk digunakan dalam pemodelan lebih lanjut. Proses ini mencakup beberapa langkah sebagai berikut:
 - a Inisialisasi Path dan Nama Subfolder: folderPath mengarah ke folder utama yang berisi subfolder jenis daun mangga, dan subfolderNames adalah daftar nama subfolder tersebut.
 - b Inisialisasi Variabel untuk Data Latih dan Uji: Menentukan dimensiFitur untuk jumlah fitur GLCM yang diekstraksi (4 fitur: Kontras, Korelasi, Energi, Homogenitas) dan jumlahJenisDaun sesuai jumlah subfolder.
 - c Ekstraksi Fitur dari Gambar dalam Subfolder: Melakukan looping untuk setiap subfolder guna mengakses gambar, memeriksa ketersediaan gambar, dan mengekstrak fitur GLCM.
 - d Penyimpanan Data Latih dan Uji: Setelah pemrosesan selesai, hasilnya disimpan dalam file .mat (fiturLatih.mat, targetLatih.mat, fiturUji.mat, targetUji.mat).
3. Pengolahan Data Uji dan Latih: Proses akurasi dilakukan untuk menentukan kinerja model JST. Akurasi dihitung berdasarkan persentase prediksi yang benar dibandingkan dengan label asli. Gambar 4.1 menyajikan hasil akurasi untuk setiap kondisi pencahayaan yang diuji.
4. Gambar Hasil Akurasi

```
>> Akurasi1Lampu
Akurasi untuk folder 1 Lampu: 71.20%
>> Akurasi2Lampu
Akurasi untuk folder 2 Lampu: 76.80%
>> Akurasi3Lampu
Akurasi untuk folder 3 Lampu: 87.20%
>> Akurasi4Lampu
Akurasi untuk folder 4 Lampu: 89.60%
>> Akurasi5Lampu
Akurasi untuk folder 5 Lampu: 92.00%
>>
```

Gambar 1. Akurasi JST

Pada Gambar Hasil Akurasi, hasil akurasi JST untuk lima kondisi pencahayaan dijelaskan sebagai berikut:

- a Akurasi Folder 1 Lampu: 71.20%
- b Akurasi Folder 2 Lampu: 76.80%

- c Akurasi Folder 3 Lampu: 87.20%
- d Akurasi Folder 4 Lampu: 89.60%
- e Akurasi Folder 5 Lampu: 92.00%

Akurasi model meningkat secara bertahap dari kondisi pencahayaan pertama hingga kelima.

Folder 5 Lampu menunjukkan akurasi tertinggi, sedangkan Folder 1 Lampu memiliki akurasi terendah.

Hasil ini menegaskan pentingnya kondisi pencahayaan yang optimal untuk pengambilan gambar daun mangga dalam penelitian ini.

Bagian ini membahas hasil penelitian mengenai pengaruh pencahayaan terhadap pemotretan tekstur urat daun dalam identifikasi jenis bibit mangga. Diskusi ini mencakup analisis performa model dalam kondisi pencahayaan yang berbeda, serta bagaimana variasi pencahayaan memengaruhi ekstraksi fitur GLCM dan akurasi identifikasi.

Pencahayaan adalah faktor penting yang memengaruhi hasil ekstraksi fitur dari citra, terutama dalam analisis tekstur menggunakan metode GLCM. Penelitian ini menunjukkan bahwa variasi pencahayaan memberikan pengaruh signifikan terhadap nilai-nilai fitur GLCM, termasuk kontras, korelasi, energi, dan homogenitas.

- a Kontras: Nilai kontras pada GLCM cenderung lebih rendah dalam kondisi pencahayaan terang. Sebaliknya, dalam pencahayaan redup, kontras biasanya lebih tinggi.
- b Korelasi: Korelasi pada GLCM menunjukkan hubungan linear antara piksel dalam citra. Pencahayaan yang lebih terang cenderung menghasilkan nilai korelasi lebih tinggi, yang menunjukkan pola tekstur dalam citra lebih teratur.
- c Energi: Energi cenderung lebih tinggi pada kondisi pencahayaan yang terang, menunjukkan lebih banyak pola tekstur yang terulang.
- d Homogenitas: Nilai homogenitas lebih tinggi pada pencahayaan terang, menandakan distribusi intensitas dalam citra lebih seragam.

Model JST-PB menunjukkan performa bervariasi tergantung pada kondisi pencahayaan. Hasil akurasi yang meningkat seiring bertambahnya jumlah lampu menunjukkan bahwa pencahayaan optimal memungkinkan model mengekstraksi fitur GLCM dengan lebih baik, sehingga meningkatkan akurasi identifikasi jenis bibit mangga. Penggunaan lebih banyak lampu menciptakan kondisi lebih homogen dan mengurangi bayangan yang dapat mengganggu analisis tekstur.

