

TUGAS AKHIR

KEMAMPUAN TUTUPAN VEGETASI RTH DALAM MENYERAP EMISI CO₂ SEKTOR TRANSPORTASI DI KOTA SURAKARTA



Oleh :
DARA SINTA NUGRAHENI
I0614008

**Diajukan Sebagai Syarat untuk Mencapai
Jenjang Sarjana Strata-1 Perencanaan Wilayah dan Kota**

**PROGRAM STUDI PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
commit to user
2018**

PENGESAHAN

KEMAMPUAN TUTUPAN VEGETASI RTH DALAM MENYERAP EMISI CO₂ SEKTOR TRANSPORTASI DI KOTA SURAKARTA

Disusun oleh:

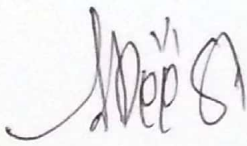
DARA SINTA NUGRAHENI
NIM. 10614008

Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret dan dinyatakan LULUS dalam Sidang Tugas Akhir pada tanggal 6 Juni 2018.

Menyetujui
Surakarta,

10 JUL 2018

Pembimbing I



Rufia Andisetyana Putri S.T., M.T.
NIP. 198512132014042002

Pembimbing II



Erma Fitria Rini S.T., M.T.
NIP. 198905292015042003

Mengesahkan,

Kepala Program Studi
Perencanaan Wilayah dan Kota



Ir. Soedwihjono, MT
NIP. 196203061990031001

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Dara Sinta Nugraheni
NIM : I0614008
Program Studi : Perencanaan Wilayah dan Kota

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul “KEMAMPUAN TUTUPAN VEGETASI RTH DALAM MENYERAP EMISI CO₂ SEKTOR TRANSPORTASI DI KOTA SURAKARTA” ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Selain itu, sumber informasi yang dikutip dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Apabila pada kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan Tugas Akhir ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Surakarta, 12 Juni 2018

Yang Membuat Pernyataan



Dara Sinta Nugraheni
NIM. I0614008

ABSTRAK**KEMAMPUAN TUTUPAN VEGETASI RTH DALAM MENYERAP EMISI CO₂
SEKTOR TRANSPORTASI DI KOTA SURAKARTA**

Gas CO₂ merupakan salah satu gas yang dapat menyumbang emisi terutama gas CO₂ dari sektor transportasi. Ruang terbuka hijau khususnya tutupan vegetasi merupakan salah satu cara menangani emisi gas rumah kaca. Surakarta merupakan kota padat terdiri dari penduduk yang terus bertambah hal ini pun berbanding lurus dengan pergerakan atau kegiatan transportasi yang terus bertambah. Namun faktanya ketersediaan ruang terbuka hijau yang ada di Kota Surakarta baru mencapai 12,74% pada tahun 2014. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengumpulan data sekunder berupa penggunaan bahan bakar minyak di Surakarta yang kemudian dihitung emisinya menggunakan rumus dari IPCC. Serta digitasi citra satelit luas tutupan vegetasi menggunakan ArcGIS dan observasi lapangan. Emisi CO₂ sektor transportasi di Surakarta tahun 2017 sebesar 343.195,63 ton/tahun sedangkan untuk emisi CO₂ seluruh sektor kegiatan di Surakarta tahun 2017 1.309.906,98 ton/tahun. Daya serap tutupan vegetasi tahun 2017 di Surakarta adalah 416.193,63 ton/tahun. Dari hasil tersebut disimpulkan bahwa daya serap tutupan vegetasi untuk menyerap emisi CO₂ sektor transportasi sudah mampu, namun untuk menyerap emisi CO₂ seluruh sektor kegiatan di Surakarta belum mampu. Sisa emisi yang belum mampu diserap kemudian diarahkan penambahan luasan tutupan vegetasi dalam bentuk pohon berdasarkan skala prioritas di tiap dominasi guna lahan.

