

**REKOMENDASI TANAH UNTUK TANAMAN KEDELAI  
MENGUNAKAN METODE *WEIGHTED AGGREGATED SUM  
PRODUCT ASSESSMENT* (WASPAS) DAN PENENTUAN  
JENIS TANAH MENGGUNAKAN METODE JARINGAN  
SARAF TIRUAN *RADIAL BASIS FUNCTION* (JST-RBF)**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan Dalam Menempuh Gelar Sarjana  
Komputer Program Studi Teknik Informatika



Oleh :

**HERWANTORO ARYA MANGGALA**

**NPM. 1434010057**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR**

**2019**

LEMBAR PENGESAHAN  
SKRIPSI

Judul : REKOMENDASI TANAH UNTUK TANAMAN KEDELAI  
MENGUNAKAN WASPAS DAN PENENTUAN JENIS  
TANAH MENGGUNAKAN JST-RBF  
Oleh : HERWANTORO ARYA MANGGALA  
NPM : 1434010057

Telah Diseminarkan Dalam Ujian Skripsi Pada:  
Hari Jumat, Tanggal 17 Mei 2019

Mengetahui

Dosen Pembimbing


1.



Budi Nugroho, S.Kom, M.Kom  
NPT. 380090502051

Dosen Penguji

1.



Intan Yuliar P., S.Kom, M.Sc  
NPT. 380060401981

2.



Eva Yulia P, S.Kom, M.Kom  
NPT. 389071303461

2.



Eva Yulia P, S.Kom, M.Kom  
NPT. 389071303461

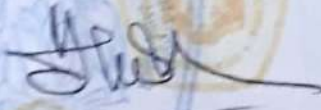
3.



Firza Prima Adityawan, S.Kom, M.TI  
NPT. 386051303441

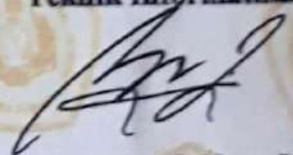
Menyetujui

Dekan  
Fakultas Ilmu Komputer



Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT  
NIP : 19650731 199203 2001

Koordinator Program Studi  
Teknik Informatika,



Budi Nugroho, S.Kom, M.Kom  
NPT : 380090502051

## SURAT PERNYATAAN ANTI PLAGIAT

Saya, mahasiswa Teknik Informatika UPN "Veteran" Jawa Timur, yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Herwantoro Arya Manggala

NPM : 1434010057

Menyatakan bahwa Judul Skripsi/ Tugas Akhir yang Saya ajukan dan akan dikerjakan, yang berjudul:

**“REKOMENDASI TANAH UNTUK TANAMAN KEDELAI MENGGUNAKAN METODE *WEIGHTED AGGREGATED SUM PRODUCT ASSESSMENT (WASPAS)* DAN PENENTUAN JENIS TANAH MENGGUNAKAN METODE JARINGAN SARAF TIRUAN *RADIAL BASIS FUNCTION (JST-RBF)*”**

Bukan merupakan plagiat dari Skripsi/ Tugas Akhir/ Penelitian orang lain dan juga bukan merupakan produk dan atau *software* yang saya beli dari pihak lain. Saya juga menyatakan bahwa Skripsi/ Tugas Akhir ini adalah pekerjaan Saya sendiri, kecuali yang dinyatakan dalam Daftar Pustaka dan tidak pernah diajukan untuk syarat memperoleh gelar di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lain.

Jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini terbukti tidak benar, maka Saya siap menerima segala konsekuensinya.

Surabaya, 17 Mei 2019

Hormat Saya

METERAI  
TEMPEL

83AC5AAF350459627

6000

DJP

Herwantoro Arya Manggala

NPM. 1434010057



**Judul : Rekomendasi Tanah Untuk Tanaman Kedelai Menggunakan WASPAS dan Penentuan Jenis Tanah Menggunakan JST-RBF.**

**Penulis : Herwantoro Arya Manggala (1434010057)**

**Dosen Pembimbing 1: Budi Nugroho S.Kom, M.Kom**

**Dosen Pembimbing 2: Eva Yulia Puspaningrum, S.Kom, M.Kom**

### **Abstrak**

Tanah merupakan suatu elemen penting dalam kehidupan. Tanah memiliki jenis yang sangat beraneka ragam dan terkadang untuk membedakannya perlu ketelitian, terutama untuk menentukan tanah yang cocok untuk budidaya tanaman kedelai. Dengan sistem yang dilakukan ini akan mendapatkan hasil rekomendasi untuk budidaya tanaman kedelai serta penentuan jenis tanah dengan metode WASPAS dan metode JST-RBF.

