

IDENTIFIKASI PEMBERIAN PUPUK PADA TANAMAN PADI BERDASARKAN TINGKAT KEHIJAUAN DAUN MENGGUNAKAN METODE LOCAL BINARY PATTERN BERBASIS ANDROID

Reza Revindra¹, Fitri Marisa², Dwi Purnomo³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Informatika, FT Universitas Widyagama, Jln. Borobudur 35 Malang 65128, telp 0341-492282; fax 0341-496919

e-mail: ¹ryuza55@gmail.com, ²fitrimarisa@widyagama.ac.id,

³purnomo@widyagama.ac.id

Abstrak

Padi merupakan tanaman yang paling penting di negeri kita Indonesia ini. Betapa tidak karena makanan pokok di Indonesia adalah nasi dari beras yang tentunya dihasilkan oleh tanaman padi. Nitrogen merupakan faktor kunci dan masukan produksi yang termahal pada usaha padi sawah, dan apabila penggunaannya tidak tepat dapat mencemari air tanah. Chlorophyll meters 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 penggunaannya karena harga alat ini yang 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. Selain itu, smartphone dapat digunakan untuk melakukan analisa warna dan menentukan kecocokan warna daun dengan level warna pada BWD. Untuk membuat suatu alternatif pemberian pupuk secara optimal, salah satu aplikasi yang cukup dikenal untuk mengatasi masalah ini adalah aplikasi pengenalan daun yang menggunakan Algoritma Local Binnary Pattern Histogram (LBPH). Hal ini yang membuat Penyusun skripsi ingin membuat aplikasi yang dapat membantu para petani padi untuk memberikan dosis yang tepat dan mendapatkan hasil yang maksimal pada saat panen sehingga para petani dapat menghemat pengeluaran dari pembelian.

Kata kunci - Padi, Eclipse, Local Binnary Pattern, Android

Abstract

Rice is the most important crop in our country, Indonesia. This is because the staple food in Indonesia is rice, that are certainly produced by rice plants. Nitrogen is a key factor and the most expensive production inputs in rice fields of business, and if not used properly, it can affect the contamination of groundwater. Chlorophyll meters developed as one of the tools used by the farmers to determine the levels of chlorophyll contained in the leaves. In general, this tool is only used in agricultural research centers. Meanwhile for the farmers, chlorophyll meters are still not so well known to use, because the price of these tools are relatively expensive and can only be used to measure the levels of chlorophyll in the leaves. Smartphone can be developed as a tool to take the image of leaf and analyzing the leaf color. Smartphone can be developed as a tool to take the image of a leaf and conduct an analysis of the color of the leaves. By proper methodology, the current smartphones can be used as

chlorophyll meters. In addition, the smartphones can be used to analyze colors and determine the suitability of leaf color with the color levels in BWD. To create an optimal alternative application of fertilizer, one of the application that is known to overcome this problem is the application for the introduction of the leaf, which uses Algoritma Local Binnary Pattern Histogram (LBPH). This makes the author wants to create an application that can help rice farmers to give the right dosage and get the maximum results at the harvest time, so farmers can save money on the purchase.

Keywords - Rice, Eclipse, Local Binnary Pattern, Android

1. PENDAHULUAN

Tanaman padi (*Oryzasativa,sp*) termasuk kelompok tanaman pangan yang sangat penting dan bermanfaat bagi kehidupan masyarakat Indonesia. Sampai saat ini, lebih dari 50% produksi padi nasional berasal dari areal sawah di Pulau Jawa. Sehingga apa bila terjadi penurunan tingkat produksi dan produktivitas padi di Jawa secara drastis, maka dapat mempengaruhi ketersediaan beras nasional dan akan berdampak negatif terhadap sektor-sektor lainnya.

Nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman, yang pada umumnya sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian tanaman seperti daun, batang dan akar. Nitrogen merupakan faktor kunci dan masukan produksi yang termahal pada usaha padi sawah, dan apabila penggunaannya tidak tepat dapat mencemari air tanah.

Untuk mengetahui kebutuhan hara pada tanaman padi, warna daun merupakan indikator yang paling mudah. Pemberian dengan jumlah dan diwaktu yang tepat dapat memberikan peningkatan efisiensi serapan yang nyata bagi tanaman, sehingga mendapatkan hasil panen sesuai dengan yang diharapkan. Chlorophyll meter (SPAD) merupakan alat yang tepat dan praktis, namun harga alat ini relatif mahal.

