

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : CORINUS TOM STENLY SAMBERI

NIM : B1031511RB5014


Judul : SISTEM PENDETEKSI KANDUNGAN NUTRISI TANAH
BERDASARKAN CITRA WARNA BERBASIS ANDROID
MENGUNAKAN METODE KLASIFIKASI DAN OPENCV

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi ini berdasarkan hasil pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan programming yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa percabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Sangga Buana YPKP Bandung.

Bandung, 09 September 2019

Yang membuat pernyataan


CORINUS TOM STENLY SAMBERI

NIM. B1031511RB5014

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR


Nama : CORINUS TOM STENLY SAMBERI
NIM : B1031511RB5014
Fakultas : Teknik
Jenjang : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Sistem Pendeteksi Kandungan Nutrisi Tanah Berdasarkan Citra Warna Berbasis Android Menggunakan Metode Klasifikasi KNN dan OpenCV

Telah dipertahankan dihadapan penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Sangga Buana YPKP Bandung.

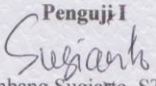
Bandung, 09 September 2019

Menyetujui


Pembimbing


Teguh Nurhadi Suharsono, ST.,MT

Penguji I

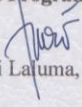

Bambang Sugiarto, ST,MT

Penguji II


Gunawansyah, ST,M.Kom

Mengetahui

Ketua Program Studi


Riffa Haviani Lafuma, S.Kom.,MT

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“SISTEM PENDETEKSI KANDUNGAN NUTRISI TANAH BERDASARKAN CITRA WARNA BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN METODE KLASIFIKASI KNN DAN OPENCV”** sebagai salah satu syarat kelulusan Program Studi Sarjana Teknik Informatika Universitas Sangga Buana Bandung.

Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan banyak terima kasih terutama kepada dosen pembimbing Tugas Akhir, Teguh Nurhadi Suharsono.ST,.MT yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga, pikiran, bimbingan, arahan, motivasi serta memaklumi segala kekurangan penulis selama penelitian tugas akhir dan penyusunan skripsi. Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ayah dan Ibu selaku orangtua penulis yang telah banyak memberikan dukungan dalam segala bentuk yang tidak terhitung.
2. Seluruh dosen pengajar di Program Studi Sarjana Teknik Informatika Universitas Sangga Buana YPKP Bandung, maupun dosen di Program Studi lain yang memberikan banyak ilmu.
3. Teman-teman seangkatan yang telah membantu dan mendukung dalam proses penulisan Tugas Akhir.

Akhir kata, semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan bantuan yang telah diberikan dengan hal yang lebih baik. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat di bidang pertanian.

Bandung, 09 September 2019

Penulis

ABSTRAK

Profil kesuburan tanah merupakan hal yang penting dalam pertanian karena merupakan media utama dalam bercocok tanam. Penggunaan pupuk menjadi salah satu metode untuk mempertahankan kualitas kesuburan tanah, terlebih khusus status kesuburan tanah yang mendukung proses produksi pada tanaman .

Pertumbuhan tanaman yang baik dan hasil yang tinggi membutuhkan suplai Nitrogen, Fosfor dan Kalium yang cukup. Berdasarkan data badan Litbang Pertanian, ketiga unsur tersebut membantu pertumbuhan tanaman, apabila tanaman kekurangan ketiga unsur tersebut maka pertumbuhan menjadi tidak normal. Menurut Hardjowigeno (1992) “bahwa warna tanah berfungsi sebagai penunjuk dari sifat tanah, karena warna tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor yang terdapat didalam tanah”.

Untuk itu perlu adanya sebuah sistem yang dapat mendeteksi kesuburan pada tanah dan memberikan rekomendasi pupuk yang dapat menunjang produksi pada tanaman. Sistem ini menggunakan pengolahan citra untuk mengekstrak fitur warna dan tekstur pada tanah menjadi model RGB menggunakan kamera handphone. Sebagai klasifikasi mutu menggunakan Algoritma KNN (K-Nearest Neighbour). Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai informasi dasar dalam pengolahan tanaman hortikultura dan dapat membantu petani untuk menentukan dosis pemupukan pada tanaman.

Kata Kunci : Nitrogen, Fosfor, Kalium, KNN, Pengolahan Citra, OpenCV.

ABSTRACT

Soil fertility profile is important in agriculture because it is the main media in farming. The use of fertilizers is one method to maintain the quality of soil fertility, especially specifically the status of soil fertility that supports the production process in plants.

