

## COLOR MATCHING UNTUK DETEKSI KANDUNGAN KLOROFIL MENGUNAKAN DATA FOTO DAUN BERBASIS MOBILE (IDC-BASED ON LEAF IMAGE)

<sup>1</sup>Wahyu S. J. Saputra, <sup>2</sup>Eva Yulia Puspaningrum, <sup>3</sup>Sukendah

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer

<sup>3</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Jalan Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

Email: <sup>1</sup>budinugroho.if@upnjatim.ac.id, <sup>2</sup>yistivita@gmail.com

**Abstrak.** Gambar merupakan sebuah data yang memberikan banyak informasi. Sebuah gambar dapat mengandung sebuah obyek atau lebih, tergantung dari jenis gambarnya. Data gambar sangat diperlukan dalam berbagai proses pengolahan data digital, seperti misalnya data gambar angkasa yang digunakan sebagai dasar pembuatan peta digital, maupun pemetaan sumberdaya alam. Data citra digital yang lebih spesifik digunakan sebagai dasar dari proses identifikasi, seperti misalnya proses pengenalan wajah maupun proses pengenalan sidik jari. Proses pengenalan obyek pada gambar digital dapat dilakukan dengan berbagai metode diantaranya adalah metode template matching. template matching yaitu metode untuk mencari bagian kecil dari sebuah obyek dengan membandingkan citra template. Pada penelitian ini proses pengenalan untuk mencari tingkat kesamaan obyek dilakukan dengan membandingkan fitur yang didapatkan dari citra uji dan citra template. Citra yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra daun, dan fitur yang diekstraksi dari citra ruang warna hijau. Ruang warna hijau akan digunakan sebagai analisa histogram yang kemudian dibandingkan dengan analisa histogram pada dataset. Dataset merupakan data daun yang telah dilakukan uji kandungan klorofil dengan menggunakan spektrofotometer. Nilai kandungan klorofil yang akan ditampilkan dari data uji adalah nilai rata-rata dari tiga dataset yang memiliki kemiripan nilai histogram paling tinggi. Proses evaluasi hasil dilakukan dengan cara membandingkan nilai yang didapatkan dari hasil uji system dengan nilai yang didapatkan dari hasil proses spektrofotometer.

**Kata Kunci:** Color Matching, Klorofil, Citra, Ruang warna, Histogram

Dewasa ini, penggunaan teknologi telah meluas ke berbagai bidang termasuk didalamnya bidang pertanian. Penggunaan teknologi di bidang pertanian telah berkembang dari sistem yang paling dasar, sampai sistem yang kompleks. Para peneliti yang menggabungkan keunggulan teknologi informasi dan pertanian juga semakin banyak, terlihat dari semakin bertambahnya hasil penelitian yang telah dimanfaatkan di bidang pertanian. Hasil penelitian yang telah dimanfaatkan adalah hasil penelitian yang berupa perangkat lunak, perangkat keras, maupun perpaduan antar keduanya. Hasil penelitian tersebut banyak yang telah dipublikasikan dan disosialisasikan ke peneliti, petani, maupun masyarakat untuk dimanfaatkan dan dikembangkan lebih lanjut. Pergeseran penggunaan mesin sebagai pengganti manusia tidak hanya merambah di bidang pertanian ini ditujukan untuk membuat suatu lahan pertanian yang lebih produktif. Perangkat lunak maupun

robot yang telah diprogram, dibuat untuk melakukan pekerjaan petani.

Hampir setiap lapisan masyarakat telah merasakan kemajuan teknologi. Hal yang paling terlihat adalah hampir setiap lapisan masyarakat telah memanfaatkan teknologi mobile phone atau yang biasa disebut handphone. Teknologi perangkat gerak (mobile device) yang satu ini tidak bisa lepas dari kebutuhan akan informasi secara cepat, tepat, dan akurat. Banyak diantara petani maupun masyarakat umum telah memanfaatkan dan menggunakan perkembangan teknologi pada mobile device. Banyak diantara mereka yang sudah menggunakan perangkat pintar atau yang biasa dikenal sebagai Smartphone. Perangkat Smartphone telah dilengkapi berbagai fitur canggih yang dapat dimanfaatkan, sehingga perangkat tersebut dapat digunakan lebih dari sekedar telepon dan sms. Fitur yang paling sering digunakan pada era sekarang ini adalah fitur internet. Fitur internet pada Smartphone sering digunakan penggunanya untuk

melakukan pencarian artikel atau informasi yang diperlukan, bahkan informasi dibidang pertanian. Aplikasi sosial media juga sering digunakan untuk saling bertukar informasi.