Hasil pengamatan status daun dengan bagan warna daun (BWD) berkorelasi sangat tinggi dengan hasil pengamatan dengan SPAD, sehingga alat ini dapat dijadikan sebagai alternatif untuk menentukan waktu pemupukan yang tepat. Penggunaan BWD dengan cara menyamakan warna daun padi dengan skala warna yang tersusun dari seri warna hijau, mulai dari hijau kekuningan sampai hijau tua disertai dengan parameter untuk banyaknya pupuk yang diberikan untuk tanaman padi. Pembacaan warna dari setiap orang relatif berbeda maka dianjurkan untuk penggunaan alat BWD dilakukan oleh orang yang sama.

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 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 penggunaannya karena harga alat ini yang 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*. Selain itu, *smartphone* dapat digunakan untuk melakukan analisa warna dan menentukan kecocokan warna daun dengan level warna pada BWD.

Dalam prakteknya didapati bahwa masih terjadi beberapa masalah antara lain para petani padi menggunakan takaran tidak sesuai kebutuhan yang seharusnya melainkan dengan mengira-ngira dalam pemberian pupuk. Petani juga kesulitan dalam menentukan takaran yang tepat untuk pemberian pupuk sesuai kebutuhan tanaman padi. Dalam pemberian pupuk setiap orang dan daerah berbeda-beda sedangkan para petani juga ingin mendapatkan hasil yang maksimal pada saat panen.

Untuk membuat suatu alternatif pemberian pupuk secara optimal, salah satu aplikasi yang cukup dikenal untuk mengatasi masalah ini adalah aplikasi pengenalan daun yang menggunakan Algoritma *Local Binary Pattern Histogram* (LBPH). Proses identifikasi biometrik dengan menggunakan tekstur warna ini cukup efisien karena dapat dilakukan hanya dengan kamera sebagai metode input. Selain mudah untuk dilakukan, dengan menggunakan tekstur warna daun sebagai tolak ukur pemberian pupuk dalam suatu aplikasi, tentunya pengguna bisa mendapatkan keakuratan yang baik dalam takaran pemberian pupuk.

Berbagai penelitian tentang *Local Binary Pattern Histogram* telah berhasil dilakukan. Dari kajian literatur dapat dijumpai seperti. Shaputri, dkk. (2013) menerapkan Klasifikasi Lovebird Berdasarkan Bentuk Kepala dan Warna Dengan Metode Local Binary Pattern (LBP) dan Fuzzy Logic. Adi. (2014) menerapkan Perbandingan Metode Pengenalan Wajah Secara *Real-Time* Pada Perangkat Bergerak Berbasis Android. Penerapan metode ini pada aplikasi Pengenalan Wajah dengan akurasi mencapai 72%.

Local Binary Pattern Histogram (LBPH) adalah teknik baru dari metode LBP untuk mengubah performa hasil pengenalan tekstur benda. LBP pada umumnya didesain untuk pengenalan tekstur. Metode LBP pertama kali di usulkan oleh Ahonen, dkk (2006). Metode LBPH ini langkahnya sama dengan original-LBP. Citra dilakukan pembagian daerah pada hasil *cropping* menjadi beberapa bagian. Selanjutnya dilakukan proses ekstraksi fitur untuk mendapatkan nilai histogram dengan mengubah setiap pixel dari citra menjadi *thresholding* dengan ukuran 3x3-tetangga dan setiap dari ukuran 3x3-tetangga itu diambil satu pixel tengah untuk menjadi pembanding. Jika nilai tetangga lebih besar atau sama besar dari pixel yang menjadi pembanding dalam nilai

grayscale maka akan diubah nilainya menjadi 1 dan sebaliknya jika nilai tetangga lebih kecil dari pembanding dalam nilai *grayscale* maka akan diubah nilai *pixel*nya menjadi 0. Setelah diubah menjadi nilai biner maka akan menghasilkan deret biner yang kemudian jika diubah menjadi nilai desimal akan menghasilkan nilai baru untuk nilai tengah *pixel* selanjutnya, deret biner tersebut yang disebut dengan kode LBP. Jenis komputasi ini cocok untuk penghitungan pada perangkat Android mengingat *resource* Android yang terbatas.

