

# **IDENTIFIKASI UNTUK PENENTUAN TINGKAT KESESUAIAN LAHAN TERHADAP PADI SAWAH MENGGUNAKAN METODE *LEARNING VECTOR QUANTIZATION* DENGAN VISUALISASI *GOOGLE MAPS API***

Ainum Mabruroh  
(09.04.111.00140)

Pembimbing 1 : Bain Khusnul K, ST, M.Kom  
Pembimbing 2 : Budi Dwi Satoto, ST., M.Kom

## **ABSTRAK**

Padi Sawah merupakan salah satu tanaman pangan yang memiliki tingkat produksi paling tinggi di Kabupaten Lumajang dibandingkan dengan tanaman pangan lainnya seperti Jagung dan Ubi Kayu . Penentuan tingkat kesesuaian lahan untuk penanaman Padi Sawah sangat perlu untuk dilakukan agar nantinya dapat memberikan informasi kepada para petani dan perencana pengguna lahan dalam menentukan tindakan selanjutnya untuk dapat tetap meningkatkan produksinya. Dalam penelitian ini menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dengan metode *Learning Vector Quantization* untuk mengklasifikasikan karakteristik-karakteristik lahan kedalam kelas kesesuaian lahannya terhadap Padi Sawah. Karakteristik Lahan yang digunakan adalah 13 dan akan diklasifikasikan kedalam Empat kelas yaitu S1, S2, S3 dan N. Berdasarkan hasil ujicoba yang telah dilakukan dengan menggunakan 50% data *Training*, *Learning Rate* 0.08, *MaxEpoch* 100 dan *Error* minimum yang diharapkan adalah 0, metode *Learning Vector Quantization* mampu memberikan tingkat akurasi sebesar 71% dalam menentukan tingkat kesesuaian lahan untuk Padi Sawah. Hasil ujicoba tersebut selanjutnya divisualisasikan menggunakan *Google Maps API*.

**Kata Kunci** : Jaringan Syaraf Tiruan (JST), *Learning Vector Quantization (LVQ)*, Kesesuaian Lahan, Sistem Informasi Geografis (SIG), *Google Maps API*.

## KATA PENGANTAR



Segala Puji dan Syukur Penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga laporan Tugas Akhir dengan judul “Identifikasi untuk Penentuan Tingkat Kesesuaian Lahan terhadap Padi Sawah menggunakan metode *Learning Vector Quantization* dengan Visualisasi *Google Maps API*” dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam penulisan maupun pembuatan program, namun dari ketidaksempurnaan inilah yang akan mendorong seseorang menuju arah yang lebih baik guna penyempurnaannya.

Selama penulisan Tugas Akhir ini, Penulis menyadari banyak pihak yang telah membantu serta memberikan waktunya, baik secara langsung maupun tidak langsung. Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kami petunjuk, rahmat dan hidayah-Nya dalam menyelesaikan pembuatan laporan tugas akhir. Shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW.
2. Bundaku “Syehami” tercinta yang tidak pernah henti-hentinya memberikan semangat dan dukungan, baik berupa moril, materil, serta doa – doa yang selalu dipanjatkan kepada Allah SWT.. Ayahku “Alm. Ach. Sunarto” tercinta. Semoga beliau diterima dan diberikan tempat terbaik di Sisi-Nya.
3. Mbak ku “St.Fatimah. I”, “Indah Wahyuliati” dan Mas ku “Moh. Yasin. F” serta seluruh keponakan ku tersayang yang selalu memberikan dukungan dan semangat serta doanya. Terima kasih atas semuanya
4. Bapak Firdaus Solihin, S.kom. M.Kom selaku ketua jurusan Teknik Informatika Universitas Trunojoyo Madura..
5. Ibu Bain Khusnul Khotimah, S.T., M.Kom. dan Bapak Budi Satoto, S.T., M.Kom selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan dan motivasi selama pengerjaan Tugas Akhir ini.

6. Seluruh Staf pengajar Teknik Informatika atas ilmu yang diberikan selama proses perkuliahan, semoga Allah menjadikan semua ini amal sholeh yang bermanfaat.
7. Staf Tata Usaha Jurusan atas bantuan melayani segala administrasi selama perkuliahan ini.
8. Teman-teman seperjuangan Teknik Informatika Angkatan 2009 di Universitas Trunojoyo Madura.
9. Semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu, yang telah membantu dalam penyusunan laporan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan Tugas Akhir ini belum sempurna, baik dari segi materi maupun penyajiannya. Untuk itu saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan tugas akhir ini. Akhir kata, penulis berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. *Amin Yaa Robbaal Alamin.*

