

**PEMETAAN PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN PERMUKIMAN
DAN POLA PERMUKIMAN DI KOTA PARIAMAN TAHUN 2010, 2015
DAN 2020**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memenuhi Kelulusan Pada Program
Studi S1 Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang*



**ARGA SUSILO
NIM : 17136082**

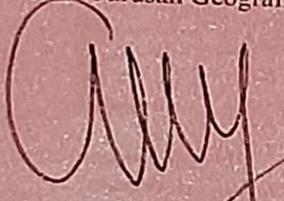
**PROGRAM STUDI S1 GEOGRAFI
JURUSAN GEOGRAFI
FAKULTAS ILMU SOSIAL
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
TAHUN 2022**

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI

Judul : Pemetaan Perubahan Penggunaan Lahan Permukiman dan
Pola Permukiman Di Kota Pariaman Tahun 2010, 2015 Dan
2020
Nama : Arga Susilo
NIM / TM : 17136082/2017
Program Studi : Geografi
Jurusan : Geografi
Fakultas : Ilmu Sosial

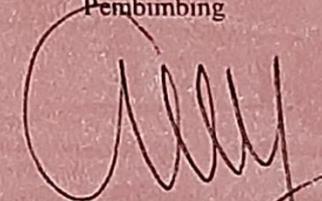
Padang, Maret 2022

Mengetahui,
Ketua Jurusan Geografi



Dr. Arie Yulfa, M.Sc
NIP. 198006182006041003

Disetujui oleh
Pembimbing



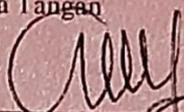
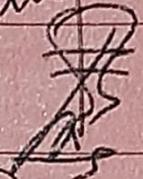
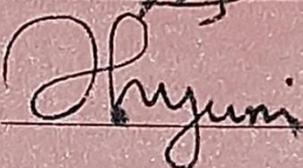
Dr. Arie Yulfa, M.Sc
NIP. 198006182006041003

HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

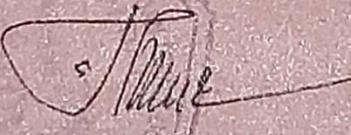
Nama : Arga Susilo
NIM/TM : 17136082/ 2017
Judul : Pemetaan Perubahan Penggunaan Lahan Permukiman dan Pola
Permukiman Di Kota Pariaman Tahun 2010, 2015 Dan 2020
Program Studi : Geografi
Jurusan : Geografi
Fakultas : Ilmu Sosial

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi Jurusan Geografi
Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang Pada Hari Rabu 09 Februari 2022

Padang, Maret 2022

Tim Penguji	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Dr. Arie Yulfa., M.Sc	1. 
Anggota	: Dra. Endah Purwaningsih, M.Sc	2. 
Anggota	: Ahyuni, ST., M.Si	3. 

Mengesahkan:
Dekan FIS UNP


Dr. Siti Fatimah, M.Pd, M.Hum.
NIP. 19620603 198603 2 001

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Judul : Pemetaan Perubahan Penggunaan Lahan Permukiman dan
Pola Permukiman Di Kota Pariaman Tahun 2010, 2015 Dan
2020
Nama : Arga Susilo
NIM / TM : 17136082/2017
Program Studi : Geografi
Jurusan : Geografi
Fakultas : Ilmu Sosial

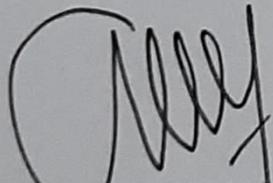
Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul:

"Pemetaan Perubahan Penggunaan Lahan Permukiman dan Pola Permukiman Di Kota Pariaman Tahun 2010, 2015 Dan 2020" adalah benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiat dari karya dari orang lain. Apabila terbukti saya melakukan plagiat, saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

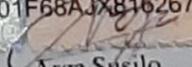
Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan dengan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, Maret 2022

Diketahui,
Ketua Jurusan Geografi


Dr. Arie Yulfa, M.Sc
NIP. 19800618200604 003




Arga Susilo
NIM. 17136082

ABSTRAK
Pemetaan Perubahan Penggunaan Lahan Permukiman Dan Pola
Permukiman Di Kota Pariaman Tahun 2010, 2015 Dan 2020
Arga Susilo

Pertumbuhan penduduk dan aktivitas pembangunan diberbagai bidang di Kota Pariaman yang semakin meningkat menuntut ketersediaan lahan terutama lahan permukiman. Sedangkan ketersediaan lahan terbatas. Ketidakseimbangan lahan tersebut mengakibatkan terjadinya perubahan penggunaan lahan yang kemudian akan membentuk pola persebaran permukiman sehingga dibutuhkan informasi tentang perubahan penggunaan lahan dan pola persebaran permukiman.

Penelitian ini bertujuan untuk (1) Mengetahui perubahan penggunaan lahan permukiman di Kota Pariaman tahun 2010, 2015 dan 2020 (2) Mengetahui pola persebaran permukiman di Kota Pariaman tahun 2010, 2015 dan 2020. Metode penelitian ini menggunakan adalah teknik penginderaan jauh dan sistem informasi geografis dengan interpretasi penggunaan lahan pada citra landsat 7 dan citra landsat 8 yang diklasifikasikan menggunakan klasifikasi supervised dan kemudian dianalisis menggunakan analisis tetangga terdekat untuk mengetahui pola persebaran permukiman di Kota Pariaman.

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis didapatkan hasil lahan permukiman di Kota Pariaman tahun 2010 seluas 860,22 ha, tahun 2015 seluas 1415,09 ha dan tahun 2020 seluas 1638,64 ha dengan pola persebaran permukiman tahun 2010, 2015 dan 2020 memiliki pola yaitu mengelompok (cluster).

Kata Kunci : Penggunaan Lahan, Analisis Tetangga terdekat, Pola Permukiman

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat dan rahmat-Nya kepada kita semua, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian ini, dengan judul **”Pemetaan Perubahan Penggunaan Lahan Pemukiman Dan Pola Permukiman Di Kota Pariaman Tahun 2010, 2015 dan 2020”**.

Proposal Penelitian ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 Program Studi Geografi, Jurusan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Padang.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dorongan dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian ini, diantaranya:

1. Ahyuni, ST., M.Si selaku dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama proses perkuliahan.
2. Teristimewa kepada kedua orang tua, terima kasih telah memberikan perhatian, semangat, do'a, dorongan dan pengorbanan baik secara moril maupun materil hingga penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian ini.
3. Kepada teman-teman Geografi NK 2017 dan semua pihak yang telah membantu penulis selama penyelesaian proposal penelitian ini.

Semoga segala bimbingan, arahan, dorongan serta bantuan yang diberikan kepada penulis menjadi amal ibadah dan mendapat balasan yang setimpal dari Tuhan Yang Maha Esa. Amin.