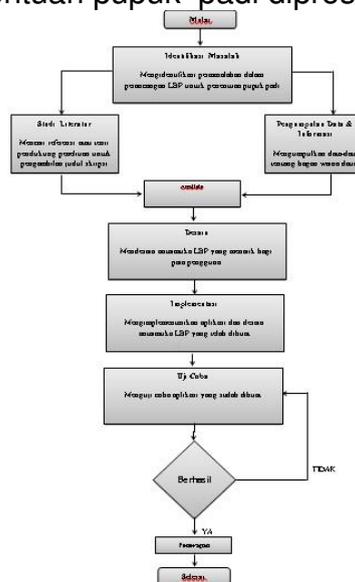
Berdasarkan latar belakang masalah dan penelitian di atas, maka penulis ingin membuat suatu aplikasi yang fungsi utamanya sama dengan BWD. Nilai standard untuk pencocokan warna digunakan sesuai dengan pedoman BWD. Pengambilan gambar untuk sampel daun menggunakan kamera dari *smartphone*. Aplikasi ini diharapkan dapat digunakan oleh semua kalangan dan diharapkan dapat membantu para petani untuk meningkatkan produksi padi.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Analisis Sistem

Pada bab ini akan dijelaskan tahapan desain penelitian dan kerangka konsep penelitian yang digunakan untuk penentuan pupuk padi menggunakan LBP. Dengan adanya metodologi penelitian ini diharapkan dapat memberikan petunjuk dalam merumuskan masalah penelitian.

Prosedur penelitian yang digunakan dalam penerapan LBP pada Pada bab ini akan dijelaskan tahapan desain penelitian dan kerangka konsep penelitian yang digunakan untuk penentuan pupuk padi menggunakan LBP. Dengan adanya metodologi penelitian ini diharapkan dapat memberikan petunjuk dalam merumuskan masalah penelitian. Prosedur penelitian yang digunakan dalam penerapan LBP pada penentuan pupuk padi dipresentasikan dalam Gambar 1



Gambar 1 Kerangka Solusi Penelitian

Berikut penjelasan *flowchart* Gambar 1

a. Identifikasi Masalah

Pada tahapan ini adalah mengidentifikasi permasalahan dalam perancangan LBP untuk penentuan pupuk padi. Pengidentifikasian masalah ini dapat dilakukan dengan survei terhadap penelitian yang sudah dilakukan. Setelah itu didapatkan salah satu permasalahan, permasalahan yang didapatkan adalah untuk menerapkan LBP pada penentuan pupuk padi. Karena itu, penulis mencoba mencari solusi untuk permasalahan tersebut.

b. Studi Literatur

Penelitian pendahuluan ini dilaksanakan dengan survei literatur di internet dan perpustakaan, dan diskusi dengan dosen atau orang – orang yang memiliki banyak ide, pengetahuan, dan pengalaman. Dari penelitian pendahuluan ini, didapatkan analisis penerapan LBP untuk penentuan pupuk padi.

c. Pengumpulan Data dan Informasi

Tahap selanjutnya adalah dengan mengumpulkan dan mempelajari literatur, buku, artikel, dan sebagainya yang diperoleh dari perpustakaan, internet, dan sumber lainnya mengenai LBP dan materi - materi lain yang dibutuhkan dalam penyusunan skripsi.

d. Desain Perancangan LBP

Langkah – langkah pengembangan LBP yang digunakan dalam perancangan penelitian ini sebagai berikut:

1. Tentukan piksel mana di sekitar suatu piksel pusat yang memiliki kecerahan lebih rendah atau lebih tinggi atau sama dengan tingkat kecerahan piksel pusat
2. Mengubah” nilai intensitas piksel-piksel disekitar piksel pusat. Misal intensitas piksel pusat adalah c , maka piksel dengan intensitas kurang dari p akan memuat angka 0, dan 1 untuk lainnya. Kemudian uraikan lingkaran piksel-piksel tetangga mulai dari suatu titik, berlawanan arah jarum jam, sehingga diperoleh 8 bit bilangan biner, dan kemudian konversi menjadi sebuah bilangan desimal yang akan merepresentasikan intensitas piksel pusat dalam citra LBP
3. Berdasarkan citra hasil LBP dapat diperoleh statistik-statistik yang dapat digunakan sebagai parameter untuk mengkarakterisasi citra tersebut untuk dicocokkan kedalam proses klasifikasi

