

Analisis Perubahan Penggunaan Lahan Kota Kupang Nusa Tenggara Timur Tahun 2010-2018 (Studi Kasus di Kecamatan Kelapa Lima, Oebobo, dan Kota Lama)

Ignasius Suban Angin^{1*} Sunimbar²

^{1,2}Program Studi Pendidikan Geografi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Nusa Cendana Kupang

*Korespondensi: isaignasius@gmail.com

Abstrak

Penggunaan lahan perkotaan merupakan salah satu faktor penting dalam perencanaan dan pemodelan lingkungan perkotaan. Perkembangan dewasa ini juga menunjukkan bahwa Penginderaan Jauh telah diterima sebagai salah satu alat utama untuk ekstrasi informasi dan pemetaan. Ekstrasi informasi penggunaan lahan berdasarkan penginderaan jauh meliputi interpretasi visual dan interpretasi digital. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kemampuan citra satelit resolusi tinggi SAS Planet dalam pemetaan penggunaan lahan, dan memperoleh informasi perubahan penggunaan lahan dilihat dari aspek luas dan jenis penggunaan lahan di daerah penelitian tahun 2010-2018. Penelitian ini difokuskan di tiga Kecamatan di Kota Kupang. Alasan pemilihan lokasi tersebut karena hasil pengamatan menunjukkan bahwa banyak terjadi perubahan penggunaan lahan, bahkan wilayah yang tidak seharusnya dimanfaatkan sudah mengalami sentuhan pembangunan. Selain itu, ada beberapa pusat pendidikan khususnya perguruan tinggi yang berada di wilayah tersebut yang cenderung memicu adanya perubahan penggunaan lahan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survey dan pengumpulan data dengan interpretasi citra satelit SAS planet. Adapun metode analisis spasial menggunakan SIG yaitu dengan interpretasi visual, digitasi dan overlay. Interpretasi visual, digitasi dan overlay digunakan untuk mengetahui perubahan penggunaan lahan yang terjadi di daerah penelitian. Hasil dalam penelitian ini menunjukkan bahwa citra satelit resolusi tinggi SAS planet dapat digunakan untuk mengidentifikasi informasi penggunaan lahan di Kota Kupang, karena dapat menampilkan objek lebih jelas, sehingga hasil interpretasi dapat mencapai akurasi 90 persen dan analisis perubahan penggunaan lahan menunjukkan bahwa dalam kurun waktu 8 tahun (2010-2018) telah terjadi perubahan penggunaan lahan yang signifikan dimana lahan terbangun berupa bangunan, permukiman dan hutan/mangrove mengalami penambahan luas. Seiring dengan itu, terjadi pengurangan luas pada penggunaan lahan padang rumput dan semak belukar. Konversi lahan sawah dan ladang juga terjadi dalam luas yang sedang, adanya perubahan yang signifikan yang mana perubahan lahan tertinggi terjadi pada penggunaan lahan terbangun (bangunan dan permukiman) dan hutan/mangrove yaitu masing-masing mengalami penambahan seluas 108,45 ha (3.44 persen), permukiman bertambah seluas 894,88 ha (27.50 persen), dan hutan/mangrove mengalami penambahan seluas 167,92 ha (5.16 persen).

Kata Kunci: *Perubahan penggunaan lahan, citra satelit SAS Planet, SIG, Kota Kupang.*

Analysis Of Land Use Changes In Kupang City East Nusa Tenggara 2010-2018 (Case Study in Kelapa Lima, Oebobo, and Kota Lama Districts)

Abstract

Urban land use is one of the important factors in urban environmental planning and modeling. Recent developments also show that Remote Sensing has been accepted as one of the main tools for information extraction and mapping. Extraction of land use information based on Remote Sensing includes visual interpretation and digital interpretation. This study aims to assess the ability of SAS Planet High Resolution Satellite Imagery in mapping land use, and obtaining information on land use changes in terms of the area and type of land use in the research area in 2010-2018. This research is focused in 3 (three) sub-districts in Kupang City. The reason for choosing the location is because observations show that there are many changes in land use, even areas that should not be used have experienced a touch of development. In addition, there are several educational centers, especially universities located in the area which tend to trigger land use changes. The research method used is survey method and data collection with SAS Planet Satellite Image Interpretation. The method of spatial analysis using GIS is by visual interpretation, digitization and overlay. Visual interpretation, digitization and overlay are used to determine land use changes that occur in the study area. The results in this study indicate that SAS Planet High Resolution Satellite Imagery can be used to identify land use information in Kupang City, because it can display objects more clearly, so that interpretation results can reach 90 percent accuracy and land use change analysis shows that within 8 years (2010-2018) there has been a significant change in land use where the built up land in the form of buildings, settlements and forests/mangroves has increased in area. Along with that, there is a reduction in the area of use of grasslands and shrubs. Conversion of the fields also occurs in a moderate area. there was a significant change in which the highest land change occurred in the use of built-up land (buildings and settlements) and forests/mangroves, each of which experienced an increase of 108.45 ha (3.44 percent), settlements increased by 894.88 ha (27.50 percent) , and forest/mangrove area increased by 167.92 ha (5.16 percent).

Keywords: *Land use change, SAS Planet satellite imagery, GIS, Kupang City.*

Pendahuluan

Perkembangan suatu kota terjadi sebagai akibat dari pertumbuhan penduduk, aktivitas sosial, ekonomi, budaya, politik serta adanya interaksi dengan kota lain atau perdesaan di daerah sekitar. Suatu kota dengan segala aktivitas yang ada di dalamnya akan mengalami perkembangan dari waktu ke waktu. Seperti kota-kota

lain, Kota Kupang juga mengalami perkembangan sehingga mengakibatkan munculnya masalah perubahan penggunaan lahan dan struktur ruangnya. Perubahan penggunaan lahan kota adalah perubahan penggunaan atau aktivitas terhadap lahan kota yang berbeda dari aktivitas sebelumnya, baik untuk tujuan komersial maupun industri, dan tujuan lainnya, sebagai konsekuensi logis dari adanya pertumbuhan penduduk kota dan transformasi perubahan struktur sosial, ekonomi, budaya masyarakat kota yang terus berkembang dan kebijakan pemerintah (Kazaz dan Charles. 2001).