Pada penelitian ini, Penerapan metode *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS) digunakan untuk mendapatkan hasil rekomendasi tanah untuk tanaman kedelai. Metode ini dapat mengoptimalkan dalam penaksiran untuk menilai nilai tertinggi dalam kecocokan bertanam kedelai pada suatu tanah. Dalam memilih opsi terbaik dari sekumpulan alternatif dihadapan berbagai kriteria yang saling bertentangan. Dalam tulisan ini, sebuah usaha dilakukan demi membenarkan ketetapan penerapan dan ketetapan pendekatan MCDM (*Multi Criteria Decision Making*), yaitu metode penilaian jumlah *aggregate* berbobot (WASPAS). Jaringan Saraf Tiruan *Radial Basis Function* (JST-RBF) menggunakan aktivasi *Gaussian* dengan ekstraksi ciri warna dan tekstur. Jenis tanah yang digunakan dan sistem pendukung keputusan ini hanya berada pada klasifikasi tanah yang pada khususnya di "*USDA Soil Taxonomy*".

Dalam penerapan hasil sistem pendukung keputusan rekomendasi tanah untuk tanaman kedelai ini berupa tabel perangsingan, yang dimana mendapatkan hasil jenis tanah ultisol sebagai rangking 1, tanah mollisol rangking 2, dan tanah entisol rangking 3. Sedangkan untuk identifikasi jenis tanah menggunakan jst-rbf mendapatkan hasil evaluasi *accuracy* 91,1111 %, *precision* 90,4767 %, dan *recall* 86,6667 %, dimana penulis sudah mencoba dengan rentang nilai *spread* 0,1 – 2 dan untuk hasil yang maksimal didapatkan dengan nilai *spread* 1

**Keywords : Sistem Pendukung Keputusan, WASPAS, Tanah, Kedelai, JST-RBF, Ekstarksi Ciri**

## KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, hidayah dan rizki-Nya. Sholawat serta salam penulis curahkan kepada nabi Muhammad SAW beserta para sahabat dan pengikutnya hingga akhir jaman. Syukur Alhamdulillah sampai saat ini penulis masih diberi kemampuan untuk dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul :

**“REKOMENDASI TANAH UNTUK TANAMAN KEDELAI  
MENGUNAKAN METODE *WEIGHTED AGGREGATED SUM  
PRODUCT ASSESSMENT* (WASPAS) DAN PENENTUAN JENIS TANAH  
MENGUNAKAN METODE JARINGAN SARAF TIRUAN *RADIAL  
BASIS FUNCTION* (JST-RBF)”**

Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana komputer di jurusan Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, UPN “Veteran” Jawa Timur.

Penulis menyadari dalam penyusunan laporan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat berguna bagi penyempurnaan skripsi ini dimasa yang akan datang. Semoga laporan skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan semua orang yang membutuhkan referensi.

Surabaya, Mei 2019

Penulis

## UCAPAN TERIMA KASIH

Syukur alhamdulillah penulis haturkan kepada Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Tak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang mendukung, diantaranya :

1. Ayah dan Ibu serta keluargaku yang tersayang, terima kasih atas segala dukungan dan doanya. Karena atas doa dan restu beliau penulis dapat diberikan kelancaran dan kemudahan dalam menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya. Semoga kami semua senantiasa diberikan kemudahan rizki dan ilmu yang bermanfaat. Serta, penulis dapat menjadi orang yang bermanfaat bagi diri sendiri, keluarga, dan lingkungan masyarakat.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, MMT., selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer UPN “Veteran” Jawa Timur.
4. Bapak Budi Nugroho, S.Kom, M.Kom., selaku Kaprodgi Teknik Informatika UPN “Veteran” Jawa Timur serta selaku dosen pembimbing satu. Terima kasih atas segala arahan, masukan yang diberikan dalam bimbingan serta meluangkan waktu dalam membimbing penulis dalam mengerjakan skripsi ini.
5. Ibu Eva Yulia Puspaningrum S.Kom, M.Kom., selaku dosen pembimbing dua. Terima kasih atas segala arahan, masukan yang diberikan dalam bimbingan serta meluangkan waktu dalam membimbing penulis dalam mengerjakan skripsi ini.

