

**PEMANFAATAN CITRA SATELIT UNTUK IDENTIFIKASI
PERKEMBANGAN KAWASAN TERBANGUN KOTA PADANG
PANJANG TAHUN 2009 DAN 2019**

SKRIPSI



Oleh:
KHAIRUNNISA
16136087

**PROGRAM STUDI GEOGRAFI
JURUSAN GEOGRAFI
FAKULTAS ILMU SOSIAL
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2021**

PERSETUJUAN PEMBIMBINGSKRIPSI

Judul : Pemanfaatan Citra Satelit Untuk Identifikasi
Perkembangan Kawasan Terbangun Kota
Padang Panjang Tahun 2009 Dan 2019

Nama : Khairunnisa

NIM / TM : 16136087/2016

Program Studi : Geografi

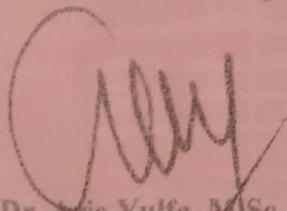
Jurusan : Geografi

Fakultas : Ilmu Sosial

Padang, Januari 2021

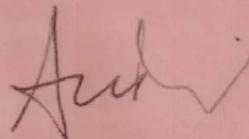
Disetujui Oleh :

Ketua Jurusan Geografi



Dr. Aric Yulfa, M.Sc
NIP.196800618 200604 1 003

Pembimbing



Febriandi S.Pd. M.Si
NIP.19710222 2002121 001

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

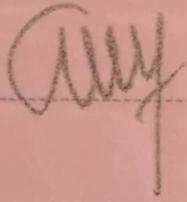
Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan tim penguji Skripsi
Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial
Universitas Negeri Padang
Pada hari Rabu, tanggal ujian 20 Januari 2021 Pukul 09.20 WIB

PEMANFAATAN CITRA SATELIT UNTUK IDENTIFIKASI PERKEMBANGAN KAWASAN TERBANGUN KOTA PADANG PANJANG TAHUN 2009 DAN 2019

Nama : Khairunnisa
TM/NIM : 2016/16136087
Program Studi : Geografi
Jurusan : Geografi
Fakultas : Ilmu Sosial

Padang, Januari 2021

Tim Penguji :

	Nama	Tanda Tangan
Ketua Tim Penguji	: Dr. Yudi Antomi, M.Si	
Anggota Penguji	: Dr. Arie Yulfa, S.T, M.Sc	

Mengesahkan:
Dekan FIS UNP





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 : **Khairunnisa**
NIM/BP : **16136087/2016**
Program Studi : **Geografi**
Jurusan : **Geografi**
Fakultas : **Ilmu Sosial**

Dengan ini menyatakan, bahwa skripsi saya dengan judul :

“Pemanfaatan Citra Satelit Untuk Identifikasi Perkembangan Kawasan Terbangun Kota Padang Panjang Tahun 2009 Dan 2019” 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

Dr. Arie Yulfa, M.Sc
NIP. 196800618 200604 1 003

Padang, Januari 2021
Saya yang menyatakan



Khairunnisa
NIM. 16136087/2016

ABSTRAK

Khairunnisa (2020) : Pemanfaatan Citra Satelit Untuk Identifikasi Perkembangan Kawasan Terbangun Kota Padang Panjang Tahun 2009 Dan 2019.

Penelitian ini dilakukan di Kota Padang Panjang yang bertujuan untuk mengetahui perkembangan luasan kawasan terbangun di Kota Padang Panjang tahun 2009 dan 2019, untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan kawasan terbangun dan kemana arah perkembangan kawasan terbangun Kota Padang Panjang dan melihat tingkat akurasi citra Landsat 5 TM dan Landsat 8 OLI/TIRS dalam mengidentifikasi kawasan terbangun Kota Padang Panjang. Penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif, dilakukan di Kota Padang Panjang. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Berupa Citra Satelit Landsat 5 TM dan Landsat 8 OLI. Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah data yang digunakan adalah data sekunder. Tutupan lahan didapat dari citra landsat 5 TM dan landsat 8 OLI menggunakan algoritma NDBI. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling*, teknik pengambilan sampel ini digunakan untuk menguji akurasi citra dalam membuktikan kebenaran hasil interpretasi citra satelit dengan kenyataan yang ada di lapangan. Hasil identifikasi perubahan lahan terbangun tahun 2009 ke 2019 menunjukkan penambahan luasan dari 247,82 hektar dan tahun 2019 seluas 305,08 hektar mengalami penambahan luas menjadi 57,26 hektar. Uji akurasi citra dilakukan menggunakan *confusion matrix* (perbandingan interpretasi citra dengan kondisi lapangan) dengan tingkat akurasi 88,43%.

Kata kunci : Kawasan Terbangun, NDBI, Perubahan Luasan

KATA PENGANTAR



Assalaamu'alaikum Warahmatullaahiwabarakatuh

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini yang berjudul **“Pemanfaatan Citra Satelit Untuk Identifikasi Perkembangan Kawasan Terbangun Kota Padang Panjang Tahun 2009 Dan 2019”**. Tak lupa shalawat serta salam senantiasa selalu tercurah kepada Nabi besar Muhammad SAW, yang telah membawa umatnya dari zaman kebodohan menuju zaman yang berilmu pengetahuan seperti pada saat sekarang ini.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk melengkapi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains Strata Satu (S1) pada Program Studi Geografi, Jurusan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Padang. Penulis menyadari selesainya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak yang telah membantu penulis selama pembuatan skripsi. Dengan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Arie Yulfa, S.T, M.Sc selaku Ketua Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang beserta staf dan karyawan yang telah memberikan pengarahan dan kemudahan dalam bidang akademik.
2. Febriandi, S. Pd. M.Si selaku pembimbing skripsi yang menyediakan waktu, tenaga, pikiran, dan kesabaran untuk membimbing serta mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

3. Tim Penguji : Dr. Yudi Antomi , M.Si dan Dr. Arie Yulfa, S.T, M.Sc yang telah memberikan bimbingan dan bantuan demi terlaksananya skripsi ini dengan baik.
4. Teristimewa untuk Ayahanda Asnul Effendi dan Ibunda Dasmawati tercinta yang selalu mendukung dan mendoakan penulis sehingga bisa menyelesaikan skripsi ini, selanjutnya untuk adik Hasnah Fiddaraini dan Quntum Khaira Ummah Suci yang selalu menjadi motivasi penulis untuk menyelesaikan skripsi.
5. Terkhusus kepada motivator Bidang ESDAI Bappeda Kota Padang Panjang ibu Erny Hafni, SP, MT, M. Sc , bapak Ferdi Rahadian A.Md, kakak Maria Enzelika Br Purba, S.STP, ibu Hartati, SE, dan bapak Antoni Arif, ST, M.CIO yang sudah menyemangati penulis hingga menyelesaikan skripsi.
6. Terkhusus kepada motivator Irza Anessi Zulfa , Elsi Agusri Dewi, yang sudah memberikan saran dan masukan selama menyelesaikan skripsi, sahabat penulis Dara Masela Hufajilapetas Binim dan sahabat keluarga Geografi Mahesa Ragil syofyan ,fadhilla Oktari, Henzulkifli Rahman, Fahda fadillah, Afifu Rahman, Rahmat Ramadhan, Dila Edgar, Welly YS, Syafrina, Muhammad Reza Fahlevi, Ivana Inggriani, Rajwa Febialismanriva, Randa Permata Ilahi, Zulfariani, Fernando Hero Alyandri dan teman-teman group WA Wisuda Bagi Yang Mampu yang selalu mendukung dan membantu penulis selama pembuatan skripsi yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan mendapat balasan dari Allah SWT. Penulis menyadari penelitian ini masih banyak kekurangan. Penulis mengharapkan masukan dan saran demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini bisa memberikan manfaat untuk semua pihak.