Perubahan penggunaan lahan kota merupakan salah satu dinamika fenomena permukaan bumi (fenomena geosfer), yang dikaji oleh ilmu geografi. Fenomena permukaan bumi dimaknai sebagai fakta, gejala, atau kejadian atau peristiwa yang terjadi di permukaan bumi, mempunyai ekspresi spasial khas, sebagai akibat dari serangkaian berbagai proses yang membentuknya (Daldjoeni,1992). Penelitian mengenai perubahan penggunaan lahan Kota Kupang, digunakan pendekatan geografi spasiotemporal, yaitu suatu upaya untuk memahami dinamika fenomena perubahan penggunaan lahan kota secara lebih cermat dengan menggunakan ruang sebagai media untuk analisis dengan memperhatikan dimensi waktu. Tema analisis yang gayut dari pendekatan spasiotemporal mengenai perubahan penggunaan lahan Kota Kupang adalah analisis proses keruangan (*spatial process analysis*), menekankan pada proses keruangan yang biasanya divisualisasikan pada perubahan ruang. Perubahan elemen-elemen pembentuk ruang dapat ditampilkan secara kualitatif maupun kuantitatif, dengan memperhatikan dimensi waktu. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk menganalisis faktor-faktor penyebab terjadinya perubahan penggunaan lahan kota, antara lain: (1) tingginya permintaan akan lahan sebagai akibat dari peningkatan jumlah penduduk; (2) pergeseran struktur dalam perekonomian dan dinamika pembangunan; (3) kebijakan pemerintah kota (Yunus, 2008).

Data dan informasi perubahan penggunaan lahan kota harus selalu dimonitoring secara berkelanjutan. Makin kompleksnya penggunaan lahan kota menyebabkan metode konvensional sekarang ini tidak mencukupi untuk memantau persebaran dan kepadatan penduduk. Perkembangan teknologi dapat dimanfaatkan untuk memantau perkembangan penggunaan lahan, yaitu dengan memanfaatkan

teknologi penginderaan jauh. Perkembangan teknologi dapat dimanfaatkan untuk memantau perkembangan penggunaan lahan, yaitu dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh.

Citra satelit dengan resolusi spasial tinggi sebagai salah satu data penginderaan jauh dapat digunakan untuk mendapatkan informasi tentang permukaan bumi. Salah satu citra satelit dengan resolusi spasial tinggi, Citra *quickbird* digunakan dalam penelitian ini karena memiliki keunggulan mampu menyajikan kenampakan yang mirip wujud dan letak aslinya di permukaan bumi dan juga memiliki skala yang seragam pada setiap kenampakan objek yang terekam, sehingga sangat baik digunakan untuk pemetaan terutama di daerah perkotaan. Penggunaan teknik interpretasi citra dengan memanfaatkan citra *quickbird* sebagai sumber data untuk mendapatkan sejumlah data lapangan lebih efektif bila dibandingkan dengan cara terestrial. Waktu dan tenaga yang dibutuhkan relatif lebih sedikit, karena citra *quickbird* mampu menyajikan kenampakan keruangan secara menyeluruh dan akurat sehingga membantu mengurangi pekerjaan lapangan. Kendala terbesar dalam pemanfaatan citra satelit resolusi tinggi adalah biaya pembelian citra yang masih tinggi. Salah satu alternatif yang dapat dimanfaatkan adalah SAS Planet adalah sebuah jasa peta globe gratis dan online disediakan oleh SAS Planet.

Software Arc GIS 10 merupakan perangkat lunak *desktop* Sistem Informasi Geografis dan pemetaan. Software ini diluncurkan oleh ESRI (*Environmental System Research Institute*). Fasilitas pada software inti yaitu *input* dan *editing*, *processing*, dan *output (layout)*. *Input* berupa *on screen digitizing* yaitu proses pengubahan data grafis digital, dalam struktur data *vektor* yang disimpan dalam bentuk *point*, *line*, *area*. *Processing* meliputi *query* yaitu kemampuan SIG untuk menjawab pertanyaan spasial maupun non spasial atau pertanyaan yang harus dijawab SIG dengan bantuan basis datanya maupun atributnya, mengelompokkan data, bekerja dengan grafik, bekerja dengan citra digital, *buffer*, *overlay*, dan skoring. *Output (layout)* merupakan fungsi untuk membuat komposisi peta untuk dicetak (Budiyanto, 2005).

Selain teknik penginderaan jauh, pada saat ini dikembangkan pula sistem pengolahan data yang dikenal dengan Sistem Informasi Geografis (SIG). Sebelum

berkembangnya teknologi komputer, data wilayah pada umumnya tersimpan dalam bentuk tabel, grafik, peta, Citra Satelit, dan deskripsi. Kondisi ini menyebabkan analisis data hanya dapat dilakukan secara manual. Perkembangan teknologi komputer, maka analisis dapat dilakukan secara digital. Keunggulan cara penginderaan jauh ini terletak pada penyimpanan data dalam jumlah besar dan pengelolaan yang lebih baik. Sistem Informasi Geografis mempunyai kemampuan dalam analisis spasial. Hal ini akan memudahkan bagi para pengelola kota, kota itu sendiri merupakan hasil dari interaksi keruangan di dalamnya. Kemampuan modeling dalam sistem informasi geografis memudahkan bagi para perencana kota dalam perencanaan wilayahnya.