Kata Kunci: Emisi CO₂, Transportasi, Tutupan Vegetasi

ABSTRACT***THE CAPABILITY OF VEGETATION COVER OF RTH IN ABSORBING CO₂ EMISSION OF TRANSPORTATION SECTOR IN SURAKARTA CITY***

CO₂ gas is one of the gas that can contribute emissions, especially CO₂ from the transportation sector. Green open space, especially vegetation cover is one solution to handle greenhouse gas emissions. Surakarta is a densely populated city consisting of a growing population in which this is also directly proportional to the movement or transportation activities that continue to grow. However, the availability of green open space in Surakarta City only reached 12.74% in 2014. The method employed in this study was the collection of secondary data in the use of fuel oil in Surakarta which was then calculated the emissions by using the formula of the IPCC, as well as digitized satellite images of vegetation cover using ArcGIS and field observations. The CO₂ emissions of the transportation sector in Surakarta in the year of 2017 amounted to 343,195.63 tons/year, while for the CO₂ emissions of all activity sectors amounted 1.309.906,98 tons/year. The absorption capacity of vegetation cover in 2017 in Surakarta was 416,193,63 tons/year. From these results, it is concluded that the absorption capacity of vegetation cover to absorb CO₂ emissions of the transportation sector has been able to be done, but to absorb CO₂ emissions of all activity sectors in Surakarta has not been able. The remaining emissions that have not been able to be absorbed are then directed to increase the extent of vegetation cover in the form of trees based on priority scale in each land use domination.

Keywords: *CO₂ emission, Transportation, Vegetation cover*

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji hanya milik Allah SWT. Shalawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW. Berkat limpahan dan rahmat-Nya penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Kemampuan Tutupan Vegetasi RTH dalam Menyerap Emisi CO₂ Sektor Transportasi di Kota Surakarta” ini.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-I pada Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret Surakarta. Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri dan pihak-pihak lain yang membacanya. Penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terimakasih kepada banyak pihak yang telah memberikan dorongan, motivasi, dan bantuan diantaranya kepada:

1. Allah SWT yang selalu memberikan kesehatan, nikmat iman dan taqwa serta pencerahan dalam menempuh strata-I, tanpa-Nya penulis tidak akan mampu hingga posisi saat ini.
2. Kedua orang tua penulis, Almarhum Bapak Bambang Sutedjo, M.E., dan Ibu Sri Wahyuni serta kakung penulis Almarhum Bapak Martorahardjo Moelyono yang selalu memberikan dukungan moril maupun materi, kasih sayang, serta doa yang selalu dipanjatkan untuk kesuksesan anak maupun cucunya hingga penulis dapat menghadapi dan melalui rintangan dalam kehidupan.
3. Bapak Ir. Soedwihajono, M.T., selaku Kepala Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret Surakarta yang selalu mendedikasikan dirinya untuk kemajuan dan kelancaran Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota.
4. Ibu Rufia Andisetyana Putri, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan masukan, bimbingan, kritik membangun dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Ibu Erma Fitria Rini, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang selalu meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, motivasi, dan pemikiran demi penyelesaian Tugas Akhir ini.

commit to user

6. Ibu Winny Astuti, M.Sc., Ph. D., dan Ibu Hakimatul Mukaromah, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji Akademik yang telah memberikan arahan dan masukan dalam penyelesaian Tugas Akhir penulis.
7. Mbak Sheila Hana Fitria dari Junior Asisten Sales Analysis dan Customer M PT Pertamina (Persero) - RFM Region IV Semarang yang telah bermurah hati memberikan data perusahaan guna untuk kepentingan penelitian ini.
8. Instansi Pemerintah Kota Surakarta yaitu Dinas Lingkungan Hidup yang telah membantu penulis dalam memperoleh data dalam penelitian ini.
9. Shafa Nisrina Noorani selaku teman segala kondisi yang selalu memberikan support dan motivasi kehidupan dari awal perkuliahan hingga detik ini.
10. Teman-teman yang membantu peneliti melakukan survey dan pencarian data yaitu Nida Hayu, Muhammad Fauzi, Ichsan Nur Cahyo, serta Muhammad Arief sebagai guru ArcGIS. Terimakasih teman-teman atas waktu, tenaga, dan keikhlasan kalian dalam membantu Tugas Akhir penulis.
11. Teman-teman PWK UNS angkatan 2014 yang telah berjuang bersama kurang lebih empat tahun ini. Terimakasih untuk kenangan, dan arti kehidupan perkuliahan yang tidak akan pernah terlupakan.
12. Kakak dan adik tingkat PWK UNS yang juga telah mewarnai kehidupan perkuliahan.
13. Semua pihak yang telah membantu penulis selama ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna karena kesempurnaan hanya milik Allah SWT, sehingga masih banyak kekurangan yang ada di dalamnya. Dengan demikian, penulis menerima dan mengharapkan saran serta masukan yang membangun. Sekian ucapan terimakasih dari penulis, semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Surakarta, 12 Juni 2018