Rekomendasi untuk penelitian selanjutnya adalah mempertimbangkan pengaturan pencahayaan yang konsisten dan optimal selama pengambilan gambar untuk meningkatkan akurasi identifikasi lebih lanjut. Dengan demikian, penelitian ini memberikan pemahaman yang lebih dalam tentang pentingnya pencahayaan dalam analisis tekstur citra dan aplikasi jaringan saraf tiruan dalam pengenalan jenis bibit mangga.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan mengenai pengaruh pencahayaan terhadap pemotretan tekstur urat daun dalam identifikasi jenis bibit mangga, terdapat beberapa kesimpulan penting yang dapat diambil. Pertama, pencahayaan yang berbeda memiliki dampak signifikan terhadap kualitas gambar tekstur urat daun yang digunakan sebagai input dalam proses identifikasi. Pencahayaan yang optimal menghasilkan gambar berkualitas lebih baik, yang pada gilirannya meningkatkan akurasi identifikasi oleh model Jaringan Syaraf Tiruan dengan Propagasi Balik (JST-PB). Selanjutnya, fitur Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM), yang mencakup atribut seperti Contrast, Correlation, Energy, dan Homogeneity, terbukti mampu merepresentasikan tekstur citra daun secara efektif. Fitur-fitur ini berkontribusi secara signifikan terhadap performa model JST-PB dalam mengidentifikasi jenis bibit mangga. Kombinasi antara fitur GLCM dan metode JST-PB berhasil memberikan hasil yang akurat dalam pengenalan jenis bibit mangga. Akurasi model yang dihasilkan menunjukkan bahwa kondisi pencahayaan yang baik sangat penting untuk meningkatkan keandalan identifikasi. Hal ini menunjukkan bahwa pemilihan kondisi pencahayaan yang tepat saat melakukan pengambilan gambar menjadi faktor kunci dalam identifikasi objek berbasis citra. Terakhir, implementasi metode JST-PB dengan fitur GLCM menunjukkan efisiensi yang baik dalam proses pelatihan dan pengujian. Metode ini dapat diandalkan untuk identifikasi jenis bibit mangga berdasarkan tekstur urat daun dalam kondisi pencahayaan yang bervariasi, menjadikannya alat yang berguna dalam pengembangan identifikasi tanaman yang lebih akurat dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfaris, S. (2019). Aplikasi Media Pengenalan Jenis Kamera Dan Lensa Berbasis Android. *Jurnal Sisfotek Global*, 124-130.
- Dora, P. D. (2011). Pengaruh Pencahayaan Alami Terhadap Kenyamanan Visual Di . *Sinektika Jurnal*, 86-92. [Http://lppm.upiypk.ac.id/ojsupi/index.php/komtekinfo](http://lppm.upiypk.ac.id/ojsupi/index.php/komtekinfo)
- Latifa, R. (2015). Karakter Morfologi Daun Beberapa Jenis Pohon Penghijauan Hutan Kota Di Kota Malang
- Nafi'iyah Nur. (2015). Algoritma Kohonen Dalam Mengubah Citra Graylevel Menjadi Citra Biner.
- Prabu, M. &. (2016). Analisis Pengaruh Lingkungan Kerja Dan Motivasi Kerja . *Lampu Perangkat Atau Alat Menghasilkan Cahaya*, 64-77.
- Pudatin. (2014). Peningkatan Nilai Tambah Limbah Kulit Mangga Melalui Pelatihan Pembuatan Keripik Dan Manisan Kulit Mangga . *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 140-144
- Purbadian. (2016). Pengembangan Sistem Absensi Mahasiswa Realtime Menggunakan Php, Mysql, Sms Gateway, Dan Framework Codeigniter. *Framework*, 1-5.
- Subarto. (2020). Analisis Motivasi Belajar Siswa Menggunakan Video Pembelajaran Sebagai Alternatif Pembelajaran Jarak Jauh, 1-6.
- Sugiyono. (2017). Pengembangan Konten Instagram Berbasis Infografis Materi Ilustrasi Gambar Kartun Di Smpn 8 Gresik. *Jurnal Seni Rupa*, Vol. 11 No. 3, Tahun 2023, Hal 199-212, 199-212.
- Utama, E., Yapputra, F., & Gasim. (2018). Identifikasi jenis mangga berdasarkan bentuk menggunakan fitur HOG dan jaringan syaraf tiruan. *Jurnal Ilmiah Informatika Global*, 9(1), 1-10. ISSN Print: 2303-500X; ISSN Online: 2477-3786
- Yuhandri. (2019). Perbandingan Metode Cropping Pada Sebuah Citra Untuk Pengambilan Motif Tertentu Pada Kain Songket Sumatera Barat.