Pertanian presisi adalah teknologi baru yang mengembangkan aplikasi di bidang agrikultur. Konsep pertanian presisi pertama kali muncul di Amerika Serikat pada awal 1980-an. Di seluruh dunia, pertanian presisi dikembangkan dengan kecepatan yang berbeda-beda. Negara yang pertama kali mengembangkan adalah negara Amerika Serikat, Kanada dan Australia. Di Eropa, Inggris adalah yang pertama untuk turun jalan ini, diikuti oleh Perancis, di mana ia pertama kali muncul pada tahun 1997-1998. Di Amerika Latin negara terkemuka adalah Argentina, di mana ia diperkenalkan pada pertengahan 1990-an (Wiki;2012). Pertanian Presisi menggunakan teknologi komunikasi, seperti sinyal dan citra digital, dalam bidang informatika lebih umum disebut visi computer. Visi computer dapat digunakan dalam bidang presisi pertanian, misal untuk mendeteksi viabilitas benih melalui analisis klorofil (ditjenbun;2013). Klorofil adalah zat hijau daun yang memiliki berbagai manfaat, terutama untuk tumbuhan itu sendiri. Klorofil sangat diperlukan untuk proses fotosintesis pada. Klorofil merupakan salah satu metabolisme sekunder yang potensial. Kualitas klorofil dapat dijadikan sebagai ukuran kualitas suatu tanaman (Pengertian,2014). Penelitian tentang analisis kandungan klorofil pada daun mangga dilakukan pada tingkat perkembangan daun yang berbeda. Kandungan klorofil diukur dengan spektrometer tipe Novaspec III pada  $\lambda$  649 dan 665 setelah daun diekstrak dengan alkohol 95% (Lusia;2011). Penelitian tentang analisis kandungan daun yaitu klorofil serta hara N dan P pada tanaman tebu dilakukan untuk mengetahui kualitas tanaman tebu transgenik (Vitta;2012).

Analisa kandungan klorofil dapat dilakukan dengan menggunakan spektrometer, namun harga spektrometer tidaklah murah dan biasanya alat ini hanya disediakan di laboratorium pertanian. Klorofil selain dapat diukur dengan spektrometer juga dapat diukur dengan cara manual menggunakan kertas indeks Bagan Warna Daun (BWD). Hal ini tentu kurang efisien mengingat alat dan perlengkapan tersebut tidak selalu dibawa oleh masyarakat umum. Analisa kandungan klorofil dengan menggunakan Bagan Warna Daun

manual tentu kurang efektif karena skala kemiripan diukur berdasarkan mata manusia, sedangkan manusia memiliki batas dalam perhitungan kesamaan dan sangat subyektif.

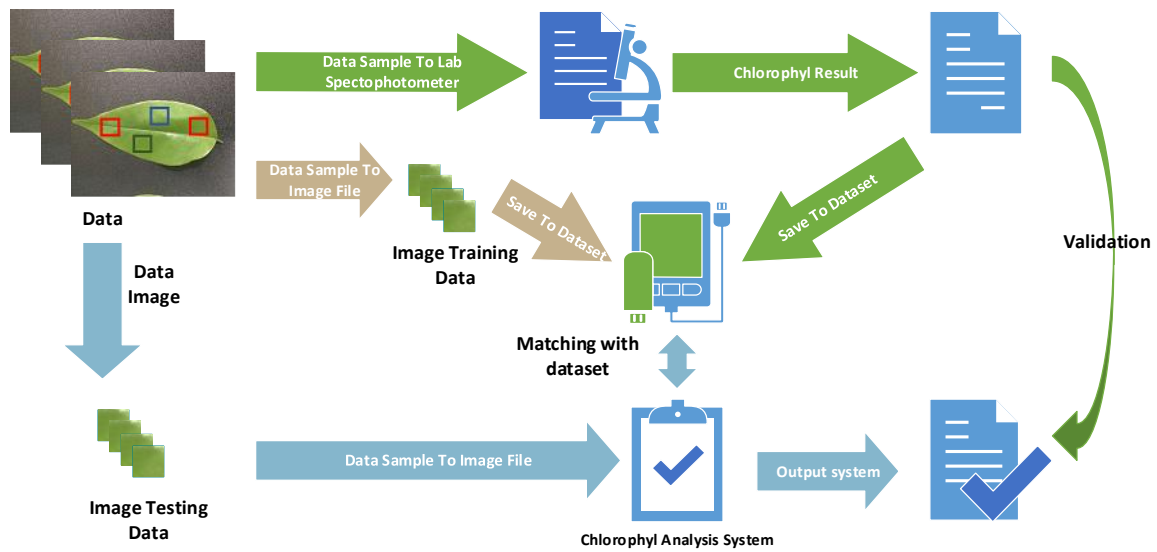
Pada penelitian ini diusulkan sebuah metode untuk mendeteksi tingkat klorofil pada tumbuhan berbasis mobile. Sistem ini akan menggunakan prinsip dasar kertas indeks Bagan Warna Daun. Daun akan difoto dengan menggunakan kamera yang terdapat pada smartphone kemudian sistem akan melakukan perhitungan dan menampilkan hasilnya pada layar. Perhitungan dilakukan dengan mencari similaritas warna yang terdapat pada Bagan Warna Daun yang telah tersimpan di database. Untuk menganalisa akurasi dari penelitian ini, hasil dari sistem akan dibandingkan dengan hasil dari spektrometer. Penelitian ini diharapkan dapat membantu memudahkan analisa kandungan klorofil pada tanaman secara efektif dan efisien.