Demikianlah pengantar ini penulis sampaikan. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan proposal penelitian ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu penulis terbuka sepenuhnya atas segala kritikan dan saran yang membangun guna perbaikan untuk masa yang akan datang.

Padang, 9 Februari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Rumusan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II KAJIAN TEORI.....	6
A. Deskripsi Teoritis	6
B. Penelitian Relevan.....	20
C. Kerangka Konseptual	23
BAB III METODE PENELITIAN	24
A. Jenis Penelitian.....	24
B. Lokasi Penelitian	24
C. Alat dan Bahan Penelitian.....	26
D. Jenis Data dan Teknik Pengumpulan Data.....	26
E. Teknik Analisis Data	28
F. Diagram Alir Penelitian	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
A. Gambaran Umum Wilayah Penelitian	34
B. Hasil Penelitian	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	63
A. Kesimpulan	63
B. Saran.....	64
Daftar Pustaka.....	66

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Penelitian Relevan.....	20
Tabel 2. Alat penelitian	26
Tabel 3. Bahan penelitian.....	26
Tabel 4. Jumlah Penduduk Kota Pariaman	36
Tabel 5. Perubahan penggunaan lahan tahun 2010 - 2015.....	40
Tabel 6. Perubahan penggunaan lahan tahun 2015 - 2020.....	42
Tabel 7. Laju pertumbuhan penduduk Kota Pariaman tahun 2010, 2015, 2020 ...	43
Tabel 8. Alih fungsi lahan menjadi permukiman tahun 2010 - 2015	44
Tabel 9. Alih fungsi lahan menjadi permukiman tahun 2015 - 2020	44
Tabel 10. Persebaran pola permukiman tahun 2010.....	48
Tabel 11. Persebaran pola permukiman tahun 2015.....	53
Tabel 12. Persebaran pola permukiman tahun 2020.....	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Pola Pantulan Objek Utama di Permukaan Bumi.....	14
Gambar 2. Pola Persebaran <i>Nearest Neighbour Analysis</i>	19
Gambar 3. Bagan Kerangka Konseptual.....	23
Gambar 4. Peta lokasi penelitian	25
Gambar 5. Bagan Diagram Alir Penelitian	33
Gambar 6. Peta penggunaan lahan 2010	38
Gambar 7. Peta Penggunaan Lahan 2015	39
Gambar 8. Peta penggunaan lahan 2020	41
Gambar 9. Peta Sebaran Titik Permukiman Kota Pariaman 2010	46
Gambar 10. <i>Average Nearest Neighbour</i> tahun 2010.....	47
Gambar 11. Peta sebaran pola permukiman Kota Pariaman tahun 2010.....	49
Gambar 12. Peta Sebaran Titik Permukiman Kota Pariaman 2015.....	51
Gambar 13. <i>Average Nearest Neighbour</i> tahun 2015.....	52
Gambar 14. Peta sebaran pola permukiman Kota Pariaman tahun 2015.....	54
Gambar 15. Peta Sebaran Titik Permukiman Kota Pariaman 2020.....	56
Gambar 16. <i>Average Nearest Neighbour</i> tahun 2020.....	57
Gambar 17. Peta sebaran pola permukiman Kota Pariaman tahun 2020.....	59

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kota merupakan suatu tempat yang memiliki fungsi sebagai pusat kegiatan manusia. Perkembangan yang semakin meningkat di berbagai bidang di kawasan perkotaan dibandingkan dengan kawasan lainnya. Hal ini sangat terkait dengan karakteristik kawasan perkotaan yang mempunyai fungsi sebagai pusat pemerintahan, kegiatan ekonomi, wisata dan wahana peningkatan kualitas hidup. Besarnya peluang untuk meningkatkan kualitas hidup, menjadikan kawasan perkotaan semakin padat oleh masyarakat dari wilayah pinggiran kota maupun masyarakat dari desa yang mencoba peruntungan di kota. Kota Pariaman merupakan wilayah pemekaran dari Kabupaten Padang Pariaman yang terbentuk berdasarkan Undang-Undang No. 12 Tahun 2002. Kota Pariaman terdiri dari 4 Kecamatan yaitu Kecamatan Pariaman Timur, Pariaman Utara, Pariaman Tengah, dan Pariaman Selatan.

Perkembangan Suatu kota terjadi akibat dari pertumbuhan penduduk, aktivitas sosial, ekonomi, budaya, politik serta adanya interaksi dengan kota lain atau pedesaan disekitar. Suatu Kota dengan segala aktivitas yang ada didalamnya akan mengalami perkembangan dari waktu ke waktu. Seperti kota-kota lain, Kota Pariaman juga Mengalami perkembangan sehingga mengakibatkan munculnya masalah perubahan penggunaan lahan.

Informasi penggunaan lahan dapat diperoleh melalui teknik penginderaan jauh. Penginderaan jauh telah lama menjadi sarana yang penting dan efektif dalam pemantauan penggunaan lahan dengan kemampuannya menyediakan informasi mengenai keragaman spasial di permukaan bumi dengan cepat, luas, tepat, serta mudah. Sumber data penginderaan jauh merupakan faktor penting dalam keberhasilan klasifikasi tutupan lahan. Data satelit Landsat biasanya digunakan dalam penginderaan jauh untuk klasifikasi penggunaan lahan, dengan demikian peta penggunaan lahan terbaru dapat diperoleh dengan mudah. Berdasarkan keterbaruan data, informasi yang diperoleh melalui penginderaan jauh dinilai lebih baik dibandingkan dengan informasi dari instansi pemerintah yang terkait.

Bentuk penggunaan lahan suatu wilayah yang sering berkembang dengan pesat karena semakin banyaknya penduduk yang tinggal dan kebutuhan hidup yang menuntut untuk kelangsungan hidup, maka informasi geografis di dalamnya ikut berubah, dan untuk memproduksi kembali peta memerlukan proses yang tidak singkat. Pemantauan, inventarisasi kondisi dan kualitas lingkungan, apabila dilaksanakan dengan survey terrestrial (survey lapangan), sering tidak dapat mengikuti laju perubahan yang sangat cepat dan biaya cukup besar. Maka dari itu informasi mengenai sumber daya alam, lingkungan, dan cuaca dapat diperoleh dari data satelit penginderaan jauh atau sering disingkat dengan istilah inderaja, dan informasinya dapat disajikan dalam suatu sistem yang

disebut dengan Sistem Informasi Geografis yang biasa disingkat dengan SIG. Integrasi penginderaan jauh merupakan teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk melakukan pengukuran, pemetaan, dan pemantauan, pembuatan model pengelolaan suatu wilayah geografis secara cepat, akurat dan efektif, sehingga dapat memberikan informasi tentang daerah yang di kaji dengan cepat, akurat dan efektif.

