

Analysis Transfer of the Function Cover of Agricultural Land become a Housing Area and Industry in the Semarang City with Approach of Remote Sensing and Geographic Information System

Harnawan Nurul Asna

Fakultas Teknologi Informasi,
Universitas Kristen Satya Wacana
Jl. Dr. O.Notohamidjojo, 1-10 Salatiga
682015070@student.uksw.edu

Frederik Samuel Papilaya

Fakultas Teknologi Informasi,
Universitas Kristen Satya Wacana
Jl. Dr. O.Notohamidjojo, 1-10 Salatiga
Samuel.papilaya@Staff.ukSW.edu

Charitas Fibriani

Fakultas Teknologi Informasi,
Universitas Kristen Satya Wacana
Jl. Dr. O.Notohamidjojo, 1-10 Salatiga
charitas.fibriani@staff.uksw.edu

ABSTRACT

Indonesia as an agricultural country has a lot of potential for agriculture or plantations that can be used as the country's economy. But along with the development of the economic system and increasing population, the need for land for interests other than agriculture has also increased so that it has the potential to cause land conversion. Semarang is the capital city of Central Java which has an area of 373.67 km² with a population density of almost 2 million people. This research was conducted to explain and present data from the shifted area of agricultural land cover. To calculate the transfer function of agricultural land cover, this study uses the Remote Sensing and Geographic Information System approaches. The results of this study are the extent of agricultural land cover converted into residential and industrial areas.

Keywords

Geographical Information System, Remote Sensing, Transfer Function of Office Land Cover, housing and industrial area, Semarang

ABSTRAK

Indonesia sebagai negara agraris memiliki banyak potensi pertanian atau erkebunan yang bisa dijadikan perekonomian negara. Namun seiring berkembangnya sistem perekonomian serta peningkatan jumlah penduduk, maka kebutuhan lahan untuk kepentingan selain pertanian semakin meningkat pula sehingga berpotensi menyebabkan adanya alih fungsi lahan. Semarang adalah ibukota di Jawa Tengah yang memiliki luas wilayah 373.67 km² dengan kepadatan penduduk hampir mencapai 2 juta jiwa. Penelitian ini dilakukan untuk menjelaskan dan menyajikan data dari luas tutupan lahan pertanian yang dialih fungsikan. Untuk menghitung alih fungsi tutupan lahan pertanian penelitian ini menggunakan pendekatan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis. Hasil penelitian ini adalah luas tutupan lahan pertanian yang dialih fungsikan menjadi kawasan perumahan dan industri.

Kata Kunci

Sistem Informasi Geografis, Penginderaan Jauh, Alih Fungsi Tutupan Lahan Pertanian, kawasan perumahan dan industri, Semarang

1. PENDAHULUAN

Kota Semarang adalah ibukota Provinsi Jawa Tengah, Indonesia sekaligus kota metropolitan terbesar kelima di Indonesia sesudah Jakarta, Surabaya, Medan, dan Bandung. Sebagai salah satu kota

paling berkembang di Pulau Jawa. Kota ini terletak sekitar 558 km sebelah timur Jakarta, atau 312 km sebelah barat Surabaya, atau 621 km sebelah barat daya Banjarmasin. Semarang berbatasan dengan Laut Jawa di utara, Kabupaten Demak di timur, Kabupaten Semarang di selatan, dan Kabupaten Kendal di barat. Luas Kota 373.67 km². Kota Semarang terdiri atas 16 kecamatan dan 177 kelurahan [1].

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan suatu teknologi geografis yang memiliki kemampuan dalam mengumpulkan, mengelola, memanipulasi dan memvisualisasikan data spasial (keruangan) yang berhubungan dengan posisi dipermukaan bumi pada sebuah peta sesuai dengan posisi permukaan bumi yang sebenarnya dengan titik koordinatnya. Pada umumnya aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat diterapkan pada berbagai bidang, seperti bidang utilitas, kesehatan, telekomunikasi, transportasi dan sebagainya [2].

Tingginya aktivitas bisnis properti di Kota Semarang membuat lahan pertanian semakin menyempit. Dalam lima tahun terakhir sejak 2011 hingga 2016, tercatat ada 1.000 hektare (ha) lahan pertanian yang berubah fungsi. Kepala Dinas Pertanian Kota Semarang Rusdiana mengungkapkan, dari total lahan pertanian seluas 3.700 ha pada 2015, kini hanya tersisa 2.600-an ha [3]. Sesuai dengan undang-undang No. 41 tahun 2009 pasal 44 ayat 1 bagian 3 alih fungsi dikatakan bahwa "Lahan yang sudah ditetapkan sebagai Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan dilindungi dan dilarang di alihfungsikan" [4].

Dampak negatif dari alih fungsi lahan pertanian salah satunya bagi lingkungan yaitu dapat mengancam keseimbangan ekosistem. Keanekaragaman populasi di dalamnya, sawah atau lahan-lahan pertanian lainnya merupakan ekosistem alami bagi beberapa binatang. Sehingga jika lahan tersebut mengalami perubahan fungsi, binatang-binatang tersebut akan kehilangan tempat tinggal dan bisa mengganggu ke permukiman warga. Selain itu, adanya lahan pertanian juga membuat air hujan termanfaatkan dengan baik sehingga mengurangi resiko penyebab banjir saat musim penghujan [5].

Melihat dari hal itu maka diperlukan analisis alih fungsi lahan dengan pendekatan *remote sensing* dan *geographic information system* menggunakan metode klasifikasi *unsupervised classification* atau klasifikasi tidak terbimbing yaitu kelas dapat ditetapkan secara

otomatis berdasarkan algoritma pengelompokan yang memilih bagaimana sebuah *pixel*. Umumnya, satu-satunya masukan dari pengguna ke dalam proses ini adalah memilih *band* gambar yang akan digunakan dalam proses pengelompokan dan jumlah kelas *output* akhirnya [6].

Tujuan dari penelitian ini adalah dengan melakukan klasifikasi citra landsat di wilayah kota Semarang diharapkan perubahan area tutupan lahan bisa dilihat dan juga dapat dihitung luas area lahan pertanian di kota Semarang. Sehingga bisa menjadi perhatian masyarakat di Kota Semarang jika alih fungsi lahan pertanian terus berlanjut maka bisa berdampak negatif bagi lingkungan di Kota Semarang

2. TINJAUAN PUSTAKA

Sebagai acuan dari penelitian ini, menggunakan penelitian terdahulu yaitu dari jurnal dengan judul “Analisis Alih Fungsi Hutan Menjadi Lahan Perkebunan Melalui Data Citra Satelit Landsat Dengan Metode *Supervised Classification* (Studi Area: Kabupaten Minahasa Tenggara, Provinsi Sulawesi Utara)”. Penelitian ini membahas tentang pola persebaran lahan perkebunan di wilayah kabupaten Minahasa Tenggara yang mengalihfungsikan kawasan hutan menjadi lahan perkebunan di Kabupaten Minahasa Tenggara. Hal ini berdampak pada hilangnya hutan atau deforestasi. Salah satu penyebab krusial dari kerusakan hutan yakni konversi hutan menjadi lahan perkebunan dan pertanian [7].

Penelitian terdahulu yang kedua yaitu dari jurnal dengan judul “Analisis Alih Fungsi Kebun dan Pepohonan menjadi Wilayah Perkotaan di Kota Salatiga Provinsi Jawa Tengah dengan Pendekatan Remote Sensing dan Geographic Information System”. Penelitian ini dibuat untuk melakukan analisis pemetaan alih fungsi tutupan lahan kebun dan pepohonan menjadi wilayah perkotaan di kota Salatiga dikarenakan luas kawasan kebun dan pepohonan yang semakin berkurang dan kawasan perkotaan (urban) semakin bertambah dilihat dari pertumbuhan penduduk yang terus meningkat [8].

Penelitian yang akan dibuat adalah “Analisis alih fungsi tutupan lahan pertanian menjadi kawasan perumahan di Kota Semarang dengan pendekatan *Remote Sensing* dan *Geographic Information System*” Kota Semarang dengan metode *remote sensing* yaitu pengolahan citra satelit landsat 8 dan landsat 5 dengan menggunakan *software ArcMap*. *Remote Sensing* adalah ilmu (dan seni) dalam mendapatkan informasi objek, luasan (area), atau bahkan suatu fenomena alamiah melalui suatu analisis terhadap data yang diperoleh dari perangkat (sensor & *platform*) tanpa kontak langsung [9].

Citra merupakan representasi dua dimensi dari suatu objek di dunia nyata. Khusus pada bidang *remote sensing*, citra merupakan gambaran bagian permukaan bumi sebagaimana terlihat dari ruang angkasa (satelit) atau dari udara (pesawat terbang). Citra ini dapat diimplementasikan ke dalam dua bentuk umum: analog atau digital. Foto udara atau peta foto (*hardcopy*) adalah salah satu bentuk dari citra analog, sementara citra-citra satelit yang merupakan data hasil rekaman sistem sensor-sensor (radar, *detector*, *radiometer*, *scanner*, dan lain sejenisnya) merupakan bentuk citra digital [9].

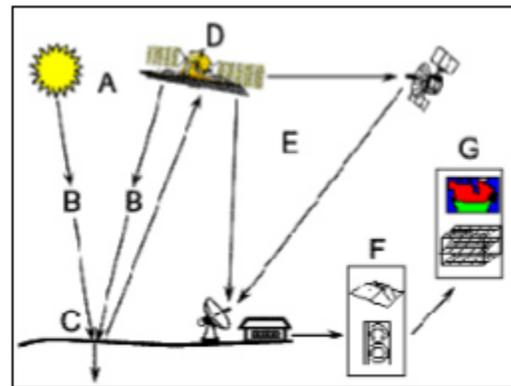
Teknik Klasifikasi dalam Penginderaan Jarak Jauh ada 3 yaitu (1) *Unsupervised classification*, (2) *Supervised classification*, (3) *Object-based image analysis* yang paling umum digunakan yaitu *Unsupervised classification* dan *Supervised classification* namun

Object-based image analysis juga sering digunakan akhir – akhir ini karena berguna untuk data yang memiliki resolusi tinggi [10].

Data penginderaan jauh terdiri dari matriks citra yang dikenal dengan *pixel* (*picture elements*). *Pixel* (piksel) adalah satuan terkecil dari citra satelit. *Pixel* citra berbentuk persegi sama sisi dan merepresentasikan suatu luasan dalam citra [9].

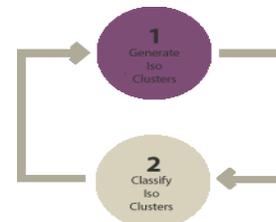
Klasifikasi citra adalah proses pengelompokan piksel-piksel ke dalam kelas-kelas atau kategori-kategori yang telah ditentukan berdasarkan nilai kecerahan (*digital number/DN*) piksel yang bersangkutan [11].

Nilai spektral adalah pada saat gelombang elektromagnetik berinteraksi dengan suatu objek di permukaan bumi akan menghasilkan nilai yang dikenal dengan spektral (Danoedoro, 2012). Proses untuk mendapatkan nilai spektral dengan cara gelombang elektromagnetik yang mengenai objek akan dihamburkan, diserap dan dipantulkan kembali dan direkam oleh sensor satelit dengan bantuan matahari (Gambar 1)



Gambar 1. Sistem Penginderaan Jauh [13]

Unsupervised Classification (Klasifikasi tidak terbimbing) adalah metode untuk mengidentifikasi, mengelompokkan, dan memberi label dalam gambar sesuai dengan nilai spektralnya. Dalam klasifikasi tanpa pengawasan, piksel dikelompokkan bersama berdasarkan persamaan nilai spektralnya dan jarak spektralnya. Seorang analis dapat memilih dari berbagai teknik untuk mengukur jarak [12]. *Unsupervised Classification* terdiri dari 2 tahap antara lain : (1) Hasilkan *cluster* (kelas), (2) Klasifikasi *cluster* (Gambar 1) [10].



Gambar 2. Diagram tahapan-tahapan *Unsupervised Classification* [10]

Unsupervised Classification memiliki dua algoritma yang paling sering digunakan yaitu *K-means* dan algoritma pengelompokan *ISODATA*. Kedua algoritma ini adalah prosedur yang iteratif (berulang). Secara umum, keduanya menetapkan terlebih dahulu vektor *cluster* (kelompok kelas) awal. Langkah kedua mengklasifikasikan setiap piksel ke *cluster* terdekat. Pada langkah

ketiga *cluster* baru yang berarti vektor dihitung berdasarkan semua piksel dalam satu kelompok. Langkah kedua dan ketiga diulang hingga "perubahan" antara iterasi menjadi kecil. "Perubahan" dapat didefinisikan dalam beberapa cara yang berbeda, baik dengan mengukur jarak vektor *cluster* rata-rata yang telah berubah dari satu iterasi ke iterasi yang lain atau dengan persentase piksel yang telah berubah di antara iterasi. Algoritma *ISODATA* memiliki beberapa penyempurnaan lebih lanjut dengan memisahkan dan menggabungkan *cluster* (JENSEN, 1996).

Cluster digabung jika jumlah anggota (piksel) dalam *cluster* kurang dari ambang batas tertentu atau jika pusat dua *cluster* lebih dekat daripada ambang batas tertentu. *Cluster* dibagi menjadi dua kelompok yang berbeda jika standar deviasi klaster melebihi nilai yang telah ditentukan dan jumlah anggota (piksel) adalah dua kali ambang untuk jumlah anggota minimum. Algoritma *ISODATA* mirip dengan algoritma *k-means* dengan perbedaan yang berbeda bahwa algoritma *ISODATA* memungkinkan untuk jumlah *cluster* yang berbeda sedangkan *k-means* mengasumsikan bahwa jumlah *cluster* diketahui sebagai a priori (pengetahuan yang belum dialami) [14].

Kelemahan *Unsupervised Classification* tingkat akurasi rendah dan kemungkinan kesalahan pembacaan sangat tinggi. Kelebihan *Unsupervised Classification* baik digunakan untuk daerah yang belum terlalu dikenali dan akses yang susah untuk dimasuki secara terestris [15].

Band kombinasi untuk Landsat 5 menggunakan band 5,4, dan 1 sedangkan Landsat 8 menggunakan band 7,5, dan 3. Kombinasi 7,5, dan 3 untuk landsat 8 serupa dengan kombinasi band 5,4, dan 1 untuk landsat 5 yang akan memperlihatkan "natural like" seperti kombinasi band 4-3-2 (Landsat 8) atau 3-2-1 (Landsat 5/7) [16].

3. METODOLOGI

PETA WILAYAH KOTA SEMARANG MENURUT KECAMATAN

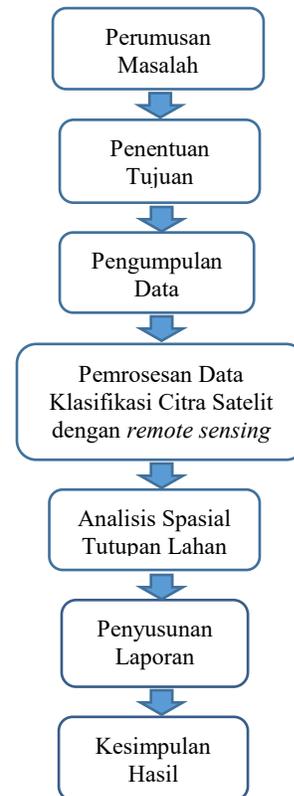


Gambar 3. Peta Kota Semarang

Penelitian mengambil lokasi di kota Semarang di antara garis 6°50' LS – 7°10' LS dan 109°35' BT -110°50' BT. Data Kota Semarang di dapat dari hasil digitasi peta Kota Semarang [17].

Metode penelitian menggunakan metode kuantitatif dengan data yang didapat berupa angka dan pemetaan. Penelitian mengenai alih fungsi lahan pertanian yang menjadi kawasan perumahan di kota Semarang ini dilakukan dengan menggunakan beberapa tahapan. Secara umum penelitian terbagi menjadi 7 tahap, antara lain : (1) perumusan masalah alih fungsi, (2) tahap penentuan tujuan penelitian, (3) tahap pengumpulan data, (4) tahap pemrosesan citra satelit dengan melakukan klasifikasi tutupan lahan menggunakan

citra satelit landsat sebagai sumber data (5) melakukan analisis spasial terhadap hasil klasifikasi tutupan lahan untuk mencari faktor apa saja yang menyebabkan alih fungsi lahan pertanian, (6) membuat laporan hasil penelitian dan (7) kesimpulan hasil.



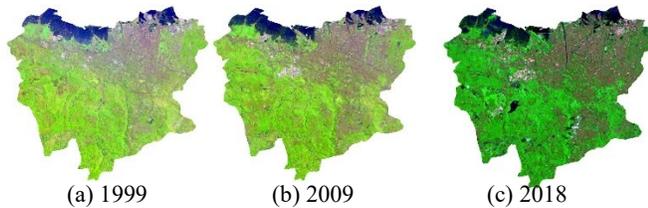
Gambar 4. Alur Penelitian

Pada tahap Pemrosesan Data dan Analisis Spasial Tutupan Lahan (Tutupan Lahan tahun 1999, 2009, 2018) digunakan metode remote sensing. Metode ini menggunakan citra satelit Landsat 5 dan 8 yang di olah menjadi peta yang dapat di klasifikasi, sehingga dapat dianalisis perubahannya dari tahun ke tahun. Pada tahap pengumpulan data yang dilakukan adalah mencari data berupa peta citra satelit Landsat 5 dan 8 wilayah kota Semarang pada website Earthexplorer.usgs.gov [18] untuk citra satelit landsat 5, <https://remotepixel.ca> [19] untuk citra satelit landsat 8 dan data .shp wilayah kota Semarang. Setelah semua data terkumpul, akan dilakukan pengolahan data yaitu dimana data citra satelit Landsat 5 dan 8 (berupa file TIF) diolah menjadi peta yang dapat diklasifikasi berdasarkan warnanya menggunakan software ArcMap, setelah klasifikasi selesai akan dilakukan proses perhitungan luas wilayah yang telah terklasifikasi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Peta Analisis citra satelit Landsat 5/TM dan Landsat 8/TM, bisa dilihat pada gambar. Klasifikasi dilakukan dengan kombinasi band 5,4, dan 1 untuk landsat 5/TM sedangkan Landsat 8 menggunakan band 7,5, dan 3 yang memperlihatkan perubahan tutupan lahan pada gambar a,b, dan c dalam rentang waktu dari tahun 1999 sampai tahun 2018. Kota Semarang mengalami alih fungsi lahan vegetasi hutan dan pertanian menjadi area permukiman dan industri. Klasifikasi lahan terbagi menjadi beberapa kelas (1) badan air yang berwarna biru tua, (2) hutan adalah yang berwarna hijau tua, (3) area

permukiman adalah yang berwarna merah muda (4) industri adalah yang berwarna putih, (5) sawah adalah yang berwarna hijau agak kebiruan, (6) lahan kosong dan tegalan adalah yang berwarna abu-abu dan hijau pupus, (7) kebun adalah yang berwarna abu – abu agak kecoklatan (8) area mangrove adalah yang berwarna hijau muda



Gambar 5. Peta Klasifikasi tutupan lahan

Peta pada tahun 1999 bisa terlihat warna hijau terlihat lebih dominan yang terdiri dari hutan, area perkebunan, pertanian, dan tegalan ditahun ini area permukiman dan industri belum terlalu terlihat perkembangannya. Pada tahun 2009 terlihat area permukiman dan industri menjadi semakin bertambah. Pada tahun 2018 terlihat area permukiman menjadi semakin bertambah padat lagi, badan air dan industri menjadi semakin bertambah dan area vegetasi dan termasuk area pertanian yang berwarna hijau semakin berkurang.

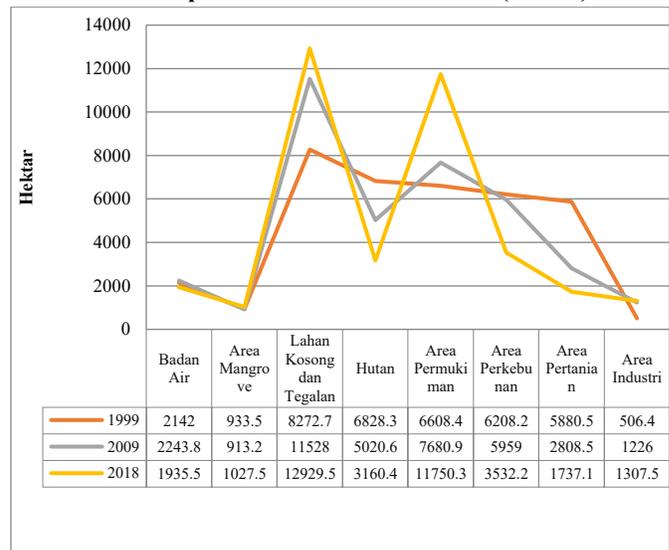
Hasil Perhitungan Luas Tutupan Lahan dari Tahun 1999 Sampai Tahun 2018

Kelas	Luas Berdasarkan Tahun (Hektar)		
	1999	2009	2018
Badan Air	2.142	2.243,8	1.935,5
Area Mangrove	933,5	913,2	1.027,5
Lahan Kosong dan Tegalan	8.272,7	11.528	12.929,5
Hutan	6.828,3	5.020,6	3.160,4
Area Permukiman	6.608,4	7.680,9	11.750,3
Area Perkebunan	6.208,2	5.959	3.532,2
Area Pertanian	5.880,5	2.808,5	1.737,1
Area Industri	506,4	1.226	1.307,5

Tabel 1. Hasil Perhitungan Luas Tutupan Lahan

Tabel 1 di atas merupakan hasil perhitungan dari klasifikasi tutupan lahan yang dilakukan pada citra landsat 5 tahun 1999, 2009, dan landsat 8 tahun 2018 dengan menggunakan *unsupervised classification*. Pada tabel tersebut merupakan data luas berdasarkan kelas – kelas dalam satuan hektar.

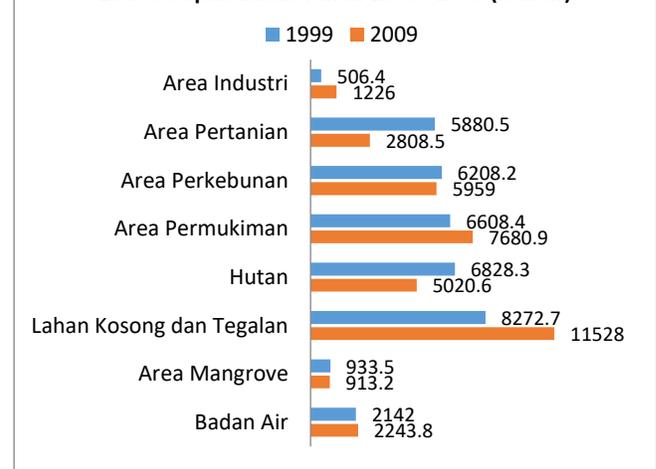
Luas Tutupan Lahan Tahun 1999 - 2018 (Hektar)



Gambar 6. Grafik Statistik luas tutupan lahan di Kota Semarang

Berdasarkan Gambar 6 grafik statistik luas tutupan lahan di atas dapat dilihat perubahan luas tutupan lahan yang terjadi di kota Semarang dalam kurun waktu 19 tahun. Selalu terjadi perubahan luas dari tahun 1999 sampai tahun 2018.

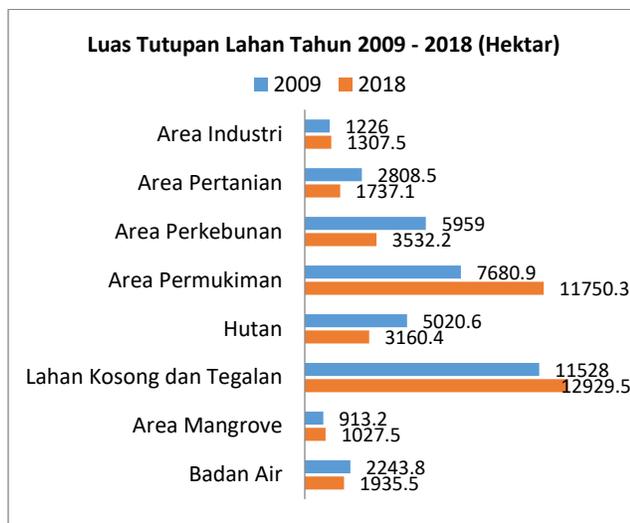
Luas Tutupan Lahan Tahun 1999 - 2009 (Hektar)



Gambar 7. Diagram Perbandingan Luas Tutupan Lahan di Tahun 1999 dan 2009

Gambar 7 di atas menunjukkan diagram perbandingan luas tutupan lahan pada tahun 1999 Area Industri memiliki luas tutupan seluas 506,4 hektar, pada tahun 2009 luasnya bertambah menjadi 1.226 hektar sehingga Area Industri mengalami penambahan luas sebesar 719,6 hektar di tahun 2009. Area Pertanian memiliki luas tutupan seluas 5.880,5 hektar, pada tahun 2009 luasnya berkurang menjadi 2.808,5 hektar sehingga Area Pertanian mengalami penyempitan luas sebesar 3.072 hektar di tahun 2009. Area Perkebunan memiliki luas tutupan seluas 6.208,2 hektar, pada tahun 2009 luasnya berkurang

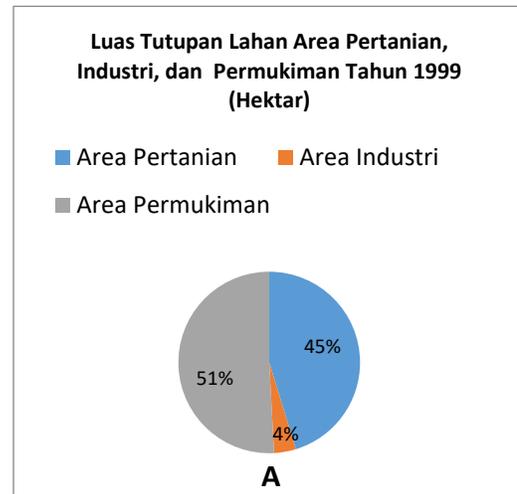
menjadi 5.959 hektar sehingga Area Perkebunan mengalami penyempitan luas sebesar 249,2 hektar di tahun 2009. Area Permukiman memiliki luas tutupan seluas 6.608,4 hektar, pada tahun 2009 luasnya bertambah menjadi 7.680,9 hektar sehingga Area Permukiman mengalami penambahan luas sebesar 1.072,5 hektar di tahun 2009. Hutan memiliki luas tutupan seluas 6.828,3 hektar, pada tahun 2009 luasnya berkurang menjadi 5.020,6 hektar sehingga luas hutan mengalami penyempitan luas sebesar 1.807,7 hektar di tahun 2009. Lahan kosong dan Tegalan memiliki luas tutupan seluas 8.272,7 hektar, pada tahun 2009 luasnya bertambah menjadi 11.528 hektar sehingga Lahan kosong dan Tegalan mengalami penambahan luas sebesar 3.255,3 hektar di tahun 2009. Area Mangrove memiliki luas 933,5 hektar, pada tahun 2009 luasnya berkurang menjadi 913,2 hektar sehingga Area Mangrove mengalami penyempitan luas sebesar 20,3 hektar di tahun 2009. Badan Air memiliki luas tutupan seluas 2.142 hektar, pada tahun 2009 luasnya bertambah menjadi 2.243,8 hektar sehingga Badan Air mengalami penambahan luas sebesar 101,8 hektar di tahun 2009.



Gambar 8. Diagram Perbandingan Luas Tutupan Lahan di Tahun 2009 dan 2018

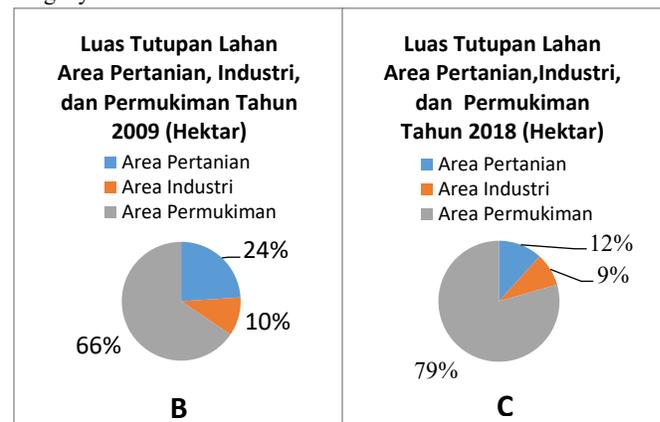
Gambar 8 di atas menunjukkan diagram perbandingan luas tutupan lahan pada tahun 2009 Area Industri memiliki luas tutupan seluas 1.226 hektar, pada tahun 2018 luasnya bertambah menjadi 1.307,5 hektar sehingga Area Industri mengalami penambahan luas sebesar 815 hektar di tahun 2018. Area Pertanian memiliki luas tutupan seluas 2.808,5 hektar, pada tahun 2018 luasnya berkurang menjadi 1.737,1 hektar sehingga Area Pertanian mengalami penyempitan luas sebesar 1.071,4 hektar di tahun 2018. Area Perkebunan memiliki luas tutupan seluas 5.959 hektar, pada tahun 2018 luasnya berkurang menjadi 3.532,2 hektar sehingga Area Perkebunan mengalami penyempitan luas sebesar 2.426,8 hektar di tahun 2018. Area Permukiman memiliki luas tutupan seluas 7.680,9 hektar, pada tahun 2018 luasnya bertambah menjadi 11.750,3 hektar sehingga Area Permukiman mengalami penambahan luas sebesar 4.069,4 hektar di tahun 2018. Hutan memiliki luas tutupan seluas 5.020,6 hektar, pada tahun 2018 luasnya berkurang menjadi 3.160,4 hektar sehingga luas hutan mengalami penyempitan luas sebesar 1.807,7 hektar di tahun 2018. Lahan kosong dan Tegalan memiliki luas tutupan seluas 11.528 hektar, pada tahun 2018 luasnya bertambah menjadi 12.929,5 hektar sehingga Lahan kosong dan Tegalan mengalami penambahan luas sebesar 1.404,5 hektar di tahun 2018. Area Mangrove memiliki luas

913,2 hektar, pada tahun 2018 luasnya bertambah menjadi 1.027,5 hektar sehingga Area Mangrove mengalami penambahan luas sebesar 114,3 hektar di tahun 2018. Badan Air memiliki luas tutupan seluas 2.243,8 hektar, pada tahun 2018 luasnya bertambah menjadi 1.935,5 hektar sehingga Badan Air mengalami penurunan luas sebesar 308,3 hektar di tahun 2018.



Gambar 9A. Diagram Statistik Luas Tutupan Lahan Area Pertanian, Industri, dan Permukiman Tahun 1999

Gambar 9A di atas merupakan diagram statistik perbandingan luas tutupan lahan Area Pertanian, Industri, dan Permukiman pada tahun 1999. Area Pertanian memiliki luas yaitu 5.880,5 hektar dan memiliki presentase 45% dari ketiganya. Area Industri memiliki luas 506,4 hektar dan memiliki persentase 4% dari ketiganya. Area permukiman memiliki luas 6.608,4 hektar dan memiliki presentase 51% dari ketiganya.



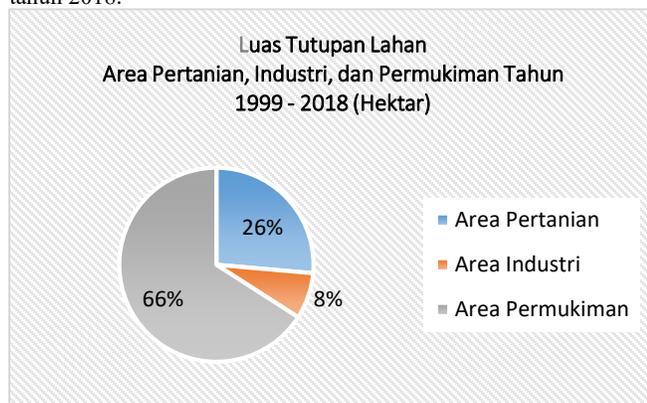
Gambar 9B. Diagram Statistik Luas Tutupan Lahan Area Pertanian, Industri, dan Permukiman Tahun 2009

Gambar 9C. Diagram Statistik Luas Tutupan Lahan Area Pertanian, Industri, dan Permukiman Tahun 2018

Gambar 9B merupakan diagram statistik perbandingan luas tutupan lahan Area Pertanian, Industri, dan Permukiman pada tahun 2009. Area pertanian mengalami penurunan luas yaitu sebesar 3.072 hektar sehingga luas area pertanian menjadi 2.808,5 hektar yang sebelumnya 5.880,5 hektar di tahun 1999 dan presentase luasnya 24% dari ketiganya, Area Industri mengalami penambahan luas yaitu sebesar

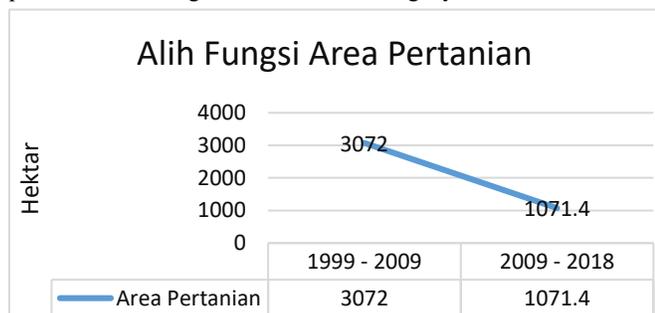
719,6 hektar sehingga luas area industri menjadi 1.220,6 hektar yang sebelumnya 506,4 hektar di tahun 1999 dan presentase luasnya 10% dari ketiganya, Area permukiman mengalami penambahan luas yaitu sebesar 1.072,5 hektar sehingga luas area permukiman menjadi 7.680,9 hektar yang sebelumnya 6.608,4 hektar di tahun 1999 dan presentase luasnya 66% dari ketiganya pada tahun 2009.

Gambar 9C merupakan diagram statistik perbandingan luas tutupan lahan Area Pertanian, Industri, dan Permukiman pada tahun 2018. Area pertanian mengalami penurunan luas lagi yaitu sebesar 1.071,4 hektar sehingga luas area pertanian menjadi 1.737,1 hektar yang sebelumnya 2.808,5 hektar di tahun 2009 dan presentase luasnya 12% dari ketiganya, Area Industri mengalami penambahan luas yaitu sebesar 815 hektar sehingga luas area industri menjadi 1.307,5 hektar yang sebelumnya 1.220,6 hektar di tahun 2009 dan presentase luasnya 9% dari ketiganya, Area permukiman mengalami penambahan luas yaitu sebesar 4.069,4 hektar sehingga luas area permukiman menjadi 11.750,3 hektar yang sebelumnya 7.680,9 hektar di tahun 2009 dan presentase luasnya 79% dari ketiganya pada tahun 2018.



Gambar 10. Diagram Statistik Luas Tutupan Lahan Area Pertanian, Industri, dan Permukiman Tahun 1999 – 2018

Gambar 10 merupakan diagram statistik perbandingan alih fungsi lahan Area Pertanian, Industri, dan Permukiman secara keseluruhan dari tahun 1999 hingga tahun 2018. Area Pertanian memiliki presentase alih fungsi lahan 26% dari ketiganya. Area Industri memiliki presentase 8% dari ketiganya. Area permukiman memiliki presentase alih fungsi lahan 66% dari ketiganya.



Gambar 11. Grafik Statistik luas alih fungsi area pertanian

Gambar 11 di atas memperlihatkan grafik statistik perubahan luas area pertanian yang telah dialih fungsikan dalam rentang waktu 19 tahun, dari tahun 1999 hingga tahun 2018. Pada tahun 1999 hingga tahun 2009 luas area pertanian yang dialih fungsikan seluas 3.072 hektar. Pada tahun 2009 hingga tahun 2018 luas area pertanian yang dialih fungsikan seluas 1.071,4 hektar.

5. KESIMPULAN

5.1 Simpulan

Kesimpulan yang didapat yaitu alih fungsi lahan kota Semarang dari tahun 1999-2009, dan dari tahun 2009-2018 alih fungsi lahan pertanian yang menjadi kawasan perumahan dan industri terlihat dari data alih fungsi yang dilakukan menurun, namun alih fungsi lahan itu terus berlangsung dalam rentang waktu tersebut. Hasil analisis yang menyebabkan wilayah urban meningkat yaitu tingginya aktivitas bisnis properti di Kota Semarang membuat lahan pertanian semakin menyempit[3]. Untuk mengurangi terjadinya alih fungsi lahan di kota Semarang adalah dengan pembagian wilayah khusus untuk daerah lahan pertanian pangan berkelanjutan yang tidak boleh untuk dijadikan kawasan perumahan maupun industri.

5.2 Saran

Kekurangan dari penelitian ini yaitu citra landsat yang digunakan berbeda (tahun 1999 dan 2009 menggunakan Landsat 5 sedangkan tahun 2018 menggunakan Landsat 8) dikarenakan citra satelit Landsat 7 pada tahun 1999 dan 2009 sampai sekarang yang gratis untuk di unduh memiliki celah dalam citranya (*slc-off*(*Scan Line Corrector-off*)) sedangkan yang tidak memiliki celah (*slc-on*(*Scan Line Corrector-on*)) sulit untuk mendapatkan datanya, hal itu bisa diatasi dengan mencari citra satelit yang tidak memiliki celah. Selain itu ada beberapa warna yang tidak terklasifikasi karena tertutup awan.

REFERENCES

- [1] Wikipedia bahasa Indonesia, e. b., n.d. *Kota Semarang*. [Online] Available at : https://id.wikipedia.org/wiki/Kota_Semarang [Accessed 30 Agustus 2018].
- [2] P, Eddy., 2001. *Konsep-konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*. Bandung: Informatika.
- [3] Rai, 2017. *Dalam 5 Tahun, 1.000 Ha Lahan Pertanian di Semarang Hilang*. [Online] Available at: <https://economy.okezone.com/read/2017/01/08/320/1586030/dalam-5-tahun-1-000-ha-lahan-pertanian-di-semarang-hilang> [Accessed 15 Juli 2018].
- [4] Kementrian Pertanian Pusdatin dan Biro Hukum & Informasi Publik., 2009. *UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 41 TAHUN 2009 TENTANG PERLINDUNGAN LAHAN PANGAN BERKELANJUTAN*. [Online]
- [5] S, Maya., 2016. *7 Dampak Alih Fungsi Lahan Pertanian*. [Online] Available at: <https://ilmugeografi.com/ilmu-sosial/dampak-alih-fungsi-lahan-pertanian> [Accessed 15 Juli 2018].
- [6] R, Fisher, dkk., 2017. *Analisis Citra Satelit dan Terrain Modelling : Buku Panduan Geospatial Gratis untuk Pengolahan Sumber Daya Alam, Risiko Bencana dan Perencanaan Pembangunan Ver 2 SAGA GIS 4*. s.l.: Charles Darwin University kerjasama dengan Universitas Nusa Cendana dan Universitas Halu Oleo didukung oleh Australian Government Partnerships for Development: Artisanal and small scale mining for development in Eastern Indonesia program..

- [7] E. Sediono. dan A. Setiawan. G. A. Hanindito., 2015. Analisis Alih Fungsi Hutan Menjadi Lahan Perkebunan Melalui Data Citra Satelit Landsat dengan Metode Supervised Classification (Studi Area: Kabupaten Minahasa Tenggara, Provinsi Sulawesi Utara).
- [8] P. S. Frederik S.Kom. M.Cs, dan Y. Gahniel.,, 1 Agustus 2017. Analisis Alih Fungsi Kebun dan Pepohonan menjadi Wilayah Perkotaan di Kota Salatiga Provinsi Jawa Tengah dengan Pendekatan Remote Sensing dan Geographic Information System.
- [9] P. Eddy., 2008. *Remote Sensing: Praktis Pengindraan Jauh & Pengolahan Citra Digital Dengan Perangkat Lunak ER Mapper*. Bandung: Informatika.
- [10] Gisgeography, 2015. *Image Classification Techniques in Remote Sensing*. [Online] Available at: <https://gisgeography.com/image-classification-techniques-remote-sensing/> [Accessed 30 Agustus 2018].
- [11] Jaya, INS., 2002. *Pengindraan Jauh Satelit untuk Kehutanan*. Bogor: Laboratorium Inventarisasi Hutan, Jurusan Manajemen Hutan, Fakultas Kehutanan IPB.
- [12] Danoedoro, P., 2012. *Pengantar Penginderaan Jauh*. Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- [13] Natural Resource Canada., 2016. *Fundamentals of Remote Sensing*. Canada: A Canada Centre for Remote Sensing.
- [14] Wu, Oliver., *Unsupervised Classification algorithms*. [Online] Available at: <http://www.wu.ece.ufl.edu/books/EE/communications> [Accessed 14 September 2018].
- [15] A, Tomi., 2017. *Klasifikasi Terbimbing dan Tidak Terbimbing*. [Online] Available at: <https://foresteract.com/klasifikasi-terbimbing-dan-klasifikasi-tidak-terbimbing/> [Accessed 13 September 2018].
- [16] The United State Geological Survey., *How do Landsat 8 band combinations differ from Landsat 7 or Landsat 5 satellite data?*. [Online] Available at: https://www.usgs.gov/faqs/how-do-landsat-8-band-combinations-differ-landsat-7-or-landsat-5-satellite-data-0?qt-news_science_products=7#qt-news_science_products [Accessed 13 Februari 2018].
- [17] 2018. *Kota Semarang Dalam Angka 2018*. Semarang: BPS Kota Semarang.
- [18] *Earthexplorer*. [Online] Available at: <https://earthexplorer.usgs.gov/> [Accessed 25 September 2018].
- [19] *remotepixel*. [Online] Available at: <https://remotepixel.ca/> [Accessed 25 September 2018].