## I. Metodologi

Pada penelitian ini digunakan dataset daun dari pohon yang terdapat di lingkungan kampus UPN "Veteran" Jawa Timur. Pohon yang dipilih adalah pohon angkana yang termasuk kedalam jenis pohon polutan. Pohon angkana dipilih selain termasuk pohon polutan, juga karena pohon angkana memiliki warna daun yang hijau, sehingga sangat cocok digunakan untuk analisa kemiripan data berdasarkan warna. Contoh daun angkana dapat dilihat pada Gambar 1. Daun angkana secara acak diambil dari mulai batang (daun tua) sampai ujung (daun muda). Sebanyak 10 sampel data diujikan dengan menggunakan spektrofotometer. Hasil dari proses analisa spektrofotometer akan disimpan sebagai dataset, sesuai dengan metodologi pada penelitian ini seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Contoh Daun Angkana



Gambar 2. Metodologi Penelitian

Proses penelitian diawali dengan menyiapkan data sample daun, data sampel daun di foto terlebih dahulu sebelum dilakukan uji laboratorium. Sebanyak 10 sampel daun diuji dengan menggunakan spektrofotometer, dan didapatkan hasil uji seperti terlihat pada Tabel 1.

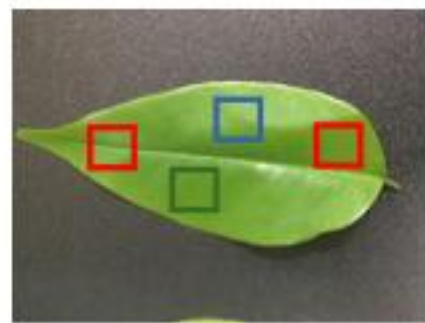
Tabel 1. Hasil Uji Spektrofotometer

No	Sample Code	Result (mg/L)
1	S1	36.227
2	S2	45.715
3	S3	45.598
4	S4	46.677
5	S5	46.448
6	S6	44.441
7	S7	45.036
8	S8	44.057
9	S9	43.601
10	S10	29.773

Setiap sampel data terdiri dari 5 (lima) sampai 10 daun, sesuai dengan kebutuhan uji spektrofotometer yaitu data sampel harus minimal 5 gram. Citra daun akan disimpan sebagai dataset dengan mengambil 4(empat) bagian kecil dari setiap citra daun. Pengambilan bagian citra daun dapat dilihat pada Gambar 3.

Berdasarkan data sampel yang tersedia, dengan metode yang dilakukan pada penelitian ini, akan dihasilkan dataset dengan jumlah data sebanyak kurang lebih 200 data. Setelah dataset tersedia proses uji dapat dilakukan. Metode uji seperti terlihat pada Gambar 2, diawali dengan menyiapkan citra daun, citra daun selanjutnya

akan diseleksi pada bagian tertentu. Proses dilanjutkan dengan memilih satu citra pada dataset sesuai urutan, dan merubah ukuran citra uji dan citra dataset menjadi satu ukuran yang sama yaitu 100x100 pixel. Citra uji dan citra dataset selanjutnya dilakukan proses ekstraksi fitur yaitu ruang warna hijau. Ruang warna hijau dipilih karena warna hijau merupakan warna dasar dari klorofil A. Fitur ruang warna hijau selanjutnya dilakukan proses analisa histogram.