6. Bapak M. Syahrul Munir S.Kom, M.Kom., selaku mantan dosen pembimbing satu. Terima kasih atas segala arahan, masukan yang diberikan dalam bimbingan serta meluangkan waktu dalam membimbing penulisan dalam mengerjakan skripsi ini.
7. Ibu Dr.Ir.Bakti Wisnu W,MP, selaku dosen di Jurusan Agroteknologi UPN “Veteran” Jawa Timur. Terima kasih atas arahan dan saran, masukan yang diberikan dalam bidang tanah dan kedelai.
8. Bapak dan Ibu dosen jurusan Teknik Informatika UPN “Veteran” Jatim, terima kasih banyak atas segala ilmu yang diberikan kepada kami saat menempuh ilmu di bangku perkuliahan.
9. Fifi Harfi S.Kom dan Gilang Terima kasih atas segala dorongan dan motivasinya, serta semoga ilmu yang kau ajarkan bermanfaat sampai nanti.
10. Kawan seperjuanganku, Agis Santoso. Semoga anda diberikan kelancaran untuk urusan skripsi anda.
11. Kawan-kawan TF-B Herza, Diah, dll, serta seluruh teman-teman angkatan 2014 semuanya. Terima kasih atas segala dorongan dan motivasinya, serta semoga kita semua selalu dalam suasana kekeluargaan hingga tua nanti.
12. Kawan-kawanku berdiskusi dan nongkrong Agis Santoso, Firly, Herza, Mas Munir, Mas Didin, Mas Awan S.Kom, Bang Satrio S.Kom, Mas Komeng, Raisal, Ubet, Pakde S.Kom, Mas Amin S.Kom, Mas Otong

S.Kom, Mas Londo S.Kom,M.Kom, Ryan, Andik, Riski, dll Semoga tradisi silaturahmi plus diskusi dan cangkruk kita tak akan hilang.

13. Kawan-kawan pengurus HIMATIFA angkatan 2014, 2015, 2016, 2017, dan 2018 Terima kasih atas segala dorongan dan motivasinya, HIMATIFA JAYA JAYA LUAR BIASA!!

14. Semua pihak yang telah membantu terselesaikan skripsi ini, semoga Allah SWT senantiasa memberikan perlindungan dan balasan atas segala hal baik yang dikerjakan.



## DAFTAR ISI

|  |     |
|--|-----|
| LEMBAR PENGESAHAN.....   | i   |
| SURAT PERNYATAAN ANTI PLAGIAT .....                            | ii  |
| Abstrak .....  | iii |
| KATA PENGANTAR.....  | iv  |
| UCAPAN TERIMA KASIH.....                                       | v   |
| DAFTAR ISI.....  | ii  |
| DAFTAR GAMBAR .....  | v   |
| DAFTAR TABEL.....  | vii |
| BAB I PENDAHULUAN .....  | 1   |
| 1.1 Latar Belakang Masalah.....                                | 1   |
| 1.2 Perumusan Masalah.....                                     | 5   |
| 1.3 Batasan Masalah.....                                       | 6   |
| 1.4 Tujuan Penelitian.....                                     | 7   |
| 1.5 Manfaat Penelitian.....                                    | 7   |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....                                   | 9   |
| 2.1 Penelitian Terdahulu.....                                  | 9   |
| 2.2 Perbandingan Metode.....                                   | 12  |
| 2.3 Sistem Pendukung Keputusan .....                           | 17  |
| 2.4 Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS) .....  | 20  |
| 2.5 RGB ( <i>Red, Green, Blue</i> ) dan <i>Grayscale</i> ..... | 21  |

|                                   |   |     |
|-----------------------------------|---|-----|
| 2.6                               | <i>Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM)</i> .....                         | 25  |
| 2.7                               | Jaringan Saraf Tiruan .....   | 29  |
| 2.7.1                             | Cara Kerja Jaringan Saraf Tiruan .....                                      | 32  |
| 2.7.2                             | Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan.....                                       | 33  |
| 2.7.3                             | Proses Pembelajaran .....   | 35  |
| BAB III METODOLOGI.....           |   | 37  |
| 3.1                               | Peralatan .....   | 37  |
| 3.2                               | Tanah .....   | 37  |
| 3.3                               | Perancangan Sistem Pendukung Keputusan.....                                 | 47  |
| 3.4                               | Perancangan Sistem Klasifikasi .....  | 57  |
| 3.4.1                             | <i>Preprocessing</i> .....  | 61  |
| 3.4.2                             | Ekstraksi Citra.....  | 63  |
| 3.4.3                             | Perhitungan Manual Ekstraksi Ciri .....                                     | 67  |
| 3.4.4                             | Jaringan Saraf Tiruan <i>Radial Basis Function</i> .....                    | 75  |
| 3.4.5                             | Perhitungan Manual Algoritma JST-RBF.....                                   | 79  |
| 3.5                               | Desain Antar Muka .....   | 87  |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN ..... |   | 89  |
| 4.1                               | Data Tanah .....  | 89  |
| 4.2                               | Implementasi Sistem Pendukung Keputusan .....                               | 93  |
| 4.3                               | Implementasi Sistem Jaringan Saraf Tiruan <i>Radial Basis Function</i> .... | 121 |
| 4.4                               | Implementasi Interface .....  | 130 |

