



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**PREDIKSI PERUBAHAN CADANGAN KARBON AKIBAT
KONVERSI TUTUPAN LAHAN DI KOTA SALATIGA
TAHUN 2019-2029**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana

NATTAYA MLATTI LAKSHITA

21040116140102

FAKULTAS TEKNIK

DEPARTEMEN PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA


**SEMARANG
AGUSTUS 2020**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir yang berjudul, “**Prediksi Perubahan Cadangan Karbon akibat Konversi Tutupan Lahan di Kota Salatiga Tahun 2019-2029**” ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Nattaya Mlatti Lakshita

NIM : 21040116140102

Tanda Tangan : 

Tanggal : 24 Agustus 2020


HALAMAN PENGESAHAN


Tugas Akhir ini diajukan oleh:

NAMA : Nattaya Mlatti Lakshita
NIM : 21040116140102
Departemen : Perencanaan Wilayah dan Kota
Judul Proposal Tugas Akhir : Prediksi Perubahan Cadangan Karbon akibat Konversi
Tutupan Lahan di Kota Salatiga Tahun 2019-2029

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program S1 Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing : Sri Rahayu, S.Si., M.Si.  (.....)

Penguji I : Dr. Anang Wahyu Sejati, S.T., M.T.  (.....)

Penguji II : Rukuh Setiadi, S.T., MEM., Ph.D.  (.....)

Semarang, 24 Agustus 2020

Mengetahui,
Ketua Program Studi S1
Departemen Perencanaan Wilayah dan



Ir. Agung Sugiri, M.P.St.
NIP. 196204031993031003

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nattaya Mlatti Lakshita
NIM : 21040116140102
Departemen : Perencanaan Wilayah dan Kota
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Tugas Akhir

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

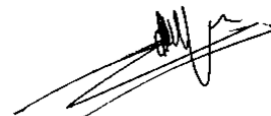
“Prediksi Perubahan Cadangan Karbon akibat Konversi Tutupan Lahan di Kota Salatiga Tahun 2019-2029”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/ Noneksklusif ini, Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/ formatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di : Semarang
Pada tanggal : 27 Agustus 2020

Yang Menyatakan



Nattaya Mlatti Lakshita

PREDIKSI PERUBAHAN CADANGAN KARBON AKIBAT KONVERSI TUTUPAN LAHAN DI KOTA SALATIGA TAHUN 2019-2029

Nattaya Mlatti Lakshita (21040116140102)

ABSTRAK

Perubahan iklim sudah menjadi isu global karena peningkatan suhu permukaan bumi berdampak buruk bagi lingkungan dan kelangsungan hidup manusia. Hal ini dipicu oleh kegiatan antropogenik yang dapat meningkatkan emisi Gas Rumah Kaca di atmosfer, seperti pembangkit listrik, pengolahan air limbah, pembuangan sampah, bahan bakar untuk transportasi, pertanian, serta konversi tutupan lahan. Cadangan karbon pada setiap tutupan lahan berbeda-beda berdasarkan kemampuan tutupan lahan tersebut dalam menyerap karbon. Konversi lahan di sini tidak hanya disebabkan oleh kegiatan deforestasi dan degradasi hutan tetapi juga kegiatan yang menghasilkan penutupan lahan dengan cadangan karbon yang lebih rendah. Kegiatan konversi tutupan lahan seringkali terjadi di kota sebagai akibat dari pertumbuhan dan pembangunan kota yang menerus, salah satunya di Kota Salatiga.

Kota Salatiga adalah kota pendidikan dengan tingkat aksesibilitas dan mobilitas tinggi karena lokasinya yang strategis serta infrastruktur pendukung yang memadai. Jalan Lingkar Selatan (JLS) Kota Salatiga yang telah selesai dibangun pada tahun 2011, menyebabkan perkembangan di sepanjang ruas JLS menjadi lahan terbangun. Tahun 2018, dibuka exit tol Semarang-Solo di Kelurahan Tingkir Tengah yang akan memicu berbagai aktivitas di sekitar exit tol tersebut. Lahan perdagangan dan jasa di pusat kota pun semakin berkembang. Peningkatan aktivitas dan konversi tutupan lahan menyebabkan pelepasan cadangan karbon dari penyerap karbon sehingga emisi GRK akan terus meningkat pada masa depan.