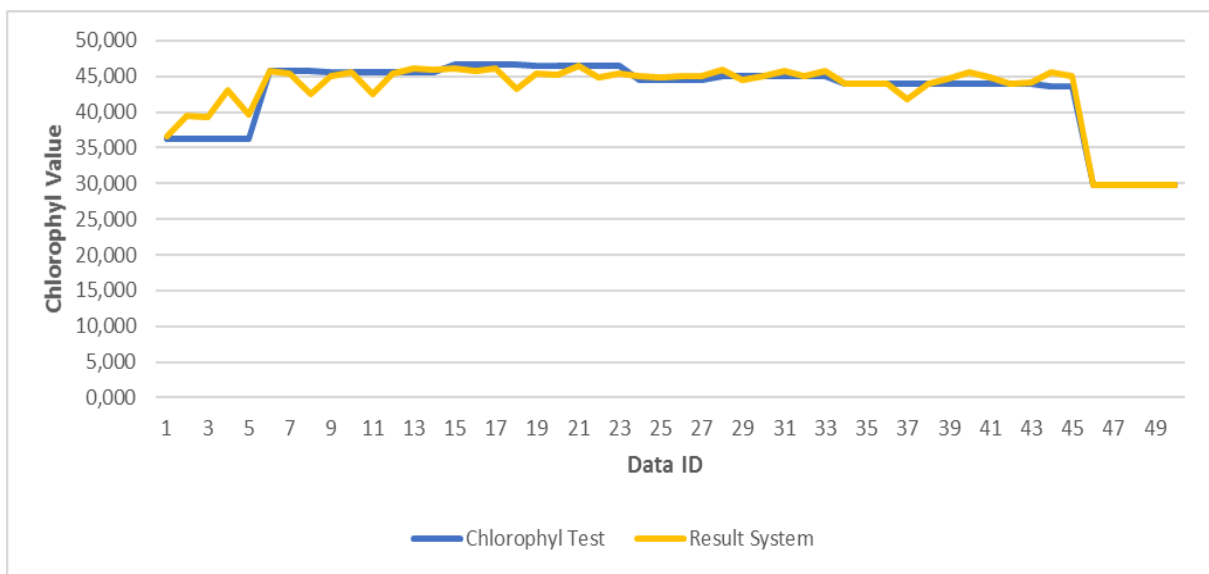
Gambar 3. Pengambilan bagian citra daun sebagai dataset

Hasil analisa histogram ruang warna hijau dari citra uji dan citra dataset akan dibandingkan kemiripannya. Proses perbandingan kemiripan adalah dengan melakukan perhitungan rata-rata selisih nilai jumlah pixel pada setiap derajat keabuan pada hasil analisa histogram. Nilai tersebut akan digunakan sebagai dasar untuk menentukan nilai kemiripan data. Setelah didapatkan nilai

kemiripan, proses akan diulang kembali dengan memilih salah satu data pada dataset sesuai urutan. Daftar nilai kemiripan akan diurutkan mulai dari yang data yang memiliki kemiripan yang tinggi sampai data yang memiliki kemiripan data yang rendah. Nilai akhir kandungan klorofil didapatkan dengan menghitung nilai rata-rata dari tiga nilai kandungan klorofil yang memiliki nilai kemiripan data tertinggi. Kandungan nilai klorofil dari hasil analisa sistem akan ditampilkan pada layar.

## II. Hasil dan Pembahasan

Evaluasi kinerja sistem pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data yang telah tersedia. Proses evaluasi hasil diawali dengan membagi data menjadi dua kelompok yaitu dataset dan data uji, dengan jumlah perbandingan dataset lebih besar daripada data uji. Hasil dari sistem akan dibandingkan dengan hasil uji laboratorium menggunakan spektrofotometer seperti terlihat pada Gambar 4. Dapat dilihat bahwa hasil dari sistem memiliki perbedaan dengan hasil yang diperoleh dari uji laboratorium, dengan nilai kesalahan yang bervariasi. Dari Gambar 4, didapatkan nilai MSE (Mean Square Error) sebesar 2.736.



Gambar 4. Hasil Spektrofotometer dengan Hasil dari Sistem

## III. Simpulan

Pada penelitian ini nilai kemiripan data berhasil dihitung dengan menggunakan analisa histogram pada ruang warna hijau. Jumlah dataset dan variasi dataset mempengaruhi tingkat kesalahan dari sistem. Semakin banyak jumlah dataset dan variasi nilai kandungan klorofil pada dataset akan membuat nilai error semakin kecil. Pada penelitian ini dataset yang digunakan adalah dataset yang memiliki warna dominan hijau, sehingga jika terdapat daun dengan warna dominan kuning akan membuat tingkat kesalahan sistem semakin tinggi.