Good plant growth and high yields require an adequate supply of Nitrogen, Phosphorus and Potassium. Based on data from the Agricultural Research Agency, the three elements help plant growth, if plants lack these three elements, growth becomes abnormal. According Hardjowigeno (1992) "that the color of the soil functions as an indicator of the nature of the soil, because the color of the soil is influenced by several factors contained in the soil".

For that we need a system that can detect fertility in the soil and provide fertilizer recommendations that can support production in plants. This system uses image processing to extract color and texture features on the ground into an RGB model using kamara handphone. As a quality classification using the KNN (K-Nearest Neighbor) Algorithm. The results of this study are expected to be used as basic information in the processing of horticultural crops and can help farmers to determine the fertilizer dosage on plants.

Keywords: Nitrogen, Phosphorus, Potassium, KNN, Image Processing, OpenCV.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	II
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	III
KATA PENGANTAR.....	IV
ABSTRAK	V
ABSTRACT	VI
DAFTAR ISI.....	VII
DAFTAR GAMBAR.....	XIII
DAFTAR TABEL	XVI
DAFTAR LAMPIRAN.....	XVII
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Maksud dan Tujuan.....	4
1.4 Metode Penelitian.....	4
1.5 Ruang Lingkup	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
BAB I PENDAHULUAN.....	6
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN	6
BAB IV PEMBUATAN PROGRAM	7
BAB V PENUTUP	7
BAB II LANDASAN TEORI	9

2.1 Tanaman Hortikultura	9
2.1.1 Jenis-Jenis Tanaman Holtikultura.....	9
2.1.2 Ekologi Tanaman Hortikultura	10
2.1.3 Panen.....	11
2.1.4 Perhitungan Waktu Panen Tanaman Hortikultura	11
2.2 Nutrisi Pada Tanah	13
2.2.1 Nitrogen (N).....	13
2.2.2 Phospor (P)	14
2.2.3 Kalium (K).....	15
2.3 Morfologi Tanah.....	16
2.3.1 Warna Tanah.....	16
2.4 Pupuk.....	17
2.4.1 Pemupukan Berdasarkan Rekomendasi.....	18
2.5 Nearest Neighbor.....	18
2.5.1 Prinsip Kerja Algoritma KNN	19
2.5.2 Cara Kerja Algoritma KNN.....	20
2.6 UML (Unified Modeling Language).....	22
2.6.1 Benda (Things)	23
2.6.2 Hubungan (Relationship).....	25
2.6.3 Bagan (Diagram).....	26
2.6.3.1 Use Case Model.....	27
2.6.3.2 Diagram Activity	28
2.6.3.3 Sequence Diagram	30
2.6.3.4 Diagram Komunikasi.....	32

2.6.3.5	Class Diagram.....	34
2.7	SQL (Structure Query Language)	36
2.7.1	Keunggulan MySQL.....	37
2.8	PHP (Hypertext Preprocessor).....	38
2.8.1	Keunggulan PHP.....	38
2.9	Model Warna.....	39
2.10	Android.....	40
2.11	OpenCV (Open Source Computer Version).....	40
BAB III	ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....	42
3.1	Analisis Sistem	42
3.1.1	Analisis Masalah.....	42
3.1.2	Analisis Kebutuhan Fungsional	43
3.1.2.1	Analisis Kebutuhan Sistem	43
3.1.2.2	Analisis Kebutuhan Data	44
3.1.3	Analisis Kebutuhan Non Fungsional	44
3.1.3.1	Analisis Kebutuhan Kerangkat Keras.....	44
3.1.3.2	Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak.....	45
3.2	Arsitektur Sistem.....	45
3.2.1	Analisis Penentuan Lokasi Dengan GPS	47
3.2.2	Elemen Google Maps API	48
3.3	Desain Sistem Berdasarkan Analisa.....	50
3.3.1	Gambaran Umum Sistem.....	50
3.3.2	Pre Proses.....	53
3.3.2.1	Proses Pemasangan OpenCV.....	53

3.3.2.2	Proses Pengambilan Citra Munsell Soil Chart.....	54
3.4	Desain Database	55
3.4.1	Relasi Database.....	55
3.4.2	Struktur Tabel	56
3.5	Pemodelan Sistem	59
3.5.1	Entitas Rancangan Sistem.....	59
3.5.2	Fungsi Rancangan Sistem.....	59
3.5.3	Usecase Diagram	60
3.5.4	Activity Diagram	62
3.5.5	Class Diagram.....	68
3.5.6	Sequence Diagram	70
3.6	Perancangan Grafis Antar Muka Pengguna	74
3.6.1	Halaman Dashboard Admin.....	74
3.6.2	Splash Screen.....	75
3.6.3	Halaman Daftar Akun.....	75
3.6.4	Halaman Login	76
3.6.5	Halaman Utama	76
3.6.6	Camera View	77
3.6.7	Halaman Proses.....	77
3.6.8	Halaman Hasil Pengukuran	78
3.6.9	Halaman View History	78
3.6.10	Halaman Mencari Lokasi.....	79
3.6.11	Halaman Lokasi Toko.....	79
3.6.12	Halaman Account	80

BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM	81
4.1 Pemasangan Library Opencv.....	81
4.2 Source Code OpenCV	83
4.3 Pembuatan WebServices API.....	84
4.4 Pembuatan Tabel Database.....	87
4.5 Testing REST API Postman	88
4.6 Penentuan Pupuk	89
4.7 Run App ZefaTani.....	91
4.7.1 Splash Screen.....	91
4.7.2 Pendaftaran Account.....	91
4.7.3 Halaman Login	92
4.7.4 Halaman Account	92
4.7.5 Halaman Home Page	93
4.7.6 Camera Preview	93
4.7.7 Halaman proses.....	94
4.7.8 Halaman History	95
4.7.9 Halaman Hasil Klasifikasi	95
4.7.10 Halaman Peta Lokasi	96
4.7.11 Halaman Maps Direction	96
4.7.12 Halaman Login admin	97
4.7.13 Halaman Pengguna	97
4.7.14 Halaman Toko.....	97
4.7.15 Halaman Admin.....	98
4.7.16 Halaman Input Citra Tanah.....	98

4.8 Pengujian dan Akurasi Hasil Penukuran Sistem	99
4.8.1 Pengukuran dengan <i>Diagram Munssel Soil Chart</i>	99
4.8.2 Pengukuran dengan Menggunakan Sistem	100
4.8.3 Pengujian Ukuran Pixels Kamera Smartphone yang digunakan untuk Pengukuran	101
BAB V PENUTUP.....	103
5.1 Kesimpulan.....	103
5.2 Saran.....	103
DAFTAR PUSTAKA	XIX
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	XX
LEMBAR KONSULTASI BIMBINGAN TUGAS AKHIR.....	XXI
LAMPIRAN.....	XXII

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Cara Kerja Algoritma K-Nearest Neighbor (Internet).....	21
Gambar II.2 Contoh Model <i>Use Case Diagram</i> (Internet)	27
Gambar II.3 Contoh Model <i>Diagram Activity</i> (Internet)	30
Gambar II.4 Contoh Model <i>Sequence Diagram</i> (Internet)	32
Gambar II.5 Contoh Model Diagram Komunikasi (Internet)	33
Gambar II.6 Contoh Model <i>Class Diagram</i> (Internet).....	35
Gambar II.7 Rumus Model Warna (Internet).....	39
Gambar III.1 Arsitektur Sistem.....	46
Gambar III.2 Relasi Database	56
Gambar III.3 Model Use Case Diagram	60
Gambar III.4 Activity Diagram Daftar	63
Gambar III.5 Activity Diagram Login	63
Gambar III.6 Activity Diagram Edit Account	64
Gambar III.7 Activity Diagram View History	64
Gambar III.8 Activity Diagram Proses Klasifikasi	65
Gambar III.9 Activity Diagram Pengambilan Citra.....	65
Gambar III.10 Activity Diagram Mengolah Data.....	66
Gambar III.11 Activity Diagram Simpan Data.....	66
Gambar III.12 Activity Diagram Hapus Data.....	67
Gambar III.13 Activity Diagram Edit Data	67
Gambar III.14 Activity Diagram Mencari Toko.....	68
Gambar III.15 Model Class Diagram.....	69
Gambar III.16 Sequence Diagram Daftar Pengguna.....	70
Gambar III.17 Sequence Diagram Login Sistem	71
Gambar III.18 Sequence Diagram Ubah Password.....	71
Gambar III.19 Sequence Diagram Proses Klasifikasi.....	71
Gambar III.20 Sequence Diagram View History	72
Gambar III.21 Sequence Diagram Mengolah Data.....	72