Metode yang digunakan adalah Support Vector Machine dan Cellular Automata yang hanya terdapat pada perangkat lunak QGIS antara lain QGIS 3.8.0 dan QGIS 2.18.24 dengan Pip-Python 3. Support Vector Machine digunakan untuk melakukan klasifikasi tutupan lahan sedangkan Cellular Automata digunakan untuk memprediksi tutupan lahan Kota Salatiga pada tahun 2029. Setelah dilakukan klasifikasi dan prediksi tutupan lahan, dilakukan perhitungan menggunakan matriks untuk mengetahui luas perubahan tutupan lahan dan jumlah perubahan cadangan karbon. Penelitian menunjukkan hasil prediksi perubahan cadangan karbon akibat konversi tutupan lahan di Kota Salatiga tahun 2019-2029 mengalami penurunan sebesar 9.202,77 Ton C, di mana terjadi emisi karbon sebesar 10.313,47 Ton C dan sequestrasi karbon sebesar 1.110,70 Ton C. Melihat jumlah emisi karbon yang lebih besar dibandingkan sequestrasinya dalam 10 tahun ke depan, diperlukan peran berbagai stakeholders untuk menjaga lahan hijau di Kota Salatiga.

Kata Kunci: *Prediksi perubahan cadangan karbon, konversi tutupan lahan, perkembangan kota*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga Tugas Akhir dengan judul, **“Prediksi Perubahan Cadangan Karbon Akibat Konversi Tutupan Lahan di Kota Salatiga Tahun 2019-2029”** dapat diselesaikan dengan baik dan lancar. Tugas Akhir ini tidak dapat disusun tanpa bantuan berbagai pihak, sehingga penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Sri Rahayu, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberikan arahan dan motivasi selama proses penyusunan Tugas Akhir ini;
2. Dosen Penguji yang telah memberikan masukan, saran, dan kritik untuk hasil Tugas Akhir lebih baik;
3. Seluruh Dosen Pengajar dan Staf Pegawai Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota yang telah memberikan ilmu dan motivasi selama masa perkuliahan sehingga dapat membantu penulis dalam menyusun Tugas Akhir ini;
4. Orang tua dan keluarga besar yang selalu memberikan doa dan dukungan agar Tugas Akhir ini dapat tersusun dengan lancar;
5. Teman-teman Perencanaan Wilayah dan Kota Angkatan 2016 yang selalu memberikan doa, dukungan, dan motivasi dalam penyusunan Tugas Akhir; serta
6. Seluruh pihak yang terlibat dalam proses penyusunan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Saran, kritik, dan masukan sangat diharapkan untuk menghasilkan tulisan yang lebih baik lagi. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat kepada berbagai pihak khususnya dalam pengembangan serta penerapan ilmu perencanaan wilayah dan kota pada masa yang akan datang.

Semarang, 15 Juni 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan dan Sasaran Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.2 Sasaran Penelitian	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	4
1.4.1 Ruang Lingkup Wilayah	4
1.4.2 Ruang Lingkup Materi	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.6 Keaslian Penelitian	7
1.7 Posisi Penelitian.....	9
1.8 Kerangka Pikir	10
1.9 Metode Penelitian	11
1.9.1 Pendekatan Penelitian	11
1.9.2 Teknik Pengumpulan Data	11
1.9.3 Kebutuhan Data.....	12
1.9.4 Teknik Analisis	13
1.9.4.1 Identifikasi Tutupan Lahan.....	13
1.9.4.2 Analisis Prediksi Tutupan Lahan.....	15
1.9.4.3 Analisis Perubahan Tutupan Lahan	16
1.9.4.4 Analisis Perhitungan Prediksi Perubahan Cadangan Karbon.....	16
1.9.4.5 Analisis Input Output.....	17