## IV. Daftar Pustaka

- [1] Ditjenbun (2013), Deteksi Viabilitas Benih Melalui Analisis Klorofil, [http://ditjenbun.pertanian.go.id/bbpptps/urabaya/berita-422-deteksi-viabilitas-](http://ditjenbun.pertanian.go.id/bbpptps/urabaya/berita-422-deteksi-viabilitas-benih-melalui-analisis-klorofil.html)

[benih-melalui-analisis-klorofil.html](http://ditjenbun.pertanian.go.id/bbpptps/urabaya/berita-422-deteksi-viabilitas-benih-melalui-analisis-klorofil.html), Diakses Online Pebruari 2016

- [2] Pengertian (2014), Pengertian Manfaat dan Fungsi Klorofil, <http://manfaattumbuhanbuah.blogspot.co.id/2014/10/pengertian-manfaat-dan-fungsi-klorofil.html>, Diakses Online Pebruari 2016
- [3] Lusia Sumenda (2011), Analisis Kandungan Klorofil Daun Mangga (*Mangifera Indica L.*) Pada Tingkat Perkembangan Daun Yang Berbeda, <http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/bioslogos/article/view/372>, Diakses Online Pebruari 2016
- [4] Vitta Puspita Marliani (2012), Analisis Kandungan Hara N Dan P Serta Klorofil Tebu Transgenik Ipb 1 Yang Ditanam Di Kebun Percobaan Pg

- Djatiroto, Jawa Timur, <http://dosen.narotama.ac.id/wp-content/uploads/2012/03/Analisis-kandungan-hara-N-dan-P-serta-Klorofil-tebu-transgenik-IPB-1-yang-ditanam-di-Kebun-Percobaan-PG-Djatiroto-Jawa-Timur.pdf>, Diakses Online Pebruari 2016
- [5] Makalah (2015), Hidroponik, <http://lppm.unsam.ac.id/2015/08/contoh-makalah-bertemakan-hidroponik.html>, Diakses Online Pebruari 2016
- [6] Hendriyani, Ika Susanti dan Setiari, Nintya. 2009. Kandungan Klorofil dan Pertumbuhan Kacang Panjang (*Vigna sinensis*) pada Tingkat Penyediaan Air yang Berbeda. *J. Sains & Mat.* Vol 17 No. 3, Juli 2009: 145-150.
- [7] mulyadi Muhammad, 2013, Penggunaan Bagan Warna Daun (BWD) Pada Padi . <http://jendela-tani.blogspot.co.id/2013/04/penggunaan-bagan-warna-daun-bwd-pada.html>, Diakses Online Pebruari 2016
- [8] BB Padi. (2006). Bagan warna daun, menghemat penggunaan pupuk N. Bekerja sama dengan Puslitbangtan, BB PPSLP, BB PPTP dan IRRI
- [9] Noggle, Ray, R dan Fritzs, J. George. 1979. *Introductor Plant Physiology*. New Delhi : Mall of India Private Ilimited.
- [10] Perwatasari, Belia, dkk. 2012. Pengaruh Media Tanam Nutrisi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakchoi *Brassica juncea* L. dengan Sistem Hidroponik. Terdapat pada <http://pertanian.trunojoyo.ac.id/>. Diakses pada 14 September 2014
- [11] Sirait, Hasanuddin (2009), Slide Materi Kuliah Pengantar Pengolahan Citra Digital, AMIK/STMIK/SMK Parna Raya Manado. [sirraith.files.wordpress.com/2009/02/citra-digital-13.pdf](http://sirraith.files.wordpress.com/2009/02/citra-digital-13.pdf). Diakses pada tanggal 24 Nopember 2012.
- [12] S. Annadurai and R. Shanmugalakshmi, (2007) *Fundamentals of Digital Image Processing*. India: Pearson Education, 2007, pp. 3 –10.
- [13] BUKU TEKNIK ELEKTRONIKA TERBITAN PPPPTK/VEDC MALANG
- [14] Wiki (2016), Template Matching, [https://en.wikipedia.org/wiki/Template\\_matching](https://en.wikipedia.org/wiki/Template_matching), Diakses Online Pebruari 2016
- [15] Vision (2016), Primitive Vision, <http://www.ise.ncsu.edu/kay/msf/vision.htm>, Diakses Online Pebruari 2016

*Halaman ini sengaja dikosongkan.*