Kota Kupang merupakan Ibukota Provinsi Nusa Tenggara Timur yang sedang mengalami perkembangan yang cukup pesat. Perkembangan areal permukiman yang disebabkan adanya pembangunan perumahan dan bangunan lain mengakibatkan berkurangnya lahan pertanian menjadi non pertanian. Tanpa adanya perencanaan tata ruang yang baik, keadaan ini akan mengakibatkan berbagai dampak negatif, seperti berkurangnya lahan pertanian secara cepat. Kajian dalam penelitian meliputi beberapa daerah Kecamatan. Daerah yang dipilih karena letaknya yang berada di kawasan perguruan tinggi yang tersebar di sekitar Kota Kupang. Ini memungkinkan perubahan penggunaan lahan pertanian dan permukiman di daerah ini akan menimbulkan masalah. Tujuan penelitian ini adalah: (1) mengkaji kemampuan citra satelit SAS Planet dalam pemetaan perubahan penggunaan lahan. (b) memperoleh informasi perubahan penggunaan lahan dilihat dari aspek luas dan jenis penggunaan lahan di daerah penelitian tahun 2010- 2018. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi dunia akademik pada khususnya dan bagi masyarakat pada umumnya. Adapun manfaat dari hasil penelitian ini adalah: (1) menyajikan atau menghasilkan peta perubahan penggunaan lahan di Kota Kupang, khususnya pada 3 (tiga) kecamatan yang menjadi sasaran penelitian, (b) menambah khasanah ilmu pengetahuan di bidang pemanfaatan citra SAS Planet untuk kajian perubahan penggunaan lahan, dan (c) memberikan masukan dan salah satu sumber referensi bagi penelitian untuk pengembangan pemanfaatan Citra SAS Planet.

Perubahan penggunaan lahan kota merupakan salah satu pantulan dinamika fenomena permukaan bumi (fenomena geosfer), salah satu substansi yang diteliti ilmu geografi. Ekspresi spasial khas tersebut, antara lain disebabkan oleh tingginya permintaan akan lahan sebagai akibat dari peningkatan jumlah penduduk, pergeseran struktur dalam perekonomian dan dinamika pembangunan, dan kebijakan pemerintah kota.(Affan, 2014). Penelitian mengenai perubahan penggunaan lahan Kota Kupang, digunakan pendekatan utama geografi spasiotemporal, yaitu suatu upaya untuk memahami fenomena perubahan penggunaan lahan kota secara lebih cermat dengan menggunakan ruang sebagai media untuk analisis dengan memperhatikan dimensi waktu. Tema analisis yang gayut dari pendekatan spasiotemporal mengenai perubahan penggunaan lahan Kota Kupang adalah analisis proses keruangan (*spatial process analysis*), menekankan pada proses keruangan yang biasanya divisualisasikan pada perubahan ruang. Perubahan elemen-elemen pembentuk ruang dapat ditampilkan secara kualitatif maupun kuantitatif, dengan memperhatikan dimensi waktu.

Pertumbuhan penduduk yang sangat pesat berimplikasi terhadap peningkatan berbagai kebutuhan seperti perumahan, industri, kesehatan, pendidikan, dan lain-lain. Selanjutnya, peningkatan berbagai kebutuhan hidup tersebut menyebabkan terjadinya perubahan penggunaan lahan/ruang perkotaan, seperti ruang terbuka (RT) dan ruang terbuka hijau (RTH) menjadi lahan perumahan, lahan industri, perkantoran, sekolah dan lain-lain. Analisis perubahan penggunaan lahan di Kota Makassar dilakukan dengan menggunakan sistem informasi geografi (SIG), data yang digunakan adalah Citra Landsat tahun 1990, 2000, dan 2010 (Maru, dkk., 2015), dengan hasil sebagai berikut: perubahan penggunaan lahan di Kota Makassar dalam kurun waktu 30 tahun menunjukkan hasil signifikan, dengan perubahan penggunaan lahan, terbesar terjadi pada lahan tegalan/ladang menjadi kawasan terbangun dengan luas adalah 10.000 hektar atau 23.91 %. Keadaan ini berlangsung terus hingga masa kini. Oleh karena itu, memberikan pengaruh terhadap lingkungan sekitar seperti terjadinya peningkatan suhu kota, yang menyebabkan semakin berkurangnya tingkat kenyamanan penduduk Kota Makassar, oleh karena itu, perlu dilaksanakan pembangunan yang berkelanjutan, sehingga lingkungan tetap lestari.

SAS Planet adalah sebuah jasa peta globe gratis dan *online* disediakan oleh google earth.google.com. google earth menawarkan peta yang dapat diseret dan gambar satelit untuk seluruh dunia. Terdapat tiga jenis aplikasi pemetaan google earth yaitu; *google earth free*, *google earth plus* dan *google earth pro*. Citra dan informasi koordinat yang ditampilkan pada ketiga aplikasi tersebut adalah sama kualitasnya. Perbedaan dari ketiga adalah *feature /tools* yang merupakan aplikasi tambahan. System koordinat yang ditampilkan oleh google earth adalah koordinat dengan *ellipsoid referensi world geodetic system (WGS) 1984*. (www.earth.google.com.2007).

Software Arc GIS 10 merupakan perangkat lunak *desktop* Sistem Informasi Geografis dan pemetaan. Software ini diluncurkan oleh ESRI (*Environmental System Research Institute*). Fasilitas pada software inti yaitu *input* dan *editing*, *processing*, dan *output (layout)*. *Input* berupa *on screen digitizing* yaitu proses pengubahan data grafis digital, dalam struktur data *vektor* yang disimpan dalam bentuk *point*, *line*, *area*. *Processing* meliputi *query* yaitu kemampuan SIG untuk menjawab pertanyaan spasial maupun non spasial atau pertanyaan yang harus dijawab SIG dengan bantuan basis datanya maupun atributnya, mengelompokkan data, bekerja dengan grafik, bekerja dengan citra digital, *buffer*, *overlay*, dan skoring. *Output (layout)* merupakan fungsi untuk membuat komposisi peta untuk dicetak (Dilang, 2008)

Perubahan penggunaan lahan terjadi karena perubahan dan fungsi suatu lahan. Penggunaan lahan merupakan fenomena berdimensi fisik-sosial-ekonomi yang keberadaannya dipengaruhi oleh aktivitas manusia (Bintarto 1977), oleh karena itu keberadaannya bersifat dinamis. Ketersediaan lahan yang terbatas dengan jumlah penduduk yang bertambah terus menerus serta semakin kompleksnya aktivitas manusia menyebabkan karakteristik penggunaan lahan semakin rumit. Fenomena ini yang paling sering terjadi di daerah perkotaan.