Gambar III.22 Sequence Diagram Tamba Data	72
Gambar III.23 Sequence Diagram Hapus Data.....	73
Gambar III.24 Sequence Diagram Edit Data	73
Gambar III.25 Sequence Diagram Cari Lokasi.....	73
Gambar III.26 Sequence Diagram Navigasi Maps	74
Gambar III.27 Antar Muka Splash Screen.....	75
Gambar III.28 Antar Muka Daftar Akun	75
Gambar III.29 Antar Muka Login Pengguna	76
Gambar III.30 Antar Muka Home Page.....	76
Gambar III.31 Antar Muka View Camera	77
Gambar III.32 Antar Muka Data Proses	77
Gambar III.33 Antar Muka Hasil Pengukuran.....	78
Gambar III.34 Antar Muka View Data History	78
Gambar III.35 Antar Muka Mencari Lokasi	79
Gambar III.36 Antar Muka Navigasi Map.....	79
Gambar III.37 Antar Muka Account.....	80
Gambar IV.1 SDK Manager	82
Gambar IV.2 Situs Resmi OpenCV	82
Gambar IV.3 app/build.gradle.....	82
Gambar IV.4 OnCameraFrame	83
Gambar IV.5 OnTouch Event	83
Gambar IV.6 Model Konversi.....	84
Gambar IV.7 Method Update Account	84
Gambar IV.8 API Register	85
Gambar IV.9 API Login.....	85
Gambar IV.10 Koneksi Web Services	85
Gambar IV.11 Update Akun API.....	86
Gambar IV.12 API History	86
Gambar IV.13 Tabel Admin	87
Gambar IV.14 Tabel Pengguna.....	87

Gambar IV.15 Tabel History.....	87
Gambar IV.16 Tabel Tanah.....	88
Gambar IV.17 Rest API.....	88
Gambar IV.18 Model Pupuk.....	89
Gambar IV.19 Penentuan Kategori Tanah <i>Parts Per Million (ppm)</i>	89
Gambar IV.20 Penentukan Jumlah Pupuk	90
Gambar IV.21 Menampilkan Grafik.....	90
Gambar IV.22 Splash Screen	91
Gambar IV.23 Halaman Pendaftaran	91
Gambar IV.24 Halaman Login.....	92
Gambar IV.25 Halaman Pengguna	92
Gambar IV.26 Halaman Utama	93
Gambar IV.27 Halaman Camera Frame.....	94
Gambar IV.28 Halaman Proses.....	94
Gambar IV.29 Halaman History	95
Gambar IV.30 Halaman Hasil Pengukuran.....	95
Gambar IV.31 Peta Lokasi Petani.....	96
Gambar IV.32 Maps Direction.....	96
Gambar IV.33 Login Admin.....	97
Gambar IV.34 Data Pengguna	97
Gambar IV.35 Halaman Toko.....	98
Gambar IV.36 Halaman Super User	98
Gambar IV.37 Halaman Input Sampel.....	98
Gambar IV.38 Pengukuran Menggunakan Diagram Munssel	99

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Index Kematangan Tanaman (Internet).....	12
Tabel II.2 Kreteria Kesuburan Tanah (LPT,1984).....	15
Tabel II.3 Rumus Enclidean Distance (Internet).....	21
Tabel II.4 Kategori UML (Internet).....	22
Tabel II.5 Komponen Dalam <i>Use Case Diagram</i> (Internet).....	27
Tabel II.6 Komponen <i>Diagram Activity</i> (Internet).....	28
Tabel II.7 Komponen <i>Sequence Diagram</i> (Internet).....	30
Tabel II.8 Komponen Diagram Komunikasi (Internet).....	33
Tabel II.9 Komponen <i>Class Diagram</i> (Internet).....	34
Tabel II.10 Simbol Kardinalitas Class Diagram (Internet).....	35
Tabel III.1 Rumus Metode Cell-ID (Internet).....	48
Tabel III.2 Proses Pengambilan Citra.....	51
Tabel III.3 Proses Parsing Data.....	52
Tabel III.4 Proses Klasifikasi.....	52
Tabel III.5 Proses Rekomendasi Pupuk.....	52
Tabel III.6 Proses Menampilkan Navigasi Maps.....	53
Tabel III.8 Struktur Tabel Pengguna.....	56
Tabel III.9 Struktur Tabel Toko.....	57
Tabel III.10 Struktur Tabel View History.....	57
Tabel III.11 Tabel Tanah.....	58
Tabel III.12 Tabel Admin.....	58
Tabel III.13 Skenario Use Case Diagram.....	60
Tabel III.14 Deskripsi Class Diagram.....	69

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Implementasi Sistem Pada Lahan Perkebunan Dago <i>Tea House</i>	xxii
Lampiran 2. Pengujian <i>Web Services API</i>	xxii
Lampiran 3. Implementasi Sistem Pada Lahan Kelas Cukup Sesuai 2 (S2)	xxiii
Lampiran 4. Implementasi Sistem Pada Lahan Kelas Cukup Sesuai 2 (S2)	xxiii