Hasil interpretasi citra selanjutnya diolah dengan menggunakan komputer yang dilengkapi perangkat lunak Sistem Informasi Geografi (SIG). SIG digunakan untuk memperoleh hasil analisis yang akurat terhadap data penelitian ini. Data yang besar dapat ditayangkan kembali karena data tersimpan dalam bentuk digital. Hasilnya berupa peta aktual digital penggunaan lahan kota yang berguna bagi perencana dan pengelola kota. Pemilihan Kota Pariaman untuk penelitian didasarkan pada kenyataan bahwa daerah ini sedang mengalami perkembangan. Perubahan luas penggunaan lahan ini berimplikasi pada pola penataan ruang, kenyamanan hidup dan kondisi sosial ekonomi penduduk setempat. Berangkat dari beberapa hal tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan memanfaatkan citra dan SIG yang berjudul “Pemetaan Perubahan Penggunaan Lahan Pemukiman Dan Pola Permukiman Di Kota Pariaman Tahun 2010, 2015 dan 2020”

B. Identifikasi Masalah

1. Perubahan penggunaan lahan permukiman seberapa luas di Kota Pariaman.
2. Untuk mengetahui pola persebaran permukiman di Kota Pariaman.
3. Pemetaan secara terestrial memerlukan biaya, waktu dan tenaga yang tidak sedikit.

C. Rumusan Masalah

1. Bagaimana perubahan penggunaan lahan permukiman di Kota Pariaman antara tahun 2010, 2015 dan 2020?
2. Apa pola persebaran Permukiman di Kota Pariaman pada tahun 2010, 2015 dan 2020?

D. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui perubahan penggunaan lahan permukiman di Kota Pariaman tahun 2010, 2015 dan 2020.
2. Mengetahui pola persebaran permukiman di Kota Pariaman tahun 2010, 2015 dan 2020.

E. Manfaat Penelitian

A. Manfaat Teoritis

1. Memberikan wawasan dan informasi serta referensi bahan kepustakaan bagi para mahasiswa terutama jurusan geografi terkait dengan pemetaan.

2. Menjadikan penelitian sebagai penelitian dasar yang dapat dimanfaatkan oleh mahasiswa untuk dikembangkan ke penelitian lebih lanjut.

B. Manfaat Praktis

1. Sebagai informasi bagi pemerintah Kota Pariaman tentang pentingnya mengatasi perubahan penggunaan lahan pada kawasan permukiman.
2. Memberikan sosialisasi dan wawasan baru kepada masyarakat mengenai dampak perubahan penggunaan lahan di masa sekarang agar masyarakat dapat memanfaatkan lahannya kembali dengan bijak, baik, dan ramah lingkungan.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teoritis

1. Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan adalah segala campur tangan manusia, baik secara permanen maupun secara siklus terhadap suatu kelompok sumberdaya alam dan sumber daya buatan secara keseluruhan disebut lahan, dengan tujuan untuk mencukupi kebutuhan-kebutuhannya baik secara kebendaan maupun spiritual ataupun dua-duanya (Malingreau, 1977). Menurut Luthfi Rayes (2007:162), penggunaan lahan adalah penggolongan penggunaan lahan secara umum seperti pertanian tadah hujan, pertanian beririgasi, padang rumput, kehutanan atau daerah rekreasi.

Perubahan penggunaan lahan dari lahan pertanian dan lahan yang dibangun menjadi daerah perkotaan memerlukan perencanaan secara aktif. Menurut Rosnila (2004), perubahan penggunaan lahan tidak dapat dihindari dalam suatu proses pelaksanaan pembangunan wilayah. Perubahan tersebut terjadi karena adanya keperluan untuk memenuhi kebutuhan penduduk yang semakin meningkat terhadap penggunaan tanah.

Lahan merupakan salah satu sumber daya alam yang dapat dimanfaatkan dengan cara diolah agar menghasilkan produk untuk memenuhi kebutuhan manusia (Sudarmanto dkk, 2014). Menurut FAO (1976), lahan dapat diartikan suatu lingkungan fisik yang

meliputi tanah, iklim, relief, hidrologi dan vegetasi dimana faktor-faktor tersebut mempengaruhi potensi penggunaannya, termasuk didalamnya adalah akibat-akibat kegiatan manusia, baik masa lalu maupun sekarang. Data penggunaan lahan juga digunakan dalam mempelajari perubahan iklim dan memahami keterkaitan antara aktivitas manusia dan perubahan global. Informasi penggunaan lahan yang akurat merupakan salah satu faktor penentu dalam meningkatkan kinerja dari model-model ekosistem, hidrologi, dan atmosfer. Selain itu, penggunaan lahan juga menyediakan informasi dasar dalam kajian geoscience dan perubahan global (Sampurno dan Thoriq, 2016).

Perubahan penutupan perlu dilakukan untuk mengetahui tendensi perubahan dan hasil identifikasi, klassifikasi serta analisis besaran perubahan penggunaan lahan ini dijadikan sebagai dasar penilaian kualitas penggunaan lahan/tipe ekosistem secara keseluruhan dalam suatu kawasan, Dalam perencanaan dan pengembangan suatu wilayah diperlukan data-data penunjang antara lain peta penggunaan lahan. Peta penggunaan lahan adalah peta yang memberikan informasi mengenai obyek-obyek yang tampak di permukaan bumi (Campbel, 1987). Ketepatan informasi penggunaan lahan akan memberikan kemudahan dalam melakukan analisa Pembuatan peta penggunaan lahan, dapat memanfaatkan teknologi penginderaan jauh, yang mana dalam prosesnya menggunakan perangkat lunak pengolah citra. Mengingat semakin ketatnya pelaksanaan UU No.19 Tahun 2002

tentang Hak Cipta, maka setiap perangkat lunak yang akan digunakan dalam kegiatan-kegiatan yang berkaitan.

Dalam perkembangannya, sebuah wilayah dalam penggunaan lahannya akan semakin meningkat, karena faktor penduduk serta dengan aneka kegiatan penggunaan lahan masyarakat (Hermon, 2012; Oktorie, 2017). Oleh sebab itu, maka lahan akan mendapat tekanan yang cukup besar karena pertumbuhan penduduk yang senantiasa selalu meningkat dari waktu ke waktu. Menurut Hermon dan Khairani (2009); Hermon (2015); Hermon (2016); Hermon (2017) bahwa penggunaan lahan di suatu wilayah perlu diketahui, karena untuk mengetahui bagaimana dampak dari perubahan penggunaan lahan terhadap daya dukung lahan sehingga berdampak pada menurunnya kualitas sebuah lingkungan. Degradasi atau penurunan kualitas lingkungan tersebut terkait dengan pola penggunaan lahan yang tidak memperhatikan kaidah-kaidah penataan ruang, yang secara tidak langsung akan berpengaruh terhadap tingkat pencemaran di wilayah tersebut (Sukojo Bangun Muljo, 2003; Hermon, 2012; Hermon, 2014; Hermon *et al.*, 2017; Hermon *et al.*, 2018).