Hasil interpretasi penggunaan lahan dari masing-masing tahun pemotretan kemudian diuji tingkat ketelitiannya, dengan maksud untuk mengetahui tingkat kesahihan data Citra Satelit SAS Planet untuk keperluan studi ini. Untuk memperoleh ukuran luas dan bentuk perubahan penggunaan lahan selanjutnya hasil interpretasi yang berupa peta penggunaan lahan tahun 2003 dan 2011 diubah

dalam bentuk peta digital agar dapat diolah lebih lanjut dengan komputer dengan menggunakan perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (SIG), khususnya dengan perangkat lunak Arc/Info dan Arcview 3.3. Pengolahan dengan SIG memungkinkan dilakukan analisis secara spasiotemporal. Peta akhir yang diperoleh dari tumpang susun antara peta-peta yang berbeda tahun tersebut akan menghasilkan blok-blok unit penggunaan lahan dan perubahannya.

Metodologi

Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei dan pengumpulan data dengan interpretasi citra satelit SAS planet. Adapun metode analisis spasialnya menggunakan SIG yaitu dengan interpretasi visual, digitasi dan overlay. Interpretasi visual, digitasi dan overlay di gunakan untuk mengetahui perubahan penggunaan lahan yang terjadi di daerah penelitian. Analisis overlay digunakan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan penggunaan lahan di daerah penelitian. Penelitian ini difokuskan di 3 (tiga) Kecamatan di Kota Kupang. Alasan pemilihan lokasi tersebut karena hasil pengamatan menunjukkan bahwa banyak terjadi perubahan penggunaan lahan, bahkan wilayah yang tidak seharusnya dimanfaatkan sudah mengalami sentuhan pembangunan. Selain itu, ada beberapa pusat pendidikan khususnya perguruan tinggi yang berada di wilayah tersebut yang cenderung memicu adanya perubahan penggunaan lahan.

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan data primer dan sekunder. Pengumpulan data sekunder dari instansi- instansi terkait dilakukan dengan menggunakan literatur yang sudah ada dalam kepustakaan yang berkaitan dengan kepenelitian yang di kaji. Jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian adalah data sekunder sebagai berikut: (a) Koordinat GPS, (b) Citra SAS *Planet* 2018, (c) Peta RBI Lokasi Penelitian, (d) Data administrasi Kota Kupang khususnya 3 (tiga) kecamatan.

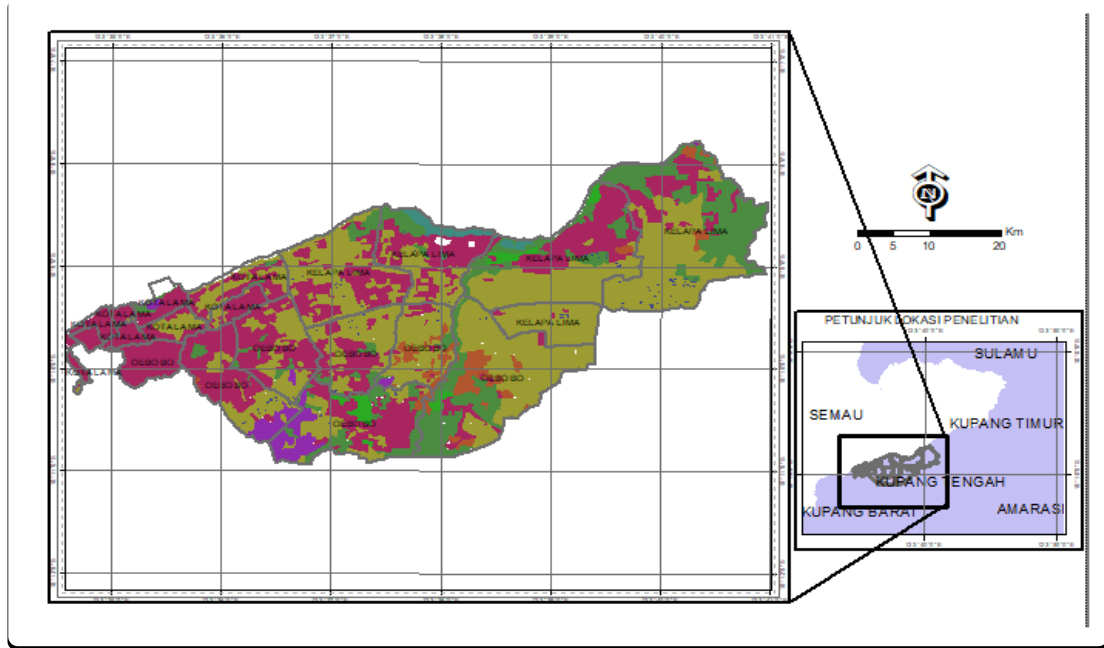
Pada tahap pengolahan data di mulai dari 1) interpretasi Visual, tahap ini bertujuan untuk memberikan identifikasi kenampakan- kenampakan atau obyek-obyek yang tergambar atau direkam dalam citra. 2.) Digitasi digitasi adalah proses pengubahan data analog menjadi data digital yang dilakukan dengan memanfaatkan system software ArcGis.10.1. 3) Pengukuran lapangan dilakukan

dengan melakukan survey pada daerah yang kan dijadikan titik untuk dilakukan proses GCP (*Ground Control Point*). Pengukuran ini dilakukan dengan memanfaatkan GPS Geodetik Epoch 10 yang merupakan GPS varian *Single Frequency*. 4) Reinterpretasi dilakukan bertujuan untuk memperbaiki informasi yang kurang sesuai dengan yang dilapangan dan menambah data yang detail yang ada dilapangan. 5) Overlay dari hasil memanfaatkan teknologi GIS maka data digitasi yang dihasilkan dengan *software Arc/View* maka data tersebut dapat dioverlaykan. 6) Analisis dalam analisis penelitian perubahan penggunaan lahan, untuk mengetahui sebaran penggunaan lahan dilakukan analisis komperasi. Analisis komperasi dilakukan dengan membandingkan antara peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) Skala 1 : 25000 dengan citra SAS Planet. Dari hasil tersebut dapat diketahui sebaran penggunaan lahan. Sedangkan untuk menganalisis variabel spasial serta keterkaitan faktor wilayah yang mempengaruhi perubahan penggunaan lahan menggunakan analisis GIS (Overlay) yang ada di daerah penelitian.