e. Implementasi

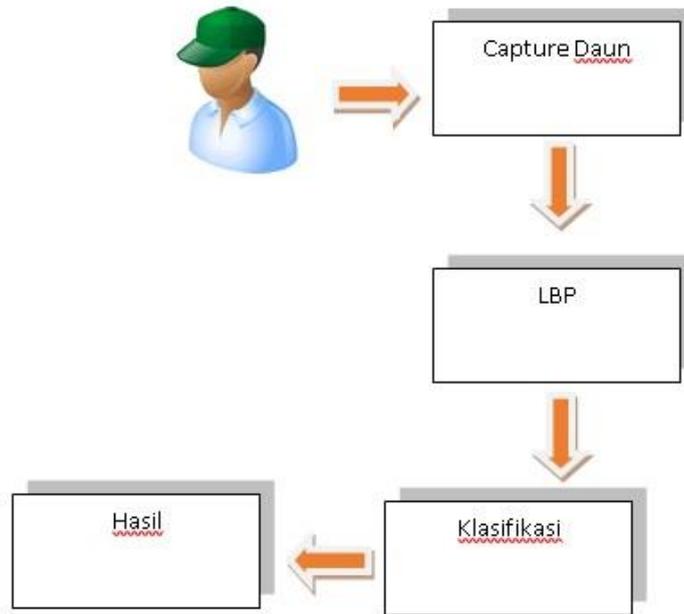
Mengimplementasikan hasil data dan informasi ke dalam bahasa pemrograman Android Studio.

f. Uji Coba

Menguji coba *aplikasi* yang telah dibuat untuk mengantisipasi jika terdapat kesalahan sebelum akan di kelola.