2. Klasifikasi Penggunaan Lahan

Klasifikasi penggunaan lahan adalah pengelompokan beberapa jenis penggunaan lahan dalam kelas-kelas tertentu, dan dapat dilakukan dengan pendekatan induksi untuk menentukan hirarki

pengelompokan dengan menggunakan suatu sistem (Anderson dalam Purwadhi, 2007:124).

Beberapa sistem klasifikasi penggunaan lahan yang sering digunakan di Indonesia sebagai acuan dalam pembuatan peta penggunaan lahan adalah sebagai berikut:

- 1) Klasifikasi penggunaan lahan menurut Darmoyuwono (1964), menekankan pada aspek penggunaan lahan yang berpedoman pada *Commission on World Land Use Survey*. Penggunaan lahan dijabarkan menjadi 9 kelas yaitu lahan permukiman, kebun, tanaman keras, tanaman semusim, lahan yang dikelola, lahan yang tidak dikelola, hutan, tubuh air, dan lahan tidak produktif, masing-masing kelas masih dijabarkan menjadi sub-sub kelas. Klasifikasi ini kurang digunakan di Indonesia karena minimnya sosialisasi.
- 2) Sistem klasifikasi I Made Sandy (1977), menekankan pada skala peta, skala akan mempengaruhi jumlah dan jenis kategori bentuk penggunaan lahan, selain itu penggunaan lahan juga dibedakan antara daerah perdesaan dan perkotaan. Klasifikasi penggunaan lahan daerah perdesaan menurut Sandy (1977) yaitu pemetaan penggunaan lahan skala 1: 250.00 dan skala 1: 200.000 maka bentuk penggunaannya dibedakan menjadi 8 kelas, sedangkan pemetaan penggunaan lahan skala 1: 100.000, skala 1: 50.000, skala 1: 25.000, penggunaannya dibedakan menjadi 10

kelas yaitu: perkampungan, tanah pertanian, perkebunan, lahan perkebunan, kolam ikan, rawa, tanah tandus, tanah tandus berumput, hutan penggembalaan, dan lain-lain.

- 3) Sistem klasifikasi USGS (*United States Geological Survey*) (1972), sistem ini merupakan sistem klasifikasi berjenjang yang didasarkan pada sistem penginderaan jauh, sistem klasifikasi secara hirarki mulai tingkat 1-4, sistem klasifikasi penggunaan lahan tingkat 1 dan 2 ditetapkan oleh USGS dan dibakukan untuk seluruh dunia, sedangkan tingkat 3-4 diserahkan kepada pengguna agar dapat dikembangkan sesuai dengan daerah masing-masing. Klasifikasi tingkat 1 dibedakan menjadi 9 kelas yaitu kota dan daerah bangunan, lahan pertanian, peternakan, lahan hutan, air, lahan basah, lahan gundul, tundra, dan salju. Sedangkan tingkatan 2 merupakan penjabaran dari tingkat sebelumnya.
- 4) Sistem klasifikasi Malingreau (1981), sistem ini didasarkan pada sistem USGS yang disesuaikan dengan kondisi tropis, secara garis besar klasifikasi penggunaan lahan ini dikelaskan menjadi air, area bervegetasi, tanah tak bervegetasi yang tidak digunakan untuk pertanian, dan permukiman dan area terbangun, kemudian dijabarkan lagi menjadi kelas-kelas yang lebih detail, sistem ini banyak digunakan para peneliti untuk kajian wilayah Indonesia,

di penelitian ini akan menggunakan klasifikasi Malingreau sebagai acuan karena sesuai dengan penggunaan lahan yang ada di lapangan.

3. Perubahan Lahan

Penggunaan lahan secara umum dipengaruhi oleh dua faktor utama yaitu faktor alami seperti iklim, topografi, tanah atau bencana alam dan faktor manusia berupa aktivitas manusia pada sebidang lahan. Faktor manusia dirasakan berpengaruh lebih dominan dibandingkan dengan faktor alam karena sebagian besar perubahan penutup lahan pada sebidang lahan dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan hidup (Sudadi dkk, 1991).

Menurut Kusri dkk (2011) perubahan penutup lahan didefinisikan sebagai suatu peralihan bentuk dan lokasi dari penutup lahan lama menjadi bentuk penutup lahan yang baru dalam kurun waktu tertentu.

4. Penginderaan Jauh

Suwargana (2008) mendefinisikan penginderaan jauh sebagai teknologi untuk mengidentifikasi suatu obyek di permukaan bumi tanpa melalui kontak langsung dengan obyek tersebut. Pernyataan tersebut diperluas oleh Lillesand *et al* (1993) yang menyebutkan penginderaan jauh 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 obyek,

daerah, atau fenomena yang dikaji. Biasanya teknik ini menghasilkan beberapa bentuk citra yang selanjutnya diproses dan diinterpretasi guna membuahkani data yang bermanfaat untuk aplikasi di bidang pertanian, arkeologi, kehutanan, geografi, geologi, perencanaan dan bidang-bidang lainnya (Lo, 1996).

Pemanfaatan penginderaan jauh menggunakan data citra satelit dapat mendeteksi berbagai objek di daratan maupun perairan yang mana disesuaikan dengan karakteristik resolusi dan fungsi dari masing-masing citra satelit. Beberapa citra resolusi rendah seperti NOAA, Terra, dan Aqua umumnya digunakan untuk pemantauan cuaca, kebakaran lahan, kekeringan, dan zonasi tangkapan ikan. Citra resolusi menengah seperti Landsat dan SPOT digunakan untuk inventarisasi sumber daya alam. Sementara itu, citra resolusi tinggi seperti IKONOS dan Quickbird digunakan untuk mendukung tata ruang wilayah dengan data lebih detail, diantaranya untuk memantau perubahan lahan, suhu permukaan darat dan laut, ekstraksi data curah hujan, dan lain-lain. Penginderaan jauh juga dimanfaatkan oleh Andana (2015) dengan menggunakan data citra satelit Landsat 8 untuk melakukan pemetaan areal tanam hortikultura.

5. Sistem penginderaan jauh

Secara umum, penginderaan jauh didefinisikan sebagai suatu sistem yang digunakan untuk merekam data mengenai permukaan bumi berdasarkan pengukuran yang dilakukan dari jarak jauh dengan

menggunakan sistem satelit. Data penginderaan jauh dihasilkan dari rekaman obyek muka bumi oleh sensor. Data tersebut dapat memberikan banyak informasi melalui ekstraksi data ataupun proses interpretasi (Ghozali, 2016).