Hasil dan Pembahasan

Wilayah Penelitian

Penelitian perubahan penutup dan penggunaan lahan ini berlokasi di sebagian wilayah Kota Kupang yang difokuskan di 3 (tiga) Kecamatan, yakni Kecamatan Kota Lama, Kecamatan Kelapa Lima dan Kecamatan Oebobo. Lokasi penelitian terletak pada 123°34'30" BT – 123°40'58,8" BT dan 10°7'44,4" BT. Sebelah timur daerah penelitian berbatasan dengan wilayah Kabupaten Kupang, sebelah barat berbatasan dengan Kecamatan Alak dan Kota Raja, sebelah utara berbatasan dengan teluk Kupang dan sebelah selatan berbatasan dengan Kecamatan Maulafa dengan luas wilayah sebesar 3.885 ha. Alasan pemilihan lokasi tersebut karena hasil pengamatan menunjukkan bahwa banyak terjadi perubahan penggunaan lahan. Selain itu, ada beberapa pusat pendidikan khususnya perguruan tinggi yang berada di wilayah tersebut yang cenderung memicu adanya perubahan penggunaan lahan. Lokasi penelitian secara lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 2.



Sumber : Pengolahan Peta RBI
Gambar 1 Lokasi Penelitian Tiga Kecamatan di Kota Kupang

Klasifikasi Penggunaan Lahan

Data penggunaan lahan di 3 (tiga) kecamatan yang menjadi fokus penelitian ini diperoleh dari Peta RBI skala 1 : 25.000 dan citra satelit resolusi tinggi yang diambil menggunakan tools SAS Planet. Peta RBI digunakan sebagai sumber utama peroleh data penggunaan lahan Tahun 2010 karena diyakini bahwa data yang tersaji mempunyai tingkat akurasi yang tinggi dan layak digunakan sebagai sumber data. Penutup/Penggunaan lahan tahun 2018 diinterpretasi dari citra satelit resolusi tinggi SAS Planet.

Penutup dan Penggunaan Lahan 2010

Penutup/penggunaan lahan tahun 2010 diinterpretasi dari peta RBI skala 1 : 25.000 dan dilengkapi dengan hasil pembaruan yang bersumber dari *database* BIG. Proses klasifikasi penggunaan lahan dari citra dalam penelitian ini menggunakan *digitation on screen* dengan GIS. Ini dilakukan karena peta RBI yang digunakan dalam format JPEG hasil scan. Digitasi dilakukan untuk merubah format data dari JPEG menjadi format data *shapefile* (SHP). Digitasi dilakukan setelah peta RBI hasil scan, dikoreksi secara geometrik dengan mentransformasikan koordinat layar pada tampilan monitor menjadi koordinat sebenarnya di permukaan bumi. Sistem koordinat yang digunakan adalah Sistem koordinat geografik dan sewaktu-waktu

untuk analisis tertentu menggunakan sistem koordinat proyeksi UTM. Hasil digitasi penutup dan penggunaan lahan ini kemudian dibaharui dengan data spasial penggunaan lahan pada database BIG. Hal ini dilakukan karena peta RBI yang digunakan adalah cetakan tahun 1999.

Penutup dan penggunaan lahan hasil analisis melalui peta RBI, terdapat 9 (Sembilan) kelas penutup/penggunaan lahan, yaitu bangunan, kebun, lading/tegalan, hutan mangrove, padang rumput, permukiman, sawah dan semak belukar, selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Penutup/penggunaan Lahan Di Kecamatan Obobo, Kelapa Lima, dan Kota Lama Tahun 2010

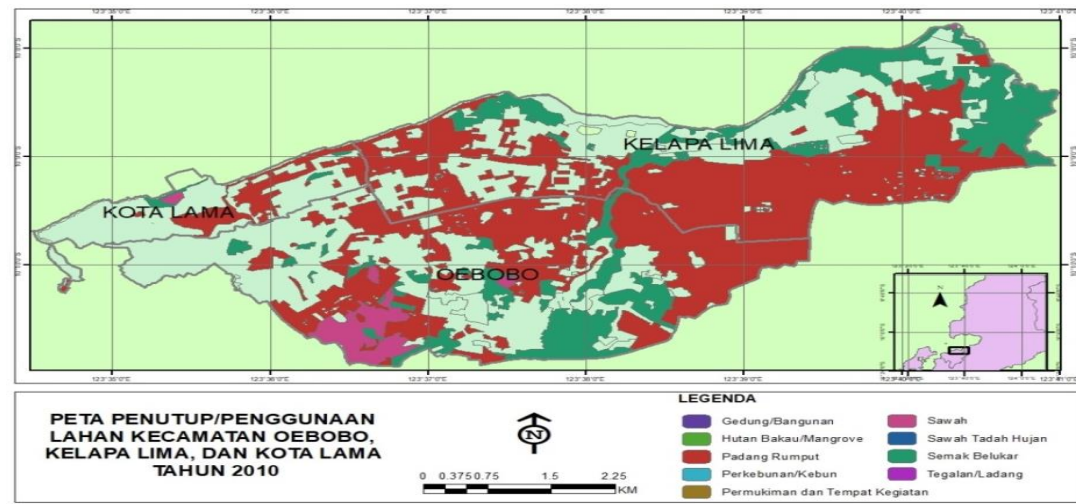
No.	Jenis Penutup/ Penggunaan Lahan	Tahun 2010	
		Hektar	Persentase
1	Bangunan/terbangun	12.00	0.37
2	Kebun	41.00	1.26
3	Ladang/Tegalan	102.00	3.13
4	Mangrove	32.00	0.98
5	Padang rumput	1392.00	42.78
6	Permukiman	1099.00	33.77
7	Sawah	79.00	2.43
8	Semak belukar	497.00	15.27
Jumlah		3254.00	100