1.10	Sistematika Penulisan	17
BAB II KAJIAN LITERATUR PREDIKSI PERUBAHAN CADANGAN KARBON AKIBAT KONVERSI TUTUPAN LAHAN		
19		
2.1	Tutupan Lahan dan Cadangan Karbon dari Sisi Perencanaan Wilayah dan Kota.....	19
2.2	Urbanisasi dan Perkembangan Kota.....	20
2.3	Perubahan Iklim (<i>Climate Change</i>).....	21
2.4	Perubahan Cadangan Karbon Akibat Konversi Tutupan Lahan.....	22
2.4.1	Cadangan Karbon (<i>Carbon Stock</i>)	22
2.4.2	Perubahan Cadangan Karbon (<i>Stock Difference</i>).....	25
2.4.3	Tutupan Lahan.....	26
2.4.4	Konversi Tutupan Lahan	27
2.5	Penginderaan Jauh untuk Identifikasi Perubahan Tutupan Lahan.....	28
2.5.1	Penginderaan Jauh.....	28
2.5.2	Karakteristik Citra Landsat	32
2.5.3	Interpretasi Citra.....	33
2.5.4	Klasifikasi Citra.....	34
2.6	Pemodelan SIG untuk Prediksi Tutupan Lahan.....	35
2.6.1	Sistem Informasi Geografis.....	35
2.6.2	Prediksi Tutupan Lahan	35
2.7	Sintesis Literatur	36
BAB III GAMBARAN UMUM KOTA SALATIGA		
38		
3.1	Profil Umum Kota Salatiga	38
3.2	Perkembangan Kota Salatiga.....	43
BAB IV PREDIKSI PERUBAHAN CADANGAN KARBON AKIBAT KONVERSI TUTUPAN LAHAN.....		
45		
4.1	Identifikasi Tutupan Lahan Kota Salatiga Tahun 2009 dan 2019	45
4.2	Identifikasi Perubahan Tutupan Lahan Kota Salatiga Tahun 2009 dan 2019	47
4.3	Prediksi Tutupan Lahan Kota Salatiga Tahun 2029	51
4.4	Perhitungan Perubahan Tutupan Lahan Kota Salatiga Tahun 2019-2029.....	55
4.5	Analisis Prediksi Perubahan Cadangan Karbon Kota Salatiga Tahun 2019-2029	57
4.6	Perencanaan Tata Ruang Kota Salatiga	63
BAB V KESIMPULAN DAN REKOMENDASI		
64		
5.1	Kesimpulan	64
5.2	Rekomendasi.....	65