Padang, Januari 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian	7
F. Manfaat Penelitian	7
 BAB II KAJIAN TEORI	
A. Kajian Teori	8
B. Penelitian Relevan.....	28
C. Kerangka Konseptual	29
 BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian.....	32
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	32
C. Alat dan Bahan.....	34
D. Populasi dan Sampel Penelitian.....	34
E. Teknik Pengambilan Data	34
F. Pengolahan Data	35
G. Teknik Analisis Data	38
H. Diagram Alir Penelitian	43

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Kondisi umum lokasi penelitian 45
B. Hasil Penelitian 51
C. Pembahasan Penelitian 76

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan..... 84
B. Saran..... 84

DAFTAR PUSTAKA..... 84

LAMPIRAN 85

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Klasifikasi NDBI	15
2. Karakteristik dan kegunaan 11 <i>Band</i> dalam <i>Landsat 8 OLI/TIRS</i>	17
3. Karakteristik dan kegunaan 7 <i>Band</i> dalam <i>Landsat 5 TM</i>	18
4. Nilai Spektral Tiap <i>Band</i> Citra <i>Landsat 8</i>	21
5. Kombinasi <i>Band</i> Citra <i>Landsat 8 OLI/TIRS</i>	22
6. Penelitian Relevan	28
7. Alat dan kegunaan.....	34
8. Variabel dan indikator penelitian.....	34
9. Matrik Uji Akurasi	42
10. Daerah Aliran Sungai (DAS) di Wilayah Kota Padang Panjang	48
11. Jumlah Penduduk Kota Padang Tahun 2010 dan Tahun 2017	50
12. Perkembangan Lahan Terbangun di Kota Padang Panjang	52
13. Jumlah Penduduk Kota Padang Tahun 2009 dan Tahun 2019	64
14. Tabel <i>Confussion Matriks</i> Alogaritma NDBI.....	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Konseptual	30
2. Peta lokasi Penelitian Kota Padang Panjang	33
3. Diagram Alir	43
4. Peta Penggunaan lahan Kota Padang Panjang	52
5. Peta hasil NDBI Tahun 2019 Kota Padang panjang	53
6. Perubahan Luasan lahan terbangun	54
7. Peta Kelas Lereng Kota Padang Panjang	57
8. Peta Status Jalan Kota Padang Panjang	61
9. Peta kepadatan penduduk Kota padang Panjang Tahun 2009	65
10. Peta kepadatan penduduk kotapadang Panjang tahun 2019	66
11. Perubahan jumlah penduduk daritahun 2009-2019	67
12. Peta location Quation Kota padang panjang	69
13. Pasar dankota kuliner kotapadang panjang	71
14. Peta titik sampel algoritma kota padang panjang	73
15. peta titik sampel algorama kota padang Panjang	74
16. Foto Survey Lapangan Non Lapangan	90
17. Foto Survey lapangan Kerapatan Sedang	90
18. Foto Survey Lapangan Lahan Terbangun	90
19. Foto Survey Lapangan Non bangunan	90
20. Foto Survry Lapangan Lahan Terbangun	90
21. Foto Survey Lapangan Lahan terbangun	91
22. Foto Survey Lapangan Lahan Terbangun	91
23. Foto Survey Lapangan Lahan Terbangun	91
24. Foto Survey Lapangan Lahan Terbangun	91
25. Foto Survey Lapangan Lahan Terbangun	91
26. Pasar Kota Padang Panjang	91
27. Wisata Kuliner Kota Padang Panjang	91

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat balasan dari DPMPTSP	86
2. Surat Pengambilan Data	87
3. Surat Pengambilan Data	88
4. Dokumentasi Hasil Penelitian	89

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Permukiman merupakan bagian dari lingkungan hidup diluar kawasan lindung, baik berupa kawasan perkotaan maupun perdesaan yang berfungsi sebagai lingkungan tempat tinggal atau lingkungan hunian dan tempat tinggal atau lingkungan hunian dan tempat kegiatan yang mendukung perikehidupan dan penghidupan (UU no.4 tahun 1992, tentang perumahan dan permukiman). Permukiman adalah bagian dari lingkungan hunian yang terdiri atas lebih dari satu satuan perumahan yang mempunyai prasarana, sarana, utilitas umum, serta mempunyai penunjang kegiatan fungsi lain di kawasan perkotaan atau kawasan perdesaan (Undang-undang republik indonesia nomor 1 tahun 2011 tentang perumahan dan permukiman, Bab 1).

Pertumbuhan populasi penduduk di suatu wilayah perkotaan sangat berpotensi menimbulkan pertumbuhan permukiman baru. Semakin bertambahnya penduduk yang tinggal di daerah perkotaan dengan berbagai aspek kehidupan baik itu sosial, politik, ekonomi, yang berlangsung secara terus-menerus dan berantai dapat mengakibatkan kota tidak lagi dapat menampung kegiatan penduduk. Akibat perkembangan tersebut adanya permasalahan baru yang dialami oleh beberapa wilayah diantara perkembangan permukiman.

Proses perkembangan permukiman yang terjadi di daerah perkotaan merupakan wujud dari peningkatan kebutuhan akan tempat tinggal serta ruang. Seperti yang disebutkan oleh Yunus (2006) *Urban sprawl* merupakan suatu proses perembetan kenampakan fisik kekotaan, yang pada umumnya nampak bergerak kearah luar dari kenampakan kekotaan terbangun.

Perkembangan permukiman yang terjadi mengakibatkan alih fungsi lahan pada suatu wilayah. Lahan adalah sebagian lingkup fisik yang terdiri atas iklim, relief, tanah, air, dan vegetasi serta benda yang ada di atasnya, sepanjang ada pengaruhnya terhadap penggunaan lahan, termasuk didalamnya juga hasil kegiatan manusia dimasa lampau dan sekarang (Sintalana 1989 dalam I Gede Sugiyanta, 2006). Sehingga perkembangan permukiman yang terjadi di sebabkan oleh kebutuhan hidup manusia yang harus di penuhi, sehingga banyaknya lahan yang di alih fungsikan oleh masyarakat untuk permukiman pada suatu kawasan. Perkembangan permukiman terjadi dalam waktu tertentu, jumlah perkembangan permukiman akan selalu mengalami peningkatan seiring dengan pertumbuhan suatu wilayah di lihat dari aspek sosial, ekonomi, dan budaya masyarakat.

Kota Padang Panjang merupakan kota dengan luas terkecil di Provinsi Sumatera Barat dengan luas sekitar 2.300 hektar atau sekitar 0,05% dari luas wilayah Sumatera Barat (BPS Kota Padang Panjang, 2017). Walaupun Kota Padang Panjang memiliki wilayah yang kecil tetapi memiliki posisi yang sangat strategis karena terletak pada lintas regional antara Kota Padang dengan Kota Bukittinggi, serta antara Kota Solok dengan Kota Bukittinggi. Kota

Padang Panjang memiliki 2 Kecamatan dengan 16 kelurahan. Kecamatan Padang Panjang Barat dengan luas wilayah 1.325 hektar yang terbagi 8 kelurahan dan Kecamatan Padang Panjang Timur dengan luas wilayah 1.325 hektar juga memiliki 8 kelurahan. Kelurahan Kampung Manggis merupakan kelurahan dengan luas tersebar sekitar 316 hektar. Sedangkan Kelurahan Pasar Baru adalah kelurahan dengan luas terkecil di Kota Padang Panjang dengan luas sebesar 2.300 hektar.

Kota Padang Panjang merupakan salah satu kota yang setiap tahunnya memiliki pertambahan jumlah penduduk, dimana pada tahun 2009 jumlah penduduk Kota Padang Panjang berjumlah 47,198 jiwa dan pada tahun 2019 mengalami peningkatan jumlah penduduk tahun 58,140 jiwa yang pertambahan jumlah penduduk sekitar 10,942 jiwa. Bertambahnya populasi penduduk akan berpotensi merubah kondisi penggunaan lahan di Kota Padang Panjang, perubahan ini menimbulkan semakin bertambah padatnya area permukiman dan menimbulkan pemukiman baru diarea sekitar area urban. Menurut data BPS Kota Padang Panjang menunjukkan perubahan area permukiman dalam kurun waktu 15 tahun terakhir, perubahan ini akan merubah luasan area permukiman yang bertambah padatnya sebuah kondisi area perkotaan. Pada periode 2002-2010, perubahan besar guna lahan yang terjadi yaitu area persawahan enjadi perkebunan (3,78 ha), sawah menjadi tanaman campuran (3.09 ha), dan tanaman campuran menjadi bangunan sekitar (1,49ha) (Hamdi Irza.2016).

