

**ANALISIS PERUBAHAN KERAPATAN VEGETASI KOTA PADANG
MENGUNAKAN CITRA LANDSAT TAHUN 2005 DAN 2015**

SKRIPSI

**untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Sains**



Oleh :

**KURNIA SARI
2011 / 1101583**

**PROGRAM STUDI GEOGRAFI
JURUSAN GEOGRAFI
FAKULTAS ILMU SOSIAL
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2019**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

SKRIPSI

Judul : Analisis Perubahan Kerapatan Vegetasi Kota Padang
Menggunakan Citra Landsat Tahun 2005 dan 2015

Nama : Kurnia Sari

NIM / BP : 1101583/2011

Program Studi : Geografi

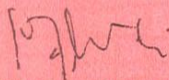
Jurusan : Geografi

Fakultas : Ilmu Sosial

Padang, Februari 2019

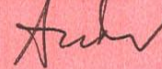
Disetujui Oleh:

Pembimbing I



Dr. Ernawati, M.Si
NIP.196211251987032001

Pembimbing II



Febriandi, S.Pd, M.Si
NIP.197102222002121001

Mengetahui :

Ketua Jurusan Geografi



Dra. Yurni Suasti, M.Si
NIP. 19620603 198603 2 001

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial
Universitas Negeri Padang
Pada Hari Rabu, tanggal 13 Februari 2019 Pukul 13.00 s/d 14.00 WIB

ANALISIS PERUBAHAN KERAPATAN VEGETASI KOTA PADANG MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT TAHUN 2005 DAN 2015

Nama : Kurnia Sari
NIM / TM : 1101583/2011
Program Studi : Geografi
Jurusan : Geografi
Fakultas : Ilmu Sosial

Padang, Februari 2019

Tim Penguji:

Nama

Tanda Tangan

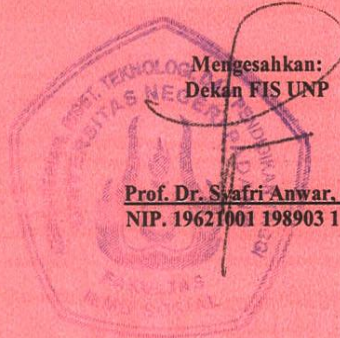
Ketua Tim Penguji : Dra. Rahmanelli, M.Pd

Anggota Penguji 1 : Dra. Endah Purwaningsih, M.Sc

Anggota Penguji 2 : Triyatno, S.Pd, M.Si

Mengesahkan:
Dekan FIS UNP

Prof. Dr. Syafril Anwar, M.Pd
NIP. 19621001 198903 1 002





**UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS ILMU SOSIAL
JURUSAN GEOGRAFI**

Jalan. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Padang – 25131 Telp 0751-7875159

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Kurnia Sari
NIM/BP : 1101583/2011
Program Studi : Geografi
Jurusan : Geografi
Fakultas : Ilmu Sosial

Dengan ini menyatakan, bahwa skripsi saya dengan judul :

“Analisis Perubahan Kerapatan Vegetasi Kota Padang Menggunakan Citra Landsat Tahun 2005 dan 2015” adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat dari karya orang lain maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan syarat hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di instansi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui Oleh,
Ketua Jurusan Geografi

Dra. Yurni Suasti, M.Si
NIP. 19620603 198603 2 001

Padang, Februari 2019
Saya yang menyatakan



Kurnia Sari
NIM. 1101583/2011

ABSTRAK

Kurnia Sari (2019) : Analisis Perubahan Kerapatan Vegetasi Kota Padang Menggunakan Citra Landsat Tahun 2005 dan 2015

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis (1) Kerapatan vegetasi Kota Padang tahun 2005 dan 2015, (2) Perubahan luas lahan bervegetasi, dan (3) Tingkat ketelitian citra landsat Kota Padang tahun 2005 dan 2015. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah NDVI (*Normalization Difference Vegetation Index*), *overlay*, *confusion matrix*.

Hasil analisis menunjukkan bahwa: (1) Kerapatan vegetasi di Kota Padang memiliki lima kelas klasifikasi kerapatan yaitu sangat rapat, rapat, cukup rapat, jarang, dan tidak bervegetasi. Berdasarkan luas lahan kerapatan vegetasi Kota Padang pada tahun 2005 kerapatan vegetasi sangat rapat 62,10%, kerapatan rapat 4,75%, kerapatan cukup rapat 8,32%, kerapatan vegetasi jarang 7,19%, dan kerapatan tidak bervegetasi 17,65%. Pada tahun 2015 kerapatan sangat rapat 6,19%, kerapatan rapat 19,59%, kerapatan cukup rapat 37,97%, kerapatan jarang 16,03%, dan kerapatan tidak bervegetasi 20,23%. (2) Perubahan tingkat kerapatan vegetasi di Kota Padang disebabkan oleh perubahan dan perkembangan tutupan lahan. Perubahan luas lahan vegetasi terbesar, terjadi pada kelas kerapatan vegetasi sangat rapat dari 44.265,59 Ha tahun 2005 berkurang menjadi 4.411,62 Ha pada tahun 2015. (3) Tingkat ketelitian citra Landsat dari hasil uji akurasi NDVI dengan teknik pengolahan *Confussion Matrix*, diperoleh akurasi 85,45%, telah terjadi pengurangan informasi yang disebabkan adanya tutupan awan dan kerusakan citra pada tahun 2015.

Kata Kunci: kerapatan vegetasi, Landsat, NDVI, *confusion matrix*.

KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul **“Analisis Perubahan Kerapatan Vegetasi Kota Padang Menggunakan Citra Landsat Tahun 2005 dan 2015”**. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Sains Strata Satu (S1) pada Program Studi Geografi, Jurusan Geografi FIS UNP.

Dalam penyelesaian skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, arahan dan bimbingan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ernawati, M.Si selaku Pembimbing I serta Febriandi, S.Pd, M.Si sebagai Pembimbing II yang telah memberikan arahan, bantuan dan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Dra. Rahmanelli. M.Pd sebagai Penguji I, Dra. Endah Purwaningsih, M.Sc sebagai Penguji II, dan Triyatno, S.Pd, M.Si sebagai Penguji III, terimakasih telah memberikan motivasi, pengarahan serta bimbingan kepada penulis.
3. Febriandi, S.Pd, M.Si sebagai dosen yang mengajarkan penginderaan jauh dan sistem informasi geografi yang membuka wawasan dan sudut pandang baru bagi penulis.
4. Teristimewa bagi kedua orang tua penulis Ayahanda Hendri, Ibunda Rosmanidar, saudara/i Kurnia Sari, Miftahul Israr, Ika Reski Yolanda, dan

Aldi Pratama, terima kasih atas do`a restu, kesabaran, motivasi, bantuannya baik secara moril maupun materi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

5. Tidak lupa teristimewa bagi kedua orang tua angkat penulis Ibunda Yulinar, Ayahanda Epiwot, saudara/i, Muhammad Iqbal, Lisa Rizki Yolanda, yang telah memberikan semangat dan dukungan, baik secara moril maupun materi.
6. Sahabat yang telah memberikan semangat untuk Ika Reski Yolanda, Ayu Patriola, Puji Rianda Efendi, dan Tiara Mulyani, terimakasih untuk do'a dan motivasi yang telah diberikan kepada penulis.

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu kritik dan saran yang membangun penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Dengan harapan semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran dan ilmu pengetahuan yang bermanfaat bagi pembaca pada umumnya. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

.

Padang, Februari 2019

Kurnia Sari

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	vii
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	8
C. Batasan Masalah.....	9
D. Rumusan Masalah	9
E. Tujuan Penelitian	9
F. Manfaat Penelitian	10
 BAB II KAJIAN TEORI	
A. Kajian Teori.....	11
1. Vegetasi.....	11
2. Penginderaan Jauh.....	12
3. Interpretasi Citra.....	17
4. Citra Penginderaan Jauh.....	18
5. Citra Landsat	19
6. Interpretasi Citra Penginderaan Jauh.....	24
7. Kerapatan Vegetasi	26
8. Indeks Vegetasi	27
B. Penelitian yang Relevan	30
C. Kerangka Konseptual	31

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian.....	33
B. Alat dan Bahan Penelitian	33
1. Alat Penelitian	33
2. Bahan Penelitian.....	33
C. Lokasi Penelitian	34
D. Teknik Penarikan Sampel.....	34
1. Penentuan Jumlah Sampel.....	35
2. Penentuan Ukuran Sampel	36
E. Tahap Penelitian	38
1. Tahap Pra Lapangan.....	38
2. Tahap Interpretasi.....	38
3. Tahap Kerja Lapangan	39
F. Teknik Analisis Data.....	40
1. Analisis Kerapatan Vegetasi	40
2. Analisis Overlay (Tumpang Susun Peta)	40
3. Uji Ketelitian Klasifikasi.....	41
G. Diagram Alir Tahapan Penelitian.....	43

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Wilayah Penelitian	
1. Deskripsi Lokasi Penelitian.....	44
a. Letak, Batas, Luas.....	44
b. Topografi	47
c. Jenis Tanah	48
d. Klimatologi	49
e. Kependudukan	50
B. Hasil	
1. Tingkat Kerapatan Vegetasi	51

2. Perubahan Luasan Kerapatan Vegetasi Transformasi NDVI.....	58
a. Kerapatan vegetasi transformasi NDVI	58
b. Perubahan kerapatan vegetasi transformasi NDVI tahun 2005 ke tahun 2015.....	64
3. Tingkat Ketelitian Citra Menggunakan Uji Akurasi (<i>Confusion Matrix</i>).....	69
a. Penentuan Jumlah Sampel	69
b. Penentuan Ukuran Sampel.....	70
C. Pembahasan	74
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	79
B. Saran	80
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
Tabel 1.1	Jumlah Penduduk Kota Padang Tahun 2005, 2009, 2014 dan 2015	2
Tabel 1.2	Luas Lahan Kota Padang Berdasarkan Jenis Penggunaan Lahan	3
Tabel 2.1	Spesifikasi Band Landsat TM (<i>Thematic Mapper</i>) 5 dan 7	23
Tabel 2.2	Spesifikasi Band Landsat OLI (<i>Operasional Land Imager</i>) 8	24
Tabel 2.3	Klasifikasi Kerapatan Vegetasi Berdasarkan Nilai NDVI	30
Tabel 3.1	Contoh Tabel Uji Akurasi (<i>Confussion Matrix</i>).....	42
Tabel 4.1	Luas Wilayah Menurut Kecamatan di Kota Padang	44
Tabel 4.2	Tinggi Wilayah Menurut Kecamatan Dari Permukaan Laut	47
Tabel 4.3	Jenis Tanah Kota Padang	48
Tabel 4.4	Jumlah Curah Hujan Menurut Bulan di Kota Padang	49
Tabel 4.5	Jumlah Penduduk Kecamatan di Kota Padang.....	50
Tabel 4.6	Nilai Indeks Kerapatan Vegetasi NDVI.....	52
Tabel 4.7	Luas Kerapatan Vegetasi Kota Padang Tahun 2005 dan 2015	58
Tabel 4.8	Perubahan Luasan Kerapatan Vegetasi Per Kecamatan Tahun 2005 – 2015 di Kota Padang.....	65
Tabel 4.9	Hasil <i>Confussion Matrix</i> NDVI.....	72

DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar		
Gambar 2.1	Penginderaan Jauh dan Aplikasinya	13
Gambar 2.2	Interaksi Antara Tenaga Eloktromagnetik dan Atmosfer....	16
Gambar 2.3	Reflektansi Objek Tanah, Vegetasi, dan air untuk setiap panjang gelombang	16
Gambar 2.4	Karakteristik Pantulan Komponen Vegetasi	28
Gambar 2.5	Kerangka Konseptual Tentang Analisis Perubahan Kerapatan Vegetasi Kota Padang	32
Gambar 3.1	Peta Sebaran Pengambilan Sampel	37
Gambar 3.2	Diagram Alir Tahapan Penelitian	43
Gambar 4.1	Peta Lokasi Penelitian Kota Padang	46
Gambar 4.3	Foto Survey Lapangan Tingkat Kerapatan Vegetasi Kategori Sangat Rapat	53
Gambar 4.4	Foto Survey Lapangan Tingkat Kerapatan Vegetasi Kategori Rapat	54
Gambar 4.5	Foto Survey Lapangan Tingkat Kerapatan Vegetasi Kategori Cukup Rapat	55
Gambar 4.6	Foto Survey Lapangan Tingkat Kerapatan Vegetasi Kategori Jarang	56
Gambar 4.7	Foto Survey Lapangan Tingkat Kerapatan Vegetasi Kategori Jarang	57
Gambar 4.8	Foto Survey Lapangan Tingkat Kerapatan Vegetasi Kategori Tidak Bervegetasi	58
Gambar 4.9	Peta Kerapatan Transformasi NDVI Tahun 2005	62
Gambar 4.10	Peta Kerapatan Transformasi NDVI Tahun 2015	63

Gambar 4.11 Grafik Perubahan Vegetasi Tahun 2005 dan 2015.....	66
Gambar 4.12 Peta Perubahan Kerapatan Vegetasi Transformasi NDVI...	68

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kota Padang merupakan Ibukota Propinsi Sumatera Barat, serta tempat terpusatnya berbagai macam aktivitas dan pelayanan baik bagi penduduk dalam kota sendiri maupun daerah-daerah lain di luar kota. Aktivitas dan pelayanan penduduk yang mengakibatkan Kota Padang mengalami perkembangan yang cukup cepat.

Disadari atau tidak, bahwa laju pertumbuhan penduduk tidak akan pernah berhenti, bahkan senantiasa menunjukkan peningkatan pertumbuhan penduduk yang selalu meningkat dengan sendirinya diikuti oleh adanya pengembangan permukiman. Akibat ruang muka bumi yang relatif tetap, maka semakin lama ruang di permukaan bumi semakin menyempit, karena kebutuhan hidup manusia itu memerlukan ruang (Bakaruddin, 2010).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Propinsi Sumatera Barat tahun 2016 menjelaskan bahwa penduduk Sumatera Barat dari tahun ke tahun jumlahnya terus meningkat untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 1.1.

Tabel 1.1 Jumlah Penduduk Kota Padang Tahun 2005, 2009, 2014 dan 2015.

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk (jiwa)			
		2005	2009	2014	2015
1	Bungus Teluk Kabung	23.197	24.417	24.137	24.408
2	Lubuk Kilangan	40.538	44.552	52.757	53.651
3	Lubuk Begalung	97.560	109.793	115.286	117.321
4	Padang Selatan	60.022	64.458	59.038	59.287
5	Padang Timur	83.151	88.510	78.975	79.151
6	Padang Barat	59.657	62.010	45.846	45.907
7	Padang Utara	72.766	77.509	70.252	70.444
8	Nanggalo	55.669	59.851	59.654	60.157
9	Kuranji	110.316	123.771	138.584	141.342
10	Pauh	50.204	54.846	66.661	68.448
11	Koto Tengah	148.264	166.033	178.456	182.296
Jumlah		801.344	875.750	889.646	902.413

Sumber : Padang Dalam Angka 2016

Dilihat dari tabel 1.1 di atas dapat dijelaskan bahwa dari sebelas kecamatan yang ada di Kota Padang, jumlah penduduk dari tahun 2005 sampai tahun 2015 bertambah sebesar 101.069 jiwa. Kecamatan yang mengalami peningkatan jumlah penduduk yang terus bertambah yaitu Kecamatan Koto Tengah dari tahun 2005 hanya sebesar 148.264 jiwa, pada tahun 2015 bertambah jumlah penduduknya sebesar 182.296 jiwa. Jadi tahun 2005, 2009, 2014, dan 2015 jumlah penduduk Kota Padang selalu mengalami peningkatan jumlah penduduk.

Peningkatan jumlah penduduk selalu meningkat setiap tahunnya sejalan dengan pertambahan perubahan jumlah penggunaan lahan. Jumlah penduduk yang tinggi menyebabkan semakin terbatasnya kawasan suatu wilayah sehingga mendasari terjadinya perubahan alih fungsi lahan. Masalah mengenai peningkatan jumlah penduduk selalu dikaitkan dengan masalah perkotaan.

Wilayah perkotaan merupakan pusat permukiman yang memiliki banyak kegiatan ekonomi dan sosial. Aktivitas di perkotaan selalu meningkat karena kota akan selalu berkembang untuk menyesuaikan dengan jumlah penduduk. Bertambahnya jumlah penduduk dan pembangunan yang pesat di Kota Padang akan berpengaruh cukup besar terhadap perubahan penggunaan lahan.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kota Padang tahun 2016 menyatakan bahwa dari tahun 2014 ke 2015 terjadi perubahan penggunaan lahan. Penggunaan lahan yang telah terjadi penambahan luas yaitu perumahan. Sebaliknya terdapat pula penyempitan lahan terhadap tanah jasa, sawah non irigasi, ladang, kebun campuran, dan tanah kosong. Jelasnya perubahan penggunaan lahan di Kota Padang dapat dilihat pada Tabel 1.2.

Tabel 1.2 : Luas Lahan Kota Padang Berdasarkan Jenis Penggunaan Lahan

No	Jenis Penggunaan	Luas Lahan (ha)	
		2014	2015
1	Perumahan	6.972,35	6.989,41
2	Industri	702,25	702,25
3	Tanah Jasa	715,25	715,25
4	Sawah Beririgasi Teknis	4.934,00	4.934,00
5	Sawah Non Beririgasi	48,19	44,92
6	Ladang/Tegalan	940,27	939,15
7	Kebun Campuran	13.700,42	13.697,00
8	Tanah Kosong	7,19	3,89
9	Semak	1.296,19	1.496,24
10	Rawa	120,00	120,00
11	Hutan Lebat	35.448,00	35.448,00
12	Sungai	379,45	379,45
Total		65.263,56	65.469,56

Sumber : Padang Dalam Angka 2016

Dilihat dari tabel 1.2 di atas dapat dijelaskan bahwa luas penggunaan lahan pada tahun 2014 sebesar 65.263,56 Ha. Tahun 2015 mengalami peningkatan

menjadi 65.469,56 Ha,. Jadi tahun 2014, dan 2015 luas penggunaan lahan Kota Padang mengalami peningkatan. Berdasarkan pengamatan yang penulis lakukan di lapangan, pengembangan permukiman pada Kota Padang sebagian besar dilakukan secara horizontal sehingga lebih banyak menghabiskan lahan.

Perubahan penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan kaidah-kaidah rencana tata ruang dapat mengakibatkan menurunnya kualitas lingkungan, degradasi lingkungan/kerusakan lingkungan serta berkurangnya sumberdaya alam. Menurunnya kualitas lingkungan disebabkan karena semakin terdesaknya alokasi ruang untuk vegetasi di perkotaan.

Vegetasi merupakan salah satu unsur penyusun perkotaan yang mempunyai banyak manfaat. Manfaat vegetasi di perkotaan dapat mempengaruhi udara di sekitarnya secara langsung maupun tidak langsung dengan cara merubah kondisi atmosfer lingkungan udara (Bakaruddin dkk, 2010).

Vegetasi mempunyai banyak manfaat baik di pedesaan maupun di perkotaan. Manfaat vegetasi salah satunya sebagai unsur ruang terbuka perkotaan. Manfaatnya tersebut meliputi pengurangan polusi udara dengan penyerapan polutan, dan pengurangan kebisingan. Vegetasi sebagai penyusun perkotaan sangat beranekaragam. Kumpulan dari berbagai vegetasi yang beranekaragam akan menghasilkan kerapatan vegetasi yang berbeda-beda pada tiap penggunaan lahan disuatu daerah. Umumnya lahan bervegetasi yang belum dimanfaatkan secara ekonomi akan menjadi sasaran utama dari pemanfaatan manusia terutama untuk kebutuhan tempat tinggal. Kebutuhan akan tempat tinggal pada kota yang

berkembang mulanya akan cenderung bersifat horizontal/mendatar terhadap bentang lahan sehingga akan mengubah karakteristik tutupan lahan alami sebelumnya.

Perubahan tutupan lahan yang berlangsung terus menerus dalam rangka pembangunan tersebut menimbulkan masalah bagi lingkungan. Contoh yang paling mudah diamati adalah kenaikan suhu udara permukaan di kawasan perkotaan. Rata-rata suhu udara tahun 2003 tercatat sebagai tahun yang mengalami temperatur tertinggi selama 10 tahun terakhir yaitu 26,76 °C dan terendah tahun 1993 yaitu 26,07 °C. Secara linier terlihat bahwa terjadi kenaikan suhu udara sebesar 0,1 °C untuk selama 10 tahun, kenaikan suhu ini perlu di pantau karena dapat mempengaruhi unsur cuaca lainnya (Bakaruddin dkk, 2010).

Kenaikan suhu merupakan salah satu dampak dari berkurangnya fungsi ekologis vegetasi sebagai pembentuk iklim mikro yang sejuk. Fungsi vegetasi tersebut akan semakin berkurang seiring dengan berkurangnya luas tutupan vegetasi dari tahun ke tahun. Usaha untuk meningkatkan atau mempertahankan vegetasi yang sudah ada sangat diperlukan sebagai langkah penyeimbang laju kerusakan lingkungan yang muncul akibat pembangunan kawasan perkotaan, misalnya dengan membuat hutan kota atau ruang terbuka hijau pada kawasan strategis dan padat akan penduduk/permukiman.

Penggunaan lahan dengan kerapatan vegetasi yang bermacam-macam banyak dijumpai di Kota Padang. Dalam penelitian Anargi (2008), klasifikasi penggunaan lahan dapat dibedakan dalam penggunaan lahan terbangun antara lain

permukiman, industri, pasar, lapangan olahraga, dan penggunaan lahan tidak terbangun yang terdiri dari hutan, kebun, sawah, tegalan. Dari klasifikasi tersebut akan memudahkan dalam mengetahui penggunaan lahan yang mempunyai kerapatan vegetasi sangat rapat hingga penggunaan lahan tidak bervegetasi di Kota Padang.

Penggunaan lahan dengan kerapatan vegetasi sangat rapat di Kota Padang masih banyak dijumpai di Kecamatan Koto Tangah, Kecamatan Kuranji, Kecamatan Bungus dan Kecamatan Pauh. Di Kecamatan tersebut masih banyak penggunaan lahan berupa hutan, perkebunan, dan semak belukar. Untuk penggunaan lahan dengan kerapatan vegetasi yang jarang, dan tidak bervegetasi tersebar merata di Kota Padang seperti di Kecamatan Padang Utara, Padang Barat, Padang Timur dan Padang Selatan. Adapun dengan penggunaan lahan wilayah tersebut berupa permukiman, industri, perusahaan, pasar, pelabuhan, dan lain sebagainya.

Kerapatan vegetasi yang terdapat di Kota Padang akan sangat mempengaruhi suhu permukaan daerah tersebut. Kerapatan vegetasi inilah yang akan menciptakan kenyamanan dan kesejukan di suatu penggunaan lahan. Semakin tinggi kerapatan vegetasi pada suatu lahan, maka akan semakin rendah suhu permukaan di sekitar lahan tersebut, begitu juga sebaliknya. Suhu permukaan yang tinggi ini banyak ditemui di daerah perkotaan, karena penggunaan lahannya seringkali mempunyai kerapatan vegetasi yang rendah. Tinggi rendahnya suatu kerapatan vegetasi dapat diketahui dengan menggunakan teknik NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*), yang merupakan sebuah

transformasi citra penajaman spektral untuk menganalisa hal-hal yang berkaitan dengan vegetasi (Putra, 2011).

Indeks vegetasi merupakan kombinasi matematis antara band *red* dan band *infrared* yang telah lama digunakan untuk mengidentifikasi keberadaan dan kondisi vegetasi (Lillesand dan Kiefer, 1997 dalam Rahmi, 1997). Nilai NDVI mempunyai rentang dari -1.0 (minus 1) hingga 1.0 (positif 1). Nilai yang mewakili vegetasi berada pada rentang 0.1 hingga 0.7, jika nilai NDVI di atas nilai ini menunjukkan tingkat kesehatan dari tutupan vegetasi yang lebih baik (Prahasta, 2008 dalam Anang, 2014). Informasi data kerapatan vegetasi dan perubahannya, luas lahan, dan keadaan di lapangan dapat dideteksi dari teknik penginderaan jauh dengan menggunakan citra satelit salah satunya adalah Landsat 8. Landsat 8 mempunyai ukuran rentang yang berbeda dari frekuensi sepanjang *spectrum* elektromagnetik warna, meskipun tidak selalu warna terlihat dengan mata manusia. Setiap rentang disebut sebuah band, dan Landsat 8 memiliki 11 band.

Penginderaan jauh merupakan teknik yang dipandang sangat penting untuk dikuasai oleh para pengelola sumber daya alam. Ilmu-ilmu terapan seperti pertanian, perkebunan, kehutanan, tata kota, dan lain-lain akan lebih mudah jika dalam pengelolaanya menggunakan data penginderaan jauh. Bahkan menjadi tidak efisien jika melakukan inventarisasi, survey penggunaan lahan, survey bangunan menggunakan cara pengukuran langsung di lapangan secara keseluruhan. Namun bukan hal yang bijaksana pula jika hanya mengandalkan data penginderaan jauh tanpa melakukan checking lapangan. Pemantauan

perkembangan suatu kerapatan vegetasi di suatu daerah merupakan salah satu pemanfaatan dari teknik penginderaan jauh.

Melihat permasalahan di atas, perlu dilakukan suatu pemantauan kerapatan vegetasi di Kota Padang secara cepat dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh dengan menggunakan citra Landsat 8 agar mendapatkan hasil yang maksimal. Hasil analisis perubahan kerapatan vegetasi ini diharapkan dapat dipergunakan sebagai data pendukung untuk pengendalian alih fungsi lahan dalam rangka mempertahankan tata ruang yang tetap memberikan kenyamanan. Berdasarkan latar belakang di atas, maka dalam penelitian ini mengambil judul **“Analisis Perubahan Kerapatan Vegetasi Kota Padang Menggunakan Citra Landsat Tahun 2005 dan 2015”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang, permasalahan penelitian dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Terjadi perubahan vegetasi di Kota Padang
2. Kerusakan lingkungan akibat pembangunan kawasan perkotaan
3. Berkurangnya luas tutupan vegetasi dari tahun ke tahun
4. Perubahan tutupan lahan alami menjadi lahan terbangun
5. Pemantauan kerapatan vegetasi menggunakan citra
6. Keakuratan data menggunakan citra dan aplikasi penginderaan jauh

C. Batasan Masalah

Berdasarkan uraian dari identifikasi masalah di atas, agar penelitian ini lebih terarah dan bertumpu pada titik tujuan penelitian maka perlu adanya batasan masalah yaitu sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian dilakukan pada wilayah Kota Padang, Sumatera Barat.
2. Waktu dan tahun dalam penelitian dilakukan pada perekaman citra Landsat tahun 2005 dan 2015.
3. Variabel yang digunakan dalam penelitian adalah kerapatan vegetasi dengan nilai NDVI, perubahan luas vegetasi dan tingkat ketelitian citra.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah yang telah dipaparkan maka permasalahan penelitiannya adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kerapatan vegetasi di Kota Padang tahun 2005 dan 2015?
2. Bagaimana perubahan luas vegetasi di Kota Padang dari tahun 2005 dan 2015?
3. Bagaimana tingkat ketelitian citra landsat untuk identifikasi kerapatan vegetasi Kota Padang tahun 2005 dan 2015?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pertanyaan yang diajukan maka tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis tentang:

1. Kerapatan vegetasi di Kota Padang tahun 2005 dan 2015
2. Perubahan luas vegetasi di Kota Padang tahun 2005 dan 2015
3. Tingkat ketelitian citra landsat untuk kerapatan vegetasi Kota Padang tahun 2005 dan 2015.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Akademis

- a. Sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) pada Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang.
- b. Kontribusi keilmuan geografi di bidang penginderaan jauh (PJ) dan sistem informasi geografi (SIG) dalam menganalisis fenomena spasial.

2. Bagi Instansi

- a. Hasil analisis perubahan kerapatan vegetasi ini diharapkan dapat dipergunakan sebagai data pendukung untuk pemantauan luas tutupan lahan.
- b. Dapat digunakan sebagai sumber informasi mengenai tingkat perubahan kerapatan vegetasi penutup lahan atau perubahan penggunaan lahan.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori

1. Vegetasi

Vegetasi adalah tumbuh-tumbuhan yang menutupi permukaan bumi pada daerah tertentu yang dapat berupa pohon, herba, rumput maupun tumbuhan tingkat rendah. Dengan dinamika populasi di dalamnya sehingga dalam kurun waktu tertentu dapat mengalami perubahan komposisi jenis tumbuhan penyusun. Dengan demikian, dinamika yang terjadi di dalam spesies penyusun komunitas yang hidup bersama-sama dan saling berinteraksi (Iswandi, 2012).

Komposisi vegetasi dari suatu komunitas ditentukan oleh seleksi tumbuhan dalam penyesuaian terhadap faktor fisik dan kimia lingkungan. Tumbuhan mempunyai kemampuan adaptasi yang berbeda-beda sehingga hanya sedikit jenis yang mampu tumbuh di lingkungan ekstrim. Hal ini berbeda dengan kondisi lingkungan moderat yang mampu mendukung jenis lebih banyak, dengan demikian masing-masing tumbuhan menempati suatu habitat terbatas (Ganjar, 2008).

Vegetasi merupakan kumpulan dari individu-individu tumbuhan yang membentuk populasi, yang membentuk suatu kesatuan dimana individu-individu penyusunnya saling tergantung satu sama lain. Kumpulan individu-individu penyusun vegetasi disebut suatu komunitas vegetasi berdasarkan

dimensi ruang yang lebih besar jika menciptakan iklim yang berbeda pada lingkungan, lebih lanjut dikenal sebagai hutan.

Dengan demikian berdasarkan teori-teori yang telah dijelaskan, dapat disimpulkan bahwa vegetasi adalah kumpulan beberapa tumbuhan, biasanya terdiri dari beberapa jenis dan hidup bersama pada suatu tempat. Diantara individu-individu tersebut terdapat interaksi yang erat antara tumbuh-tumbuhan itu sendiri maupun dengan binatang-binatang yang hidup dalam vegetasi itu dan faktor-faktor lingkungan.

2. Penginderaan Jauh

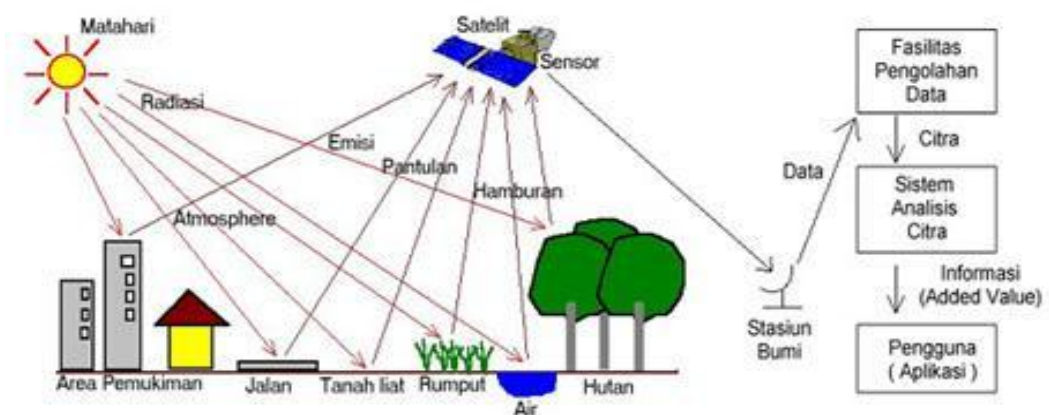
Penginderaan jauh (*remote sensing*) sering disingkat inderaja, adalah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang suatu obyek, daerah, atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa kontak langsung dengan obyek, daerah, atau fenomena yang dikaji (Lillesand, 1994).

Penginderaan jauh berasal dari dua kata dasar yaitu indera berarti melihat dan jauh berarti dari jarak jauh. Jadi berdasarkan asal katanya, penginderaan jauh berarti melihat obyek dari jarak jauh. Obyek, daerah, atau gejala yang dikaji dalam definisi tersebut dapat berada di permukaan bumi, di atmosfer, atau planet di luar angkasa (Purwadhi dan Sri H, 2001).

Sistem Penginderaan Jauh ialah serangkaian komponen yang digunakan untuk penginderaan jauh. Rangkaian komponen itu berupa tenaga, objek, sensor, data dan pengguna data. Karena tidak semua tenaga yang berasal dari matahari dapat mencapai bumi, interaksi antara tenaga dan atmosfer sering

dimasukkan ke dalam sistem penginderaan jauh. Demikian pula halnya dengan interaksi antara tenaga dan objek, karena hasil interaksinya menentukan besarnya tenaga yang dapat mencapai sensor (Sutanto,1986).

Sistem penginderaan jauh mempunyai empat komponen dasar untuk mengukur dan merekam data mengenai sebuah wilayah dari jauh. Komponen ini adalah: sumber energi, target, sensor, dan wilayah transmisi. Sumber energi disini yang terpenting adalah energi elektromagnetik, dimana merupakan medium penting yang diperlukan untuk mentransmisikan informasi dari obyek ke sensor. Penginderaan jauh menyediakan bentuk tutupan lahan yang penting yaitu luasan, pemetaan dan klasifikasi seperti vegetasi, tanah air dan hutan.



Gambar 2.1: Penginderaan Jauh dan Aplikasinya

Sumber: Purwadhi dan Sri H, 2001.

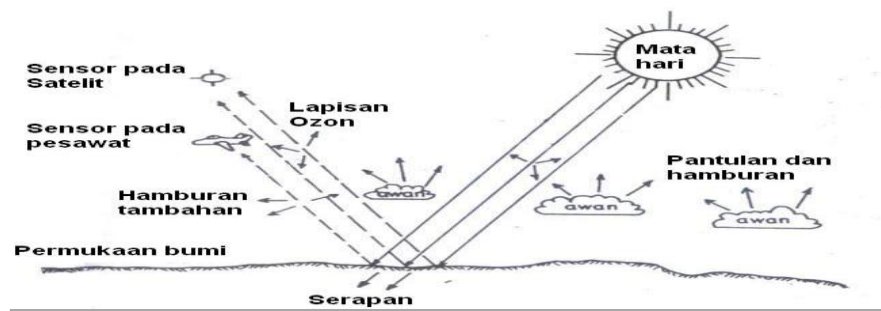
Citra digital yang diperoleh dari perekaman oleh sensor pada dasarnya tidak lepas dari kesalahan, karena kondisi topografi permukaan bumi yang bervariasi serta luasan permukaan bumi. Sementara wahana dan sistem penginderaan jauh mempunyai keterbatasan dalam resolusi spasial, spektral, temporal maupun radiometri. Kesalahan-kesalahan tersebut diakibatkan oleh mekanisme perekaman sensor, gerakan serta kondisi atmosfer pada saat perekaman, sehingga citra digital tidak bisa digunakan untuk analisis. Kesalahan-kesalahan tersebut perlu dihilangkan terlebih dahulu sebelum dilakukan analisis.

Sensor adalah sebuah alat yang mengumpulkan dan mencatat radiasi elektromagnetik. Setelah melalui proses pencatatan dan akan dikirim ke stasiun penerima dan diproses menjadi format yang siap dipakai, diantaranya berupa citra. Citra ini kemudian diinterpretasikan untuk mencari informasi mengenai target. Proses interpretasi biasanya gabungan antara visual dan otomatis dengan bantuan computer dan perangkat lunak pengolahan citra.

Sensor sangatlah terbatas untuk mengindera obyek yang sangat kecil. Batas kemampuan sensor untuk memisahkan setiap obyek dinamakan resolusi. Resolusi suatu sensor merupakan indikator tentang kemampuan sensor atau kualitas sensor dalam merekam suatu obyek. Resolusi yang biasanya digunakan sebagai parameter kemampuan sensor, terbagi menjadi 4 macam yang mempunyai definisi masing-masing diantaranya yaitu:

1. *Resolusi Spasial* yaitu ukuran obyek terkecil yang masih dapat disajikan, dibedakan dan dikenali pada citra. Resolusi spasial menunjukkan level dari detail yang ditangkap oleh sensor. Semakin detail sebuah studi semakin tinggi resolusi spasial yang digunakan.
2. *Resolusi Spektral* yaitu daya pisah obyek berdasarkan besarnya spektrum elektromagnetik yang digunakan untuk merekam data. Resolusi spektral menunjukkan lebar kisaran dari masing-masing band spektral yang diukur oleh sensor.
3. *Resolusi Radiometrik* yaitu kemampuan sistem sensor untuk mendeteksi perbedaan pantulan terkecil atau kepekaan sensor terhadap perbedaan terkecil kekuatan sinyal.
4. *Resolusi Termal* yaitu keterbatasan sensor penginderaan jauh yang merakam pancaran tenaga termal atau perbedaan suhu yang masih dapat dibedakan oleh sensor penginderaan jauh secara termal.

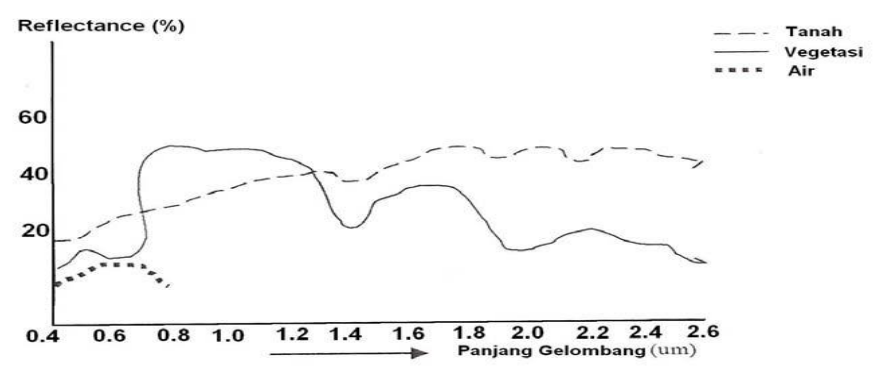
Sebelum radiasi elektromagnetik dari objek terdeteksi oleh sensor, terlebih dahulu radiasi elektromagnetik berinteraksi dengan atmosfer. Bentuk interaksi yang terjadi biasanya berupa pantulan, hamburan dan penyerapan (Gambar 2.2). Hamburan adalah pantulan ke arah serba beda yang disebabkan oleh benda yang memiliki permukaan kasar dan bentuk tak menentu (Sutanto, 1986). Penyerapan merupakan fenomena berkurangnya radiasi elektromagnetik karena diserap oleh partikel-partikel yang terdapat dalam atmosfer seperti uap air, CO₂ dan O₃.



Gambar 2.2: Interaksi antara tenaga elektromagnetik dan atmosfer

Sumber: Lillesand, 1994

Setelah melewati atmosfer, radiasi elektromagnetik akan mengenai objek di permukaan bumi. Saat itu, radiasi elektromagnetik kembali mengalami interaksi berupa pantulan, serapan dan transmisi sehingga nilai reflektansi dari objek yang berbeda menjadi tidak sama. Nilai reflektansi tergantung dari panjang gelombang yang digunakan dan objek yang akan dideteksi (Gambar 2.3). Setiap objek memiliki karakteristik tersendiri (karakteristik spektral) dalam menyerap dan memantulkan energi yang diterima oleh objek tersebut (Sutanto, 1986).



Gambar 2.3: Reflektansi objek tanah, vegetasi, dan air untuk setiap panjang Gelombang

Sumber: Lillesand, 1994

3. Interpretasi Citra

Interpretasi citra merupakan perbuatan mengkaji foto udara atau citra dengan maksud untuk mengidentifikasi objek dan menilai arti pentingnya objek tersebut (Indarto, 2014). Interpretasi citra, penafsir mengkaji citra dan berupaya mengenali objek melalui tahapan kegiatan, yaitu:

a. Deteksi

Pengenalan objek melalui proses deteksi yaitu pengamatan atas adanya suatu objek, berarti penentuan ada atau tidaknya sesuatu pada citra atau upaya untuk mengetahui benda dan gejala di sekitar dengan menggunakan alat penginderan (sensor). Pendeteksian benda dan gejala di sekitar, pengindraannya tidak dilakukan secara langsung atas benda, melainkan dengan mengkaji hasil rekaman dari foto udara atau satelit.

b. Identifikasi

Tiga ciri utama benda yang tergambar pada citra berdasarkan ciri yang terekam oleh sensor yaitu sebagai berikut: a) Spektral merupakan ciri yang dihasilkan oleh interaksi antara tenaga elektromagnetik dan benda yang dinyatakan dengan rona dan warna. b) Spatial merupakan ciri yang terkait dengan ruang yang meliputi bentuk, ukuran, bayangan, pola, tekstur situs dan asosiasi. c) Temporal merupakan ciri yang terkait dengan umum benda atau saat perekaman.

c. Analisis

Penilaian atas fungsi objek dan kaitan antar objek dengan cara menginterpretasi dan menganalisis citra yang hasilnya berupa klasifikasi yang menuju kearah teorisasi dan akhirnya dapat ditarik kesimpulan dari penilaian tersebut. Tahapan interpretasi dilakukan oleh seorang yang sangat ahli pada bidangnya, karena hasilnya sangat tergantung pada kemampuan penafsiran citra.

4. Citra Penginderaan Jauh

Citra penginderaan jauh merupakan gambaran yang mirip dengan wujud aslinya atau paling tidak berupa gambaran planimetriknya citra Landsat. Bersifat multi guna atau multi disiplin, artinya dapat digunakan dalam berbagai bidang pengguna seperti kependudukan, pemetaan, pertanian, kehutanan, industri, perkotaan, kelautan, pemantauan lingkungan dan cuaca, serta penggunaan lain yang berhubungan dengan kondisi fisik permukaan bumi. Berbagai satelit pengindra bumi baik menggunakan sitem pasif maupun sistem aktif (radar dimana tenaga dibangkitkan oleh sensornya), yang merekam bumi sesuai misinya, yaitu khusus mengindra dan mengamati permukaan bumi. Aplikasi data penginderaan jauh sesuai dengan sifatnya yang multi guna, maka penggunaanya disesuaikan dengan kepentingan dan kebutuhan dari penggunanya.

Hasil perekaman atau pemotretan sensor penginderaan jauh disebut data penginderaan jauh yang dapat berujud foto udara, citra satelit, citra radar, dan dapat berupa data analog dan *numeric* lainnya. Problem yang banyak dikeluhkan

oleh para pengguna data penginderaan jauh adalah bagaimana cara memanfaatkan data atau citra penginderaan jauh sesuai dengan karakteristik setiap jenis data atau citra yang digunakan (Purwadhi dan Sri H, 2001).

Karakter utama dari suatu image (citra) dalam penginderaan jauh adalah adanya rentang panjang gelombang (*wavelength band*) yang dimilikinya. Beberapa radiasi yang bisa dideteksi dengan sistem penginderaan jarak jauh seperti : radiasi cahaya matahari atau panjang gelombang dari *visible* dan *near* sampai *middle infrared*, panas atau dari distribusi spasial energi panas yang dipantulkan permukaan bumi (*thermal*), serta refleksi gelombang mikro. Setiap material pada permukaan bumi juga mempunyai reflektansi yang berbeda terhadap cahaya matahari. Sehingga material-material tersebut akan mempunyai resolusi yang berbeda pada setiap band panjang gelombang.

Dapat disimpulkan bahwasanya citra merupakan pemaparan informasi obyek secara visual dari perekaman informasi objek oleh sensor yang dihasilkan oleh pantulan gelombang dan dipaparkan berupa foto udara berupa image berupa foto pangkromatik ataupun citra satelit dengan saluran multi spektral.

5. Citra Landsat

Ketersediaan data satelit, khususnya data landsat MSS, telah membuat aplikasi memungkinkan, karena memperoleh keuntungan liputan area yang luas, kemampuan pemrosesan data komputer dan kemampuan liputan berturutan dari data (C.P. Lo terjemahan Bambang, 1995).

Satelit Landsat (*land satellite*), milik Amerika Serikat pertama kali diluncurkan pada 1972 dengan nama ERTS-1 (*Earth Resources Technology Satellit-1*). Dari Landsat -1 hingga Landsat -7 telah terjadi perubahan sensor hingga ketujuh satelit tersebut dapat dikelompokkan menjadi 3 generasi, yaitu generasi (landsat 1 -3), generasi kedua (Landsat 4 dan 5) serta generasi ketiga (landsat -6-7). Landsat 1 dan 2 memuat dua macam sensor yaitu RBV (*Retrun Beam Vidicon*) yang terdiri atas 3 saluran RBV -1, RBV -2, dan RBV-3 dengan resolusi spasial 79 meter dan MSS (*Multispectral scanner*) yang terdiri atas 4 saluran MSS-4, MSS-6 dan MSS-7, dengan resolusi spasial yang sama. Penomoran sensor MSS yang dimulai dari angka 4 ini mangacu ke nomer saluran RBV sebanyak 3 buah yang dimulai dari angka 1. Ketika sensor RBV ini dihilangkan pada satelit generasi berikutnya, penomeran saluran pada MSS dimulai dengan angka 1 sehingga MSS-4 sebenarnya sama dengan MSS-1 untuk generasi satelit yang berbeda. Landsat 3 masih memuat ketiga macam sensor tersebut, tetapi telah terjadi penyusutan jumlah saluran RBV menjadi 1 saluran tunggal beresolusi 40 meter.

Landsat 4-5 memuat dua macam sensor pula, dengan mempertahankan MSS-nya, tetapi menggantikan RBV dengan TM (*Thematic Mapper*) karena alasan kapabilitas. Dengan demikian, urutan penomeran MSS menjadi MSS1, MSS2, dan MSS4. Sensor TM yang mempunyai tujuh saluran dinomeri urut 1 sampai dengan 7, penyimpangan urutan pada sistem penomeran sensor TM 2 terletak pada TM6 yang menggunakan *spectrum* inframerah termal, beresolusi 120 m, menyelip diantara 2 saluran inframerah tengah (TM5 dan TM7 yang

memiliki resolusi spasial 30m). Hal ini disebabkan oleh penambahan saluran TM7, jauh setelah rencana pembuatan 6 saluran TM disepakati oleh pemerintah Amerika Serikat, TM adalah satu-satunya satelit nonmeteorologi yang mempunyai band inframerah termal. Data termal diperlukan untuk studi proses-proses energi pada permukaan bumi seperti variabilitas suhu tanaman dalam areal yang diirigasi.

Misi (LDCM) (sebutan sebelumnya termasuk "*Landsat Continuity Mission*", dan "*Landsat-7 Follow-On*"), yang akan mencakup alat pengganti untuk TM, dikenal sebagai *Operational Land Imager* (OLI), sekarang direncanakan untuk diluncurkan pada Bulan Desember 2012. OLI dapat dianggap sebagai sensor dengan berbagi beberapa karakteristik *Thematic Mapper* yang dirancang menggunakan teknologi saat ini. Meskipun OLI itu tidak memiliki saluran termal sendiri, LDCM akan mencakup instrumen pendamping, sensor termal inframerah (TIRS), dengan sensitivitas dalam dua saluran berpusat di 10,8 μ m dan 12,0 μ m dan resolusi spasial sekitar 100 μ m (Cambell, 2011 dalam Virma, 2013).

Landsat 8 yang diorbitkan tanggal 11 Februari 2013, NASA melakukan peluncuran satelit *Landsat Data Continuity Mission* (LDCM). Satelit ini mulai menyediakan produk citra open access sejak tanggal 30 Mei 2013, menandai perkembangan baru dunia antariksa. NASA lalu menyerahkan satelit LDCM kepada USGS sebagai pengguna data terhitung 30 Mei tersebut. Satelit ini kemudian lebih dikenal sebagai Landsat 8. Pengelolaan arsip data citra masih ditangani oleh *Earth Resources Observation and Science* (EROS) Center.

Landsat 8 hanya memerlukan waktu 99 menit untuk mengorbit bumi dan melakukan liputan pada area yang sama setiap 16 hari sekali. Resolusi temporal ini tidak berbeda dengan Landsat sebelumnya. Satelit Landsat 8 memiliki sensor *Onboard Operational Land Imager (OLI)* dan *Thermal Infrared Sensor (TIRS)* dengan jumlah kanal sebanyak 11 buah. Diantara kanal-kanal tersebut, 9 kanal (band 1-9) berada pada OLI dan 2 lainnya (band 10 dan 11) pada TIRS. Sebagian besar kanal memiliki spesifikasi mirip dengan Landsat 7. Untuk lebih rincinya mengenai spesifikasi citra Landsat TM dan OLI TIRS dijelaskan pada tabel 2.1 dan tabel 2.2.

Tabel 2.1. Spesifikasi Band Landsat TM (*Thematic Mapper*) 5 dan 7

Band	Panjang Gelombang (µm)	Resolusi Spasial (meter)	A p l i k a s i
Band 1 Blue	0,45 – 0,52	30 x 30	Penetrasi tubuh air, analisis penggunaan lahan, tanah, dan vegetasi. Pembedaan vegetasi dan lahan.
Band 2 Green	0,52 – 0,60	30 x 30	Pengamatan puncak pantulan vegetasi pada saluran hijau yang terletak di antara dua saluran penyerapan. Pengamatan ini dimaksudkan untuk membedakan tanaman sehat terhadap tanaman yang tidak sehat.
Band 3 Red	0,63 – 0,69	30 x 30	Saluran terpenting untuk membedakan jenis vegetasi. Saluran ini terletak pada salah satu daerah penyerapan klorofil dan memudahkan pembedaan antara lahan terbuka terhadap lahan bervegetasi.
Band 4 Near Infrared	0,76 – 0,90	30 x 30	Saluran yang peka terhadap biomasa vegetasi. Juga untuk identifikasi jenis tanaman, memudahkan pembedaan tanah dan tanaman serta lahan dan air.
Band 5 Short Infrared	1,55 – 1,75	30 x 30	Saluran penting untuk pembedaan jenis tanaman, kandungan air pada tanaman, kondisi kelembaban tanah.
Band 6 Termal Infrared	10,40 – 12,50	30 x 30	Untuk membedakan formasi batuan dan untuk pemetaan hidrotermal.
Band 7 Short Wave-Infrared	2,09-2,35	30 x 30	Klasifikasi vegetasi, analisis gangguan vegetasi, pembedaan kelembaban tanah, dan keperluan lain yang berhubungan dengan gejala termal.

Sumber : Lillesand, 1994.

Tabel 2.2. Spesifikasi Band Landsat OLI (*Operasional Land Imager*) 8.

Band	Panjang Gelombang (µm)	Resolusi Spasial (meter)	A p l i k a s i
Band 1 Coastal	0,43-0,45	30 x 30	Analisa aerosol dan studi pesisir
Band 2 Blue	0,45-0,52	30 x 30	Pemetaan batimetri, Pembeda tanah dari vegetasi gugur dan vegetasi conifer
Band 3 Green	0,52-0,60	30 x 30	Menilai kekuatan tanaman, menekankan pada vegetasi puncak, pembeda kesehatan tanaman
Band 4 Red	0,63-0,69	30 x 30	Mendiskriminasi jenis vegetasi, pembeda lahan terbuka dan lahan bervegetasi
Band 5 Near Infrared	0,77-0,90	30 x 30	Saluran yang peka terhadap biomasa vegetasi. Juga untuk identifikasi jenis tanaman, memudahkan pembedaan tanah dan tanaman serta lahan dan air.
Band 6 Short Infrared	1,55-1,75	30 x 30	Saluran penting untuk pembedaan jenis tanaman, kandungan air pada tanaman, kondisi kelembaban tanah.
Band 7 Termal Infrared	10,40-12,50	30 x 30	Untuk membedakan formasi batuan dan untuk pemetaan hidrotermal.
Band 8 Short Wave-Infrared	2,09-2,35	30 x 30	Klasifikasi vegetasi, analisis gangguan vegetasi, pembedaan kelembaban tanah, dan keperluan lain yang berhubungan dengan gejala termal.
Band 9- Cirrus	1.36-1.38	30 x 30	Deteksi kontaminasi awan cirrus
Band 10-TIRS 1	10,60-11,19	30 x 30	Pemetaan termal dan perkiraan kelembaban tanah
Band 11-TIRS 2	11.5-12.51	30 x 30	Peningkatan pemetaan termal dan perkiraan kelembaban tanah

Sumber : Lillesand, 1994.

6. Interpretasi Citra Penginderaan Jauh

Interpretasi citra merupakan pekerjaan yang menjawab pertanyaan: bagaimana cara mempergunakanya atau cara analisis data penginderaan jauh,

agar dapat digunakan untuk keperluan daerah. Interpretasi citra telah diungkapkan dalam batasan merupakan kegiatan mengidentifikasi obyek melalui citra penginderaan jauh (Purwadhi dan Sri H, 2001)

Interpretasi citra penginderaan jauh dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu:

1. Interpretasi citra secara manual data penginderaan jauh merupakan pengenalan karakteristik obyek secara keruangan (spasial) berdasarkan pada unsur-unsur interpretasi citra penginderaan jauh. Interpretasi manual dilakukan terhadap citra fotografi dan non-fotografi yang sudah dikonversi ke dalam bentuk foto atau citra. Interpretasi manual pada citra penginderaan jauh yang sudah terkoreksi, baik terkoreksi secara radiometrik maupun secara geometrik. Sehingga pengguna tinggal melakukan identifikasi obyek yang tergambar pada citra atau foto.
2. Interpretasi citra secara digital dilakukan dengan bantuan komputer. Di dalam interpretasi citra penginderaan jauh digital, pengguna dapat melakukannya mulai dari pengolahan/pra-pengolahan (koreksi-koreksi citra) penajaman citra, hingga klasifikasi citra. Namun dapat juga menggunakan data/ citra penginderaan jauh digital yang sudah terkoreksi, sehingga pengguna tinggal melakukan klasifikasi dan tidak perlu melakukan pra-pengolahan data.

7. Kerapatan Vegetasi

Kerapatan vegetasi adalah satu aspek yang mempengaruhi karakteristik vegetasi dalam citra. Kerapatan vegetasi umumnya diwujudkan dalam bentuk persentase untuk mengetahui tingkat suatu kerapatan vegetasi. Siti Imami (Ganjar, 2008) telah mengadakan penelitian untuk mengetahui sejauh mana hubungan kerapatan vegetasi terhadap pantulan spektralnya dengan analisis digital. Pada data Landsat ditemukan korelasi positif sebesar $>0,9$ antar indeks vegetasi dengan kerapatan vegetasi hutan daerah penelitian.

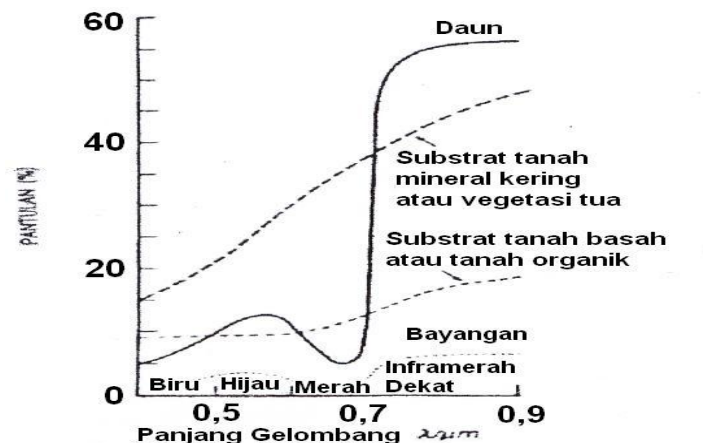
Indeks vegetasi merupakan suatu algoritma yang ditetapkan terhadap citra (biasanya pada citra multisalura) untuk menonjolkan aspek kerapatan vegetasi ataupun aspek lain yang berkaitan dengan kerapatan, misalnya biomassa, Leaf Area Index (LAI), konsentrasi klorofil, dan sebagainya. Secara praktis, indeks vegetasi ini merupakan suatu transformasi matematis yang melibatkan beberapa saluran sekaligus, dan menghasilkan citra baru yang lebih representative dalam menyajikan fenomena vegetasi (Danoedoro, 2012).

Kerapatan vegetasi/tajuk dapat didekati dengan pengenalan manual atau dengan cara digital. Pengenalan manual dapat menghasilkan kerapatan secara kualitatif ataupun kuantitatif dengan tingkat ketelitian rendah. Kerapatan tajuk dapat diketahui dengan cara digital. Dasar kerapatan vegetasi ataupun kerapatan tajuk secara digital adalah pantulan spektral hijau daun. Berdasarkan tinggi rendahnya intensitas pantulan hijau daun dapat dikelaskan sebagai indikasi tingkat kerapatan tajuk (BPDAS, 2006).

Dari teori di atas dapat disimpulkan kerapatan vegetasi merupakan jarak rata-rata setiap vegetasi, kerapatan tajuk merupakan intensitas kanopi penutup hutan, dalam penginderaan jauh digital kerapatan vegetasi atau kerapatan tajuk merupakan persentase vegetasi dalam liputan perekaman citra berdasarkan tinggi rendahnya intensitas pantulan gelombang inframerah oleh zat hijau daun yang dipengaruhi oleh jumlah populasi vegetasi dan komposisi vegetasi yang dikelompokkan sebagai indikasi tingkat kerapatan vegetasi.

8. Indeks Vegetasi

Indeks vegetasi adalah pengukuran secara kuantitatif dalam mengukur biomassa maupun kesehatan vegetasi, dilakukan dengan membentuk kombinasi beberapa spektral kanal, dengan menggunakan operasi penambahan, pembagian, perkalian antara kanal yang satu dengan yang lain untuk mendapatkan suatu nilai yang bisa mencerminkan kelimpahan atau kesehatan vegetasi. Nilai indeks vegetasi yang tinggi memberikan gambaran bahwa di areal yang diamati terdapat vegetasi dengan tingkat kehijauan yang tinggi seperti areal hutan rapat dan lebat. Sebaliknya nilai indeks vegetasi yang rendah merupakan indikator bahwa lahan yang dipantau mempunyai tingkat kehijauan rendah, lahan dengan vegetasi jarang atau bukan objek vegetasi (Lillesand, 2004).



Gambar 2.4: Karakteristik pantulan komponen vegetasi

Sumber: Lillesand, 1994.

Karakteristik pantulan pada panjang gelombang sinar tampak sampai inframerah dekat menjadi prinsip dasar untuk mendeteksi adanya vegetasi. Dari prinsip di atas, diperoleh suatu indeks yang digunakan untuk memantau vegetasi yang biasa dikenal sebagai indeks vegetasi.

Transformasi indeks vegetasi adalah salah satu transformasi yang banyak dimanfaatkan dalam mengkaji vegetasi. Indeks vegetasi mencerminkan kondisi, jenis dan karakteristik vegetasi lainnya dari vegetasi yang diwakilinya. Setiap objek tertentu akan memberikan nilai indeks vegetasi yang sesuai dengan karakteristiknya. Berdasarkan hal tersebut, karakteristik suatu objek yang diamati dapat diketahui melalui analisis nilai-nilai indeks vegetasi (Amran, 1999 dalam Rahmi, 2009).

Salah satu model algoritma pada transformasi indeks vegetasi yang digunakan adalah NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) yang merupakan kombinasi antara teknik penisbahan dan pengurangan citra antara saluran infra merah dekat dan saluran merah (Amran, 1999 dalam Rahmi,

2009). Pada analisis studi kerapatan vegetasi menggunakan citra LANDSAT dilakukan berdasarkan hasil perhitungan NDVI menggunakan kanal 4 (infra merah) dan kanal 3 (merah).

Nilai indeks vegetasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil dari pengolahan citra menggunakan transformasi Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). Nilai indeks vegetasi ini dihitung sebagai rasio antara pantulan yang terukur dari band merah (R) dan band infra-merah (didekati oleh band NIR). Penggunaan kedua band ini banyak dipilih sebagai parameter indeks vegetasi karena hasil ukuran dari band ini dipengaruhi oleh penyerapan klorofil, peka terhadap biomassa vegetasi, serta memudahkan dalam pembedaan antara lahan bervegetasi, lahan terbuka, dan air.

Hasil penisbahan antara band merah dan infa-merah menghasilkan perbedaan yang maksimum antara vegetasi dan tanah. Nilai-nilai asli yang dihasilkan NDVI selalu berkisar antara -1 hingga +1 (Danoedoro, 2012). Nilai-nilai asli antara -1 hingga +1 hasil dari transformasi NDVI ini mempunyai presentasi yang berbeda pada penggunaan lahanya. Nilai-nilai NDVI disekitar 0.0 biasanya mempresentasikan penggunaan lahan yang mengandung unsur vegetasi sedikit sampai tidak mempunyai vegetasi sama sekali. NDVI ini merupakan nilai yang diperoleh dari gabungan beberapa spektral band spesifik dari citra pengindraan jauh.

Transformasi NDVI mampu menonjolkan aspek kerapatan vegetasi secara implisit berbagai penelitian. Dengan melakukan analisis citra dengan

menggunakan metoda NDVI. Pada NDVI nilai selalu berkisar dari -1 hingga 1 (Danoedoro, 2012).

Pada dasarnya model indek vegetasi NDVI memfokuskan pada panjang gelombang sinar merah dan inframerah yang sangat berlawanan, karena perbedaan ini akan memberikan space yang luas dan sinar inframerah memiliki kepekaan tinggi terhadap vegetasi dan sinar merah yang tidak peka terhadap vegetasi.

Menganalisis kerapatan vegetasi digunakan metode transformasi *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) yang bertujuan untuk menentukan tingkat kerapatan vegetasi adalah sebagai berikut.

Tabel 2.3. Klasifikasi kerapatan vegetasi berdasarkan nilai NDVI

Nilai NDVI	Kerapatan Vegetasi
<0,0001	Tidak Bervegetasi
0,0001 – 0,1	Vegetasi Sangat Jarang
0,1 – 0,2	Vegetasi Jarang
0,2 – 0,3	Vegetasi Sedang
0,3 – 0,4	Vegetasi Lebat
> 0,4	Vegetasi Sangat Lebat

Sumber: Ganjar, 2008

Nilai kecerahan vegetasi hasil dari transformasi citra memiliki variasi rentang yang berbeda, namun beberapa peneliti mengklasifikasi atau criteria kerapatan vegetasi dari analisis citra digital dengan transformasi NDVI.

B. Penelitian yang Relevan.

Penelitian Dodi Sudiana (2008) dengan judul: Analisis Indeks Vegetasi menggunakan Data Satelit NOAA/AVHRR dan TERRA/AQUA-MODIS.

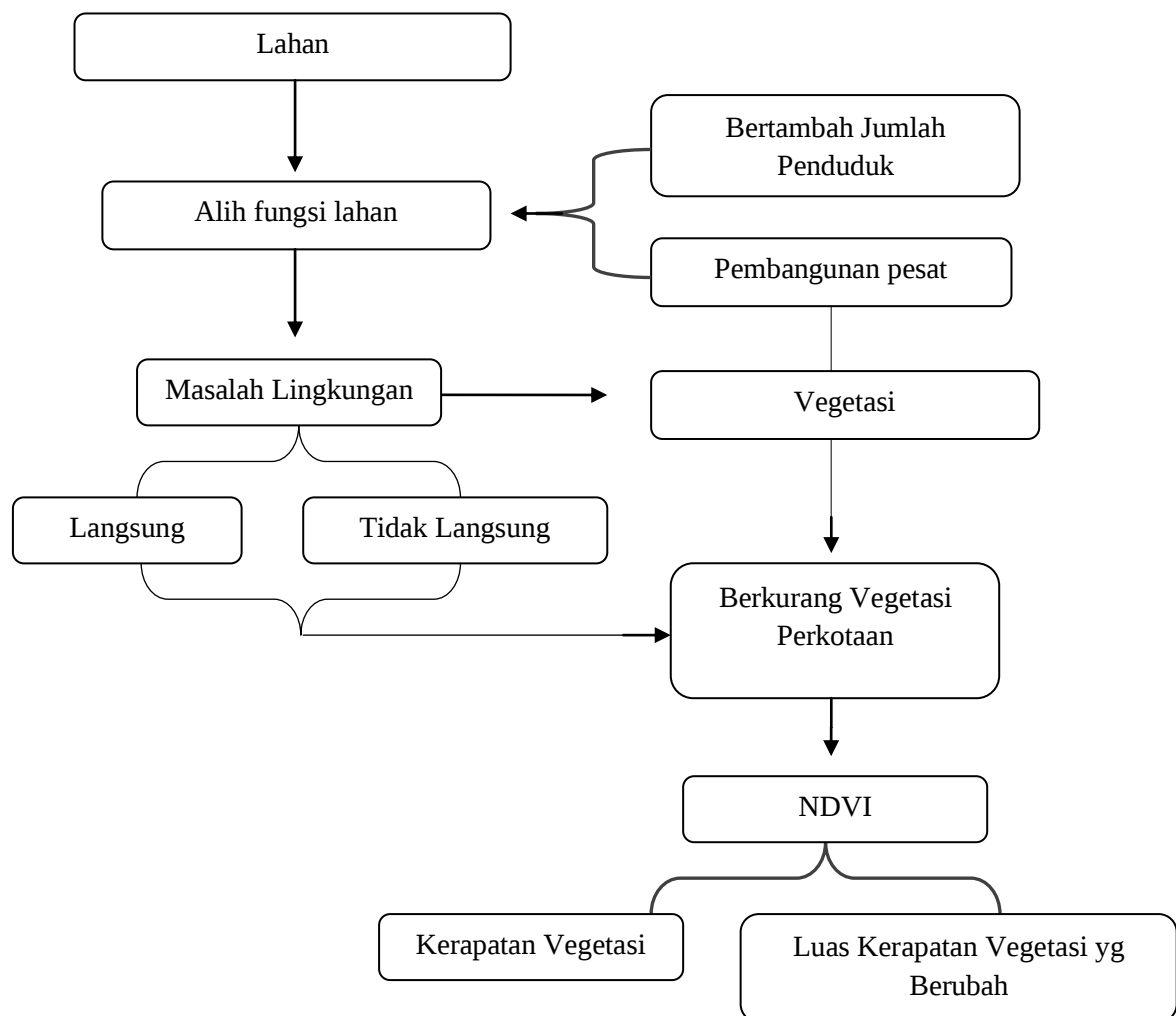
Kesimpulan Satelit NOAA dan satelit TERRA/AQUA digunakan untuk membawa sistem sensor AVHRR dan MODIS. Kedua sistem sensor tersebut dapat diaplikasikan untuk keperluan monitoring vegetasi. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa pada tahun 2005 dan 2006, indeks vegetasi Pulau Kalimantan berada di sekitar $EVI=0.4$. Sedangkan pada 2007, indeks EVI bernilai >0.4 , bahkan hampir mendekati 0.5. Sementara itu walaupun berbeda nilainya, baik NDVI maupun EVI sensor AVHRR dan MODIS menunjukkan kawasan utara hingga ke kawasan pegunungan di tengah Kalimantan memiliki kehijauan vegetasi yang lebih tinggi dibandingkan daerah lainnya. Hal ini diakibatkan kebakaran hutan dan pembalakan kawasan hutan besar-besaran.

Jadi, kesamaan antara penelitian ini dengan penelitian penulis adalah metode yang digunakan untuk mengetahui indeks vegetasi menggunakan nilai NDVI. Namun, perbedaan pada penelitian ini menggunakan data satelit NOAA/AVHRR dan TERRA/AQUA-MODIS dengan memakai metode indeks vegetasi NDVI dan EVI.

C. Kerangka Konseptual

Perkembangan wilayah di Kota Padang dipengaruhi oleh tingginya jumlah penduduk dan pembangunan yang pesat, serta meningkatnya permintaan akan lahan kosong. Wilayah perkotaan merupakan pusat kegiatan ekonomi dan sosial, dimana kebutuhan akan tempat tinggal dan pembangunan akan terus meningkat, namun tidak dibarengi dengan lahan yang tersedia. Terbatasnya lahan untuk kegiatan sosial dan ekonomi mendorong terjadinya alih fungsi lahan dan penurunan kualitas lingkungan. Menurunnya kualitas lingkungan disebabkan

karena berkurangnya ruang vegetasi di wilayah perkotaan. Vegetasi sebagai bagian dari susunan keruangan memiliki manfaat penting di perkotaan. Salah satunya adalah merubah kondisi atmosfer lingkungan udara baik secara langsung maupun tidak langsung. Berubahnya kondisi lingkungan perkotaan menyebabkan keseimbangan ekosistem menjadi terganggu. Untuk itu diperlukan penelitian dan analisis tentang perubahan kerapatan vegetasi Kota Padang menggunakan citra Landsat.



Gambar 2.5: Kerangka Konseptual

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang analisis perubahan kerapatan vegetasi dengan menggunakan citra penginderaan jauh berupa citra Landsat tahun perekaman 2005 dan 2015 serta survei lapangan di Kota Padang, maka dapat diuraikan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Kerapatan vegetasi di Kota Padang memiliki lima kelas klasifikasi kerapatan yaitu kelas sangat rapat, rapat, cukup rapat, jarang, dan tidak bervegetasi. Berdasarkan luas lahan kerapatan vegetasi di Kota Padang tahun 2005 pada kelas kerapatan vegetasi sangat rapat memiliki luas 44.265,59 ha, kelas kerapatan vegetasi rapat memiliki luas 3.382,80 ha, kelas kerapatan vegetasi cukup rapat memiliki luas 5.930,43 ha, kelas kerapatan vegetasi jarang memiliki luas 5.124,32 ha, dan kelas kerapatan vegetasi tidak bervegetasi memiliki luas 12.578,91 ha. Pada tahun 2015 luas lahan kelas kerapatan vegetasi sangat rapat memiliki luas 4.411,62 ha, kelas kerapatan vegetasi rapat memiliki luas 13.960,69 ha, kelas kerapatan vegetasi cukup rapat memiliki luas 27.066,92 ha, kelas kerapatan vegetasi jarang memiliki luas 11.424,15 ha, dan kelas kerapatan vegetasi tidak bervegetasi memiliki luas 14.418,69 ha.
2. Perubahan kerapatan vegetasi Kota Padang, dilihat dari hasil analisis dan cek lapangan pengurangan luasan terbesar terjadi pada kelas kerapatan vegetasi

3. sangat rapat. Perubahan luas kerapatan vegetasi tahun 2005 adalah 44.265,59 Ha pada tahun 2015 berkurang menjadi 4.411,62 Ha. Perubahan tingkat kerapatan vegetasi di Kota Padang disebabkan oleh perubahan dan perkembangan tutupan lahan, dimana lahan perkebunan menjadi lahan-lahan terbangun seperti pemukiman, perkantoran serta pusat-pusat perbelanjaan/bisnis.
4. Tingkat ketelitian citra Landsat dari hasil uji akurasi NDVI dengan teknik pengolahan *Confussion Matrix*, diperoleh akurasi 85,45%, telah terjadi pengurangan informasi yang disebabkan adanya tutupan awan dan kerusakan citra pada tahun 2015.

B. Saran

1. Diharapkan dalam penelitian selanjutnya mengenai kerapatan vegetasi di Kota Padang menggunakan data citra penginderaan jauh yang mempunyai resolusi tinggi, dan tidak adanya gangguan awan. Sehingga diperoleh data yang lebih akurat dan lebih baik untuk digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam melakukan perencanaan tata ruang kota.
2. Diharapkan pemerintah dapat mengatur kebijakan mengenai pembangunan yang memprioritaskan keberadaan lahan vegetasi di Kota Padang dan sekitarnya sehingga kerapatan vegetasi dapat terjaga.

DAFTAR PUSTAKA

- Anargi, Septiyaji B. 2008. Aplikasi Sistem Informasi Geografis Untuk Pemetaan Perubahan Penggunaan Lahan Kota Semarang Tahun 1994 Dan Tahun 2005. *Skripsi*. Universitas Negeri Semarang.
- Anang, D.P, dkk. 2004. Analisis Sebaran dan Kerapatan Mangrove Menggunakan Citra Landsat 8 di Segara Anakan, Cilacap. *Seminar Nasional Penginderaan Jauh*. [25 April 2017].
- Badan Pusat Statistik. 2016. *Kota Padang Dalam Angka*. Padang: Badan Pusat Statistik Kota Padang.
- Bakaruddin, dkk. 2010. Analisis Konversi Lahan Persawahan dan Dampaknya Terhadap Lingkungan di Kota Padang. *Laporan Penelitian*. Universitas Negeri Padang.
- BPDAS. 2006. Inventarisasi dan Identifikasi Mangrove. (http://www.bpdas-pemalijratun.net/data/i_mangrove_Metodologi.pdf). [05 September 2017].
- Careca, Virma. 2013. Analisis Perubahan Kerapatan Vegetasi Kota Semarang Menggunakan Bantuan Teknologi Penginderaan Jauh. *Skripsi*. Program Studi Geografi. Universitas Negeri Semarang.
- Danoedoro, Projo. 2012. *Pengantar Penginderaan Jauh Digital*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Febriandi. 2017. *The Estimation Of Mangroves Area and Density of Mangroves Changes Use the Remote Sensing Data at Northheast Province of Aceh, Indonesia. Sumatra Journal of Disaster, Geography and Geography Education*. Vol.1. No.1 (105-110), June 2017 ISSN 2580-4030. Universitas Negeri Padang.
- Ganjar Saefurahman. 2008. Distribusi, Kerapatan Dan Perubahan Luas Vegetasi Mangrove Gugus Pulau Pari Kepulauan Seribu Menggunakan Citra Formosat 2 Dan Landsat 7/Etm+. *Skripsi*: Institut Pertanian Bogor.
- Indarto. 2014. *Teori dan Praktek Penginderaan Jauh*. Andi Offset: Jakarta.
- Iswandi U. 2012. *Ekologi dan Ilmu Lingkungan*. UNP Press.
- Julia Rahmi. 2009. Hubungan Rerapatan Tajuk dan Penggunaan Lahan Berdasarkan Analisis Citra Satelit dan Sistem Informasi Geografis di Taman Nasional Gunung Leuser. *Skripsi*. Universitas Sumatera Utara.
- Lillesand, T.M. 1994. Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra. *Gadjah Mada University Press*. Yogyakarta.

Lo, C.P. 1995. *Penginderaan Jauh Terapan*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
<http://www.academia.ac.id/book/penginderaanjauh/index-asp>. [28
September 2018]

Lufri, dan Andi. 1999. *Metode Penelitian*. UNP Press. Padang

Muhammad, Hanif. 2016. Studi Perubahan Kerapatan Vegetasi *Catchment Area* Danau Maninjau Dengan Teknologi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografi. *Skripsi*. Universitas Negeri Padang.

Pabundu, Moh Tika. 1997. *Metode Penelitian Geografi*. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Umum.

Purwadhi, Sri H. 2001. *Interpretasi Pengolahan Citra Digital*. Jakarta: Grasindo.

Putra, Erwin H. 2011. *Penginderaan Jauh dengan ERMapper*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Sudiana Dodi, dkk. 2008. *Analisis Indeks Vegetasi menggunakan Data Satelit NOAA/AVHRR dan TERRA/AQUA-MODIS*. *Jurnal. Fakultas Teknik*. Universitas Indonesia. Depok. ISBN 978-979-8897-24-5.

Sutanto. 1986. *Penginderaan Jauh Jilid I dan 2*. Gajah Mada Press: Yogyakarta

<http://glovis.usgs.gov>