**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI**

**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**USULAN TUGAS AKHIR**

# IDENTITAS PENGUSUL

**NAMA : ADI CHRIS DPP BANGUN**

**NRP : 5110100207**

**DOSEN WALI : Dr.Ir.Raden Venantius Hari Ginardi,M.Sc**

**DOSEN PEMBIMBING : 1. Dr.Ir.Raden Venantius Hari Ginardi,M.Sc.**

**2. Dr. Chastine Fatichah,S.kom,M.kom**

# JUDUL TUGAS AKHIR

“Aplikasi Kalibrasi Warna Relatif Kamera *Smartphone* untuk Mengakuisisi Warna pada Bagan Warna Daun dengan Model Warna RGB dan Metode *K-Nearest Neighbor*.”

# LATAR BELAKANG

Bagan Warna Daun (BWD) merupakan standar level warna daun yang dikeluarkan oleh International Rice Research Institute (IRRI). BWD biasa digunakan untuk menentukan kandungan nitrogen dari sebuah tanaman sehingga nantinya dapat diketahui kapan waktu pemupukan dan panen yang tepat. Penggunaan kamera *smartphone* dalam pengambilan gambar daun akan membantu para petani untuk menentukan level warna tanaman secara otomatis berdasarkan BWD. Secara manual petani biasa menggunakan BWD dengan cara membandingkan warna daun tanaman dengan masing-masing level warna yang terdapat pada BWD. Penentuan level BWD dapat dilakukan secara otomatis dengan memanfaatkan kamera *smartphone*. Citra daun diambil dengan kamera dan diharapkan petani dapat mengetahui informasi citra daun terletak di level berapa pada BWD.

*Chlorophyll meters* juga dikembangkan sebagai salah satu alat yang digunakan oleh para petani untuk menentukan kadar klorofil yang terdapat pada daun. Pada umumnya alat ini hanya digunakan di pusat penelitian pertanian. Sementara bagi para petani, *chlorophyll meters* belum begitu dikenal penggunaanya karena harga alat ini tergolong mahal dan hanya bisa digunakan untuk mengukur kadar klorofil pada daun. *Smartphone* bisa dikembangkan sebagai alat untuk mengambil citra daun dan melakukan analisis terhadap warna daun tersebut. Dengan metodologi yang tepat, *smartphone* yang ada saat ini bisa digunakan sebagai *chlorophyll meters*, melakukan analisa warna dan menentukan kecocokan warna daun dengan level warna pada BWD. Metodologi itu mencakup akuisisi warna, pemodelan warna, klasifikasi warna dan penafsiran warna.

Beberapa penelitian untuk mengakuisisi warna digunakan teknik klasifikasi. Salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Rehanullah et.al [[1](#RKh12)], menggunakan metode klasifikasi warna untuk mengenali warna kulit. Pada penelitian tersebut dilakukan transformasi model warna.Model warna yang digunakan diantaranya, IHLS, HIS, RGB, normalizedRGB, YbCr , dan CIELAB. Hasil yang paling bagus ditunjukkan dengan klasifikasi *random* *forest* dan pemodelan warna *cylindrical*. Penelitian lain [[2](#IWa10)], yaitu menggunakan *K-Nearest Neighbor* (KNN) untuk meningkatkan performa prediksi pemupukan tanaman padi. Penelitian tersebut menjadi acuan untuk menentukan level warna daun sebagai pengganti BWD. Teknik yang digunakan dengan cara mengambil gambar daun padi dengan latar belakang warna putih dan warna kulit (telapak tangan). Hasil akurasi rendah sekitar 68% diakibatkan ambiguitas sampel warna daun yang terdeteksi. Data sampel yang kurang bagus dikarenakan pada penelitian tersebut menggunakan konsep warna *absolut* yang langsung dibandingkan dengan nilai pada level warna BWD.

Berdasarkan hasil penelitian di atas, maka pada tugas akhir ini akan dibangun sebuah aplikasi yang dapat digunakan untuk mengkalibrasi warna BWD secara relatif dari gambar kamera *smartphone* dengan menggunakan metode KNN. Kalibrasi warna relatif merupakan sebuah teknik pembelajaran untuk memberi informasi kepada kamera *smartphone* bahwa kamera tersebut dapat membedakan masing-masing warna hijau yang berbeda di setiap level BWD. Kalibrasi warna relatif merupakan suatu *framework* baru. KNN merupakan salah satu metode klasifikasi yang tergolong ringan. Model warna yang digunakan adalah model warna RGB. Sehingga tidak perlu melakukan perubahan atau transformasi model warna. Aplikasi ini nantinya akan dirancang untuk *smartphone* berbasis Android dengan berbagai *device* yang berbeda serta akan memberikan penilaian terhadap kemampuan kamera *smartphone* tersebut dalam mengakuisisi setiap level warna BWD.

# RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah yang diangkat dalam Tugas Akhir ini dapat dipaparkan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mengidentifikasi level warna dari hasil pemotretan BWD dengan menggunakan kamera *smartphone* ?
2. Bagaimana menggunakan algoritma KNN di Android untuk melatih kamera agar dapat melakukan kalibrasi warna relatif yaitu mengenali level warna BWD secara otomatis ?
3. Bagaimana cara menghitung nilai warna RGB dari citra BWD yang diambil dari kamera *smartphone* ?
4. Bagaimana cara sistem memberikan *scoring* dari hasil klasifikasi dan akuisisi warna yang telah dilakukan ?

# BATASAN MASALAH

Permasalahan yang dibahas dalam tugas akhir ini memiliki beberapa batasan, di antaranya sebagai berikut:

1. Bahasa pemrograman menggunakan bahasa Java.
2. Dataset yang digunakan ada 3 yaitu citra *benchmark* BWD standar, hasil pemotretan BWD yang diambil dengan kondisi pencahayaan yang ideal dan hasil pemotretan BWD yang diambil dengan kondisi pencahayaan yang tidak tentu, dimana ketiga citra tersebut sudah terpotong sebanyak 6 bagian sesuai masing-masing level warna pada BWD.
3. *Smartphone* yang digunakan berbasis Android dan memiliki kamera.

# TUJUAN PEMBUATAN TUGAS AKHIR

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat sebuah aplikasi *mobile* yang dapat mengakuisisi level warna pada BWD.
2. Membuat sebuah aplikasi *mobile* yang dapat memberikan penilaian kelayakan kamera *smartphone* yang digunakan dalam mengakuisisi level warna BWD dengan kondisi cahaya yang berbeda saat pengambilan gambar.
3. Membuat sebuah aplikasi *mobile* yang dapat memberikan informasi secara deskriptif mengenai kelayakan kamera yang digunakan.

# MANFAAT TUGAS AKHIR

Manfaat dari hasil pengerjaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Aplikasi ini nantinya dapat dikembangkan lebih jauh lagi, tidak hanya untuk membedakan secara otomatis level warna pada BWD, akan tetapi juga dapat mengklasifikasikan citra daun yang diambil ke level warna pada BWD.
2. Aplikasi ini diharapkan nantinya dapat memudahkan petani dalam menganalisis kondisi tanaman dari warna daun yang diamati.
3. Aplikasi ini diharapkan dapat digunakan di *smartphone* yang relatif murah sehingga para petani tidak harus mengeluarkan biaya besar untuk membeli *smartphone* dengan kamera yang canggih.

# TINJAUAN PUSTAKA

**8.1 Algoritma *K-Nearest Neighbor (KNN)***

Algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) adalah sebuah metode untuk melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan data pembelajaran yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut [[3](#Sta)]. Data pembelajaran diproyeksikan ke ruang berdimensi banyak, dimana masing-masing dimensi merepresentasikan fitur dari data. Sebuah titik pada ruang dimensi ditandai kelas *c,* jika kelas *c* merupakan klasifikasi yang paling banyak ditemui pada *k* buah tetangga terdekat titik tersebut. Dekat atau jauhnya tetangga biasanya dihitung berdasarkan jarak Euclidean.

Pada tahap pembelajaran, algoritma ini hanya melakukan penyimpanan vector-vektor fitur dan klasifikasi dari data pembelajaran. Pada tahap klasifikasi, fitur-fitur yang sama dihitung untuk data uji yang klasifikasinya tidak diketahui.

Langkah-langkah untuk menghitung metode KNN :

* Menentukan parameter *k*.
* Menghitung jarak tetangga (untuk tugas akhir ini menggunakan jarak Euclidean).
* Mengurutkan tetangga kedalam kelompok sesuai jarak terkecil.
* Klasifikasi *nearest neighbor*.

Untuk menentukan jarak Euclidean digunakan Persamaan 1.

(1)

Dimana *k* adalah parameter yang telah ditentukan dan *d* adalah jarak.