Teknologi penginderaan jauh menawarkan banyak metode yang dapat dipergunakan untuk mendeteksi wilayah permukiman tersebut secara efisien, tak terkecuali menggunakan citra satelit beresolusi menengah kebawah. Kelebihan citra satelit resolusi menengah kebawah seperti citra satelit Landsat 5 dan landsat 8 OLI (resolusi spasial 5-60 m) adalah banyaknya jumlah band sehingga memungkinkan untuk membuat komposisi dan indeks guna mempermudah ekstraksi informasi permukiman. Teknologi Penginderaan Jauh dapat digunakan sebagai metode untuk mengidentifikasi perkembangan permukiman secara efisien, dalam waktu yang relatif cepat dengan hasil yang dapat dipertanggung jawabkan keakuratannya. Dalam aplikasi penginderaan jauh, dapat dipergunakan data primer ataupun data sekunder.

Citra satelit dengan metode penginderaan jauh dapat digunakan untuk memantau dan mendeteksi perubahan kawasan terbangun yang sering terjadi di daerah perkotaan dan pinggiran kota sebagai konsekuensi dari gencarnya urbanisasi, serta hubungannya dengan penyebab terjadinya perubahan suhu permukaan. Kawasan terbangun dapat dipetakan melalui algoritma Normalized Difference Built-up Index (NDBI) dengan menggunakan data citra Landsat. Perubahan kawasan terbangun dilakukan untuk menghitung seberapa besar pengaruh perubahan yang terjadi di tiap tahun yang berbeda. Pengolahan citra penginderaan jauh secara digital untuk kajian kepadatan lahan terbangun membutuhkan transformasi khusus dapat mengidentifikasi kenampakan objek pada kawasan kota/perkotaan. Identifikasi kepadatan lahan terbangun dalam penelitian ini menggunakan citra dengan resolusi menengah dengan cara

memanfaatkan dan mengkombinasikan transformasi spectral untuk memperoleh hasil transformasi yang baik untuk kajian kepadatan bangunan.

Dari latar belakang yang telah dijelaskan diatas maka peneliti mengangkat judul penelitian yaitu “ **Pemanfaatan Citra Satelit Untuk Identifikasi Perkembangan Kawasan Terbangun Kota Padang Panjang Tahun 2009 Dan 2019** ” dalam penelitian ini peneliti mengidentifikasi kawasan terbangun dengan melihat kondisi kerapatan bangunan di Kota Padang Panjang Tahun 2009 dan 2019. Sesudah proses analisis peneliti menguji akurasi hasil yang telah didapatkan agar dapat diterima serta menghindari gigo (*garbage in garbage out*).

B. Identifikasi Masalah

Dari hasil penjabaran latar belakang diatas adapun identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pertumbuhan jumlah penduduk Kota Padang panjang dari tahun ke tahun.
2. Perubahan tingkat kerapatan kawasan terbangun dari tahun ke tahun.
3. Perkembangan kawasan terbangun Kota Padang Panjang dari tahun ke tahun.
4. Pengaruh pertumbuhan penduduk terhadap perkembangan kawasan terbangun.
5. Faktor apa yang mempengaruhi perkembangan kawasan terbangun dan kemana arah perkembangan kawasan terbangun

6. Tingkat akurasi citra Landsat 5 TM dan Landsat 8 OLI/TIRS dalam mengidentifikasi kawasan terbangun.

C. Batasan Masalah

Dari identifikasi masalah adapun batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis perkembangan kawasan terbangun Kota Padang Panjang.
2. Faktor apa yang mempengaruhi perkembangan kawasan terbangun dan kemana arah perkembangan kawasan terbangun Kota Padang Panjang.
3. Menganalisis tingkat akurasi citra Landsat 5 TM dan Landsat 8 OLI/TIRS dalam mengidentifikasi kawasan terbangun Kota Padang Panjang.

D. Rumusan Masalah

Dari penjabaran batasan masalah maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana perkembangan luasan kawasan terbangun di Kota Padang Panjang tahun 2009 dan 2019 ?
2. Apa Faktor yang mempengaruhi perkembangan kawasan terbangun dan kemana arah perkembangan kawasan terbangun Kota Padang Panjang ?
3. Bagaimana tingkat akurasi citra Landsat 5 TM dan Landsat 8 OLI/TIRS dalam mengidentifikasi kawasan terbangun Kota Padang Panjang ?

E. Tujuan Penelitian

Dari penjabaran rumusan masalah diatas maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui perkembangan permukiman di kota Padang Panjang.
2. Mengetahui Faktor apa yang mempengaruhi perkembangan kawasan terbangun dan kemana kemana arah perkembangan kawasan terbangun Kota Padang Panjang
3. Mengetahui tingkat akurasi citra Landsat 5 TM dan Landsat 8 OLI/TIRS dalam mengidentifikasi kawasan terbangun Kota Padang Panjang.

F. Manfaat Penelitian

Dari tujuan diatas peneliti berharap penelitian ini memiliki manfaat sebagai berikut :

1. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana S-1 Jurusan Geografi Universitas Negeri Padang.
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai salah satu acuan bagi penelitian selanjutnya.
3. Sebagai bahan masukan dan pertimbangan dalam mengambil kebijakan dalam pengembangan Kota Padang Panjang oleh pemerintah

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pengertian Kota

Kota adalah kawasan yang mempunyai kegiatan utama bukan pertanian dengan susunan fungsi kawasan sebagai tempat pelayanan jasa, pemerintahan, pelayanan sosial, dan kegiatan ekonomi ekonomi (UU NO.22 tahun 1999 tentang otonomi daerah). Kawasan perkotaan merupakan kawasan yang kegiatan utamanya selain dari pertanian yang susunan fungsi kawassan sebagai permukiman perkotaan, yang pemusatan dan distribusi layanan pemerintahan, sosial dan kawasan perekonomian. Menurut Joege E.Hardoy suatu pemukiman dapat disebut kota jika:

1. Ukuran dan jumlah penduduk besar terhadap masa dan tempat.
2. rsifat permanen.
3. Memiliki fungsi perkotaan minimum yaitu sebuah pasar, pusat administrasi, pusat militer, pusat keagamaan, dan pusat intelektualitas.
4. Heterogenitas masyarakat.
5. Pusat pelayanan bagi lingkungan setempat (hinterland).
6. Tempat dimana masyarakat tinggal atau bekerja.
7. Pusat kegiatan dan interaksi ekonomi.

Sedangkan menurut Djoko Sujarto kota sebagai pemukiman harus memiliki karakteristik sebagai berikut :

1. Demografis, Pemusatan penduduk tinggi dengan kepadatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan daerah sekitarnya.
2. Sosiologis, Adanya sifat heterogen yang melingkupi kehidupan sosial masyarakat.
3. Ekonomi, Adanya proporsi lapangan pekerjaan yang dominan disektor non pertanian seperti industri, perdagangan, pelayanan, dan transportasi.
4. Fisik, Didominasi wilayah terbangun dan struktur binaan.
5. Administrasi, Memiliki wilayah wewenang yang dibatasi dan ditetapkan oleh peraturan yang berlaku.

Kota yang dimaksud merupakan tempat bermukim suatu kelompok manusia yang menyediakan fasilitas publik, serta kota dari waktu ke waktu mengalami perubahan. Perubahan pesat yang terjadi pada sistem informasi, teknologi serta transportasi mendorong masyarakat melakukan urbansisasi untuk meningkatkan kualitas hidup yang menyebabkan arus masuk penduduk sehingga menyebabkan penambahan perkembangan permukiman.

2. Penduduk

Menurut UUD 1945 pasal 26 ayat 2, penduduk adalah warga Negara Indonesia dan orang asing yang bertempat tinggal di Indonesia. Penduduk merupakan satu yang mendiami dari suatu daerah tertentu. Jika didaerah didiami oleh banyak orang menetap di sana, maka itu bisa diartikan sebagai

penduduk yang dilepas warga negara ataupun bukan (Dr.Kartomo). sedangkan menurut Badan Kependudukan dan Catatan Sipil penduduk merupakan orang yang memiliki KTP (Kartu Tanda Penduduk) dan atau memiliki KK (Kartu Keluarga).

Pertumbuhan penduduk merupakan suatu keadaan dari waktu ke waktu yang dapat dihitung sebagai penambahan jumlah individu pada suatu kelompok. Pertumbuhan penduduk adalah keseimbangan yang dinamis antara kekuatan-kekuatan yang menambah dan kekuatan yang mengurangi jumlah penduduk. Pertumbuhan penduduk diakibatkan oleh empat komponen yaitu : kelahiran (fertilitas), kematian (mortalitas), migrasi masuk, dan migrasi keluar (Subri, 2003). Faktor yang mempengaruhi masalah penduduk :

1. **Fertilitas** : peran utama kelahiran pada perubahan populasi saat kelahiran melibatkan peran kelahiran pada perubahan populasi dan reproduksi manusia.
2. **Mortalitas atau kematian** : merupakan salah satu diantara tiga komponen demografi yang dapat mempengaruhi perubahan penduduk.
3. **Migrasi** : perpindahan penduduk dengan tujuan untuk menetap dari suatu tempat ke tempat lain melewati batas politik/negara ataupun batas administrasi dalam suatu negara.

Penduduk suatu daerah dari waktu ke waktu selalu mengalami perubahan jumlah. Penduduk yang tinggal harus sesuai dengan ketentuan hukum yang tercatat pada dinas tertentu dan memiliki kartu tanda penduduk (KTP) atau yang memiliki kartu keluarga (KK) , Perubahan penduduk juga

disebut dinamika penduduk. Faktor yang mempengaruhinya berupa kelahiran, kematian dan perpindahan penduduk.

3. Lahan Terbangun

Lahan terbangun (*built up area*) merupakan lahan yang sudah mengalami proses pembangunan atau perkerasan yang terjadi di atas lahan tersebut. Ada juga lahan terbangun sebagai lingkungan terbangun. T. Bartuska dan G. Young (1994) menjelaskan definisi lingkungan terbangun (*built environment*) sebagai segala sesuatu yang dibuat, disusun dan dipelihara oleh manusia untuk memenuhi keperluan manusia untuk menengahi lingkungan secara keseluruhan dengan hasil yang mempengaruhi konteks lingkungan. Lingkungan terbangun tersebut meliputi bangunan, jalan, fasilitas umum dan sarana lainnya.

Lahan terbangun terdiri dari : perumahan, industri, perdagangan, jasa dan perkantoran. Sedangkan lahan tak terbangun terbagi menjadi lahan yang digunakan untuk aktivitas kota (kuburan, rekreasi, transportasi, ruang terbuka), dan lahan tak terbangun non aktivitas kota (pertanian, perkebunan, area perairan, produksi dan penambangan sumber daya alam). Komponen-komponen penggunaan lahan harus diketahui untuk penggunaan lahan di suatu wilayah, menurut Maurice Yeates komponen penggunaan lahan suatu wilayah terdiri dari atas (Yeates, 1980) :

1. Permukiman
2. Industri
3. Komersial

4. Jalan
5. Tanah Publik
6. Tanah Kosong

Lahan terbangun merupakan lahan yang sudah mengalami perubahan, yang mana konversi lahan terbangun diperkotaan sangat cepat, daya tarik perkotaan menyebabkan urbanisasi sehingga menyebabkan perubahan penggunaan lahan dari lahan hijau, sawah serta vegetasi lainnya sudah teralih fungsikan menjadi lahan terbangun di perkotaan.

4. Permukiman

Permukiman adalah bagian dari lingkungan hunian yang terdiri atas lebih dari satu satuan perumahan yang mempunyai prasarana, sarana, utilitas umum, serta mempunyai penunjang kegiatan fungsi lain di kawasan perkotaan atau kawasan perdesaan (UU No.1 tahun 2011). Menurut Undang-undang Nomor 4 tahun 1992 tentang perumahan dan permukiman, perumahan diartikan sebagai kelompok rumah yang berfungsi sebagai lingkungan tempat tinggal atau lingkungan hunian yang dilengkapi dengan sarana dan prasarana.

Permukiman adalah kawasan yang didominasi oleh lingkungan yang dilengkapi dengan prasarana dan sarana lingkungan dan tempat kerja yang memberikan pelayanan dan kesempatan kerja yang terbatas untuk mendukung perikehidupan dan penghidupan, sehingga fungsinya dapat berdaya guna dan berhasil guna. Permukiman ini dapat berupa permukiman perkotaan maupun permukiman perdesaan (Kamus Tata Ruang Tahun 1997). Permukiman adalah tempat atau daerah untuk bertempat tinggal dan menetap (Kamus Tata

Ruang 1997) Permukiman di dalam kamus tata ruang terdiri dari tiga pengertian yaitu :

1. Bagian dari lingkungan hidup diluar kawasan lindung, baik berupa kawasan perkotaan maupun kawasan perdesaan yang berfungsi sebagai lingkungan hunian dan tempat kegiatan yang mendukung perikehidupan dan penghidupan.
2. Kawasan yang didomisili oleh lingkungan hunian dengan fungsi utama sebagai tempat tinggal yang dilengkapi dengan prasarana, sarana lingkungan dan tempat kerja yang memberikan pelayanan dan kesempatan kerja terbatas untuk mendukung peri kehidupan dan penghidupan sehingga fungsi permukiman tersebut dapat berdaya guna dan berhasil guna.
3. Tempat atau daerah untuk bertempat tinggal atau tempat untuk menetap

Permukiman sendiri merupakan lingkungan tempat tinggal masyarakat atau penduduk yang menetap berada didalam wilayah administrasi daerah diluar kawasan lindung yang mendukung perikehidupan dan penghidupan yang memiliki sarana penunjang masyarakat berupa sarana pendidikan, kesehatan, dan perkantoran.

5. Penggunaan Lahan

Pengertian lahan menurut Sugandhy adalah permukaan bumi tempat berlangsungnya berbagai aktivitas yang merupakan sumber daya alam yang terbatas, yang penggunaannya memerlukan penataan, penyediaan, dan

peruntukannya secara berencana untuk maksud-maksud penggunaan bagi kesejahteraan masyarakat (Sugandhy dalam Pangarso, 2001). Lahan diartikan sebagai lingkungan fisik yang terdiri atas iklim, relief, tanah, air dan vegetasi serta benda yang di atasnya sepanjang ada pengaruhnya terhadap penggunaan lahan, termasuk didalamnya hasil kegiatan manusia dimasa lalu dan dimasa sekarang seperti hasil reklamasi laut, pembersihan vegetasi dan juga hasil yang merugikan seperti yang tersalinasi (FAO dalam Arsyad, 1989).

Menurut FAO (1995) dalam Luthfi Rayes (2007), lahan memiliki banyak fungsi :

- a. Fungsi produksi
- b. Fungsi lingkungan biotik
- c. Fungsi pengatur iklim
- d. Fungsi hidrologi
- e. Fungsi penyimpanan
- f. Fungsi pengendali sampah dan polusi
- g. Fungsi ruang kehidupan
- h. Fungsi peninggalan dan penyimpanan
- i. Fungsi penghubung spasial

Sedangkan penggunaan lahan juga dikemukakan oleh Arsyad (1989:207), “penggunaan lahan (*land use*) adalah setiap bentuk intervensi (campur tangan) manusia terhadap lahan dalam rangka memenuhi kebutuhan hidupnya baik material maupun spiritual”. Penggunaan lahan dikelompokkan kedalam dua golongan besar yaitu penggunaan lahan pertanian dan

penggunaan lahan bukan pertanian. Penggunaan lahan dibedakan dalam garis besar penggunaan lahan berdasarkan atas penyediaan air dan komoditi yang diusahakan, dimanfaatkan atau yang terdapat diatas lahan tersebut. Macam-macam penggunaan lahan seperti tegalan, sawah, kebun, hutan produksi, hutan lindung, sedangkan penggunaan lahan bukan pertanian dapat dibedakan menjadi lahan permukiman dan industri.

6. Indeks Lahan Terbangun

Merupakan suatu algoritma untuk menunjang kerapatan lahan terbangun/*bare soil* (Guo et al., 2015). NDBI sangat sensitif terhadap lahan terbangun atau lahan terbuka. Algoritma ini dipilih karena merupakan transformasi yang paling sering digunakan untuk indeks lahan terbangun. NDBI merupakan algoritma yang menggunakan gelombang inframerah tengah dan inframerah dekat (NIR) yaitu dengan menggunakan band 5 dan band 6, nilai rentang spectral NDBI berkisar 0,1 -0,3 (As Syakur, 2012). Banyak penelitian yang menggunakan NDBI untuk lebih memunculkan Build-Up area perkotaan dengan menggunakan persamaan (Zha , 2003 dalam Danoedoro,2012).

Pembangunan dan pengembangan indeks kota menggunakan saluran-saluran yang memiliki kemampuan untuk membedakan material bangunan dengan material alami. Menurut Herold, Roberts, Gardner da Dennison (2003) dalam As-syakur, Adnyana, Arthana dan Nuarsa (2012) bahwa nilai pantulan dari *built-uparea* akan lebih tinggi karena memanfaatkan saluran-

saluran dengan panjang gelombang yang tinggi. Berikut merupakan klasifikasi NDBI.

Tabel 1. Klasifikasi NDBI

No	Kelas	Nilai	Keterangan
1	Kelas 1	-1-0	Non Bangunan
2	Kelas 2	0- -0,1	Kerapatan Bangunan Rendah
3	Kelas 3	0,1-0,2	Kerapatan Bangunan Sedang
4	Kelas 4	0,2-0,3	Kerapatan Bangunan Tinggi

Sumber : Jurnal Geodesi Tahun 2017

7. Penginderaan Jauh

Penginderaan jauh (*remote sensing*) adalah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang suatu objek, daerah, atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa kontak langsung dengan objek, daerah atau fenomena yang dikaji (Lillesand, 1990). Pengumpulan data penginderaan jauh dilakukan dengan menggunakan alat penginderaan jauh atau alat pengumpul data yang disebut sensor. Berbagai sensor pengumpul data dari jarak jauh umumnya dipasang pada wahana (*platform*) yang berupa pesawat terbang, balon, satelit, atau wahana lainnya. Objek yang diindera adalah objek yang terletak di permukaan bumi, di atmosfer (dirgantara) dan di antariksa.

Pengumpulan data dari jarak jauh tersebut dapat dilakukan dalam berbagai bentuk sesuai dengan tenaga yang digunakan. Tenaga yang digunakan dapat berupa variasi distribusi daya, distribusi gelombang bunyi atau distribusi gelombang elektromagnetik. Data penginderaan jauh dapat

berupa citra (*imagery*), grafik dan atau data numerik. Data penginderaan jauh dapat dianalisis untuk mendapatkan informasi tentang objek, daerah atau fenomena yang diindera atau diteliti. Proses penerjemahan data menjadi informasi disebut analisis atau interpretasi data. Apabila penerjemahan tersebut dilakukan secara digital dengan bantuan komputer disebut interpretasi digital.

Analisis data penginderaan jauh memerlukan data rujukan seperti peta tematik, data statistik dan data lapangan. Hasil analisis yang diperoleh berupa informasi mengenai bentang lahan, jenis penutup lahan, kondisi lokasi, dan kondisi sumber daya daerah yang diindera. Informasi tersebut bagi para pengguna dapat dimanfaatkan untuk membantu dalam proses pengambilan keputusan dalam mengembangkan daerah tersebut. Keseluruhan proses mulai dari pengambilan data, analisis data hingga penggunaan data disebut system penginderaan jauh (Purwadhi, 2001).

Data pengindraan jauh dapat dihasilkan melalui perekaman sensor melalui sensor yang dipasang pada pesawat terbang, *drone*, pesawat ulang alk, satelit atau wahana lainnya. Data yang dihasilkan sensor memiliki kualitas yang berbeda – beda sesuai dengan spesifikasi dari sensor. Salah satu satelit yang digunakan untuk pengindraan jauh adalah *Landsat 5 TM* dan *Landsat 8 OLI/TIRS*. Berikut ini spesifikasi band yang digunakan yang dimiliki citra Landsat 5 TM dan Landsat 8 OLI/TIRS adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Karakteristik dan kegunaan 11 *Band* dalam *Landsat 8 OLI/TIRS*

Band	Panjang gelombang	Kegunaan untuk pemetaan
Band 1 – coastal aerosol	0,43-0,45	Studi pesisir dan aerosol
Band 2 – blue	0,45-0,51	Pemetaan batimetri, membedakan tanah
Band 3 – green	0,53-0,59	Menekankan vegetasi puncak, yang berguna untuk menilai kekuatan tanaman
Band 4 – red	0,64-0,67	Mendiskriminasikan lereng vegetasi
Band 5 – Near Infrared (NIR)	085.-0.88	Menekankan konten biomassa dan garis pantai
Band 6 – Short-wave Infrared (SWIR) 1	1,57-1,65	Mendiskriminasikan kadar air tanah dan vegetasi; menembus awan tipis
Band 7 – Short-wave Infrared (SWIR) 2	2,11-2,29	Peningkatan kadar air tanah dan vegetasi, penetrasi awan tipis
Band 8 – Panchromatic	0,50-0,68	Resolusi 15 meter, definisi gambar yang lebih tajam
Band 9 – Cirrus	1.36 -1.38	Peningkatan deteksi kontaminasi awan cirrus
Band 10 – TIRS 1	10,60-11,19	Resolusi 100 meter, pemetaan termal dan perkiraan kelembaban tanah
Band 11 – TIRS 2	11,5-12,51	Resolusi 100 meter, Peningkatan pemetaan termal dan perkiraan kelembaban tanah

Sumber : terra-image.com/band-landsat/2017.

Tabel 3. Karakteristik dan kegunaan 7 *Band* dalam Landsat 5 TM

Band	Panjang gelombang	Berguna untuk pemetaan
Band 1 – blue	0,45-0,52	Pemetaan batimetri, membedakan tanah dari vegetasi gugur dan vegetasi konifer
Band 2 – green	0,52-0,60	Menekankan vegetasi puncak, yang berguna untuk menilai kekuatan tanaman
Band 3 – red	0,63-0,69	Mendiskriminasikan lereng vegetasi
Band 4 – Near Infrared	0,77-0,90	Menekankan konten biomassa dan garis pantai
Band 5 – Short-wave Infrared	1,55-1,75	Mendiskriminasikan kadar air tanah dan vegetasi; menembus awan tipis
Band 6 – Thermal Infrared	10,40-12,50	Pemetaan termal dan perkiraan kelembaban tanah
Band 7 – Short-wave Infrared	2,09-2,35	Batuan ubahan hidrotermal berhubungan dengan endapan mineral
Band 8 – Pankromatik (Landsat 7 saja)	0,52-0,90	Resolusi 15 meter, definisi gambar yang lebih tajam

Sumber : terra-image.com/band-landsat/2017.

Citra sateliti dalam penggunaannya digunakan untuk berbagai analisis spasial. Setiap analisis memiliki pemakaian *band* yang berbeda ketika menerapkan logaritma dalam rumus. Pengolahan citra satelit *multy temporal* juga harus memperhatikan jenis spesifikasi citra, karena perbedaan jenis citra memiliki posisi dan letak *band* yang berbeda, untuk itu perlu mengenal terlebih dahulu karakteristik dan kegunaan dari masing – masing citra yang dipakai dalam analisis.

8. Citra Landsat

Citra landsat merupakan gambaran permukaan bumi yang diambil dari luar angkasa dengan ketinggian kurang lebih 818 Km dari permukaan bumi, dalam skala 1:250.000. dalam setiap rekaman citra landsat merupakan cakupan area 185 Km x 185 Km sehingga aspek dari objek tertentu cukup luas dapat diidentifikasi tanpa menjelajah seluruh daerah yang disurvei atau yang diteliti.

Citra landsat merupakan citra yang dihasilkan dari beberapa spectrum dengan panjang gelombang berbeda, yaitu :

- a. Saluran 4 dengan panjang gelombang 0,5-0,6 m pada daerah spektrum biru, baik untuk mendeteksi muatan sedimen ditubuh perairan, gosong, endapan suspensi dan terumbu.
- b. Saluran 5 dengan panjang gelombang 0,6-0,7 m pada daerah spectrum hijau, baik untuk mendeteksi vegetasi, budaya, dll.
- c. Saluran 6 dengan panjang gelombang 0,7-0,8 m pada daerah spectrum merah, baik untuk mendeteksi relief permukaan bumi, batas air dan daratan.
- d. Saluran 7 dengan panjang gelombang 0,8-1,1 m pada daerah dengan infra merah, yang lebih kecil untuk mendeteksi relief permukaan bumi bila dibandingkan dengan saluran 6.

Setiap warna dalam citra satelit memberikan makna tertentu warna pada citra merupakan nilai refleksi dari vegetasi, tubuh perairan atau tubuh batuan permukaan bumi. Oleh karena itu, interpretasi geologi melalui citra

landsat lebih didasarkan pada perbedaan nilai refleksi tersebut. Citra landsat adalah citra yang diambil menggunakan satelit landsat, tentunya memiliki kelebihan dan kekurangan, diantaranya :

Kelebihan :

- a. Dapat merekam wilayah di permukaan bumi dengan lebih luas/cakupannya lebih besar.
- b. Pada setiap topografi yang ada di permukaan bumi dibedakan dengan warna.
- c. Setiap kejadian yang ada dipermukaan bumi dapat dibedakan dengan panjang gelombang yang ada di citra landsat.

Kekurangan :

- a. Apabila citra landsat / daerah yang akan dianalisis tertutup awan maka citra tersebut sulit untuk dianalisis.
- b. Peliputan landsat pada musim kering sulit untuk membedakan citra landsat 8 diketahui memiliki 11 band. Diantaranya band Visible, Near Infrared (NIR), Short Wave Infrared (SWIR), Panchromatic dan Thermal.

Band 1,2,3,4,5,6,7 dan 9 mempunyai resolusi spasial 30 meter, band 8 mempunyai resolusi spasial 15 meter, sementara band 10 dan 11 resolusi spasialnya 100 meter. Dari masing-masing band memiliki kegunaan tersendiri. Untuk melakukan analisis dari citra landsat tersebut, diperlukan kombinasi band untuk mendapatkan tampilan citra sesuai dengan tujuan analisis. Detail kegunaan masing-masing band adalah sebagai berikut :

Tabel 4. Nilai Spektral Tiap Band Citra Landsat 8

No	Band Name	Bandwith (μm)	Resolusi (m)
1	Band 1 Coastal	0,43-0,45	30
2	Band 2 Blue	0,45-0,51	30
3	Band 3 Green	0,53-0,59	30
4	Band 4 Red	0,64-0,67	30
5	Band 5 NIR	0,85-0,88	30
6	Band 6 SWIR 1	1,57-1,65	30
7	Band 7 SWIR 2	2,11-2,29	30
8	Band 8 Pan	0,50-0,68	15
9	Band 9 Cirrus	1,36-1,38	30
10	Band 10 TIRS 1	10,6-11,9	100
11	Band 11 TIRS 2	11,5-12,51	100

Sumber : USGS (2019)

Tabel 5. Kombinasi Band landsat 8 OLI/TIRS

No	Aplikasi	Kombinasi
1	Menghasilkan gambar dengan warna yang benar	4,3,2
2	Perbedaan didaerah perkotaan	7,6,4
3	Digunakan untuk melihat massa, kepadatan, dan didominasi vegetasi akan terlihat inframerah, sehingga efektif untuk skala besar kehutanan atau analisis vegetasi pertanian	5,4,3
4	Menghasilkan gambar dengan vegetasi yang berbeda ditunjukkan oleh warna kehijauan	6,5,2
5	Memperjelas citra ketebalan awwan, memperjelas garis pantai, dan tutupan vegetasi, kombinasi ini dapat memperjelas gambar dari gangguan cuaca	7,6,5
6	Menghasilkan gambar yang mengungkapkan vegetasi sehat	5,6,2

No	Aplikasi	Kombinasi
7	Menghasilkan gambar dengan berbeda perbedaan pada air dan tanah daerah	5,6,4
8	Menghasilkan gambar dengan warna-warna alami dengan mengurangi munculnya awan	7,5,3
9	Untuk mendapatkan biomassa dengan kontras yang jelas dan gambar lebih bersih dari awan	7,5,4
10	Digunakan untuk menganalisis tanaman	6,5,4

Sumber: http://gdsc.nlr.nl/gdsc/en/information/earth_observation/band_combion

9. Sistem Informasi Geografi

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah cabang dari teknologi informasi yang didefinisikan sebagai sistem informasi berbasis komputer yang dapat melakukan penyimpanan, editing, manipulasi, transformasi analisis, dan penyajian terhadap data bereferensi geografis. Adapun fungsi utama yang terdapat dalam sebuah SIG adalah :

1. Perolehan Data (*Data Capture*)

Fungsi perolehan data dalam citra SIG terbagi dalam dua jenis data, yaitu data grafis (peta melalui proses digitasi, citra dan sebagainya) dan data tabular (*entry* data dilakukan melalui *keyed-in* atau *dari file* yang telah ada).

2. Penyimpanan dan Manipulasi Data (*Data Storage and Manipulation*)

Fungsi kedua merupakan tempat pengelolaan dan editing data. Semua pekerjaan aktualisasi dan penambahan-penambahan data baru dapat dilakukan dalam sebuah SIG.

3. Analisis Data (*Data Analysis*)

SIG juga mempunyai kemampuan analisis yang dapat digunakan untuk menghasilkan informasi-informasi baru dan dapat dimanfaatkan untuk membantu proses pengambilan keputusan. Beberapa jenis analisis yang dapat dilakukan adalah *database query*, analisis spasial dan modeling.

10. Faktor –faktor yang Mempengaruhi Perkembangan Permukiman

Berkembangnya suatu daerah yang dipadati dengan permukiman penduduk merupakan suatu bentuk peningkatan kebutuhan lahan permukiman beserta sarana dan prasarannya. Khususnya di daerah perkotaan, daerah pinggir kota merupakan tempat tujuannya. Hal ini berdasarkan pada kalkulasi keseimbangan, yaitu membandingkan harga relatif permukiman, biaya transportasi ke tempat kerja dan tingkat penghasilan, selain itu untuk memperluas usaha kegiatannya (Yunus, 1987: 12).

Adapun berikut beberapa faktor yang mempengaruhi proses perkembangan permukiman antara lain :

a. Faktor alam

Pada umumnya permukiman akan berkembang apabila menempati daerah yang relatif datar atau dengan ketinggian tertentu yang memungkinkan kehidupan sehari-hari dapat berlangsung tanpa ada daerah-daerah alam yang menghambat. Faktor alam yang berkaitan dengan topografi merupakan faktor utama dalam alam yang sangat berpengaruh terhadap perkembangan permukiman, selain itu faktor alam lainnya yang mempengaruhi perkembangan

permukiman adalah sumber daya alam yang dapat digunakan untuk menunjang kehidupan manusia seperti tanah yang subur, sungai dan danau, dan lain-lain. Dalam hal ini, menurut Bintarto (1987: 68) dikemukakan bahwa kesuburan tanah, tata air yang baik dan mineral yang cukup menjadi sasaran penduduk untuk bertempat tinggal.

b. Faktor letak

Letak suatu daerah terhadap daerah lain dapat menimbulkan hubungan yang menunjang perkembangan permukiman yang berarti juga menyebabkan daerah tersebut menjadi berkembang. Letak permukiman merupakan hal yang sangat penting dalam pembangunan permukiman. Sebab lokasi yang sesuai akan berpengaruh terhadap perkembangan permukiman dikemudian hari. Oleh karena itu dalam menentukan lokasi permukiman hendaknya memperhatikan kondisi ekologi dari daerah yang bersangkutan. Kondisi ekologi yang tepat akan berpengaruh terhadap pola persebaran dan perkembangan permukiman.

c. Faktor transportasi dan lalu lintas

Jalur jalan pada suatu kota dan jalur penghubung kota dengan daerah sekitar kota sangat berpengaruh dalam ikut meningkatkan arus urbanisasi dan arus barang antar kota. Aksesibilitas kota menjadi semakin besar sehingga akan membuka terjadinya perkembangan permukiman ke berbagai arah. Daerah-daerah yang terletak pada fokus lalu lintas darat, laut maupun udara akan mengalami perkembangan cepat. Satuan-satuan lingkungan permukiman satu dengan yang lain saling dihubungkan oleh jaringan transportasi sesuai dengan

kebutuhan dengan kawasan lain yang memberikan berbagai pelayanan dan kesempatan kerja.

d. Faktor pertumbuhan penduduk

Penduduk merupakan jumlah orang yang bertempat tinggal disuatu wilayah pada waktu tertentu dan merupakan hasil proses demografi yaitu fertilisasi, mortalitas, dan migrasi Rusli (1985: 35). Penduduk merupakan faktor yang mempunyai peran sangat besar dalam pertumbuhan dan perkembangan permukiman. Faktor penduduk dalam hal ini Yunus (1987: 3) mengemukakan bahwa sehubungan dengan kuantitas penduduk perkotaan, perlu disoroti dua hal yang sangat berpengaruh terhadap perkembangan.

e. Faktor Ekonomi

Apabila suatu daerah perekonomiannya berkembang baik, maka orang akan tertarik untuk datang ke daerah tersebut untuk bekerja dan akhirnya tinggal menetap disana serta mendirikan rumah baru sehingga timbulah areal permukiman baru. Seperti tersedianya lapangan pekerjaan, pusat pendidikan, pusat hiburan, tempat- tempat perbelanjaan juga dapat mempengaruhi perkembangan permukiman didaerah sekitarnya.

Menurut penelitian Yunus (1987: 73) tentang Studi Pemekaran Kota Daerah Kotamadya Yogyakarta tahun 1981 bahwa pada daerah pemekaran terdapat sembilan belas faktor lingkungan yang merupakan faktor penarik (interesting factors) antara lain : (a) mencari tempat yang lebih luas karena harga tanah yang masih murah, (b) mendekati tempat kerja, (c) mencari tempat yang lebih bebas dari polusi udara, (d) mencari tempat yang lebih

bebas dari polusi tanah, (e) mencari tempat yang lebih bebas dari polusi air, (f) mencari tempat yang lebih bebas dari polusi suasana sosial, (g) mendapatkan rumah dinas, (h) membeli tanah di daerah pemekaran karena sebelumnya belum punya tanah dan rumah, (i) sebelumnya sudah mempunyai tanah dan rumah tetapi mencari lagi daerah pemekaran, (j) mencari tempat tinggal yang menyenangkan, (k) mendekati pusat kegiatan pendidikan, seperti perguruan tinggi, sekolah, dan lain sejenisnya, (l) mendekati pusat kegiatan budaya, (m) mendekati pusat kegiatan ekonomi, (n) mendekati pusat agama, (o) mendapat warisan, (p) mendapat bagian tanah dari tempat kerja, (q) ingin berdiri sendiri, (r) merupakan investasi modal, (s) mendapatkan penghasilan baru.

Menurut Yunus (1987: 73), dari ke sembilan belas faktor tersebut terdapat sembilan faktor utama yang mempengaruhi pemekaran daerah yaitu daerah pinggiran kota antara lain : (a) mencari tempat yang lebih luas karena harga tanah yang masih murah, (b) sebelumnya sudah mempunyai tanah dan rumah tetapi mencari lagi daerah pemekaran, (c) mendekati tempat kerja, (d) ingin berdiri sendiri, (e) mencari tempat tinggal yang menyenangkan, (f) mendekati pusat kegiatan pendidikan, (g) mencari tempat yang lebih bebas dari polusi udara, (h) mendapat bagian tanah dari tempat kerja, (i) mencari tempat yang lebih bebas dari polusi suasana sosial.

Perkembangan permukiman ini menyebabkan suatu pola- pola persebaran permukiman. Menurut Bintarto (1989: 69), Penyebaran keruangan dari perkembangan permukiman dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain :

a. Saingan (Competition)

Warga suatu kota dengan lainnya saling bersaing untuk mendapatkan perumahan yang sesuai dengan keinginannya. Keinginan mendapat tempat yang baik tergantung pada kemampuan ekonomi masing-masing. Jadi dengan demikian ada kemungkinan sukar diaturnya mengadakan kompleks perumahan apabila faktor ekonomi perorangan menjadi faktor penentu.

b. Hak untuk pribadi (Private ownership)

Tanah-tanah yang sudah dimiliki dan direncanakan untuk membangun rumahnya tidak mudah untuk diminta oleh pihak lain. Terlebih jika letak tanah ini strategis. Pemilikan semacam ini menyulitkan adanya perencanaan zoning area.

11. Uji Akurasi Citra Satelit

Menurut Campbell (2002), uji akurasi dilakukan dengan membandingkan dua peta, satu peta bersumber dari hasil analisis penginderaan jauh (yang diuji) dan peta acuan dari sumber lainnya. Peta kedua diasumsikan memiliki informasi yang benar. Perhitungan akurasi citra hasil klasifikasi dilakukan dengan membuat matrik kontingen atau matrik konfusi. Matrik konfusi dihasilkan dari perbandingan nilai piksel hasil klasifikasi dengan data dari lapangan. Uji ketelitian yang dihitung ialah *overall accuracy*. *Overall accuracy* adalah persentase dari piksel yang terkelaskan dengan tepat. Nilai uji ketelitian tiap-tiap citra berbeda-beda. Menurut Jensen (2005) tingkat ketelitian untuk citra satelit landset sebesar 85% dengan tingkat kesalahan sebesar 15%. Sedangkan untuk tingkat

ketelitian citra satelit Quickbird tingkat ketelitian sebesar 95% dengan tingkat kesalahan sebesar 5%. Untuk citra satelit Ikonos tingkat ketelitian uji akurasi sebesar 94,6% dengan tingkat kesalahan sebesar 5,4%. Sedangkan untuk citra satelit Pleiades nilai ketelitian sebesar 90% dengan tingkat kesalahan sebesar 10%.

B. Penelitian Relevan

Kajian hasil penelitian yang relevan merupakan bagian yang menguraikan tentang beberapa pendapat atau hasil pendahuluan yang terdahulu berkaitan dengan permasalahan yang akan diteliti. Diantaranya

Tabel 6. Penelitian Relevan

Peneliti	Judul	Metode	Hasil
Fakhrul walad (2019)	Dinamika Lahan Terbangun Dan Vegetasi Perkotaan Terhadap Fenomena Iklim Mikro Urban Heat Island (UHI) Studi Kasus Kota Solok 1997-2018	Metode yang di pakai NDBI, NDVI, dan LST	NDBI Kota solok mengalami penambahan seluas 693 Ha, suhu Kota Solok meningkat 6,72 °C selama 20 tahun.
Eni Puspita Sari (2017)	Korelasi Ruang Terbuka Hijau Dan Suhu Permukaan Menggunakan Citra Landsat (Studi Kasus Kota Palembang)	Metode Yang Dipakai NDBI, NDVI, Konversi Nilai DN Menjadi Nilai Suhu Permukaan <i>Confusion Matrix</i> Dan Analisis Statistik Regresi Linier.	Berdasarkan hasil analisis, data tahun 2015 menunjukkan luas lahan terbangun di Kota Palembang telah mengalami penambahan luas sebesar 10,57% menjadi 39,59% dari luas wilayah.

Khairunnisa (2020)	Pemanfaatan Citra Satelit Untuk Identifikasi Perkembangan Kawasan Terbangun Kota Padang Panjang Tahun 2009 dan 2019.	NDBI sebagai metode pengkelasan kerapatan lahan terbangun.	Hasil yang diharapkan berupa peta lahan terbangun. Dan arah perkembangan permukiman
--------------------	--	--	---

C. Kerangka Konseptual

Terjadinya pertumbuhan penduduk di Kota Padang Panjang dari tahun 2009 dan 2019 menyebabkan meningkatnya alih fungsi lahan dan perkembangan lahan terbangun/infrastruktur untuk menunjang perekonomian masyarakat. Pembukaan lahan baru seperti hutan untuk permukiman, sarana prasarana menyebabkan lahan yang bervegetasi berkurang dan meningkatkan kawasan terbangun. Citra satelit yang digunakan sebagai data sekunder untuk mengetahui perubahan permukiman dan kerapatan vegetasi di Kota Padang Panjang adalah citra Landsat 8 OLI/TIRS dan citra Landsat 5 TM. Hasil dari analisis citra berupa kerapatan bangunan permukiman di Kota Padang Panjang . Untuk lebih jelasnya maka berikut kerangka konseptual



Gambar 1. Kerangka Konseptual

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Kondisi perubahan luasan lahan terbangun menggunakan algoritma NDBI tahun 2009 seluas 247,82 hektar dan tahun 2019 seluas 305,08 hektar mengalami penambahan luas menjadi 57,26 hektar.
2. Beberapa factor yang mempengaruhi bertambahnya lahan terbangun dikarenakan geografis, dari jalur transportasi, dari faktor kependudukan dan faktor ekonomi.
3. Berdasarkan hasil uji akurasi, nilai akurasi Alogaritma NDBI memiliki akurasi sebesar 88,43 %, terhitung ada 45 sampel benar dan 6 sampel berada diluar objek yang di interpretasi dari total 51 sampel yang diambil dilapangan.

B. Saran

1. Bagi pemerintah Kota Padang Panjang, penambahan lahan terbangun ini perlu mendapatkan pengawasan pemerintah dan instansi terkait. Perhatian dan pengawasan ini dilakukan agar fungsi tutupan lahan lain tidak terganggu.
2. Saran bagi peneliti selanjutnya, harus memperhatikan lagi pengambilan sampel agar benar-benar sesuai dengan kondisi real di lapangan serta juga mempertimbangkan kondisi fisik untuk hasil yang lebih akurat.

3. Pada saat proses interpretasi harus memperhatikan bagaimana *scene cloud* dari citra bagaimana kondisi tutupan awan dari citra yang di interpretasi, dan juga terdapat ada beberapa metode lain dalam mengidentifikasi tutupan lahan.

DAFTAR PUSTAKA

- (BPS) Badan Pusat Statistik Kota Padang Panjang . (2008).
- (BPS) Badan Pusat Statistik Kota Padang Panjang. (2020).
- Barrett, E.C dan Curtis, L.F. 1983. *Introduction to Environmental Remote Sensing*. London: Chapman and Hall.
- Bintarto. R dan Surastopo Hadisumarmo.1979. *Metode analisa Geografi* . Jakarta : LP3ES.
- Catur, U., Susanto, Dipo, Y dan Mukhoriyah. 2015. *Identifikasi Lahan Tambang Timah Menggunakan Metode Klasifikasi Terbimbing Maximum Likelihood Pada Citra Landsat 8*. Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh (LAPAN): 1- 15.
- Chanlett, E.T. 1979. *Environmental Protection*. New York: McGraw-Hill Book Company Inc.
- Curran, P.J. 1985. *Principles of Remote Sensing*. UK: Longman Scientific & Technical.
- Danoedoro, I. N. (Maret 2018). Kombinasi Indeks Citra untuk Analisis Lahan Terbangun dan Vegetasi Perkotaan. *Majalah Geografi Indonesia Vol. 32, No.1, , (24 - 32)*.
- Finn, M.P., Reed, M.D, and Yamamoto, K.H. 2013. A Straight Forward Guide for Processing Radiance and Reflectance for EO-1 ALI, Landsat 5 TM, Landsat 7 ETM+, and ASTER. *Unpublished Report from USGS/Center of Excellence for Geospatial Information Science*.
- Forman, 2000; Dupras J et all, 2016. The Impacts of urban spawl on ecological connectivity in the montreal mentropolitan region.
- Harist, M. A. (n.d.). Analisis Spasial Kerapatan Bangunan Dan Pengaruhnya Terhadap Suhu Studi Kasus di Kabupaten Bogor. *Seminar Nasional Geomatika 2018: Penggunaan dan Pengembangan Produk Informasi Geospasial Mendukung Daya Saing Nasional*, 529-536.
- Januar dan Indarto. 2011. Application of a Multispectral SPOT Image for Land Use Classification in Sampean Watershed. *Journal Trop Soils* 16(2): 175- 181.
- Kurniawan, H. 2012. *Memahami Konsep dan Prinsip Gelombang Elektromagnetik*.

- Lillesand, T.M dan Kiefer, R.W. 2000. *Remote Sensing and Image Interpretation*. New York: John Wiley and Sons Inc.
- Lindgren, D.T. 1985. *Land Use Planning and Remote Sensing*. Dordrecht: Martinus Nijhoff Publishers.
- Lintz , J.Jr. dan Simonett, D.S. 1976. *Remote Sensing of Environment*. London: Addison-Wesley Publishing Company.
- Mahdi, K. 2014. Pengenalan Penginderaan Jauh dan Teori Dasar Pendukung Pengolahan Citra Digital. *Makalah Diskusi Panel*. Jakarta: LAPAN. 10 Feb 2014.
- Paine, D. 1981. *Aerial Photography and Image Interpretation for Resource Management*. New York: John Wiley and Sons Inc.
- Prasetyo, Noviantoro Prasetyo, Bandi Sasmito, Yudo Prasetyo. *Analisis Perubahan Kerapatan Hutan Menggunakan Metode Ndvi Dan Evi Pada Citra Satelit Landsat 8 Tahun 2013 Dan 2016*. Universitas Diponegoro.
- Khomarudin, S. M. (2014). Deteksi Wilayah Permukiman Pada Bentuklahan Vulkanik Menggunakan Citra Landsat-8 Oli Berdasarkan. *Seminar Nasional Penginderaan Jauh* , 345-356.
- Nofrizal, A. Y. (2017). Normalized Difference Built-Upindex (NDBI) Sebagai Parameter Identifikasi Perkembangan Permukiman Kumuh Pada Kawasan Pesisir Di Kelurahan Kalang Kawal, Kecamatan Gunung Kijang, Kabupaten Bintan. *tunas geografi vol6 no 2*, 143-150.
- purwadhi, S. (2001). Interpretasi Citra Digital. *Jakarta PT.Grasindo*.
- Mallarach dan Marull. (2006). Strategic Environmental Assessment, Intergrating Landscape and Urban Planning
- Ridho Fari, T. (n.d.). OBIA Classification And Built-Up Land Indices Ndbi For Estimastion Of Settlement Density In Pontianak City. *Jurnal Geografi Volume 14 No. 2*, 36-44.
- Siregar, A. F. (n.d.). Analisis Perkembangan Permukiman Di Kecamatan Siantar Sitalasari Tahun. 1-7.
- Tiara, D. M. (2018). Pengaruh Arus Masuk Penduduk Terhadap Perluasan Pemukiman di Kecamatan Banjarmasin Tengah. *Seminar Nasional Geomatika 2018: Penggunaan dan Pengembangan Produk Informasi Geospasial Mendukung Daya Saing Nasional*, 333-342.
- Yeates.1980. Komponen Penggunaan Lahan.
- UU NO.22 tahun 1999 tentang *Otonomi Daerah*.