Sumber : Analisis peta RBI Tahun 2010 dengan pembaruannya, 2018

Luas wilayah dari ketiga kecamatan yang dikaji berdasarkan data BPS adalah 3.885 ha. Ini menunjukkan bahwa ada selisih yang cukup tinggi antara data sekunder luas wilayah dengan data hasil analisis penutup/penggunaan lahan dengan menggunakan peta RBI. Hal ini dapat terjadi karena tingkat akurasi ketika melakukan registrasi/transformasi peta tidak mencapai RMS eror yang minimum. Hal lain yang dapat mempengaruhi adalah pada saat delineasi penutup lahan tidak mencapai akurasi yang maksimal. Ini biasanya terjadi pada wilayah batas administrasi dan wilayah pesisir. Namun, pada penelitian ini analisis melalui perhitungan menggunakan luasan wilayah hasil klasifikasi penutup dan penggunaan lahan.

Tabel 1 menunjukkan bahwa penggunaan lahan di sebagian besar wilayah kajian yang dianalisis (Obobo, Kelapa Lima, dan Kota Lama), adalah padang rumput seluas 1.392 ha atau sekitar 42,78 persen dan total luas wilayah, disusul permukiman seluas 1.099 ha atau 33,77 persen dari total luas wilayah. Lahan terbangun (bangunan bukan permukiman) menempati area terkecil yaitu dengan

luas yaitu 12 ha atau 0.37 persen dari total luas wilayah. Padang rumput sebagai penutup/penggunaan lahan terluas tersebar di sebagian besar wilayah Kecamatan Kelapa Lima dan Oebobo, sedang permukiman terluas berada di wilayah kecamatan Kota Lama. Hingga tahun 2010 sebagian besar lahan di wilayah kajian masih belum mendapatkan sentuhan aktifitas manusia. Lahan sebagian besar ditumbuhi oleh padang rumput dan semak belukar. Secara lebih lengkap distribusi spasial penggunaan lahan di wilayah kajian dapat dilihat pada Gambar 2.



Sumber : Pengolahan Peta RBI

Gambar 2 Penutup/Penggunaan Tahun 2010

Klasifikasi Penutup/penggunaan Lahan Tahun 2018

Penggunaan Lahan tahun 2018 diidentifikasi dari citra satelit resolusi tinggi dari SAS Planet. SAS Planet merupakan salah satu aplikasi yang dapat digunakan untuk menampilkan citra satelit resolusi tinggi (EKONOS, GeoAye). Dengan aplikasi tersebut dengan mudah mendapat gambaran citra suatu wilayah dengan kenampakan yang lebih baik.

Analisis penutup/penggunaan lahan tahun 2018 di wilayah kajian dilakukan dengan menggunakan citra satelit resolusi tinggi yang diperoleh dengan menggunakan aplikasi SAS Planet. Citra SAS Planet yang di diperoleh sudah terkoreksi secara geometrik sehingga koodinat setiap objek dapat ditumpangkan dengan peta lain. Dengan demikian, untuk pengolahan lebih lanjut tidak perlu dilakukan rektifikasi citra atau koreksi geometrik.

Identifikasi penggunaan lahan dilakukan secara visual berdasarkan kunci interpretasi. Interpretasi dilakukan dengan menggunakan bantuan komputer yaitu

melakukan delineasi kenampakan di atas layar monitor yang di sebut dengan delieasi “*on screen*”. Identifikasi objek berdasarkan unsur interpretasi yang meliputi rona, bentuk, ukuran, tekstur, pola, bayangan, situs, dan asosiasi. Identifikasi dilakukan melalui tahapan deteksi, identifikasi, dan analisis. Klasifikasi penutup/penggunaan lahan yang digunakan adalah klasifikasi menurut Malingreau,(1981).

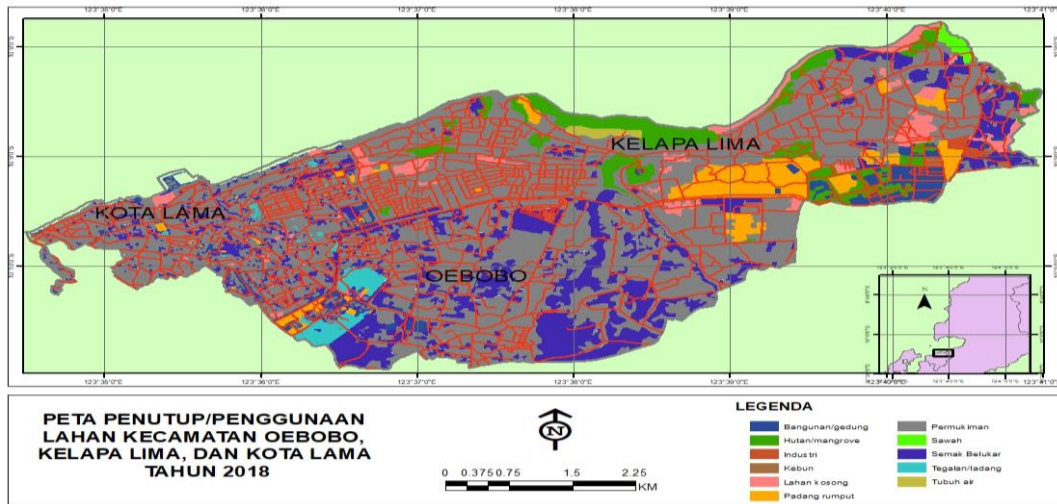
Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat ada 11 (sebelas) klas penutup/penggunaan lahan di wilayah kajian, yaitu lahan terbangun (bangunan/gedung, permukiman, dan Industri), lahan hutan (hutan, mangrove), lading/tegalan, lahan kosong, padang rumput, sawah, semak belukar, dan tubuh air, selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Penutup/penggunaan Lahan Di Kecamatan Obobo, Kelapa Lima, dan Kota Lama Tahun 2018