|                      |                      |     |
|----------------------|----------------------|-----|
| 4.5                  | Hasil Uji Coba ..... | 131 |
| 4.6                  | Hasil Evaluasi.....  | 137 |
| BAB V PENUTUP.....   |                      | 146 |
| 5.1                  | Kesimpulan.....      | 146 |
| 5.2                  | Saran.....           | 147 |
| DAFTAR PUSTAKA ..... |                      | 148 |

## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| Gambar 2. 1 Komponen Sistem Pendukung Keputusan (SPK) .....                          | 18 |
| Gambar 2. 2 Warna RGB Dalam Dimensi 3 .....  | 23 |
| Gambar 2. 3 Citra Dan Representasi RGB.....  | 23 |
| Gambar 2. 4 Ilustrasi Sudut Dalam Metode GLCM .....                                  | 28 |
| Gambar 2. 5 Jaringan dengan lapisan tunggal ( <i>single layer net</i> ) .....        | 33 |
| Gambar 2. 6 Jaringan dengan banyak lapisan ( <i>multilayer</i> ) .....               | 34 |
| Gambar 2. 7 Jaringan dengan lapisan kompetitif ( <i>competitive layer net</i> )..... | 34 |
| Gambar 3. 1 Contoh Tatahan Utama Tanah.....  | 38 |
| Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> metode WASPAS .....                                     | 48 |
| Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> Proses Identifikasi Pada Matlab.....                    | 58 |
| Gambar 3. 4 <i>Flowchart</i> Sistem Klasifikasi Objek .....                          | 60 |
| Gambar 3. 5 <i>Flowchart Preprocessing</i> .....                                     | 62 |
| Gambar 3. 6 <i>Flowchat</i> Ekstraksi Citra (RGB) .....                              | 64 |
| Gambar 3. 7 <i>Flowchart</i> GLCM.....   | 66 |
| Gambar 3. 8 Nilai <i>Pixel</i> Pada Citra .....                                      | 67 |
| Gambar 3. 9 Hasil <i>Greyscale</i> .....   | 68 |
| Gambar 3. 10 Hasil <i>Threshold</i> .....  | 69 |
| Gambar 3. 11 Hubungan Spasial Antar Piksel.....                                      | 72 |
| Gambar 3. 12 Hasil Hubungan Spasial Antar Piksel .....                               | 73 |
| Gambar 3. 13 Matrix Simetris.....  | 73 |
| Gambar 3. 14 <i>Flowchart</i> Klasifikasi .....                                      | 76 |
| Gambar 3. 15 Pelatihan RBF Secara <i>Iterasi</i> .....                               | 77 |

|  |     |
|--|-----|
| Gambar 3. 16 <i>Radial Basis Function</i> .....                          | 79  |
| Gambar 3. 17 Rancangan Tampilan <i>Interface</i> Klasifikasi .....       | 88  |
| Gambar 4. 1 Data Tanah Proses Latih.....                                 | 121 |
| Gambar 4. 2 Hasil Progress Pelatihan .....                               | 125 |
| Gambar 4. 3 Hasil <i>Performance</i> .....                               | 125 |
| Gambar 4. 4 Hasil <i>Best Performance</i> .....                          | 126 |
| Gambar 4. 5 Hasil <i>Regression</i> .....                                | 126 |
| Gambar 4. 6 hasil simulasi akurasi.....                                  | 127 |
| Gambar 4. 7 Simulasi Hasil Sistem Uji.....                               | 130 |
| Gambar 4. 8 Tampilan Interface Identifikasi Jenis Tanah .....            | 131 |
| Gambar 4. 9 Hasil Proses Pelatihan dengan Nilai <i>Spread</i> 0,1 .....  | 131 |
| Gambar 4. 10 Hasil Proses Pelatihan dengan Nilai <i>Spread</i> 0,5 ..... | 132 |
| Gambar 4. 11 Hasil Proses Pelatihan dengan Nilai <i>Spread</i> 1 .....   | 133 |
| Gambar 4. 12 Hasil Proses Pelatihan dengan Nilai <i>Spread</i> 1,5 ..... | 133 |
| Gambar 4. 13 Hasil Proses Pelatihan dengan Nilai <i>Spread</i> 2 .....   | 134 |