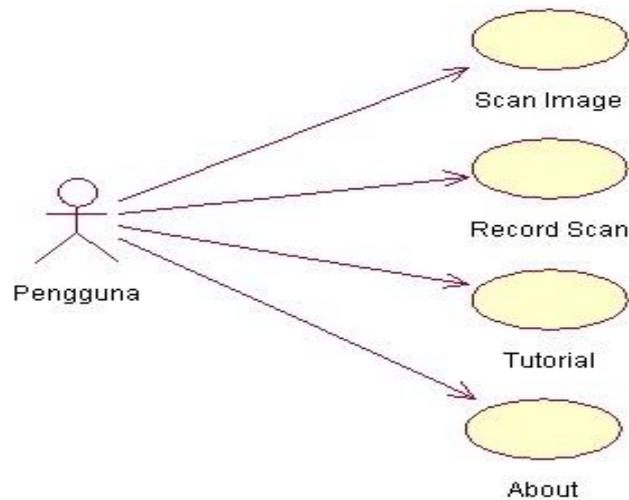
2.2 Perancangan Sistem

Arsitektur Sistem



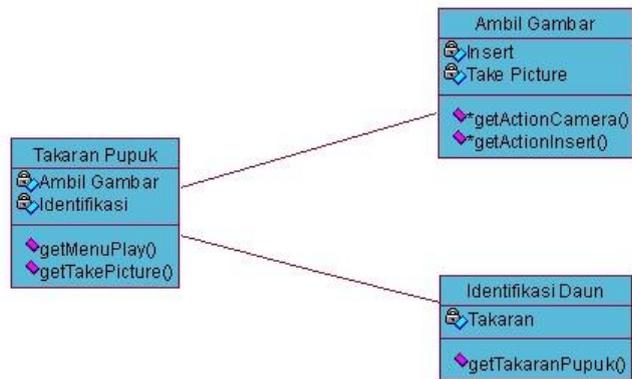
Gambar 2 Arsitektur Sistem

1) Use Case Diagram



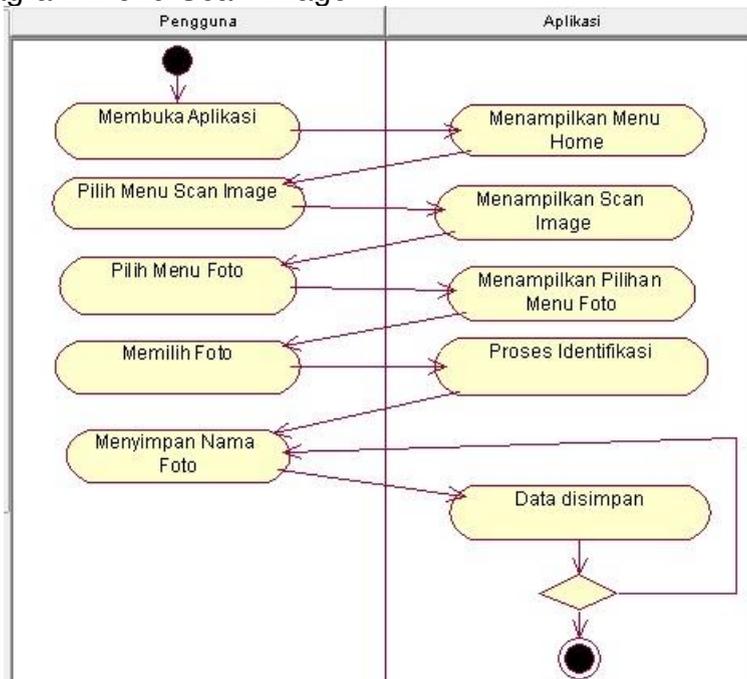
Gambar 3 Use Case Diagram

2) Class Diagram



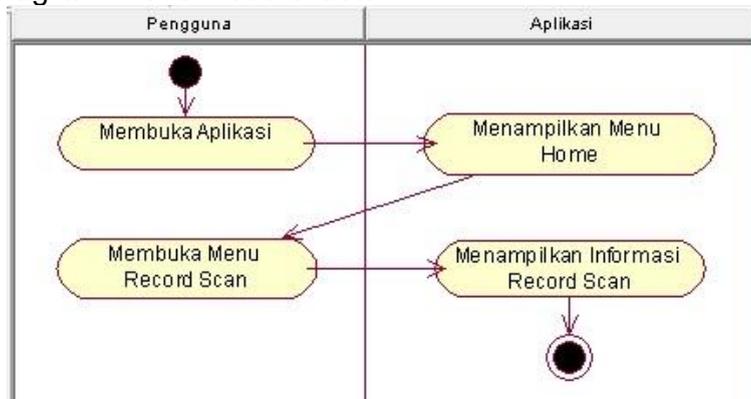
Gambar 4 Class Diagram

3) Activity Diagram Menu Scan Image



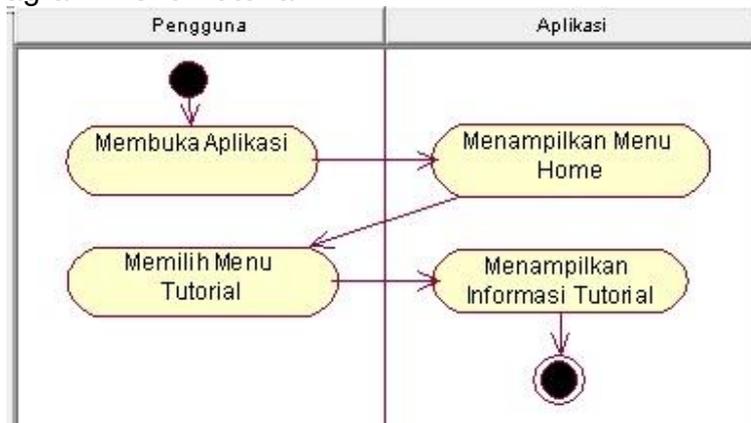
Gambar 5 Activity Diagram Menu Scan Image

4) Activity Diagram Menu Record Scan



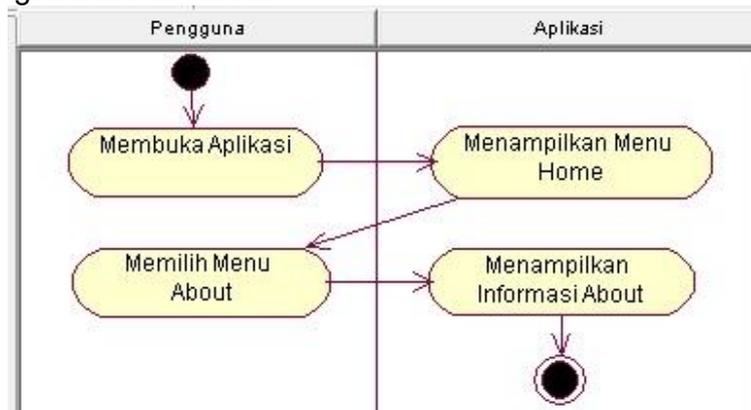
Gambar 6 Activity Diagram Menu Record Scan

5) Activity Diagram Menu Tutorial



Gambar 7 Activity Diagram Menu Tutorial

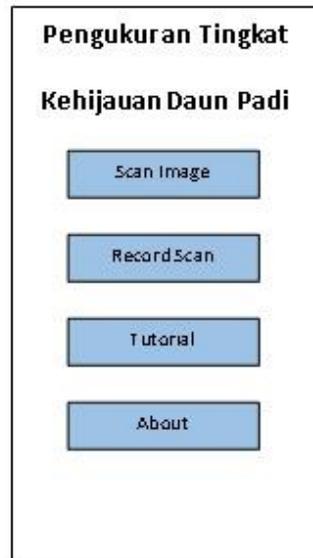
6) Activity Diagram Menu About



Gambar 8 Activity Diagram Menu About

2.3 Perancangan Antar Muka

Berikut ini merupakan rancangan antarmuka aplikasi Pengukuran Tingkat Kehijauan Daun Padi



Gambar 9 Halaman Depan

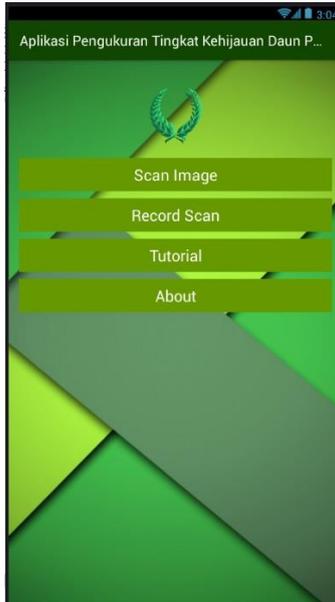


Gambar 10 Desain Sistem

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

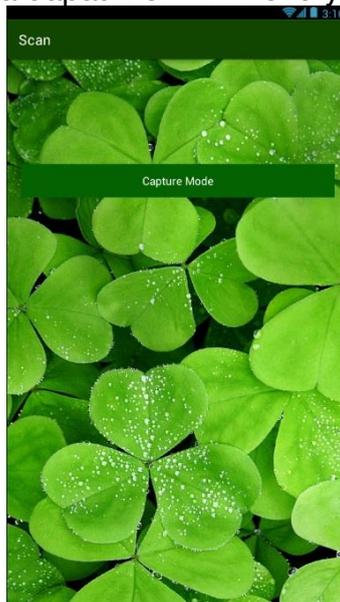
3.1 Implementasi

Pada bab ini akan dilakukan implementasi sistem. Tahapan ini dilakukan setelah perancangan selesai dilakukan dan selanjutnya akan diimplementasikan pada bahasa pemrograman



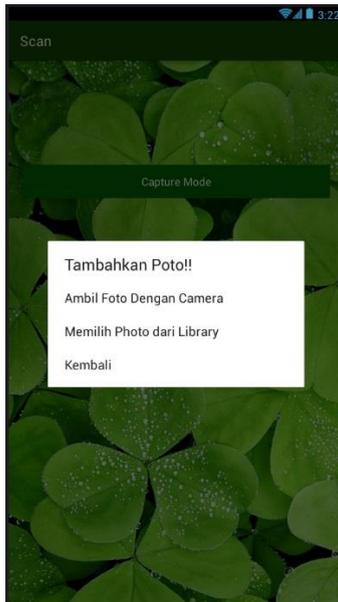
Gambar 11 Implementasi Home

Halaman ini merupakan halaman utama saat program dijalankan. Pada halaman tersebut, pengguna dapat memilih menu yang disediakan



Gambar 12 Implementasi Scan Image

Pada tampilan menu ini digunakan untuk mengambil gambar untuk diproses ke aplikasi. Menu ini terdiri dari 2 submenu, yaitu ambil gambar dengan kamera dan ambil gambar menggunakan library HP



Gambar 13 Implementasi Submenu Scan Image

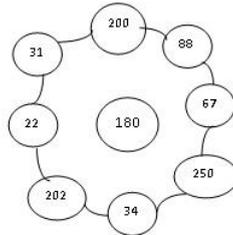
Setelah pengguna memilih foto padi, selanjutnya foto padi tersebut akan diolah menjadi biner menggunakan local binary pattern sebagai processingnya. LBP berfungsi sebagai pengubah dari nilai citra asli kedalam binery setelah melalui proses grayscale.