Komponen-komponen sistem penginderaan jauh menurut Pambudi dkk (2011) terdiri atas:

1. Sumber radiasi

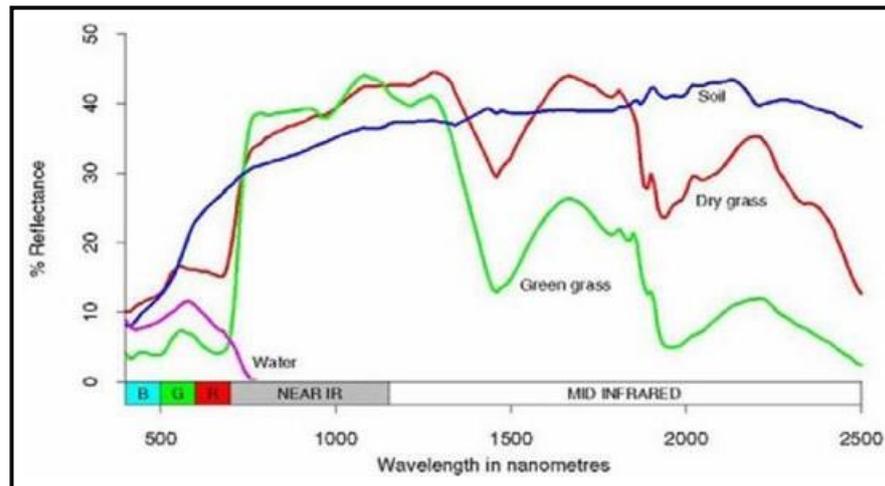
Sumber radiasi dalam hal ini adalah sinar matahari. Karena menggunakan sinar matahari, maka perekaman data hanya dapat dilakukan pada pagi sampai sore hari, kecuali perekaman data yang dilakukan dengan sensor inframerah panas yang pengukurannya dilakukan berdasarkan perbedaan temperatur, sehingga dapat juga dilakukan pada malam hari.

2. Sensor

Sensor adalah bagian dari wahana satelit yang berfungsi menerima energi radiasi dari obyek yang direkam. Sensor bersifat optik, analog, atau spektral. Data yang direkam berupa gambar berbentuk foto atau data digital yang direkam dalam pita magnetik.

3. Sasaran atau obyek

Sasaran merupakan suatu daerah yang direkam citra satelit yang ada di permukaan bumi.



Gambar 1 Pola Pantulan Objek Utama di Permukaan Bumi
 Sumber: Ashraf *et al*,2011

Berdasarkan pola pantulannya, Ashraf *et al*, (2011) air mempunyai pola pantulan naik pada panjang gelombang hijau dan kemudian pantulan berkurang dan mendekati nol pada gelombang inframerah, sementara itu tanah mempunyai kecenderungan mempunyai pola pantulan yang terus naik ke arah inframerah tengah dan vegetasi mempunyai pola pantulan naik pada gelombang merah dan inframerah dekat.

6. Citra Satelit Landsat

Landsat merupakan suatu hasil program satelit sumberdaya bumi yang dikembangkan oleh NASA (*The National Aeronautical and Space Administration*) Amerika Serikat pada awal tahun 1970-an. Landsat diluncurkan pada tanggal 22 Juli 1972 sebagai ERTS-I (*Earth Resources Technology Satellite- I*). Ada beberapa generasi satelit Landsat yang dibuat Amerika, namun sekarang sudah tidak beroperasi

lagi. Landsat 5 diluncurkan pada tanggal 1 Maret 1984 dengan membawa sensor TM (*Thematic Mapper*) yang mempunyai resolusi spasial 30 x 30 m pada *band* 1, 2, 3, 4, 5 dan 7. Sensor TM (*Thematic Mapper*) mengamati obyek-obyek di permukaan bumi dalam 7 saluran spektral. *Band* 1, 2, dan 3 adalah sinar tampak (*visible*), *band* 4, 5, dan 7 adalah inframerah dekat dan infra merah menengah, serta *band* 6 adalah inframerah termal yang mempunyai resolusi spasial 120 x 120 m. Luas liputan satuan citra adalah 185 x 185 km pada permukaan bumi. Landsat 5 mempunyai kemampuan untuk meliput daerah yang sama pada permukaan bumi pada setiap 16 hari, pada ketinggian orbit 705 km.

Landsat 8 adalah sebuah satelit observasi bumi Amerika yang diluncurkan pada tanggal 11 Februari 2013. Ini adalah satelit kedelapan dalam program Landsat; yang ketujuh yang berhasil mencapai orbit. Awalnya disebut Landsat data Continuity Mission (LDCM), itu adalah sebuah kolaborasi antara NASA dan Geological Survey Amerika Serikat (USGS). NASA Goddard Space Flight Center yang menyediakan pengembangan, rekayasa sistem misi, dan akuisisi kendaraan peluncuran sementara USGS disediakan untuk pengembangan sistem darat dan akan melakukan operasi misi terus-menerus. Satelit ini dibangun oleh Orbital Sciences Corporation, sebagai kontraktor utama untuk misi. Instrumen pesawat ruang angkasa yang dibangun oleh Ball Aerospace dan NASA Goddard

Space Flight Center, dan peluncuran dikontrak untuk United Launch Alliance. Selama 108 hari pertama di orbit, LDCM menjalani checkout dan verifikasi oleh NASA dan pada 30 Mei 2013 operasi dipindahkan dari NASA ke USGS ketika LDCM secara resmi berganti nama menjadi Landsat 8.

7. Analisis Tetangga Terdekat (*Nearest Neighbour Analysis*)

Geografi memiliki empat prinsip dasar yaitu persebaran, keterkaitan, distribusi, dan korologi. Salah satunya yaitu prinsip distribusi atau persebaran, prinsip distribusi atau persebaran adalah suatu gejala dan fakta yang tersebar tidak merata di permukaan bumi, yang meliputi bentang alam, tumbuhan, hewan, dan manusia (Zamroni, 2014)

Fenomena yang terjadi dipermukaan bumi baik secara bentang fisik maupun sosial tersebar di permukaan bumi. Nursid Sumaatmadja (1981) mengemukakan bahwa “penyebaran gejala dan fakta tidak merata tersebar dari satu wilayah ke wilayah lain”. Fenomena sebaran yang terjadi akan membentuk berbagai pola penyebaran. Pola penyebaran itu dapat dibedakan menjadi tiga macam, yaitu pola bergerombol (*cluster pattern*), tersebar tidak merata (*random pattern*), dan tersebar merata (*dispersed pattern*). Untuk menganalisa berbagai pola penyebaran, salah satu konsep yaitu analisis tetangga terdekat yang diungkapkan ke dalam “skala R (*R scale*)” (Nursid Sumaatmadja, 1981)

Analisis tetangga terdekat ini memerlukan data tentang jarak antara satu objek dengan objek lainnya paling dekat yaitu objek tetangganya yang terdekat. Analisis tetangga terdekat ini dapat digunakan untuk menilai pola penyebaran fenomena seperti pola penyebaran pemukiman, pola penyebaran sekolah, pola penyebaran Puskesmas, pola penyebaran sumber-sumber air dan lain sebagainya.