Bangkalan, 29 Juli 2013

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                                       |        |
|-------------------------------------------------------|--------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b>                                  |        |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN</b>                              |        |
| <b>ABSTRAK</b> .....                                  | v      |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                           | vi     |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                               | viii   |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                            | x      |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                             | xi     |
| <b>DAFTAR PSEUDOCODE</b> .....                        | xiii   |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....                          | xiii   |
| <br><b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....                    | <br>1  |
| 1.1 Latar Belakang.....                               | 1      |
| 1.2 Perumusan Masalah.....                            | 2      |
| 1.3 Tujuan dan Manfaat.....                           | 2      |
| 1.4 Batasan Masalah.....                              | 3      |
| 1.5 Metodologi Penelitian.....                        | 3      |
| 1.6 Sistematika Penulisan.....                        | 5      |
| <br><b>BAB II DASAR TEORI</b> .....                   | <br>7  |
| 2.1 Tinjauan Pustaka.....                             | 7      |
| 2.2 Landasan Teori.....                               | 8      |
| 2.2.1 Jaringan Syaraf Tiruan (JST).....               | 8      |
| 2.2.2 <i>Learning Vector Quantization (LVQ)</i> ..... | 8      |
| 2.2.3 Kesesuaian Lahan.....                           | 10     |
| 2.2.4 Akurasi.....                                    | 14     |
| 2.2.5 <i>Preprocessing Data</i> .....                 | 15     |
| 2.2.6 Sistem Informasi Geografis (SIG).....           | 16     |
| <br><b>BAB III PERANCANGAN SISTEM</b> .....           | <br>19 |
| 3.1 Kebutuhan Perangkat Keras.....                    | 19     |
| 3.2 Kebutuhan Perangkat Lunak.....                    | 19     |
| 3.3 Diskripsi Sistem.....                             | 19     |
| 3.4 Persiapan Variabel Input.....                     | 20     |
| 3.5 Perancangan Sistem.....                           | 20     |
| 3.5.1 <i>Usecase Diagram</i> .....                    | 21     |
| 3.5.2 <i>Activity Diagram</i> .....                   | 22     |
| 3.5.3 <i>Sequence Diagram</i> .....                   | 23     |
| 3.5.4 <i>Flowchart</i> .....                          | 31     |

|                                                                  |           |
|------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.6 Rancangan Basisdata.....                                     | 36        |
| 3.6.1 <i>Conceptual Data Model</i> (CDM).....                    | 37        |
| 3.6.2 <i>Physical Data Model</i> (PDM).....                      | 38        |
| 3.6.3 Struktur Tabel.....                                        | 39        |
| <b>BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM.....</b>                           | <b>43</b> |
| 4.1 Perhitungan Manual.....                                      | 43        |
| 4.1.1 Perhitungan normalisasi data karakteristik lahan.....      | 43        |
| 4.1.2 Perhitungan <i>Learning Vector Quantization</i> (LVQ)..... | 45        |
| 4.2 Pembuatan Program.....                                       | 49        |
| 4.2.1 Perhitungan Normalisasi.....                               | 49        |
| 4.2.2 Inisialisasi Bobot Awal.....                               | 49        |
| 4.2.3 Perhitungan <i>Euclidean Distance</i> .....                | 50        |
| 4.2.4 <i>Update</i> Bobot Data <i>Training</i> .....             | 51        |
| 4.2.5 Pengujian data ( <i>Data Testing</i> ).....                | 52        |
| 4.2.6 Perhitungan Akurasi.....                                   | 53        |
| 4.3 Uji Coba Aplikasi.....                                       | 53        |
| 4.3.1 Skenario 1.....                                            | 53        |
| 4.3.2 Hasil Analisa Skenario 1.....                              | 57        |
| 4.3.3 Skenario 2.....                                            | 57        |
| 4.3.4 Hasil Analisa Skenario 2.....                              | 59        |
| 4.3.5 Pemetaan Hasil dari Klasifikasi.....                       | 59        |
| <b>BAB V PENUTUP.....</b>                                        | <b>63</b> |
| 5.1 Kesimpulan.....                                              | 63        |
| 5.2 Saran.....                                                   | 63        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                                       | <b>65</b> |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>                                      |           |
| <b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....</b>                                 |           |