* 1. **RGB *Color Space***

RGB *color space* adalah model warna tambahan yang terdiri dari warna merah, hijau dan biru yang ditambahkan bersama dengan cara yang berbeda untuk menghasilkan bermacam-macam warna. Model warna RGB pada dasarnya digunakan untuk menampilkan gambar atau citra dalam perangkat elektronik, seperti televisi, komputer, kamera dan kamera digital. RGB merupakan model warna yang tergantung kepada peranti. Peranti yang berbeda akan mengenali ataupun menghasilkan nilai RGB yang berbeda, karena elemen warna bervariasi dari satu pabrik ke pabrik lain. Kelebihan dari model warna ini adalah gambar mudah untuk disalin atau dipindah ke alat lain tanpa harus melakukan konversi ke model warna lain. Sebuah warna dalam RGB digambarkan dengan seberapa banyak masing-masing warna merah, hijau, dan biru yang dicampurkan. Warna ini dituliskan dalam bentuk *triplet* RGB (r,g,b), setiap bagiannya dapat bervariasi dari nol sampai nilai maksimum yang ditetapkan. Dalam komputer, nilai-nilai komponen RGB sering disimpan sebagai angka bilangan bulat antara 0 sampai 255, kisaran yang dapat ditampung sebuah bita atau 8-bit.

* 1. **Android SDK**

Android SDK adalah perangkat lunak yang digunakan untuk membangun aplikasi di *platform* Android. Android SDK menyediakan API pustaka yang dibutuhkan oleh para pengembang aplikasi untuk membangun, menguji, dan men-*debug* aplikasi yang sedang dikembangkan.

# RINGKASAN ISI TUGAS AKHIR

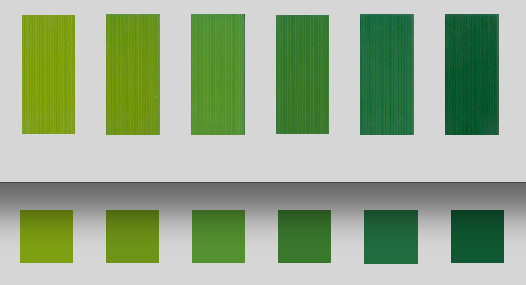
Pada tugas akhir ini akan dibangun suatu aplikasi *mobile* yang akan diimplementasi pada sistem operasi Android. Aplikasi ini bertujuan untuk melakukan penilaian terhadap kemampuan fitur kamera dari sebuah *smartphone* dalam mengakuisisi perbedaan warna yang terdapat pada Bagan Warna Daun (BWD). Gambar 1 menjelaskan bagaimana sistem bekerja.



Gambar 1.Diagram Alir Aplikasi

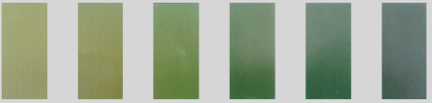
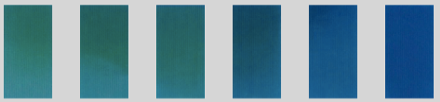
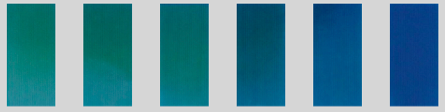
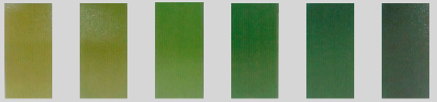
Masukan adalah citra BWD yang merupakan hasil pemrotretan dengan kamera *smartphone* yang sudah dipotong-potong sesuai dengan jumlah level warna pada BWD. Kemudian dihitung rata-rata nilai warna R, G, dan B dari masing-masing level warna dan hasil ini disebut sebagai data *training*. Kemudian masing-masing citra level warna dipecah kedalam bagian yang lebih kecil lagi dengan ukuran 10x10 dan ini dijadikan sebagai data uji atau *testing*. Kemudian dilakukan klasifikasi antara data *testing* dengan data *training*. Klasifikasi menggunakan metode KNN. Hasil klasifikasi kemudian dibandingkan dengan target. Hasil perbandingan ini akan memberikan akurasi dari klasifikasi yang dilakukan. Dari hasil klasifikasi diberikan penilaian terhadap kemampuan kamera dalam mengakuisisi level warna pada bagan warna daun.

Terdapat dua penilaian yang akan dilakukan sistem. Yang pertama adalah penilaian terhadap kemampuan kamera untuk mengakuisisi warna citra BWD yang dipotret dengan satu kondisi tertentu, dan yang kedua adalah penilaian keseluruhan terhadap kemampuan kamera dalam mengakuisisi warna dari berbagai citra BWD dengan kondisi pencahayaan yang berbeda-beda.

 Gambar 2 merupakan contoh BWD standar yang dikeluarkan oleh International Rice Research Institute(IRRI).

Gambar 2. Bagan Warna Daun Standar

Gambar 3 menunjukkan citra BWD yang diambil dengan berbagai kondisi pencahayaan yang berbeda dengan menggunakan kamera *smartphone*.



Gambar 3.Citra BWD dengan kondisi pencahayaan tak tentu

# METODOLOGI

## Penyusunan proposal tugas akhir

Dalam proposal ini berisi pengajuan gagasan pembuatan suatu aplikasi *mobile* berbasis Android, yaitu suatu aplikasi yang bertujuan untuk mengakuisisi perbedaan level warna pada BWD dengan kalibrasi warna relatif. Aplikasi ini akan menguji apakah suatu kamera yang terdapat pada *smartphone* dapat membedakan perbedaan warna yang terdapat pada BWD secara otomatis dan setelah dilakukan kalibrasi warna relatif.

## Studi literatur

Pada tahap ini dilakukan pencarian informasi dan studi literatur yang diperlukan. Informasi dan studi literatur yang diperlukan adalah implementasi algoritma KNN dan Android *programming*.

## Analisis dan desain perangkat lunak

## Masukan berupa tiga citra yang sudah dipotong-potong yaitu *benchmark* BWD standar, hasil pemotretan dengan kondisi pencahayaan ideal dan hasil pemotretan dengan kondisi pencahayaan tak tentu. Kemudian pengguna dapat melakukan analisis dengan menekan tombol *analyze*. Setelah itu sistem akan melakukan analisis terhadap citra masukan dan kalibrasi relatif untuk mengajarkan kamera dalam mengenali warna pada BWD. Setelah sistem melakukan klasifikasi, kemudian sistem akan memberikan penilaian dan akurasi ketepatan kamera dalam mengakuisisi perbedaan warna yang terdapat pada BWD.

## Implementasi perangkat lunak

## Perangkat lunak yang akan dibuat khusus untuk melakukan penilaian terhadap kemampuan kamera dalam melakukan akuisisi perbedaan level warna yang terdapat pada BWD. Masukan atau *input* berupa hasil pemotretan dari kamera *smartphone*, kemudian dilakukan kalibrasi warna relatif terhadap citra masukan, kemudian dilakukan penilaian terhadap akuisisi yang diperoleh. Perangkat lunak yang dihasilkan nantinya akan dipasang di sistem operasi Android versi 2.3 ke atas. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah Java dengan IDE Eclipse. Pustaka yang digunakan adalah pustaka Javaserta menggunakan SDK Android.

* 1. **Pengujian dan evaluasi**

Proses pengujian yang akan dipakai nantinya adalah *Black Box Testing*, dimana pengujian akan difokuskan pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak. Pengujian yang akan dilakukan mencakup *input* dan *output*, kesalahan antarmuka serta kesalahan inisialisasi dan terminasi.

## Penyusunan Buku Tugas Akhir

Pada tahap ini dilakukan penyusunan laporan yang menjelaskan dasar teori dan metode yang digunakan dalam tugas akhir ini serta hasil dari implementasi aplikasi perangkat lunak yang telah dibuat. Sistematika penulisan buku tugas akhir secara garis besar antara lain:

1. Pendahuluan
   1. Latar Belakang
   2. Rumusan Masalah
   3. Batasan Tugas Akhir
   4. Tujuan
   5. Metodologi
   6. Sistematika Penulisan
2. Tinjauan Pustaka
3. Desain dan Implementasi
4. Pengujian dan Evaluasi
5. Kesimpulan dan Saran
6. Daftar Pustaka

# JADWAL KEGIATAN

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tahapan | 2013 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2014 | | | |
| September | | | | Oktober | | | | November | | | | Desember | | | | | Januari | | | |
| Penyusunan Proposal |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Studi Literatur |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Perancangan sistem |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Implementasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Pengujian dan evaluasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Penyusunan buku |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# DAFTAR PUSTAKA

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | K. e. a. R, "Color Based Classification," *Pattern Recognation Letters*, pp. 157-163, 2012. |
| [2] | I. W. Astika, "The Use of Hand Phone Camera to Determine Paddy Leaf Color Level as Reference for Fertilizing Dosage," *AFITA 2010 International Conference*, 2010. |
| [3] | C. O. Stanciu, "K-Nearest Neighbor Algorithm for Instance Based Learning". |
| [4] | A. Developer. developer.android.com. |
| [5] | A. S. Yuita, R. V. H. Ginardi, and R. Sarno, "Assesment of Color Levels in Leaf Color Chart Using Smartphone Camera with Relative Calibration," *Information Systems International Conference (ISICO)*, Dec. 2013. |