Dara Sinta Nugraheni

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----------|
| Halaman Judul | i |
| Halaman Pengesahan | ii |
| Pernyataan Keaslian Penulisan | iii |
| Abstrak | iv |
| <i>Abstract</i> | v |
| Kata Pengantar | vi |
| Daftar Isi | viii |
| Daftar Gambar | xi |
| Daftar Tabel | xii |
| Daftar Peta | xiii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Tujuan dan Sasaran Penelitian | 4 |
| 1.3.1 Tujuan | 4 |
| 1.3.2 Sasaran | 4 |
| 1.4 Ruang Lingkup Penelitian | 4 |
| 1.4.1 Ruang Lingkup Wilayah | 4 |
| 1.4.2 Ruang Lingkup Substansi | 6 |
| 1.4.3 Ruang Lingkup Waktu | 6 |
| 1.5 Posisi Penelitian | 7 |
| 1.5.1 Posisi Penelitian Terhadap Disiplin Ilmu Perencanaan Wilayah dan Kota | 7 |
| 1.5.2 Posisi Penelitian Terkait Penelitian Sejenis Sebelumnya | 9 |
| 1.6 Manfaat Penelitian | 11 |
| 1.6.1 Manfaat Teoritis | 11 |
| 1.6.2 Manfaat Praktis | 11 |
| 1.7 Alur Penelitian | 11 |
| 1.8 Sistematika Penulisan | 13 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 14 |
| 2.1 Taksonomi Teori | 14 |
| 2.2 Sustainable Development | 16 |
| 2.2.1 Pengertian Sustainable Development | 16 |
| 2.2.2 Konsep Sustainable Development | 16 |
| 2.2.3 Pendekatan Sustainable Development | 17 |
| 2.3 Penggunaan Lahan | 17 |
| 2.3.1 Pengertian Penggunaan Lahan | 17 |
| 2.3.2 Ketentuan Koefisien Daerah Hijau di Tiap Penggunaan Lahan | 19 |
| 2.3.3 Kriteria Tutupan Vegetasi di Tiap Penggunaan Lahan | 20 |
| 2.4 Ruang Terbuka Hijau | 23 |
| 2.4.1 Pengertian Ruang Terbuka Hijau | 23 |
| 2.4.2 Tipologi Ruang Terbuka Hijau | 24 |
| 2.4.3 Fungsi Ekologis Ruang Terbuka Hijau | 25 |
| 2.5 Gas Rumah Kaca | 26 |
| 2.5.1 Pengertian Gas Rumah Kaca | 26 |
| 2.5.2 Jenis Gas Rumah Kaca | 27 |

| | |
|---|-----------|
| 2.5.3 Kegiatan Gas Rumah Kaca..... | 28 |
| 2.5.4 Emisi Karbon Dioksida dari Sektor Transportasi..... | 31 |
| 2.6 Daya Serap Emisi CO ₂ dari Sektor Transportasi oleh RTH | 33 |
| 2.7 Kerangka Teori | 36 |
| 2.8 Sintesa Variabel | 37 |
| BAB III METODE PENELITIAN..... | 38 |
| 3.1 Pendekatan Penelitian..... | 38 |
| 3.2 Jenis Penelitian | 38 |
| 3.3 Kerangka Rancangan Penelitian..... | 39 |
| 3.4 Variabel Penelitian | 41 |
| 3.5 Kebutuhan Data | 42 |
| 3.6 Teknik Pengumpulan Data | 45 |
| 3.7 Populasi | 45 |
| 3.8 Teknik Analisis..... | 45 |
| 3.9 Kerangka Analisis | 49 |
| BAB IV DATA DAN ANALISIS..... | 50 |
| 4.1 Gambaran Umum Kota Surakarta | 50 |
| 4.2 Identifikasi Penggunaan Bahan Bakar Kendaraan Bermotor | 53 |
| Di Kota Surakarta | |
| 4.3 Dominasi Penggunaan Lahan | 54 |
| 4.4 Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau di Kota Surakarta | 57 |
| 4.4.1 Luas Eksisting Jenis Tutupan Vegetasi | 57 |
| 4.4.2 Karakteristik Tutupan Vegetasi pada | 60 |
| Dominasi Penggunaan Lahan | |
| 4.5 Analisis Kemampuan Daya Serap Ruang Terbuka Hijau | 70 |
| dalam Menyerap Emisi CO ₂ Sektor Transportasi | |
| di Kota Surakarta | |
| 4.5.1 Besaran Emisi CO ₂ Sektor Transportasi di Kota Surakarta | 70 |
| 4.5.2 Daya Serap Tutupan Vegetasi | 71 |
| 4.5.3 Kemampuan Tutupan Vegetasi dalam Menyerap | 72 |
| Emisi CO ₂ di Surakarta | |
| 4.5.4 Arahan Prioritas Distribusi Ruang Terbuka Hijau | 73 |
| BAB V PEMBAHASAN..... | 79 |
| 5.1 Emisi CO ₂ Sektor Transportasi di Kota Surakarta | 79 |
| 5.2 Daya Serap Tutupan Vegetasi | 81 |
| 5.3 Kemampuan Tutupan Vegetasi dalam Menyerap | 83 |
| Emisi CO ₂ di Surakarta | |
| 5.4 Arahan Prioritas Distribusi Ruang Terbuka Hijau | 84 |
| di Tiap Dominasi Guna Lahan | |
| 5.4.1 Arahan Prioritas Berdasarkan Zona..... | 85 |
| 5.4.2 Arahan Prioritas Berdasarkan Batas Administrasi | 90 |
| BAB VI PENUTUP..... | 94 |
| 6.1 Kesimpulan..... | 94 |
| 6.2 Rekomendasi | 95 |
| 6.2.1 Rekomendasi untuk <i>Stakeholder</i> <i>mit to user</i> | 95 |
| 6.2.2 Rekomendasi untuk Masyarakat..... | 96 |
| 6.2.1 Rekomendasi untuk Penelitian Selanjutnya | 96 |

DAFTAR PUSTAKA 98

LAMPIRAN



commit to user

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|------------|---|----|
| Gambar 1.1 | Posisi Penelitian dengan Ilmu PWK | 8 |
| Gambar 1.2 | Skema Alur Penelitian..... | 12 |
| Gambar 2.1 | Taksonomi Teori | 15 |
| Gambar 2.2 | Hubungan antar Aspek | 16 |
| Gambar 2.3 | Kerangka Teori..... | 36 |
| Gambar 3.1 | Kerangka Tahapan Penelitian..... | 31 |
| Gambar 3.2 | Alur Analisis Kemampuan RTH dalam Menyerap Emisi CO ₂ Sektor Transportasi | 47 |
| Gambar 3.3 | Kerangka Analisis | 49 |
| Gambar 4.1 | Grafik Penggunaan Bahan Bakar Minyak..... Tahun 2013-2017 di Kota Surakarta | 53 |
| Gambar 4.2 | Diagram Proporsi Luas Zona di Surakarta..... | 55 |
| Gambar 4.3 | Jenis Tutupan Vegetasi di Zona Industri..... | 61 |
| Gambar 4.4 | Jenis Tutupan Vegetasi di Zona Perdagangan dan Jasa | 61 |
| Gambar 4.5 | Jenis Tutupan Vegetasi di Zona Perlindungan Setempat | 62 |
| Gambar 4.6 | Jenis Tutupan Vegetasi di Zona Perumahan | 62 |
| Gambar 4.7 | Jenis Tutupan Vegetasi di Zona Ruang Terbuka | 63 |
| Gambar 4.8 | Proporsi Luas Vegetasi di Tiap Zona | 63 |
| Gambar 4.9 | Emisi CO ₂ Sektor Transportasi di Surakarta | 71 |

DAFTAR TABEL

| | | |
|------------|--|----|
| Tabel 1.1 | Posisi Penelitian dengan Penelitian Lain..... | 10 |
| Tabel 2.1 | Sintesa Jenis Penggunaan Lahan | 18 |
| Tabel 2.2 | Ketentuan Umum Koefisien Daerah Hijau (KDH) | 19 |
| Tabel 2.3 | Tipologi RTH | 24 |
| Tabel 2.4 | Ikhtisar Gas Rumah Kaca di Atmosfer..... | 27 |
| Tabel 2.5 | Indeks Pemanasan Global Gas Rumah Kaca..... | 27 |
| Tabel 2.6 | Sintesa Jenis Gas Rumah Kaca..... | 28 |
| Tabel 2.7 | Kategori Kegiatan dengan Sumber dan Penyerap Gas Rumah Kaca | 29 |
| Tabel 2.8 | Persentase Emisi Pencemar Udara Kota..... | 30 |
| Tabel 2.9 | Persentase Sumber Pencemar Transportasi di Indonesia | 32 |
| Tabel 2.10 | Sintesa Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Emisi Sektor Transportasi | 33 |
| Tabel 2.11 | Daya Serap Tutupan Vegetasi | 34 |
| Tabel 2.12 | Sintesa Daya Serap Emisi oleh Tutupan Vegetasi..... | 34 |
| Tabel 2.13 | Perumusan Variabel Emisi | 37 |
| Tabel 2.14 | Perumusan Variabel Ruang Terbuka Hijau | 37 |
| Tabel 3.1 | Keterkaitan Variabel, dan Sub Variabel..... | 41 |
| Tabel 3.2 | Kebutuhan Data | 43 |
| Tabel 3.3 | Nilai Kalor dan dan Faktor Emisi..... | 46 |
| Tabel 3.4 | Daya Serap Tutupan Vegetasi | 47 |
| Tabel 4.1 | Kecamatan, Kelurahan, dan Luas Wilayah Kota Surakarta | 50 |
| Tabel 4.2 | Data Penggunaan Bahan Bakar Minyak Tahun 2013-2017 di Kota Surakarta | 53 |
| Tabel 4.3 | Proporsi Luas Zona di Surakarta | 54 |
| Tabel 4.4 | Luas RTH Eksisting di Surakarta Tahun 2014..... | 57 |
| Tabel 4.5 | Luas Tutupan Vegetasi Tahun 2017..... | 57 |
| Tabel 4.6 | Luas Tutupan Vegetasi Tiap Zona di Surakarta Tahun 2017..... | 60 |
| Tabel 4.7 | Konsumsi Bahan Bakar Minyak (TJ/Tahun)..... | 70 |
| Tabel 4.8 | Emisi CO ₂ Sektor Transportasi di Surakarta | 70 |
| Tabel 4.9 | Daya Serap Emisi CO ₂ oleh Vegetasi di Surakarta | 71 |
| Tabel 4.10 | Jumlah dan Komposisi Emisi GRK Provinsi Jawa Tengah Tahun 2010 | 72 |
| Tabel 4.11 | Arahan Prioritas RTH berdasarkan Zona | 74 |
| Tabel 4.12 | Arahan Prioritas RTH berdasarkan Batas Administrasi | 74 |
| | di Seluruh Kecamatan | |
| Tabel 4.13 | Arahan Prioritas RTH berdasarkan Batas Administrasi | 77 |
| | di Tiap Kecamatan | |

DAFTAR PETA

| | | |
|-----------|---|----|
| Peta 1.1 | Peta Ruang Lingkup Wilayah Penelitian | 5 |
| Peta 4.1 | Peta Administrasi Kota Surakarta | 52 |
| Peta 4.2 | Peta Zona Dominasi Guna Lahan Kota Surakarta | 56 |
| Peta 4.3 | Peta Tutupan Vegetasi Kota Surakarta | 59 |
| Peta 4.4 | Peta Tutupan Vegetasi di Zona Industri Kota Surakarta | 65 |
| Peta 4.5 | Peta Tutupan Vegetasi di Zona Perdagangan dan Jasa | 66 |
| | Kota Surakarta | |
| Peta 4.6 | Peta Tutupan Vegetasi di Zona Perlindungan Setempat | 67 |
| | Kota Surakarta | |
| Peta 4.7 | Peta Tutupan Vegetasi di Zona Perumahan Kota Surakarta | 68 |
| Peta 4.8 | Peta Tutupan Vegetasi di Zona Ruang Terbuka Kota Surakarta | 69 |
| Peta 4.9 | Peta Arahan Distribusi Ruang Terbuka Hijau di Seluruh Kecamatan | 76 |
| Peta 4.10 | Peta Arahan Distribusi Ruang Terbuka Hijau di Tiap Kecamatan | 78 |