Sebelum menganalisa dengan analisis tetangga terdekat perlu dilakukan pemetaan lokasi-lokasi objek yang akan dianalisa, dengan menggunakan aplikasi sistem informasi geografis atau aplikasi lainnya, sehingga dapat digunakan untuk membuat sebuah peta tematik, yaitu dengan melakukan *ploting koordinat system* terhadap lokasi-lokasi setiap objek tersebut ke dalam peta, setelah itu melakukan proses penentuan pola sebaran secara kuantitatif, sehingga dapat dilakukan analisis sebaran keruangannya (*spatial analysis*).

Analisis tetangga terdekat ini memerlukan data tentang jarak antara satu pemukiman dengan pemukiman paling dekat yaitu pemukiman tetangganya yang terdekat, sehubungan dengan hal ini tiap pemukiman dianggap sebagai sebuah titik dalam ruang. Analisis tetangga terdekat ini dapat digunakan untuk menilau pola penyebaran fenomena lain seperti penyebarann tanah longsor, pola penyebaran puskesmas, pola penyebaran titik panas, dan lain sebagainya.

Dalam menggunakan analisis tetangga terdekat harus diperhatikan beberapa langkah sebagai berikut:

- a. Tentukan batas wilayah yang akan diselidiki
- b. Ubahlah pola penyebaran seperti yang terdapat dalam peta topografi menjadi pola penyebaran titik
- c. Ukurlah jarak terdekat yaitu jarak pada garis lurus antara satu titik dengan titik yang lain merupakan tetangga terdekatnya dan catatlah ukuran jarak ini.
- d. Hitung besar parameter tetangga terdekat T dengan rumus:

$$T = \frac{J_u}{J_h}$$

Keterangan:

T = indeks penyebaran tetangga terdekat

J_u = jarak rata-rata diukur antara satu titik dengan titik tetangganya yang terdekat

J_h = jarak rata-rata yang diperoleh andaikata semua titik mempunyai pola random

$$J_h = \frac{1}{2\sqrt{P}}$$

Keterangan:

P = kepadatan titik dalam tiap kilometer persegi

$$P = \frac{N}{A}$$

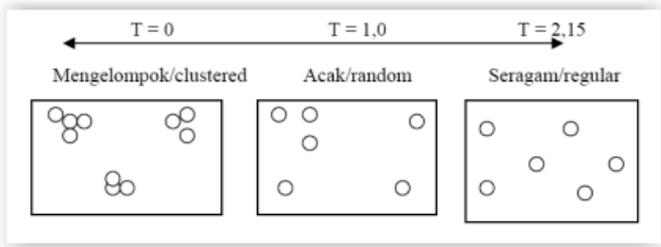
Keterangan:

N = jumlah titik

A = luas wilayah dalam kilometer persegi

Parameter tetangga terdekat atau indeks penyebaran tetangga terdekat mengukur kadar kemiripan pola titik terhadap pola random. Untuk memperoleh *Ju* digunakan cara dengan menjumlahkan semua jarak tetangga terdekat dan kemudian dibagi dengan jumlah titik yang ada. Parameter tetangga terdekat *T* (*Nearest Neighbour Statistic T*) tersebut dapat ditunjukkan pula dengan rangkaian kesatuan untuk mempermudah perbandingan antar pola titik.

Dalam menentukan hasil perhitungan apakah memiliki pola mengelompok, random atau seragam dapat berpedoman pada pendapat Bintaro (1978) dengan parameter tetangga terdekat *T* (*Nearest Neighbor Statistic T*), secara lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2. Pola Persebaran *Nearest Neighbour Analysis*

B. Penelitian Relevan

Berikut ini adalah beberapa pustaka yang dirujuk oleh peneliti dalam melakukan penelitian:

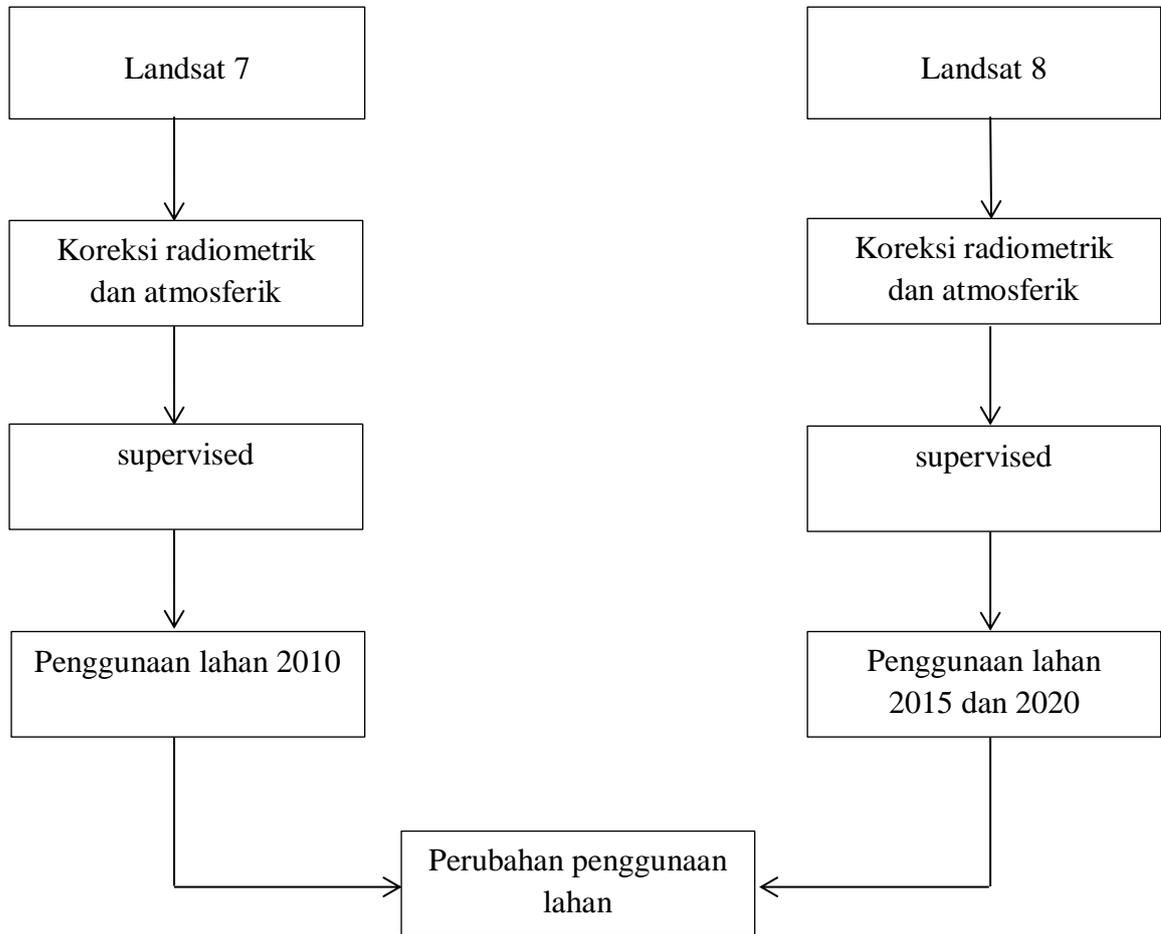
Tabel 1. Penelitian relevan

No	Nama	Judul	Lokasi	Tujuan	Metode	Hasil
1	As-Syakur	Perubahan Penggunaan Lahan Di Provinsi Bali	Bali	Untuk mengetahui perubahan penggunaan lahan di Provinsi Bali dengan menggunakan data citra satelit dan SIG	Membandingkan 2 distribusi data penggunaan lahan tahun 2003 dan 2008 yang diperoleh dari interpretasi citra landsat	Representasi spasial menunjukkan Provinsi Bali bagian selatan dan tengah merupakan wilayah yang paling banyak mengalami perubahan. Kota Denpasar dan Kabupaten Badung merupakan 2 wilayah administrasi yang paling banyak mengalami perubahan

2	Delita Sitompul	Perubahan Tutupan Lahan Untuk Permukiman Sebelum dan Sesudah Gempa Padang 2009 Di Kecamatan Koto Tengah Kota Padang Provinsi Sumatera Barat	Kecamatan Koto Tengah Kota Padang	mengidentifikasi aspek demografi dan perubahan tutupan lahan antar tahun 2007 dan 2012 terutama perubahan lahan pemukiman.	penelitian deskriptif	terjadi dinamika penduduk yang di iringi penambahan penduduk dan penambahan penggunaan lahan. Pengembangan pemukiman dapat di prioritaskan dengan menekan pertumbuhan penduduk dan pemukiman baru pada kawasan penyangga, mengutamakan keselamatan pemukiman dari bahaya bencana, melakukan konservasi sawah dan semak yang tidak produktif, merelokasi pemukiman yang termasuk zona bahaya.
---	--------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3	Maryani dan Astana	Perubahan Tutupan Hutan Di Kabupaten Paser, Kalimantan Timur: Penjelasan Dari Pendekatan Kelembagaan	Kabupaten Paser, Kalimantan Timur	Mempelajari perubahan tutupan hutan di Kabupaten Paser, Kalimantan Timur	Wawancara dan metode snowbowling	Menunjukkan bahwa tutupan hutan di Kabupaten Paser baik yang berada di areal kawasan hutan maupun di areal penggunaan lain telah berubah menjadi bentang lahan dengan beragam jenis tutupan.
---	--------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------------------------------------------	----------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

C. Kerangka Konseptual



Gambar 3. Bagan Kerangka Konseptual

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil interpretasi peta dan citra serta hasil perhitungan yang telah dilakukan dapat diketahui luas penggunaan lahan permukiman di Kota Pariaman mengalami peningkatan dimana pada tahun 2010 seluas 990,8 ha, tahun 2015 seluas 1292,43 ha dan tahun 2020 seluas 1786,01 ha. alih fungsi lahan menjadi permukiman pada periode 2010 – 2015 dengan perubahan 606,31 ha dan pada tahun 2015 – 2020 dengan perubahan 660,46 ha. dan luas lahan non permukiman mengalami penurunan karena sejalan dengan pembangunan di pusat pemerintahan Kota Pariaman, maka menyebabkan lahan di Kota Pariaman menjadi prioritas bagi penduduk untuk dijadikan sebagai daerah permukiman dan laju pertumbuhan penduduk di Kota Pariaman besarnya 1,2% (tergolong dalam laju pertumbuhan penduduk yang relatif lambat), artinya tidak hanya faktor pertumbuhan penduduk saja yang menyebabkan adanya alih fungsi lahan, namun faktor pertumbuhan ekonomi dan kedekatan dengan pusat pemerintahan Kota Pariaman juga menjadi pengaruh alih fungsi lahan menjadi permukiman.
2. Dari hasil perhitungan nilai indeks tetangga terdekat (T) dapat diketahui pola persebaran permukiman di Kota Pariaman pada tahun 2010, 2015, dan 2020 adalah mengelompok (clustered) dan acak (random). Pada

tahun 2010 pola sebaran permukiman acak mempunyai luasan 416,16 ha tahun 2015 seluas 589,72 ha dan pada tahun 2020 seluas 673,59 ha. Sedangkan pola sebaran permukiman mengelompok pada tahun 2010 dengan luasan 443,74 ha tahun 2015 seluas 825,75 ha dan tahun 2020 seluas 954,91 ha.

B. Saran

Adapun beberapa saran bagi penelitian terkait yang serupa antara lain sebagai berikut:

1. Untuk penelitian selanjutnya klasifikasi sebaiknya memakai citra yang lebih detail sehingga hasilnya klasifikasinya lebih maksimal.
2. Daerah yang dikaji sebaiknya merupakan daerah yang berkembang sehingga dimungkinkan terjadinya banyak perubahan penggunaan lahan.
3. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan acuan pemerintah untuk mengambil kebijakan yang tepat dalam hal permukiman dan pengembangan dalam bidang lainnya.