## DAFTAR GAMBAR

|             |                                                         |    |
|-------------|---------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1  | Arsitektur Jaringan <i>LVQ</i> .....                    | 9  |
| Gambar 2.2  | Kriteria Kesesuaian Lahan Padi Sawah.....               | 17 |
| Gambar 2.3  | <i>Source Code google.maps.LatLng</i> .....             | 17 |
| Gambar 2.4  | <i>Source Code google.maps.Map</i> .....                | 18 |
| Gambar 2.5  | <i>Source Code google.maps.Marker</i> .....             | 18 |
| Gambar 2.6  | <i>Source Code google.maps. event.addListener</i> ..... | 18 |
| Gambar 2.7  | <i>Source Code getZoom() dan setZoom()</i> .....        |    |
| Gambar 3.1  | Use case Diagram.....                                   | 21 |
| Gambar 3.2  | Activity Diagram.....                                   | 22 |
| Gambar 3.3  | Sequence Diagram login.....                             | 23 |
| Gambar 3.4  | Sequence Diagram <i>Manage</i> Kriteria Lahan.....      | 24 |
| Gambar 3.5  | Sequence Diagram View Karakteristik Awal.....           | 25 |
| Gambar 3.6  | Sequence Diagram <i>Manage</i> Karakteristik Awal.....  | 26 |
| Gambar 3.7  | Sequence Diagram View Karakteristik Akhir.....          | 27 |
| Gambar 3.8  | Sequence Diagram Perhitungan <i>LVQ</i> .....           | 28 |
| Gambar 3.9  | Sequence Diagram View Peta.....                         | 29 |
| Gambar 3.10 | Sequence Diagram <i>Manage</i> Peta.....                | 30 |
| Gambar 3.11 | Flowchart Umum.....                                     | 31 |
| Gambar 3.12 | Flowchart Normalisasi.....                              | 32 |
| Gambar 3.13 | Flowchart Pelatihan <i>LVQ</i> .....                    | 33 |
| Gambar 3.14 | Flowchart Pengujian <i>LVQ</i> .....                    | 34 |
| Gambar 3.15 | Conceptual Data Model (CDM).....                        | 36 |
| Gambar 3.16 | Physical Data Model (PDM).....                          | 37 |
| Gambar 4.1  | Peta Klasifikasi Kesesuaian Lahan Padi Sawah.....       | 61 |
| Gambar 4.2  | Informasi pada peta kesesuaian lahan.....               | 62 |
| Gambar 4.3  | Keterangan warna untuk kelas kesesuaian lahan..         | 62 |

## DAFTAR TABEL

|            |                                                         |    |
|------------|---------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1  | Confusion Matrix.....                                   | 15 |
| Tabel 3.1  | Variabel Input.....                                     | 20 |
| Tabel 3.2  | Tabel Desa.....                                         | 39 |
| Tabel 3.3  | Tabel Datalahan.....                                    | 39 |
| Tabel 3.4  | Tabel Normalisasi.....                                  | 40 |
| Tabel 3.5  | Tabel Bobot.....                                        | 40 |
| Tabel 3.6  | Tabel Hasil_Prediksi.....                               | 40 |
| Tabel 3.7  | Tabel Prediksi.....                                     | 41 |
| Tabel 3.8  | Tabel Jum_Tarining.....                                 | 41 |
| Tabel 3.9  | Tabel Kriteria .....                                    | 41 |
| Tabel 3.10 | Tabel Latlng.....                                       | 41 |
| Tabel 3.11 | Tabel Login.....                                        | 42 |
| Tabel 3.12 | Tabel Center.....                                       | 42 |
| Tabel 4.1  | Tabel normalisasi data lahan.....                       | 43 |
| Tabel 4.2  | 75% Data <i>Training</i> .....                          | 44 |
| Tabel 4.3  | Bobot awal 75% Data <i>Training</i> .....               | 44 |
| Tabel 4.4  | Bobot akhir 75% Data <i>Training</i> .....              | 46 |
| Tabel 4.5  | Hasil Klasifikasi dengan 75% Data <i>Training</i> ..... | 49 |
| Tabel 4.6  | Akurasi Pengujian Data <i>Training</i> 75%.....         | 55 |
| Tabel 4.7  | Akurasi Pengujian Data <i>Training</i> 50%.....         | 56 |
| Tabel 4.8  | Akurasi Pengujian Data <i>Training</i> 25%.....         | 57 |
| Tabel 4.9  | Akurasi Pengujian untuk <i>Learning Rate</i> 0.08.....  | 59 |
| Tabel 4.10 | Akurasi Pengujian untuk <i>Learning Rate</i> 0.5.....   | 59 |
| Tabel 4.11 | Akurasi Pengujian untuk <i>Learning Rate</i> 1.....     | 60 |

## DAFTAR PSEUDOCODE

|                |                                             |    |
|----------------|---------------------------------------------|----|
| Pseudocode 4.1 | Perhitungan Normalisasi.....                | 49 |
| Pseudocode 4.2 | Inisialisasi Bobot Awal.....                | 49 |
| Pseudocode 4.3 | Perhitungan Euclidean <i>Distance</i> ..... | 50 |
| Pseudocode 4.4 | <i>Update</i> Bobot Akhir.....              | 51 |
| Pseudocode 4.5 | Pengujian Data <i>Testing</i> .....         | 52 |
| Pseudocode 4.6 | Perhitungan Akurasi.....                    | 53 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                 |    |
|-----------------|----|
| Lampiran 1..... | 67 |
| Lampiran 2..... | 74 |
| Lampiran 3..... | 83 |