No	Penggunaan Lahan	Luas	
		Hektar	Persentase
1	Bangunan/Gedung	120.45	3.71
2	Hutan/Mangrove	199.92	6.15
3	Industri	4.44	0.14
4	Kebun	4.44	0.14
5	Ladang/tegalan	49.15	1.51
6	Lahan kosong	112.14	3.45
7	Padang rumput	160.09	4.93
8	Pemukiman	1.993.88	61.35
9	Sawah	12.03	0.37
10	Semak Belukar	585.03	18.00
11	Tubuh Air/Tambak	8.33	0.26
Jumlah		3.249.91	100.00

Sumber : Analisis Citra Resolusi Tinggi Tahun 2018

Tabel 2 menunjukkan bahwa luas area permukiman menduduki posisi teratas dengan 1.993,88 ha atau sekitar 61,35 persen dari luas wilayah kajian diikuti oleh semak belukar dengan luas 585,03 persen atau sekitar 18,00 persen. Penggunaan lahan untuk industri dan kebun memiliki luasan yang lebih rendah yaitu 4,44 ha. Ini menunjukkan bahwa sebagian besar lahan di wilayah kajian dimanfaatkan atau telah mendapat sentuhan campur tangan manusia. Secara keruangan distribusi penggunaan lahan wilayah kajian dapat dilihat pada Gambar 3.



Sumber : Pengolahan Peta RBI

Gambar 3. Peta Penggunaan Lahan Kecamatan Kelapa Lima, Oebobo, dan Kota Lama

Analisis Perubahan Penggunaan Lahan

Perubahan penggunaan lahan di 3 (tiga) kecamatan yang dikaji dalam kurun waktu 2010 hingga 2018 dilakukan dengan membandingkan kondisi penggunaan lahan pada tahun 2010 dan 2018. Perubahan penggunaan lahan lahan dalam kurun waktu 8 (delapan) tahun dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Perubahan penggunaan Lahan di Kecamatan Kelapa Lima, Oebobo, dan Kota Lama

No	Pengunaan Lahan	Tahun 2010		Tahun 2018		Perubahan	
		ha	%	Ha	%	ha	%
1	Bangunan/terbangun	12.00	0.37	120.45	3.71	108,45	903,75
2	Kebun	41.00	1.26	4.44	0.14	-36,56	-89,27
3	Ladang/Tegalan	102.00	3.13	49.15	1.51	-52,85	-51,81
4	Hutan/Mangrove	32.00	0.98	199.92	6.15	167,92	524,75
5	Padang rumput	1392.00	42.78	160.09	4.93	-1231,91	-88,49
6	Permukiman	1099.00	33.77	1.993.88	61.35	894,88	81,42
7	Sawah	79.00	2.43	12.03	0.37	-76,57	-96,92
8	Semak belukar	497.00	15.27	585.03	18.00	88,03	17,71
9	Lahan kosong			112.14	3.45	0	0
10	Industri			4.44	0.14	0	0
11	Tubuh Air/Tambak			8.33	0.26	0	0

Sumber : Analisis peta dan citra, tahun 2018.

Hasil kajian menunjukkan bahwa penggunaan lahan mengalami perubahan yang signifikan. Tabel 3 menunjukkan bahwa perubahan lahan tertinggi terjadi pada penutup lahan terbangun (bangunan dan permukiman) yaitu masing-masing

mengalami penambahan seluas 108,45 ha (903,75 persen), dan permukiman bertambah seluas 894,88 ha (81,42 persen). Bertambahnya luas lahan terbangun berupa bangunan/gedung dan permukiman, seiring dengan berkurangnya lahan sawah, kebun, dan padang rumput masing-masing seluas, 76,57 ha (96,92%), 36,56 ha (89,27%), dan 1231,91 ha (88,49%). Dilihat dari persentasi pengurangan luas, sawah mengalami pengurangan tertinggi dari luas area yang mengalami perubahan lahan luasan wilayah padang rumput mengalami pengurangan terbesar. Penutup lahan hutan pada tabel 4.3 mengalami penambahan secara signifikan yaitu seluas 167,92 ha. Penutup lahan hutan ini terdiri dari mangrove, dan ruang terbuka hijau, serta hutan alam. Hal ini dimungkinkan karena selama kurun waktu beberapa tahun terakhir dilakukan penanaman pohon pada area ruang terbuka hijau serta area pesisir.

Pola Perubahan Penggunaan Lahan

Pola perubahan penggunaan lahan di sebagian wilayah Kota Kupang (Kecamatan Kelapa Lima, Oebobo dan Kota Lama) dapat dilihat pada matriks perubahan penggunaan lahan pada Tabel 4.

