

SISTEM DETEKSI WARNA DAUN PADI MENGGUNAKAN METODE IRISAN DAN KORELASI DI DALAM OPENCV

Agem Jaya Dini
Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta,
Jl. Lingkar Selatan, Yogyakarta

ABSTRAK

Penelitian ini berfokus pada pendeteksian warna pada Bagan Warna Daun (BWD) yang selama ini digunakan untuk mendeteksi warna daun padi. BWD IRRI dikeluarkan oleh Kementerian Pertanian sebagai pedoman untuk menentukan klasifikasi warna daun padi. Proses penentuan tersebut dilakukan dengan membandingkan BWD ke daun padi secara manual, sehingga hasil akhirnya bergantung pada persepsi tiap individu. Banyak penelitian telah dilakukan untuk membantu mempermudah pendeteksian tersebut, salah satunya penelitian ini. Pengambilan dan pengolahan citra dalam penelitian ini menggunakan Python dan OpenCV dengan metode *correlation* dan *intersection* untuk menentukan klasifikasi warna daun padi dan BWD. Selain itu, hasil klasifikasi akan ditampilkan melalui histogram agar mempermudah pembacaan warna yang telah diproses.

Kata kunci: Pengolahan citra, Histogram, OpenCV, Python, *Correlation*, *Intersection*.

ABSTRACT

This research focuses on detecting the color of BWD which has been using for rice leaves. This BWD IRRI's leaf color chart from the Ministry of Agriculture as a guide to determine rice leave colors. The determination process is carried out by comparing BWD with rice leave manually, so the final result depends on the perception of each individual. Many studies have been conducted to help facilitate the detection, one of them is this. Image capture and processing in this study using Python and OpenCV with correlation and intersection methods to determine the color classification. In addition, the classification results will be displayed via histogram to facilitate the reading of color that has been processed.

Keyword: Image processing, Histogram, OpenCV, Python, Correlation, Intersection.

1. PENDAHULUAN

Nitrogen (N) merupakan salah satu faktor penentu bagi pertumbuhan maupun perkembangan suatu tanaman termasuk tanaman padi dimana N tidak boleh berlebihan ataupun kekurangan. Kandungan yang kurang menyebabkan tidak optimalnya pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman, sedangkan N yang berlebih dapat menyebabkan tanaman terbakar dan terserang penyakit. (Bagan Warna Daun, Anischan Gani)

Saat ini metode yang umum digunakan untuk mengetahui kondisi tanaman padi adalah menggunakan Bagan Warna Daun (BWD) sebagai alat patokan. Cara menggunakan BWD adalah dengan mendekati warna BWD ke daun padi yang akan diberi pupuk, kemudian cocokan warnanya dan tentukan kadar pupuk N yang akan diberikan. (Bagan Warna Daun Menghemat Penggunaan Pupuk N, Litbang)

Penggunaan BWD sangat bergantung pada ketelitian seseorang dalam mengamati sebuah warna. Dengan kata lain, permasalahan

yang muncul dalam penggunaan BWD adalah perbedaan persepsi visual setiap manusia dalam menentukan kemiripan warna daun padi yang beragam. (Aplikasi Bagan Warna Daun untuk Optimasi Pemupukan Tanaman Padi Menggunakan K-Nearest Neighbor, Edwin Satyalesmana)

Untuk menyelesaikan permasalahan visual tersebut, berbagai penelitian dan pengembangan terkait BWD dilakukan, terutama dalam hal pembacaan warna otomatis menggunakan metode pengolahan citra. Contoh penelitian tentang BWD ini salah satunya adalah Leafcoder. Leafcoder adalah aplikasi piranti lunak yang berjalan pada sistem operasi Android dan Windows phone yang memiliki kamera dengan spesifikasi minimal 3 mega piksel.

Dengan semakin berkembangnya teknologi beserta segala alternatif yang ditawarkan, penelitian ini akan mencoba mendeteksi warna BWD menggunakan piranti lain dengan program yang lebih mudah untuk dipelajari.

2. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendisain sistem untuk mendeteksi warna pada BWD.
2. Menguji keakuratan sistem program yang dibuat untuk mengukur nilai kemiripan suatu model uji dalam persepsi manusia.

3. LANDASAN TEORI

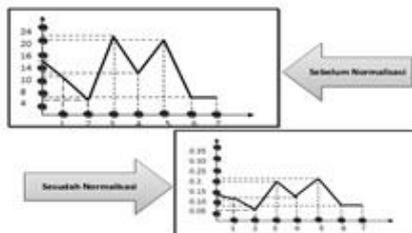
1. Piksel

Piksel adalah elemen citra atau sebuah titik kecil yang memiliki nilai dalam sebuah citra digital dimana nilai tersebut dapat dihitung dan menghasilkan sebuah warna. Dimensi dari setiap piksel dapat ditentukan ukurannya sesuai dengan kebutuhan. Semakin banyak piksel yang digunakan dalam sebuah citra, maka akan semakin halus hasil citra yang ditampilkan. Begitupun sebaliknya. Selain mempengaruhi hasil citra yang ditampilkan, kandungan piksel juga dapat mempengaruhi penyimpanan dan kecepatan proses sebuah citra.

2. Histogram

Pada setiap citra atau gambar pasti mengandung derajat atau level keabuan dimana level tersebut dapat diidentifikasi menggunakan histogram. Histogram di dalam citra akan menyatakan distribusi nilai warna atau piksel di dalam citra dengan cara direpresentasikan menggunakan grafik. Pada puncak histogram kita dapat membaca intensitas piksel yang paling sering muncul atau yang paling menonjol.

Manfaat histogram adalah sebagai indikasi visual untuk menentukan skala keabuan yang tepat sehingga diperoleh kualitas citra yang diinginkan. Salah satu langkah yang dilakukan histogram untuk mengidentifikasi hal tersebut adalah dengan menggunakan normalisasi. Normalisasi histogram dilakukan agar tampilan histogram pada layar tidak melebihi batas layar dikarenakan jumlah piksel pada citra sangat besar (hingga ribuan piksel). Berikut contoh tampilan histogram pada suatu citra sebelum dan sesudah dinormalisasi:



Gambar 1. Contoh Histogram Sebelum dan Sesudah Dinormalisasi

3. Metode Intersection

Intersection atau dalam bahasa Indonesia dikenal dengan irisan, pada histogram digunakan untuk menghitung kemiripan dari dua distribusi probabilitas yang didiskritisasi dengan nilai kemungkinan persimpangan berada antara 0 dan 1.

4. Metode Correlation

Correlation atau korelasi merupakan suatu cara atau metode untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan linear antar variabelnya, dimana jika terdapat hubungan, maka beberapa perubahan terjadi pada salah satu variabel X kemudian mengakibatkan terjadi perubahan pula pada variabel Y.

5. Open CV

Pustaka dalam OpenCV menyediakan berbagai bahasa pemrograman seperti C++, Java, dan Python sehingga dapat dioperasikan pada Windows, Mac OS X, dan Linux. Pustaka OpenCV berisi lebih dari 500 fungsi yang meliputi banyak hal dalam visi, termasuk pemeriksaan produk pabrik, pencitraan medis, keamanan, dan robotika (Bradski & Kaehler, 2008).

6. Python

Python merupakan bahasa pemrograman tingkat tinggi yang menyediakan tata bahasa dan kosakata sederhana sehingga mudah diingat. Hal utama yang membedakan Python dengan bahasa lain terletak pada aturan penulisan kode programnya. Selain sederhana, kode Python juga mudah dibaca oleh siapa saja termasuk pemula. Berikut kelebihan Python yang lainnya seperti:

1. Kecepatan perubahan masa pembuatan sistem aplikasi meningkat karena dalam Python tidak ada tahapan kompilasi dan penyambungan (link),
2. Program lebih sederhana dan fleksibel karena tidak ada deklarasi tipe,
3. Pemrograman berorientasi objek,
4. Pelekatan dan perluasan dalam C,
5. Portabilitas secara luas seperti pemrograman platform tanpa ports,
6. Antarmuka terpasang untuk pelayanan keluar seperti seperangkat system bantu, GUI, persistence, database, dll.

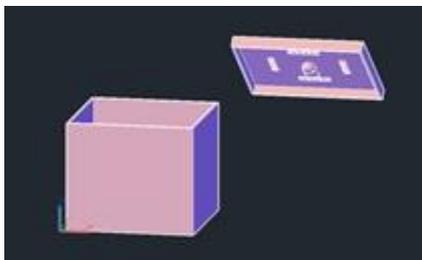
4. METODOLOGI

Penelitian ini dibagi menjadi dua metode dalam pembuatannya yaitu metode untuk perangkat keras dan perangkat lunak. Perancangan perangkat keras dimulai dari pembuatan desain alat. Alat yang diharapkan

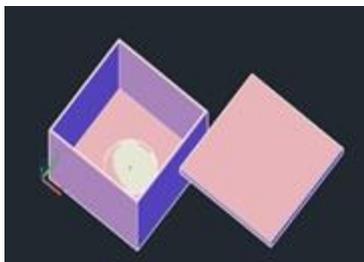
adalah yang mudah dipindahkan dari satu tempat ke tempat lain dan tidak tembus pandang sehingga sumber cahaya yang digunakan untuk penelitian hanya berasal dari dalam kotak atau dari lampu LED yang dipasang. Sumber cahaya yang berasal dari satu sumber ini diharapkan dapat menghasilkan hasil citra dengan intensitas cahaya yang relatif senada. Berikut spesifikasi alat dan rancangannya:

Tabel 1. Spesifikasi Kotak

| No. | Jenis Spesifikasi | Keterangan |
|-----|---------------------------|------------|
| 1. | Tinggi kotak tanpa tutup | 30 cm |
| 2. | Lebar kotak tanpa tutup | 20 cm |
| 3. | Ketebalan kotak dan tutup | 3 mm |
| 4. | Jumlah lampu LED strip | 4 buah |
| 5. | Warna bagian luar | Merah muda |
| 6. | Warna bagian dalam | Putih |



Gambar 2. Tampilan Tutup Bagian Dalam



Gambar 3. Tampilan Kotak Bagian Dalam

Perancangan kedua adalah perangkat lunak dimana bagian ini akan berfokus pada tujuan penelitian yang berupa pembuktian persamaan nilai warna antara BWD dan daun padi. Hal pertama yang dilakukan adalah pembuatan database yang diperoleh dengan cara mengumpulkan beberapa contoh warna

standar yang biasa ditemui sehari-hari serta mengumpulkan daun padi yang memiliki warna sesuai kategori warna di dalam BWD. Database tadi diperoleh melalui pengambilan gambar menggunakan kamera webcam Logitech c905 yang kemudian hasil gambarnya akan dicrop terlebih dahulu untuk kemudian disimpan sebagai database.

Setelah database selesai, maka uji kemiripan dapat dilakukan. Pengujian dilakukan beberapa kali di dalam program Python yang telah dibuat sebelumnya. Data uji warna berasal dari BWD dan data uji warna standar. Proses pengumpulan data uji sama dengan proses database. Setelah data uji diperoleh, maka data akan diproses di dalam program, melewati proses inialisasi, pendeteksian gambar. Inputan gambar yang tidak terbaca akan dikembalikan ke proses inialisasi, sedangkan inputan gambar yang sesuai akan melanjutkan ke proses pengolahan.

Pengolahan data dilakukan dengan cara mengubah nilai rgb dari data input menjadi nilai dalam bentuk histogram. Hasil histogram tersebut akan dibandingkan dengan histogram dari database yang telah disimpan sebelumnya. Pengolahan dilakukan menggunakan dua metode yaitu *correlation* dan *intersection*. Setelah proses pengolahan berhasil, program akan menampilkan hasil perbandingan kedua histogram tersebut yang akan menyatakan tingkat kemiripan antar kedua gambar.

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian yang dilakukan menggunakan data model gambar berupa warna hijau daun padi (Gambar) dan data uji berupa warna warna yang didapat dari BWD (Gambar).



Gambar 4. Data Model Warna Daun 2, Daun 3, dan Daun 4



Gambar 5. Data Uji BWD 2, BWD 3, dan BWD 4

Sistem deteksi warna daun padi menggunakan dua metode yaitu *intersection* dan *correlation*. Dari kedua proses tersebut, diperoleh hasil sebagai perbandingan histogram sebagai berikut:

1. INTERSECTION

Tabel 2. Hasil Pengujian Metode Intersection

| No. | Warna Uji | Warna Model | | |
|-----|-----------|--------------|-------------|--------|
| | BWD | Daun 2 | Daun 3 | Daun 4 |
| 1 | BWD 2 | 0.425 | 0.28 | 0.295 |
| 2 | BWD 3 | 0 | 0.65 | 0.35 |
| 3 | BWD 4 | 0 | 0.95 | 0.046 |

Metode intersection memiliki tingkat nilai kecocokan tertinggi sebesar 1.0 yang berarti sangat cocok, sedangkan untuk kategori cukup cocok sebesar 0.5, dan untuk kecocokan yang sama sekali berbeda sebesar 0.0. Bila dilihat pada tabel tersebut di atas, nilai uji yang diperoleh pada BWD 2 sebesar 0.42, nilai terbesar dibandingkan dua nilai lainnya. Hal tersebut membuktikan tingkat kecocokan BWD 2 berhasil diklasifikasikan ke dalam data uji daun 2. Demikian juga yang terjadi pada pengujian antara BWD 3, dimana data uji BWD 3 memiliki nilai kecocokan tertinggi dengan data model warna daun 3. Sedangkan pengujian untuk BWD 4 mengalami kesalahan dimana warna BWD 4 lebih cocok dengan warna daun 3.

2. CORRELATION

Tabel 3. Hasil Pengujian Metode Correlation

| No. | Warna Uji | Warna Model | | |
|-----|-----------|-------------|--------------|--------|
| | BWD | Daun 2 | Daun 3 | Daun 4 |
| 1 | BWD 2 | 0.55 | 0.203 | 0.244 |
| 2 | BWD 3 | -0.005 | 0.663 | 0.341 |
| 3 | BWD 4 | -0.007 | 0.998 | 0.009 |

Pengujian kedua menggunakan metode correlation, dan diperoleh hasil yang relatif sama dengan pengujian sebelumnya. Tingkat kecocokan menggunakan metode ini terdiri dari tiga kategori yaitu sangat cocok atau nilainya 1.0, kurang cocok nilainya 0.7, dan sama sekali tidak cocok nilainya -1.0. Seperti yang terlihat di dalam tabel, bahwa warna BWD 2 dan BWD 3 memiliki nilai yang relatif cocok dengan data model masing-masing gambar, namun tidak begitu untuk data uji BWD 4 yang relatif cocok

terhadap data model 3.

6. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian sistem secara sebagian maupun secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa:

1. Program deteksi yang dibuat, secara umum telah mampu mengklasifikasikan warna yang diuji dan menampilkan hasil pengujian.
2. Kesalahan deteksi data pada percobaan bwd nomor 4 bukan terjadi karena kesalahan program melainkan karena proses input data yang kurang maksimal. Hal tersebut terbukti dari keseluruhan percobaan yang dilakukan, hanya percobaan menggunakan bwd4 yang mengalami permasalahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Syarif, Mulkan.2018.Belajar Mudah Python dengan Package Open Source.Yogyakarta: Teknosain.
- Raharjo, Budi.2015.Mudah Belajar Python untuk Aplikasi Desktop dan Web.Bandung: Informatika.
- Satyalesmana, Edwin.2013.Aplikasi Bagan Warna Daun untuk Optimasi Pemupukan Tanaman Padi Menggunakan K-Nearest Neighbor.Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Najmurokhman Asep, Nugraha Aditya, dkk.2017.Perancangan dan Realisasi Sistem Pendeteksi Objek Menggunakan Perangkat Lunak Python 2.7. Universitas Jenderal Achmad Yani.
- Cahyono Setiyo Daru, Utomo Pradityo.2014.Sistem Deteksi Pra Panen Padi Berdasarkan Warna Daun dengan Menggunakan Learning Vector Quantization (LVQ).Jurnal.Universitas Gajah Mada.
- Gani, Anischan.Bagan Warna Daun (BWD). Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.
- Bowo, Subchan Ajie Ari, dkk.Analisis Deteksi Tepi untuk Mengidentifikasi Pola Daun. Universitas Dhiponogoro.
- Nasir, Muhammad., Nazaruddin., dkk.2013.Deteksi Usia Tanaman Padi Berdasarkan Indeks Warna. Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe, Banda Aceh.
- Massimiliano Patacchiola.12 November 2016. The Simplest Classifier: Histogram Comparison di

<https://mpatacchiola.github.io/blog/2016/11/12/the-simplest-classifier-histogram-intersection.html>

(diakses 23 Februari 2019 – 7:59)

Arriyadh Prayugo.26 Agustus 2017. CIRI DAN CARA MENGATASI TANAMAN KEKURANGAN NITROGEN di <https://www.sicibi.com/tanaman-defisiensi-nitrogen/>

(diakses 24 Januari 2018 – 06:54)