Gambar 14 Implementasi Menu Entri Hasil

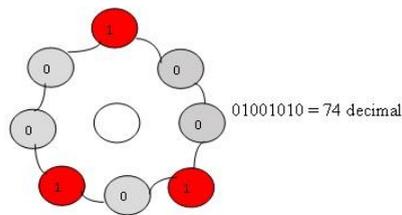
Gambar 16 merupakan analisis tingkat kehijauan daun berdasarkan gambar yang dimasukkan. Berdasarkan gambar tersebut menghasilkan tingkat kemiripan daun seperti gambar nomer satu (1) dari atas menunjukkan gambar daun yang belum dieksekusi dan untuk gambar nomer dua (2) menunjukkan gambar daun setelah diubah menjadi grayscale. Dari citra dihasilkan biner dan dicrop menjadi 128 byte = 2^8 dengan hasil pemberian pupuk kategori 4-5 pada

nilai tingkat kehijauan default 180. Dari nilai tersebut, diambil 8 bit digit biner dalam 1 piksel menghasilkan 01001010. Berikut hasil manual algoritma binary pattern dibandingkan dengan perhitungan program



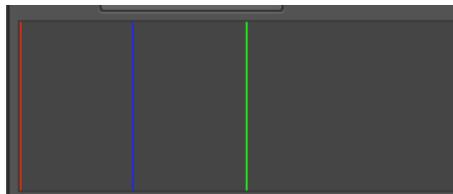
Gambar 15 Proses Piksel Gambar

Mengubah” nilai intensitas piksel-piksel disekitar piksel pusat. Misal intensitas piksel pusat adalah c , maka piksel dengan intensitas kurang dari c akan memuat angka 0, dan 1 untuk lainnya. Kemudian uraikan lingkaran piksel-piksel tetangga mulai dari suatu titik, berlawanan arah jarum jam, sehingga diperoleh 8 bit bilangan biner, dan kemudian konversi menjadi sebuah bilangan desimal yang akan merepresentasikan intensitas piksel pusat dalam citra LBP



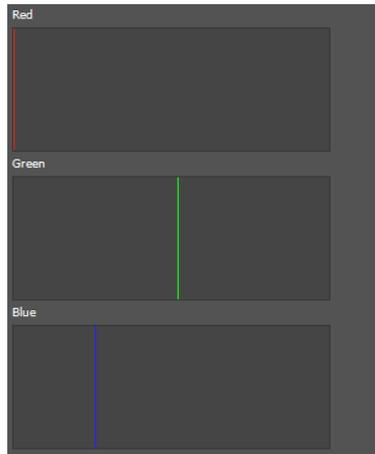
Gambar 16 Proses Piksel Gambar Daun

Berdasarkan hasil perhitungan manual ditunjukkan dalam Gambar 18 dapat disimpulkan hasil perhitungan manual sama dengan hasil perhitungan program. Hasil histogram seperti Gambar 19



Gambar 17 Histogram RGB Keseluruhan 66.33

Hasil Gambar 19 menunjukkan angka campuran RGB sebesar 66.33, setelah gambar histogram dipecah menjadi 3 bagian hasilnya seperti berikut



Gambar 18 Pemecahan Histogram RGB

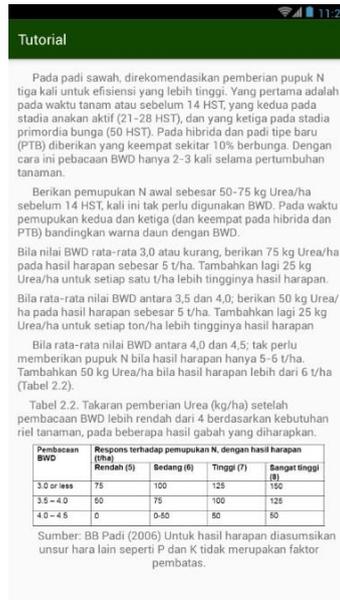
Gambar 20 menunjukkan hasil Red = 0, Green 133.00 dan Blue 66.00. Hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai diambil berdasarkan nilai kehijauan dengan menghilangkan nilai Red.

Pengguna setelah melakukan Scan Image kemudian disimpan dan diberi nama akan tersimpan. Di dalam menu ini akan menampilkan daftar hasil foto yang telah diberi nama dan beserta informasi takaran pupuk padi.



Gambar 19 Halaman Menu Record Scan

Pada Menu Tutorial ini pengguna akan mendapatkan informasi penjelasan mengenai langkah-langkah memberi pupuk sesuai takaran setelah pembacaan BWD.



Gambar 20 Halaman Menu Tutorial

Pada menu ini pengguna dapat melihat informasi pencipta aplikasi yang berisikan nama lengkap, nama kampus dan NIM.



Gambar 21 Halaman Menu About

4. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan :

- Implementasi LBP pada takaran pemberian pupuk dibuat dengan 2 menu yaitu 1 menu untuk capture image dan ambil library gambar sedangkan menu ke-2 menu hasil
- Penambahan submenu capture image agar aplikasi yang dibangun mengacu pada user friendly dan dapat mengambil gambar langsung pada

- lokasi tempat uji coba
- c. Berdasarkan hasil pengujian, LBP telah berhasil merekomendasikan takaran pupuk berdasarkan tingkat kehijauan daun dengan 4 skema pemberian pupuk

5. SARAN

Saran untuk penelitian pengembangan selanjutnya adalah

- a. Aplikasi dapat dikombinasi dengan metode lain misalnya K-Means Clustering
- b. Dilengkapi dengan scan gambar agar mendapatkan hasil secara realtime

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami sampaikan kepada pihak Universitas Widyagama Malang yang telah memberikan fasilitas dan dukungan kepada kami di saat melakukan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Devlin, R.M. and F.H. Witham. 1983. *Plant physiology, fourth edition*. Boston
- [2] DeCoster. 2012. *Pengertian Java Development Kit*. www.Librarybinus.ac.id
- [3] Dennis, Alan. 2012. *Systems Analysis & Design with UML version 2.0: Fourth Edition*. Wiley
- [4] Hetzel, William C. 1988. *The complete guide to software testing*. Wellesley: QED Information Sciences. Global Education.
- [5] Shaputri, S. N. 2015. *Klasifikasi Lovebird Berdasarkan Bentuk Kepala dan Warna Dengan Metode Local Binary Pattern (LBP) dan Fuzzy Logic*. Bandung.
- [6] Wijaya, S. A. 2014. *Perbandingan Metode Pengenalan Wajah Secara Real Time Pada Perangkat Bergerak Berbasis Android*. Malang.
- [7] Wahyudi, E. 2011. *Perbandingan Unjuk Kerja Pengenalan Wajah Berbasis Fitur Local Binary Pattern dengan Algoritma PCA dan Chi Square*. Surabaya.
- [8] Erythrina Erythrina, 2016. *Bagan Warna Daun: Alat untuk Meningkatkan Efisiensi Pemupukan Nitrogen pada Tanaman Padi*. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian
- [9] Surakarini, W dan Chongstitvatana, P. 2015. *Classification of Clothing with Weighted SURF and Local Binary Patterns*. 978-1-4673-7825-3/15/\$31.00 ©2015 IEEE

- [10] Ariando, N. 2012. *Aplikasi Informasi Perwakilan Asing di Indonesia dan Perwakilan Indonesia di Luar Negeri Berbasis Android Menggunakan Netbeans IDE 7.0.1*. Universitas Gunadarma. Depok.
- [11] Latief, Nurul M. 2013. *Training Monitoring System for Cyclist Based on Android Application Development*. Department of Communication Engineering, Faculty of Electrical Engineering, Universiti Teknologi Malaysia.
- [12] Nazruddin, Safaat H. 2012. *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Informatika.
- [13] Putra, R. P. 2012. *Aplikasi Mobile Twitter Client pada Handphone Menggunakan Java 2 Micro Edition (J2ME) dengan Netbeans 7.1.2*. Universitas Gunadarma. Depok.
- [14] Purnama, I. 2012. *Monitoring System Business Minimarket using Netbeans IDE 6.9.5 and MySQL 5.1.33*. Universitas Gunadarma. Depok.
- [15] Shelly, Gary B., and Harry J. Rosenblatt. 2012. *Systems Analysis and Design Ninth Edition*. United States of America: Course Technology
- [16] Satzinger, Jackson, Burd. 2010. "System Analisis and Design with the Unified Process". USA: Course Technology, Cengage Learning.
- [17] Timo, A. A. 2006. *Face Description with Local Binary Pattern: Application to Face Recognition*.