Tabel 4 Matriks pola perubahan penutup/penggunaan lahan Di Kecamatan Kelapa Lima, Oebobo, dan Kota Lama Kurun waktu 2010-2018

PL 2010 \ PL 2018	BGN	KBN	LDG/TGL	HTN/MGR	PR/LK	PMK	SWH	SB	IND	TA	TOTAL
Bangunan	10.53	0.00	0.00	1.05	0.17	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00	11.86
Kebun	0.00	0.00	0.00	8.24	0.26	22.20	0.00	10.63	0.00	0.00	41.33
Ladang/Tegalan	0.16	0.00	0.00	2.92	1.19	67.22	2.15	28.30	0.00	0.00	101.93
Hutan/Mangrove	0.00	0.00	0.00	29.89	0.76	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	31.66
Padang Rumpu/Lahan kosong	85.97	4.32	22.25	74.11	148.02	757.34	1.87	226.92	2.47	0.00	1323.27
Permukiman	23.64	0.00	3.16	19.54	12.38	934.73	0.14	97.48	0.00	8.33	1099.40
Sawah	0.00	0.00	21.80	0.03	4.00	11.29	0.12	40.38	0.00	0.00	77.63
Semak Belukar	8.91	0.12	1.93	64.15	36.72	190.09	7.74	181.21	6.19	0.00	497.06
Industri	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tubuh Air	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	129.21	4.44	49.14	199.92	203.50	1983.88	12.03	585.03	8.66	8.33	1304.50

Sumber : Pengolahan data, 2018

Tabel 4 memberikan gambaran tentang perubahan penutup/penggunaan lahan yang terjadi di Kota Kupang khususnya 3 (tiga) kecamatan yang menjadi wilayah

kajian. Hasil analisis menunjukkan telah terjadi perubahan penggunaan lahan baik yang mengalami pengurangan maupun penambahan luas. Lahan yang mengalami perubahan signifikan terjadi pada lahan terbangun yang terdiri dari bangunan/gedung dan permukiman. Lahan yang terkonversi menjadi bangunan/gedung adalah padang rumput, semak belukar, ladang/ tegalan, dan permukiman, yang masing-masing terkonversi seluas: 85,97 ha, 8,91 ha, 0,16 ha, dan 23,64 ha. Perubahan yang lain terjadi pada lahan permukiman. Lahan permukiman mengalami perluasan akibat perubahan pemanfaatan dari sebelumnya. Lahan yang mengalami perubahan penggunaan menjadi permukiman meliputi; kebun, ladang/tegalan, hutan/mangrove, padang rumput, sawah dan semak belukar. Alih fungsi terluas terjadi pada padang rumput dan semak belukar, yaitu masing-masing seluas 757,34 ha dan 190,09 ha. Perubahan ini terjadi karena peningkatan jumlah penduduk di Kota Kupang. Selain itu adanya beberapa instansi pendidikan yang dibangun di wilayah Kota Kupang yang memicu pembangunan permukiman di sekitarnya.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian perubahan penggunaan lahan di sebagian wilayah Kota Kupang dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Citra satelit resolusi tinggi SAS Planet dapat digunakan untuk mengidentifikasi informasi penggunaan lahan di Kota Kupang, karena dapat menampilkan objek secara lebih jelas, sehingga hasil interpretasi dapat mencapai akurasi 80 persen.
2. Hasil analisis perubahan penggunaan lahan menunjukkan bahwa dalam kurun waktu 8 (delapan) tahun (2010-2018) telah terjadi perubahan penggunaan lahan yang signifikan dimana lahan terbangun berupa bangunan gedung dan permukiman mengalami penambahan. Seiring dengan itu terjadi pengurangan luas pada penggunaan lahan padang rumput, dan semak belukar. Konversi lahan sawah dan lading juga terjadi dalam luasnya yang sedang.

Berdasarkan temuan dalam kajian ini maka disarankan beberapa hal berikut:

1. Perubahan penggunaan lahan di Kota Kupang telah terjadi secara signifikan dalam kurun waktu 2010-2018, sehingga diharapkan pemantauan perubahan penggunaan lahan tersebut terus dilakukan agar pemanfaatan lahan sesuai

dengan peruntukan yang telah dituangkan dalam rencana tata ruang wilayah (RTRW).

2. Pemantauan perubahan penggunaan lahan mudah dilakukan karena ketersediaan data penginderaan jauh yang mudah diperoleh sehingga pemanfaatan data tersebut perlu lebih ditingkatkan. Hal ini dan menjawab kekurangan data perubahan penggunaan lahan yang menjadi acuan rencana pemanfaatan lahan ke depan.

Referensi

- Affan, M.F. 2014, Analisis Perubahan Penggunaan Lahan Untuk Permukiman dan Industri Dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). *Jurnal Ilmiah Pendidikan Geografi*, 1 (2): 49-60.
- Maru, Rosmini, dkk., 2015, "Perubahan Penggunaan Lahan Kota Makassar Tahun 1990-2010", *Jurnal Sainsmat*, Jurusan Geografi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Makassar, 21 (4): 113-125.
- Bintarto R. , 1977, *Geografi Sosial*. Yogyakarta: U.P Spring,
- Budyanto, E. (2005). Sistem Informasi Geografis Menggunakan ArcView GIS. 1st Edition. Andi Offset. Yogyakarta. ISBN: 979-5338803.
- Daldjoeni, N. 1992. Geografi Baru Organisasi Keruangan Dalam Teori Dan Praktek. Bandung: Alumni.
- Dilang, Merisa. 2008. "Implementasi Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW): Studi Kasus Indikasi Program Pembangunan Kutai Barat Provinsi Kalimantan Timur." *Tesis*, Tidak Diterbitkan, Program Studi Magister Perencanaan Kota dan Daerah, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Kaiser, dkk., 1995, *Urban Land use Planning*. 4th Edition. Chicago: Univeristy of Illinois.
- Kazaz dan Charles. (2001).- Catatan Kuliah Geografi (jembatan4.blogspot.com)
- Laurensius, Hambu, 1996, "Kajian Implementasi Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) : Studi Kasus Pemanfaatan Lahan di Kabupaten Dati II Manggarai." *Tesis*, Tidak Diterbitkan. Program Studi Magister Perencanaan
- Malingreau, Jean paul. 1981. Remote sensing for monitoring rice production in the west tropics. Yogyakarta: gadjah mada university
- Yunus, Hadi Sabari. 2008. *Dinamika Wilayah Peri-Urban: Deterninan Masa Depan Kota*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Yunus,Hadi Sabari.1990. Studi Pemekaran Kota Daerah Kota Madya Yogyakarta. Laporan Penelitian. Yogjakarta: Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada.