




**IMPLEMENTASI ALGORITMA *SELF ORGANIZING MAP REGRESSOR*  
UNTUK PREDIKSI KEKERINGAN LAHAN DI PERKEBUNAN TEBU  
(STUDI KASUS: DESA DJENKOL, KEDIRI, JAWA TIMUR)**



AULIA KHOIRUNNISA FAJRI  
UNIVERSITAS  
41817120017  
**MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2020**



**IMPLEMENTASI ALGORITMA *SELF ORGANIZING MAP REGRESSOR*  
UNTUK PREDIKSI KEKERINGAN LAHAN DI PERKEBUNAN TEBU  
(STUDI KASUS: DESA DJENKOL, KEDIRI, JAWA TIMUR)**

*Laporan Tugas Akhir*

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Oleh:

AULIA KHOIRUNNISA FAJRI

41817120017

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2020

## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

NIM : 41817120017

Nama : Aulia Khoirunnisa Fajri

Judul Tugas Akhir : Implementasi Algoritma *Self Organizing Map Regressor*  
untuk Prediksi Kekeringan Lahan di Perkebunan Tebu (Studi  
Kasus: Desa Djengkol, Kediri, Jawa Timur)

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya adalah hasil karya sendiri dan bukan plagiat (tidak *copy paste* dari sumber lain). Apabila ternyata ditemukan didalam laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap untuk mendapatkan sanksi akademik yang terkait dengan hal tersebut.

Jakarta, 31 Januari 2021



METERAI  
TEMPEL  
19AEFEAFF882044052  
6000  
TUHARUBUPIAH

Aulia Khoirunnisa Fajri

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Aulia Khoirunnisa Fajri  
NIM : 41817120017  
Judul Tugas Akhir : Implementasi Algoritma *Self Organizing Map Regressor* untuk Prediksi Kekeringan Lahan di Perkebunan Tebu (Studi Kasus: Desa Djengkol, Kediri, Jawa Timur)

Dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul diatas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya.

Selain itu, demi pengembangan ilmu pengetahuan di lingkungan Universitas Mercu Buana, saya memberikan izin kepada Peneliti di Lab Riset Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana untuk menggunakan dan mengembangkan hasil riset yang ada dalam tugas akhir untuk kepentingan riset dan publikasi selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 31 Januari 2021



## LEMBAR PENGESAHAN

NIM : 41817120017  
Nama : Aulia Khoirunnisa Fajri  
Judul Tugas Akhir : Implementasi Algoritma *Self Organizing Map Regressor* untuk Prediksi Kekeringan Lahan di Perkebunan Tebu (Studi Kasus: Desa Djengkol, Kediri, Jawa Timur)

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 15 Februari 2021

Menyetujui,  


(Indra Ranggadara, S.Kom, MT, MMSI)

MERCU BUANA

Mengetahui,



**(Inge Handriani, M.Ak., MMSI)**  
Koordinator Tugas Akhir



**(Ratna Mutu Manikam, S.Kom., MT)**  
KaProdi Sistem Informasi

## ABSTRAK

Nama : Aulia Khoirunnisa Fajri  
NIM : 41817120017  
Pembimbing TA : Indra Ranggadara, S.Kom, MT, MMSI  
Judul : Implementasi Algoritma *Self Organizing Map Regressor* untuk Prediksi Kekeringan Lahan di Perkebunan Tebu (Studi Kasus: Desa Djengkol, Kediri, Jawa Timur)

Tebu merupakan salah satu komoditas perkebunan di Indonesia yang memiliki potensi besar. Pertumbuhan tanaman tebu terdiri dari 4 fase yang berlangsung selama kurang lebih 1 tahun. Pada fase pemanjangan batang, tebu membutuhkan kondisi yang memadai agar tumbuh dengan baik untuk masuk ke fase berikutnya. Faktor yang mempengaruhi fase pemanjangan batang yaitu air, suhu udara, dan sinar matahari. Curah hujan menjadi salah satu sumber untuk memenuhi kebutuhan air yang dibutuhkan tebu, namun jumlah dan penyebaran curah hujan tidak merata setiap tahunnya. Curah hujan yang tidak memadai akan menyebabkan kekeringan lahan pada perkebunan tebu. Penelitian ini akan melakukan prediksi kadar air pada perkebunan tebu sehingga dapat dilakukan antisipasi pada area yang terindikasi mengalami kekeringan. Dengan algoritma Self-Organizing Map Regressor, citra satelit Landsat-8 diolah untuk melakukan prediksi kadar air pada perkebunan tebu. Hasil prediksi berupa nilai indeks kadar air yang dapat dijadikan acuan untuk mengatasi kekeringan lahan.

Kata kunci:

*Self-organizing map*, tebu, kekeringan, algoritma

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## ABSTRACT

Name : Aulia Khoirunnisa Fajri  
Student Number : 41817120017  
Counsellor : Indra Ranggadara, S.Kom, MT, MMSI  
Title : Implementation of *Self-Organizing Map Regressor* Algorithm for Water Stress Prediction in Sugarcane Plantation (Case Study: Djengkol Village, Kediri, Jawa Timur)

Sugarcane is one of plantation commodities in Indonesia which has a big potential. Sugarcane growth consists of 4 phases that happens in a year. In the Grand Growth phase, sugarcane needs an appropriate condition so it can grow well and enter the next phase. The factors that affect sugarcane's Grand Growth phase are water, temperature, and sunlight. Rainfall is one of sugarcane water source that needed, but the amount of the rainfall is different and the distribution of the rainfall is uneven every year. The uneven rainfall will cause water stress in sugarcane plantation. That's why it's necessary to identify the water content in sugarcane plantation to maintain the quality of sugarcane. This study will predict the water content of sugarcane plantation so the areas indicated with water stress can be anticipated. With Self-Organizing Map Regressor algorithm, Landsat-8 satellite imagery is processed to predict the water content of sugarcane plantation. The prediction result is water index value that can be used as reference to overcome water stress.

Key words:

Self-organizing map, sugarcane, water stress, algorithm

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan ke hadirat Allah subhanahu wa ta'ala, karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan ini dengan tepat waktu. Tema yang dipilih untuk tugas akhir yaitu algoritma dengan judul Implementasi Algoritma *Self Organizing Map Regressor* untuk Prediksi Kekeringan Lahan di Perkebunan Tebu (Studi Kasus: Desa Djengkol, Kediri, Jawa Timur). Penelitian untuk penulisan tugas akhir ini dilakukan dari tanggal 5 Oktober 2018 sampai 10 Februari 2019.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, penulisan laporan tugas akhir ini tidak akan terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Jarno dan Ibu Dwi Elis Ratnawati selaku kedua orang tua;
2. Bapak Indra Ranggadara S.Kom, MT., MMSI, selaku dosen pembimbing;
3. Bapak Edy Purnomo S.T.P, selaku narasumber pihak PT. Perkebunan Nusantara X;
4. Ibu Ratna Mutu Manikam S.Kom., MT., selaku Ka Prodi Sistem Informasi;
5. Ibu Inge Handriani, M.Ak., MMSI, selaku dosen pengampu matakuliah Tugas Akhir;
6. Jihan Melinda Saputri, M Andi Triansyah, dan Farhan Muzaki yang menjadi tempat berkeluh kesah selama penulisan tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap karya ilmiah dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 30 Januari 2021

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	<b>ii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR</b> ...	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	4
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	5
1.5. Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1. Algoritma Self-Organizing Map .....	6
2.2. Sistem Informasi Geografis.....	9
2.3. Tebu.....	11
2.4. Perbaikan Radiometrik.....	13
2.5. Perbaikan Spektral .....	13
2.6. <i>Rich Picture Diagram</i> .....	14
2.7. Diagram Fishbone .....	14
2.8. Citra Satelit Landsat 8.....	15
2.9. <i>Clipping</i> .....	16
2.10. <i>Normalized Different Water Index (NDWI)</i> .....	16
2.11. <i>Principal Component Analysis (PCA)</i> .....	17
2.12. <i>Analisa Overlay</i> .....	17
2.13. Penelitian Terkait.....	18
2.14. Keterbaruan Penelitian.....	20
2.14.1. <i>Summary</i> .....	20
2.14.2. <i>Synthesize</i> .....	21
2.14.3. <i>Comparation</i> .....	21
2.14.4. <i>Claim</i> .....	22
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b> .....	<b>24</b>
3.1. Lokasi Penelitian.....	24
3.2. Sarana Pendukung.....	24
3.3. Teknik Pengumpulan Data.....	24

3.4.	Diagram Alir Penelitian .....	24
<b>BAB 4</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>26</b>
4.1.	Analisa Situasi Lahan.....	26
4.1.1.	Alur Proses Pertumbuhan.....	26
4.1.2.	Analisa Fishbone .....	26
4.2.	Implikasi Bisnis.....	28
4.3.	Pengumpulan Data .....	28
4.4.	<i>Preprocessing</i> .....	29
4.4.1.	<i>Clipping</i> .....	29
4.5.	Pemodelan.....	30
4.5.1.	NDWI.....	31
4.5.2.	Analisa Kerapatan .....	31
4.5.3.	Perhitungan Manual .....	33
4.5.4.	Algoritma .....	38
4.6.	Visualisasi .....	39
4.7.	Implikasi Sistem.....	40
<b>BAB 5</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>42</b>
5.1.	Kesimpulan .....	42
5.2.	Saran.....	42
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>.....</b>	<b>44</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Detail band Landsat 8 .....	15
Tabel 2.2 Kombinasi Band Umum untuk Landsat 8.....	16
Tabel 2.3 Penelitian Terkait Algoritma <i>Self-Organizing Map</i> .....	18
Tabel 4.1 Sampel Data <i>Training</i> .....	33
Tabel 4.2 Bobot awal untuk tiap neuron di layer output.....	34



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Perkembangan Luas Area Perkebunan Tebu di Indonesia 2018.....	1
Gambar 1.2 Grafik Produksi Gula Indonesia.....	2
Gambar 1.3 Produksi Gula di Provinsi Jawa Timur (Ribu Ton) .....	4
Gambar 2.1 Visualisasi proses pembelajaran/training <i>Self Organizing Map</i> .....	7
Gambar 2.2 Fase Pertumbuhan Tebu (sumber: PTPN).....	12
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	25
Gambar 4.1 Alur pertumbuhan tebu .....	26
Gambar 4.2 Diagram Fishbone Faktor Pertumbuhan Tanaman Tebu .....	28
Gambar 4.3 Citra Satelit Landsat 8 dari 4 periode berbeda menggunakan band 5. .....	29
Gambar 4.4 Citra Satelit Landsat 8 dari 4 periode berbeda menggunakan band 6. .....	29
Gambar 4.5 Hasil clipping band 5 dari masing-masing periode.....	30
Gambar 4.6 Hasil clipping band 6 dari masing-masing periode.....	30
Gambar 4.7 Hasil NDWI yang telah digabung dari 4 periode serta tingkat kadar air yang diwakili tiap warna.....	31
Gambar 4.8 Nilai NDWI dari masing-masing periode akuisisi gambar.....	32
Gambar 4.9 Hasil konversi citra NDWI yang telah digabungkan menjadi 1 file dengan format .csv sebagai dataset yang akan menjadi input algoritma SOM <i>Regressor</i> . .....	33
Gambar 4.10 Output penerapan algoritma SOM <i>Regressor</i> .....	38
Gambar 4.11 (a) Visualisasi klasifikasi nilai NDWI pada perkebunan tebu menggunakan algoritma SOM. (b) Distribusi nilai NDWI yang menggambarkan prediksi kadar air pada perkebunan tebu.....	39
Gambar 4.12 Tampilan awal sistem.....	40

Gambar 4.13 Tampilan sistem setelah memilih gambar citra untuk diproses .....	40
Gambar 4.14 Visualisasi distribusi nilai NDWI pada Sistem .....	41
Gambar 4.15 Visualisasi peta grid SOM pada Sistem .....	41



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Penelitian.....	49
Lampiran 2 Surat Pendukung Penelitian.....	50
Lampiran 3 Dokumentasi Wawancara.....	52
Lampiran 4 Biodata.....	53
Lampiran 5 Coding.....	55