DAFTAR PUSTAKA	67
GLOSARIUM.....	74
LAMPIRAN.....	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peta Administrasi Kota Salatiga.....	5
Gambar 1. 2 Posisi Penelitian	9
Gambar 1. 3 Kerangka Pikir.....	10
Gambar 1. 4 Diagram Kerja Identifikasi Tutupan Lahan.....	13
Gambar 1. 5 Diagram Kerja Analisis Prediksi Tutupan Lahan.....	16
Gambar 1. 6 Diagram Kerja Analisis Perhitungan Prediksi Perubahan Cadangan Karbon.....	17
Gambar 1. 7 Contoh Grafik <i>Gain and Loss</i>	17
Gambar 2. 1 Penyimpanan Karbon dalam Pohon dan Karbon Organik Tanah	24
Gambar 2. 2 Sistem Inderaja	29
Gambar 2. 3 (a) Sensor Aktif; (b) Sensor Pasif.....	31
Gambar 2. 4 Diagram Proses dengan Metode Cellular Automata	36
Gambar 3. 1 Peta Citra Kota Salatiga	38
Gambar 3. 2 Peta Kelerengan Kota Salatiga	39
Gambar 3. 3 Peta Jenis Tanah Kota Salatiga	40
Gambar 3. 4 Peta Penggunaan Lahan Kota Salatiga	41
Gambar 3. 5 Diagram Persentase Penggunaan Lahan Kota Salatiga.....	41
Gambar 3. 6 Pertambahan Jumlah Penduduk Kota Salatiga.....	42
Gambar 3. 7 Jumlah Penduduk Berumur 15 Tahun ke atas Menurut Lapangan Pekerjaan Utama	43
Gambar 3. 8 (a) Ruas Jalan Lingkar Selatan Salatiga; (b) Kawasan Sekitar Exit Tol Semarang-Solo	44
Gambar 4. 1 Tutupan Lahan di Kota Salatiga.....	46
Gambar 4. 2 (a) Tutupan Lahan Kota Salatiga Tahun 2009; (b) Tutupan Lahan Kota Salatiga Tahun 2019.....	48
Gambar 4. 3 (a) Diagram Persentase Luas Tutupan Lahan Kota Salatiga Tahun 2009; (b) Diagram Persentase Luas Tutupan Lahan Kota Salatiga Tahun 2019	48
Gambar 4. 4 Peta Perubahan Tutupan Lahan Kota Salatiga Tahun 2009-2019.....	50
Gambar 4. 5 (a) Faktor Jarak dari Jalan Non Tol; (b) Faktor Jarak dari Jalan Tol; (c) Faktor Jarak dari Sungai; (d) Faktor Jarak dari Pusat Kota; (e) Faktor Kelerengan; (f) Faktor Kepadatan Penduduk.....	53
Gambar 4. 6 Tutupan Lahan Kota Salatiga Tahun 2029	54
Gambar 4. 7 Diagram Persentase Luas Tutupan Lahan Kota Salatiga Tahun 2029	54

Gambar 4. 8 Perubahan Tutupan Lahan Kota Salatiga Tahun 2019-2029.....	55
Gambar 4. 9 Diagram Perubahan Luas Tutupan Lahan Kota Salatiga Tahun 2009-2029.....	57
Gambar 4. 10 (a) Diagram Jumlah Emisi dan Sekuestrasi Tahun 2019-2029 dalam Ton C di Kecamatan Argomulyo; (b) Kecamatan Sidomukti; (c) Kecamatan Sidorejo; (d) Kecamatan Tingkir.....	61
Gambar 4. 11 Diagram Jumlah Emisi dan Sekuestrasi Kota Salatiga	62
Gambar 4. 12 Peta Rencana Pola Ruang Kota Salatiga	63

DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Keaslian Penelitian	7
Tabel I. 2 Kebutuhan Data	12
Tabel I. 3 Contoh Uji Akurasi Hasil Klasifikasi	15
Tabel I. 4 Contoh Matriks Perubahan Tutupan Lahan	16
Tabel II. 1 Cadangan Karbon Berdasarkan Tutupan Lahan	22
Tabel II. 2 Karakteristik Landsat TM.....	32
Tabel II. 3 Karakteristik Landsat OLI.....	32
Tabel II. 4 Unsur-Unsur Interpretasi Citra	33
Tabel II. 5 Sintesis Literatur.....	36
Tabel III. 1 Pembagian Wilayah Administrasi per Kecamatan di Kota Salatiga Tahun 2018.....	39
Tabel III. 2 Kepadatan Penduduk per Kecamatan di Kota Salatiga Tahun 2018.....	42
Tabel IV. 1 Luas Tutupan Lahan per Kecamatan di Kota Salatiga Tahun 2009	46
Tabel IV. 2 Luas Tutupan Lahan per Kecamatan di Kota Salatiga Tahun 2019	47
Tabel IV. 3 Matriks Perubahan Tutupan Lahan Kota Salatiga 2009-2019	51
Tabel IV. 4 Matriks Perubahan Tutupan Lahan Kota Salatiga 2019-2029	56
Tabel IV. 5 Perubahan Luas Tutupan Lahan Kota Salatiga Tahun 2009-2029	57
Tabel IV. 6 Matriks Perubahan Standar Cadangan Karbon	58
Tabel IV. 7 Matriks Perubahan Cadangan Karbon Kota Salatiga 2019-2029	59