Daftar Pustaka

- Al Mukmin, S. A., Wijaya, A. P., & Sukmono, A. (2016). Analisis pengaruh perubahan tutupan lahan terhadap distribusi suhu permukaan dan keterkaitannya dengan fenomena Urban Heat Island. *Jurnal Geodesi Undip*, 5(1), 224-233.
- Andana, E. K. (2015). Pengembangan data citra satelit landsat-8 untuk pemetaan area tanaman hortikultura dengan berbagai metode algoritma indeks vegetasi (Studi Kasus: Kabupaten Malang dan sekitarnya). In *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XXII* (Vol. 15, pp. 1-10).
- Apriyanti, D., Faqih, R., & Purnawan, B. Pembuatan Peta Penutup Lahan Menggunakan Klasifikasi Terbimbing Metode Maximum Likelihood Pada Citra Landsat 8 (Studi Kasus: Kabupaten Indramayu, Provinsi Jawa Barat) Making Land Cover Map Using Supervised Classification Maximum Likelihood Method in Landsat 8 Image.
- Arikunto, 1998, Metode Penelitian Sosial, Rajawali Pers, Jakarta
- Arikunto, S. (2010). Metode penelitian. *Jakarta: Rineka Cipta*.
- Ashraf, M.A., M.J. Maah and I. Yusoff. (2011). Introduction to Remote Sensing of Biomass. "Biomass and Remote Sensing of Biomass", book edited by Islam Atazadeh, ISBN 978-953-307-490- 0, Published: September 6, 2011 under CC BY-NCSA 3.0 license.
- As-Syakur, A. R. (2011). Perubahan penggunaan lahan di Provinsi Bali. *ECOTROPHIC: Jurnal Ilmu Lingkungan (Journal of Environmental Science)*, 6(1), 1-7.
- Badan Standardisasi Nasional. SNI 7645:2010 tentang Klasifikasi Penutup Lahan (2010).
- Danoedoro, P. (2006). Versatile Land-use Information for Local Planning in Indonesia. *Disertasi. Centre for Remote Sensing and Spatial Information Science (CRSSIS). School of Geography, Planning and Architecture. The University of Queensland*.
- Delita, F. (2016). Studi Perubahan Tutupan Lahan untuk Permukiman Sebelum dan Sesudah Gempa Padang 2009 di Kecamatan Koto Tangah Kota Padang Provinsi Sumatera Barat. *JURNAL GEOGRAFI*, 8(1).
- Farizki, M., & Anurogo, W. (2017). Pemetaan kualitas permukiman dengan menggunakan penginderaan jauh dan SIG di kecamatan Batam kota, Batam. *Majalah Geografi Indonesia*, 31(1), 39-45.

- Ghozali, A. dan S. (2016). Pemanfaatan Citra Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis Untuk Zonasi Kerawanan Banjir di DAS Kalikemuning, Kabupaten Sampang, Madura. *Jurnal Bumi Indonesia*, Volume 5
- Handayani, M. N., Sasmito, B., & Wijaya, A. P. (2017). Analisis hubungan antara perubahan suhu dengan indeks kawasan terbangun menggunakan citra Landsat (studi kasus: kota Surakarta). *Jurnal Geodesi Undip*, 6(4), 208-218.
- Hermon, D. (2012). Dinamika Cadangan Karbon Akibat Perubahan Tutupan Lahan Permukiman di Kota Padang Sumatera Barat. In *Forum Geografi: Indonesian Journal of Spatial and Regional Analysis* (Vol. 26, No. 1, pp. 45-52). Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Hermon, D., Iskarni, P., Oktorie, O., & Wilis, R. (2017). The Model of Land Cover Change into Settlement Area and Tin Mining and its Affecting Factors in Belitung Island, Indonesia. *Journal of Environment and Earth Science*, 7(6), 32-39.
- Kusrini, K., Suharyadi, S., & Hardoyo, S. R. (2011). Perubahan Penggunaan Lahan dan Faktor yang Mempengaruhinya di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang. *Majalah Geografi Indonesia*, 25(1), 25-40.
- Kusumaningrat, M. D., Subiyanto, S., & Yuwono, B. D. (2017). Analisis Perubahan Penggunaan dan Pemanfaatan Lahan terhadap Rencana Tata Ruang Wilayah Tahun 2009 dan 2017 (Studi Kasus: Kabupaten Boyolali). *Jurnal Geodesi Undip*, 6(4), 443-452.
- Lillesand, T. M. dan Kiefer, R. W. (1994). *Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Lo, C.P. 1996. *Penginderaan Jauh Terapan*. Terjemahan Bambang Purbowaseso. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Malingreau, J. P. (1977). A proposed land cover, land use classification and its use with remote sensing data in Indonesia. *Indonesian Journal of Geography (Indonesia)*.
- Maryani, R., & Astana, S. (2016). Perubahan Tutupan Hutan Di Kabupaten Paser, Kalimantan Timur: Penjelasan Dari Pendekatan Kelembagaan (Forest Cover Change in Paser Regency, East Kalimantan: Explanation of Institutional Approach). *Jurnal Analisis Kebijakan Vol*, 13(3), 173-184.

- Pambudi, L., Hidayatno, A., & Isnanto, R. (2011). Identifikasi Luas Bencana Tsunami Dengan Menggunakan Segmentasi Citra. Universitas Diponegoro.
- Reis, S. (2008). Analyzing land use/land cover changes using remote sensing and GIS in Rize, North-East Turkey. *Sensors*, 8(10), 6188-6202.
- Sampurno, R. M., & Thoriq, A. (2016). Klasifikasi tutupan lahan menggunakan citra landsat 8 operational land imager (OLI) di Kabupaten Sumedang (land cover classification using landsat 8 operational land imager (OLI) data in Sumedang Regency). *Jurnal Teknotan Vol*, 10(2).
- Sudadi, U.D., Baskoro, P.T., Munibah, K., Barus, B. dan Darmawan. 1991. Kajian Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan terhadap Aliran Sungai dan Penurunan Kualitas Lahan di sub DAS Ciliwung Hulu dengan Pendekatan Model Simulasi Hidrologi. Laporan Penelitian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 85.
- Sukojo, B. M., & Susilowati, D. (2003). Penerapan metode penginderaan jauh dan sistem informasi geografis untuk analisa perubahan penggunaan lahan (studi kasus: wilayah Kali Surabaya). *Makara Journal of Technology*, 7(1), 147240.
- Sukristiyanti, S., & Marganingrum, D. (2008). Pendeteksian Kerapatan Vegetasi dan Suhu Permukaan Menggunakan Citra Landsat Studi Kasus: Jawa Barat Bagian Selatan dan Sekitarnya. *RISSET Geologi dan Pertambangan*, 19(1), 15-24.
- Suwargana, N., Santo, J., LAPAN, J., & Timur, P. P. R. J. (2008). Updating Informasi Spasial Tutupan Lahan Propinsi Kalimantan Selatan Dengan Menggunakan Citra Landsat-7/ETM+. *LAPAN, Jalan LAPAN*, 70.
- Wahyu, R. K., Haryani, H., & Nori, Y. (2020). *Kajian Perubahan Penggunaan Lahan Serta Faktor-Faktor Yang Mendorong Perubahan Penggunaan Lahan di Kecamatan Kuranji Kota Padang* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS BUNG HATTA).
- Wynne, R. H., & Lillesand, T. M. (1993). Satellite observation of lake ice as a climate indicator-initial results from statewide monitoring in Wisconsin.