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Tabel 2. 1 Statistik <i>Performance</i> JST-RBF dan Backpropagation..... | 12 |
| Tabel 2. 2 Hasil Perbandingan .....                                      | 14 |
| Tabel 2. 3 Hasil 10-Fold Cross Validasi Pada Data <i>Testing</i> .....   | 15 |
| Tabel 2. 4 Warna Dan Nilai R, G, dan B .....                             | 22 |
| Tabel 3. 1 Tabel Jenis Tanah (Alternatif) .....                          | 39 |
| Tabel 3. 2 Syarat Tanah Untuk Menanam Kedelai .....                      | 46 |
| Tabel 3. 3 Tabel Penilaian.....  | 50 |
| Tabel 3. 4 Penilaian Bobot Drainase .....                                | 51 |
| Tabel 3. 5 Penilaian Bobot Warna .....                                   | 52 |
| Tabel 3. 6 Penilaian Bobot Tekstur .....                                 | 52 |
| Tabel 3. 7 Tabel Pembobotan Alternatif .....                             | 53 |
| Tabel 3. 8 Hasil Rangking.....   | 56 |
| Tabel 3. 9 Area Kerja Matriks.....                                       | 71 |
| Tabel 3. 10 Perhitungan <i>Gaussian</i> .....                            | 84 |
| Tabel 3. 11 Gerbang X-OR .....   | 85 |
| Tabel 3. 12 Hasil Perhitungan RBF .....                                  | 87 |
| Tabel 4. 1 Data Uji Tanah .....  | 89 |
| Tabel 4. 2 Penilaian Kriteria .....                                      | 94 |
| Tabel 4. 3 Nilai dari Kriteria pH Tanah .....                            | 96 |
| Tabel 4. 4 Nilai dari Kriteria Drainase Tanah .....                      | 97 |
| Tabel 4. 5 Nilai Kecocokan Alternatif dari Kriteria Drainase Tanah ..... | 97 |
| Tabel 4. 6 Nilai dari Kriteria Tekstur Tanah .....                       | 98 |



|   |     |
|---|-----|
| Tabel 4. 7 Nilai Kecocokan Alternatif dari Kriteria Tekstur Tanah .....         | 99  |
| Tabel 4. 8 Nilai dari Kriteria Warna Tanah .....                                | 100 |
| Tabel 4. 9 Nilai Kecocokan Alternatif dari Kriteria Warna Tanah.....            | 100 |
| Tabel 4. 10 Deklarasi Nilai dari Setiap Kriteria dari Masing-masing Alternatif  | 101 |
| Tabel 4. 11 Nilai dari Normalisasi Matriks Kriteria pH Tanah (C1).....          | 104 |
| Tabel 4. 12 Nilai dari Normalisasi Matriks Kriteria Drainase Tanah (C2).....    | 106 |
| Tabel 4. 13 Nilai dari Normalisasi Matriks Kriteria Tekstur Tanah (C3).....     | 108 |
| Tabel 4. 14 Nilai dari Normalisasi Matriks Kriteria Warna Tanah (C4) .....      | 110 |
| Tabel 4. 15 Perangkingan Alternatif .....                                       | 120 |
| Tabel 4. 16 Nilai Ekstraksi Pelatihan.....                                      | 123 |
| Tabel 4. 17 Hasil Proses Pelatihan ( <i>Training</i> ) .....                    | 127 |
| Tabel 4. 18 Hasil Identifikasi .....  | 135 |
| Tabel 4. 19 Tabel <i>Confusion Matrix</i> Klasifikasi Objek Tanah Entisol.....  | 137 |
| Tabel 4. 20 Tabel <i>Confusion Matrix</i> Klasifikasi Objek Tanah Mollisol..... | 138 |
| Tabel 4. 21 Tabel <i>Confusion Matrix</i> Klasifikasi Objek Tanah Ultisol ..... | 138 |
| Tabel 4. 22 Hasil Rekapitulasi <i>Confusion Matrix</i> .....                    | 144 |