

ANALISIS DAN VALIDASI LUAS SAWAH 2010 KEMENTERIAN PERTANIAN BERDASARKAN PENDEKATAN KLASIFIKASI OBIA

(Studi Kasus Kecamatan Juntiyuat Kab. Indramayu)

Danis Suhari Singawilastra

Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik, Perencanaan dan Arsitektur, UNWIM,
Bandung

Email: denisgeodesi@gmail.com

ABSTRAK

Masalah mewujudkan ketahanan pangan di Indonesia salah satunya adalah ketersediaan peta lahan sawah yang akurat dan terkini untuk mengontrol produktivitas tanaman padi agar stabil. Dalam hal pengadaan peta lahan sawah menggunakan citra satelit resolusi tinggi, kecenderungan menggunakan metode klasifikasi visual sangat tinggi, karena kurangnya kajian-kajian penggunaan metode klasifikasi digital yang dapat dijadikan referensi untuk melakukan analisis objek tertentu melalui citra satelit resolusi tinggi, seperti halnya dalam pekerjaan pemetaan lahan sawah Kementan tahun 2010. Penelitian ini ditujukan untuk melakukan analisis dan validasi hasil survey luas sawah tahun 2010 Kementerian Pertanian berdasarkan pendekatan klasifikasi *Object Based Image Analysis (OBIA)*. Aspek yang dibandingkan adalah klasifikasi area sawah dari kedua metode tersebut. Uji akurasi dilakukan antara hasil Audit Lahan Baku Sawah Menggunakan Citra Satelit Resolusi Tinggi tahun 2010 dengan hasil klasifikasi lahan sawah yang diperoleh dari proses klasifikasi digital berbasis objek. Pada penelitian ini, Pendekatan OBIA yang digunakan pada klasifikasi fase lahan sawah efektif diterapkan, terutama pada pemilihan kombinasi parameter terbaik untuk segmentasi dan pemilihan parameter terbaik untuk klasifikasi.

Kata Kunci: Luas, Sawah, Pemetaan, Klasifikasi, OBIA

ABSTRACT

One of problems in creating food preservation in Indonesia is the availability of the precise and newest rice-field maps to control the productivity of rice-plant in order to maintain stability. In the matter of providing rice-field maps using high-resolution satellite images, the tendency of using visual classification method is very high, because of the lack of theories of the use of digital classification methods that can be used as references to do the analysis of certain objects via high-resolution satellite images, like in the work of Ministry of Agriculture rice-field mapping in 2010. This research is aimed to do the analysis and verification for the survey result of Ministry of Agriculture rice-field area back in 2010 based on Object Based Image Analysis (OBIA) classification approach. The aspects to be compared of the classification of the rice-field from both methods. Accuracy test is being done between the result of audit of rice-field using satellite image high-resolution in the year of 2010 with the result of rice-field classification obtained from the object-based digital classification process. On this research, through OBIA classification approach, the result obtained of the width of the rice-field effectively implemented, especially in the selection of the best combination of parameters for segmenting and selecting the best parameters for classification.

Keywords: *Width, Rice-field, Mapping, Classification, OBIA*

1. PENDAHULUAN

Sektor pertanian tanaman padi berperan besar dalam penyediaan pangan untuk mewujudkan ketahanan pangan dalam rangka memenuhi hak atas pangan. Lahan pengusahaan pertanian yang semakin sempit mengakibatkan kurangnya upaya untuk meningkatkan produksi padi/beras dalam negeri. Saat ini pengadaan data luas sawah yang cukup valid telah dilakukan oleh pihak Kementerian Pertanian, Sekretariat Jenderal Pusat Data dan Informasi Pertanian (PUSDATIN) pada tahun 2010 dan Ditjen PSP Direktorat Perluasan dan Pengelolaan Lahan pada tahun 2012 melalui pemetaan lahan sawah dengan citra satelit resolusi tinggi. Namun demikian pada pengolahan data citra satelit tersebut belum ada metode klasifikasi yang ditetapkan sebagai metode terbaik untuk menentukan luas lahan baku sawah, oleh karena itu diperlukan penelitian metode klasifikasi untuk mendapatkan hasil luas lahan baku sawah yang lebih cepat dan akurat.

Teknik klasifikasi untuk citra penginderaan jauh secara umum dibedakan menjadi dua yaitu klasifikasi visual dan klasifikasi digital. Klasifikasi visual dilakukan dengan interpretasi dan deliniasi citra secara langsung, sedangkan klasifikasi digital dilakukan dengan metode *supervised/unsupervised* menggunakan perangkat lunak tertentu. Klasifikasi digital pada suatu citra adalah suatu proses dimana piksel-piksel dengan karakteristik spektral yang sama diasumsikan sebagai kelas yang sama, diidentifikasi dan ditetapkan dalam suatu warna (Gibson dan Power, 2000)

Teknik OBIA (*Object Based Image Analysis*) memberikan potensi terbaik dalam pengolahan data penginderaan jauh untuk mendapatkan informasi tutupan lahan secara efektif (Pelletier dkk., 2009). Teknik ini menjadi penutup kekurangan teknik klasifikasi konvensional yang berbasis piksel dengan menggabungkan tidak hanya informasi spektral tetapi juga informasi spasial dan kontekstual (Feizizadeh dkk., 2013). Metode OBIA akan menghasilkan klasifikasi yang lebih akurat dan rinci serta waktu yang lebih efisien dibandingkan dengan metode per piksel (Stow dkk., 2007). OBIA merupakan mekanisme otomatisasi sehingga memberikan efisiensi substansial jika dibandingkan dengan interpretasi visual (Aguilar dkk., 2012).

OBIA merupakan metode yang memandang suatu objek layaknya prosedur manusia memandang suatu objek (Wasil, 2013). Keunggulan metode OBIA yaitu dapat melakukan analisis citra digital berdasarkan informasi dari beberapa kumpulan piksel yang sama yang disebut benda atau objek (Blaschke, 2009). Objek tidak dilihat hanya dari digital number pikselnya tetapi juga berdasarkan bentuk, luasan, tekstur, serta relasional (Wasil, 2013). Dengan menggunakan parameter-parameter tersebut, metode OBIA mendeteksi keseragaman citra menjadi satu objek (Lei dkk., 2015). Semakin jelas parameter yang digunakan maka semakin banyak klasifikasi lahan yang didapatkan (Ureyen dkk., 2014).

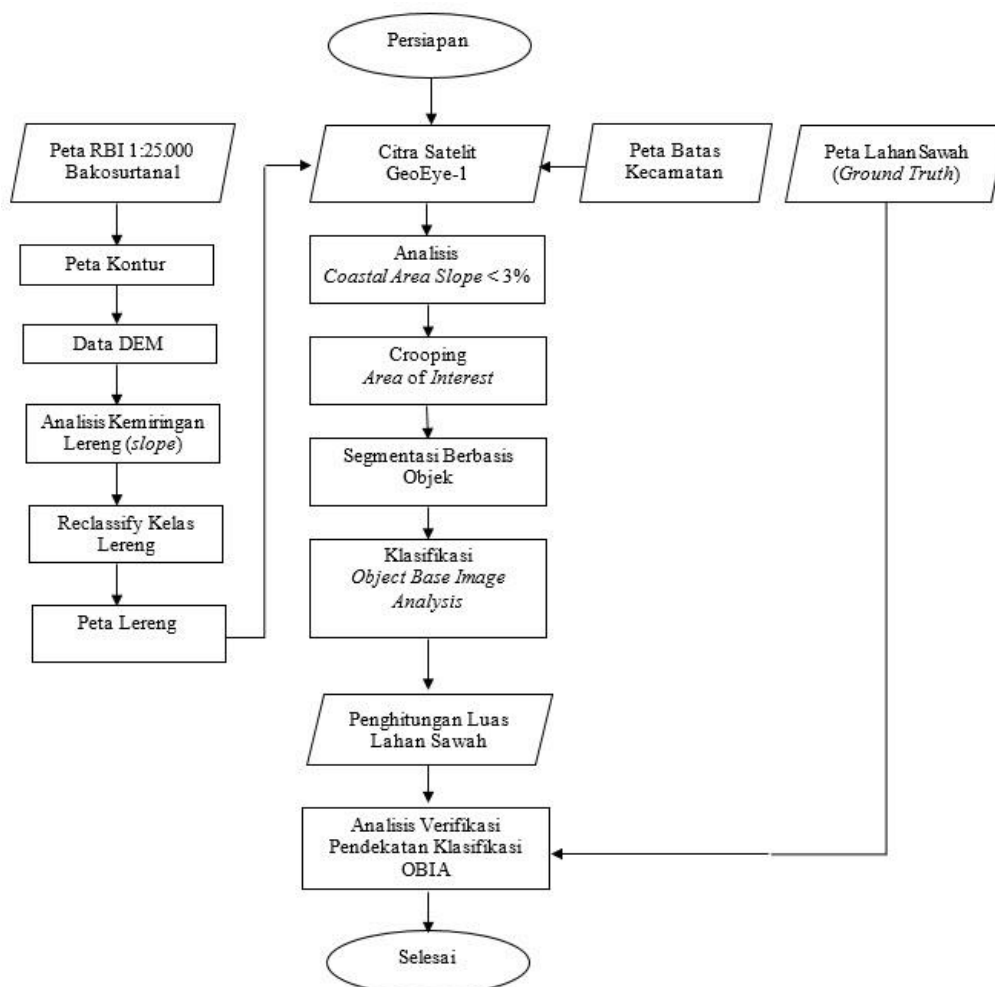
2. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian yang digunakan adalah dengan inventarisasi data dari pihak terkait, dilanjutkan dengan pengolahan dan analisis data dengan menggunakan perangkat lunak interpretasi berbasis objek. Tahap awal yang dilakukan adalah melakukan inventarisasi data dari instansi terkait dan sumber lain untuk mendapatkan data penelitian, antara lain Peta Rupa Bumi Digital skala 1:25.000, Data Luas Lahan Baku Sawah Kabupaten Indramayu skala

1:5.000, data citra satelit GeoEye-1 wilayah Kabupaten Indramayu tahun 2010, dan data Batas Administrasi Kecamatan.

Tahap selanjutnya adalah membuat *Digital Elevation Model* (DEM) dari data kontur peta RBI, melakukan analisis kemiringan lereng (*slope*) dan *reclassify* kelas lereng. Kemudian melakukan proses integrasi data spasial citra satelit GeoEye-1, data kelas lereng dan data vektor digital kecamatan untuk memilih *Area of Interest* yaitu *coastal area* dengan kemiringan $< 3\%$ dan berbatasan langsung dengan pantai. Interpretasi data citra hasil pemilihan (*Area of Interest*) melalui proses segmentasi dan klasifikasi. Proses segmentasi dan klasifikasi dilaksanakan dengan metode klasifikasi *Object Based Image Analysis* (OBIA)

Uji akurasi atau uji ketelitian hasil klasifikasi penutup lahan pada penelitian ini menggunakan metode *confusion matrix*. Uji akurasi dilakukan antara hasil Audit Lahan Baku Sawah Menggunakan Citra Satelit Resolusi Tinggi tahun 2010, sumber Pusdatin, Kementerian Pertanian dengan hasil klasifikasi lahan sawah yang diperoleh dari proses klasifikasi digital berbasis objek. Untuk mengetahui tahapan yang lebih jelas mengenai prosedur penelitian, berikut ditampilkan diagram alur penelitian pada gambar 1.

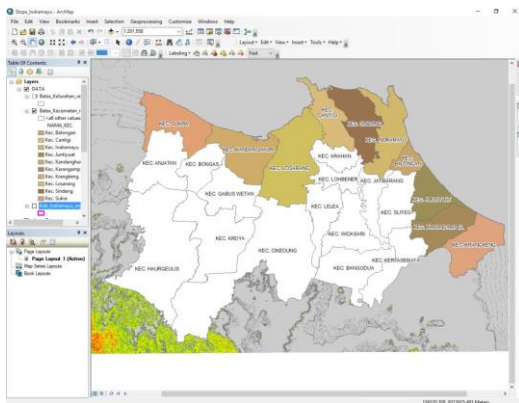


Gambar 1. Diagram Alir Metodologi

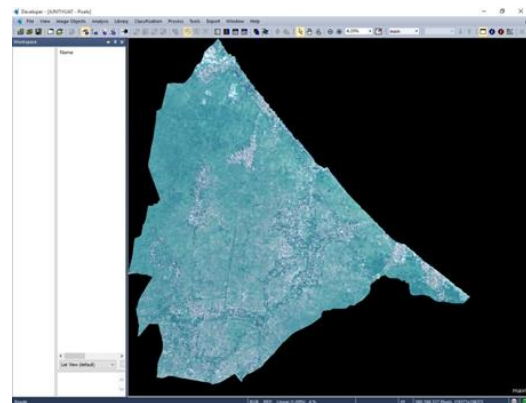
2.1 Data dan Lokasi Peneliti

Data penelitian yang digunakan merupakan hasil inventarisasi dari beberapa instansi terkait, antara lain yaitu :

- ✓ Peta Rupa Bumi Digital skala 1:25.000. Bakosurtanal, 29 NLP
- ✓ Data Citra Satelit GeoEye-1 wilayah Kabupaten Indramayu, Tahun 2010 dan Vektor Batas Administrasi Kecamatan
- ✓ *Digital Elevation Model (DEM)*
- ✓ Data Lereng wilayah Kabupaten Indramayu
- ✓



Gambar 2a. Area Slope < 3%



Gambar 2b. Area of Interest

Pada Gambar 2a terlihat area kecamatan yang berbatasan langsung dengan pantai di wilayah Kabupaten Indramayu memiliki tingkat kelerengan < 3%, selanjutnya dari sepuluh kecamatan dengan kriteria sesuai seperti yang sudah ditentukan, dipilih satu kecamatan yaitu Kecamatan Juntiyuat sesuai gambar 2b yang pada saat akuisisi data citra satelit memiliki keragaman kondisi fase pertumbuhan padi yaitu fase genangan, fase vegetatif, fase generatif dan fase bera.

2.2 Pengolahan Data

Setelah dilaksanakan pemotongan citra berdasarkan batas kecamatan maka langkah selanjutnya melakukan segmentasi. Segmentasi menggunakan metode OBIA ini dilakukan dengan menggunakan *Ecognition Developer 9 Trial software*.

Metode yang dilakukan untuk segmentasi adalah *multiresolution segmentation*. Pada metode ini dilakukan pengelompokan piksel-piksel citra menjadi poligon didasarkan pada beberapa parameter segmentasi yaitu *scale parameter*, *color*, *shape factor*, *compact*, dan *smooth*.

Pada Tahap klasifikasi sama dengan pada tahap segmentasi metoda klasifikasi yang digunakan adalah metoda *supervised*, yaitu dengan memilih *training sample area*. Pengambilan sampel dilakukan mengikuti kaidah *Random Stratified Sampling* dimana penyebaran daerah pengambilan sampel tersebar secara proporsional, tidak bertumpu pada suatu daerah dan pengambilan sampel mewakili anggota setiap kelas (Wasil, 2013; Sari, 2014). Pemilihan *training sample area* sangat penting untuk mendapatkan hasil yang lebih baik.

Untuk mengklasifikasi lahan sawah dilihat dari karakteristik spektralnya, dimana lahan sawah yang ditanami padi memiliki penampakan yang berbeda-beda sesuai dengan fase hidupnya. Penentuan parameter klasifikasi didasari pada sifat fisis objek yang diklasifikasikan. Berdasarkan hal tersebut diberikan parameter-parameter yang menjadi representasi sebagai berikut, yaitu :

a. Parameter Fase Genangan

- ✓ Brightness

b. Parameter Fase Vegetatif

- ✓ area
- ✓ brightness
- ✓ distance
- ✓ existance
- ✓ mean red

c. Parameter Generatif

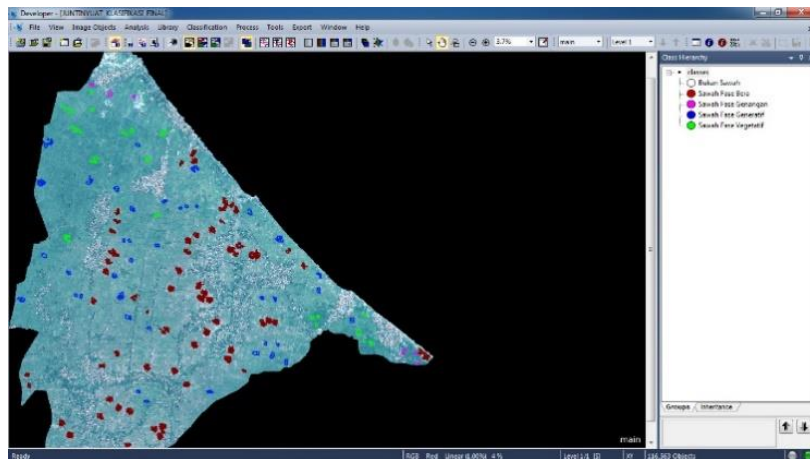
- ✓ area
- ✓ brightness
- ✓ distance
- ✓ existance
- ✓ mean red

d. Parameter Fase Bera

- ✓ brightness
- ✓ existance
- ✓ length/width

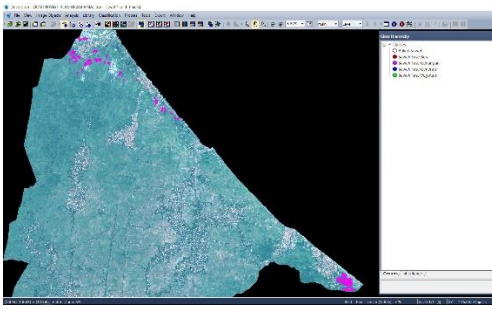
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Training sample yang dipilih harus mencerminkan karakteristik dari setiap kelas objek. Pemilihan *training sample* dapat mewakili berbagai macam karakterisitik. Pemilihan training sample sangat mempengaruhi untuk keberhasilan klasifikasi. Tidak ada batasan banyaknya *training sample*.

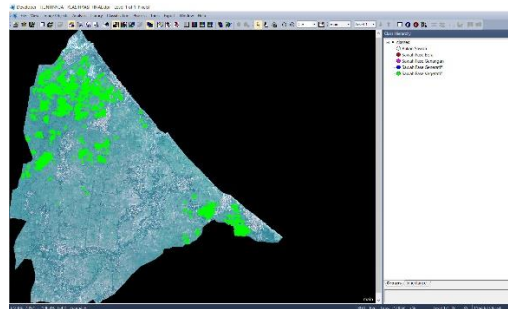


Gambar 3. Pemilihan *Training sampel*

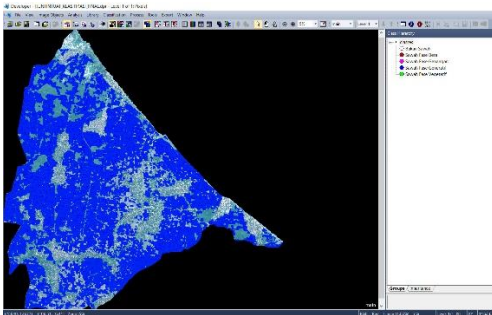
Proses execute klasifikasi dilakukan setelah selesai proses pemilihan *training sampel* untuk 4 kelas pada lahan sawah selesai dilakukan. Berikut adalah gambar hasil klasifikasi untuk lahan sawah fase genangan, lahan sawah fase vegetatif, lahan sawah fase generatif dan lahan sawah fase pasca panen atau bera.



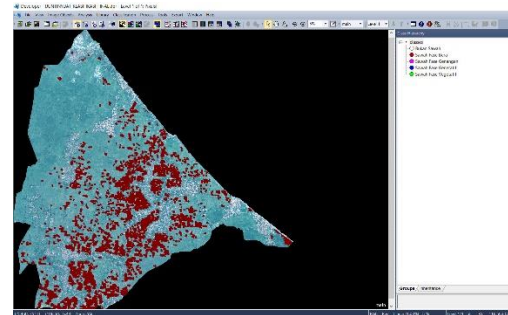
Gambar 4a Kelas sawah fase genangan



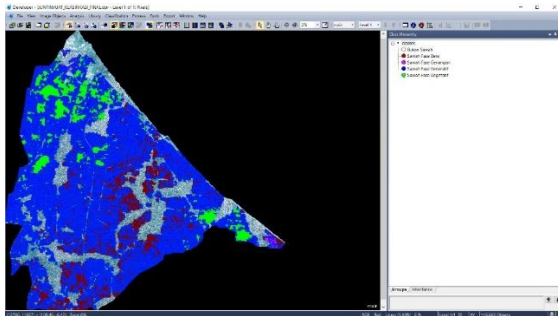
Gambar 4b Kelas sawah fase vegetatif



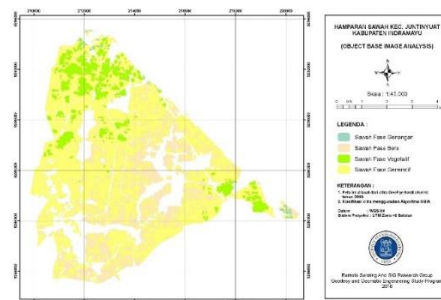
Gambar 4c Kelas sawah fase generatif



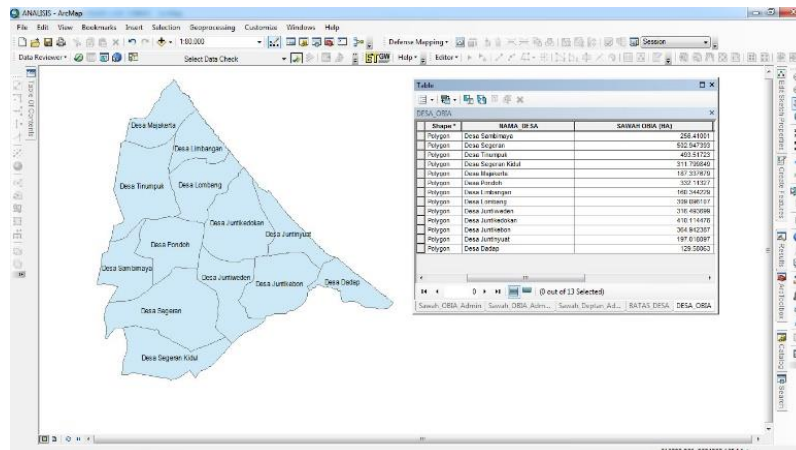
Gambar 4d Kelas sawah fase bera



Gambar 5a. Gabungan kelas sawah



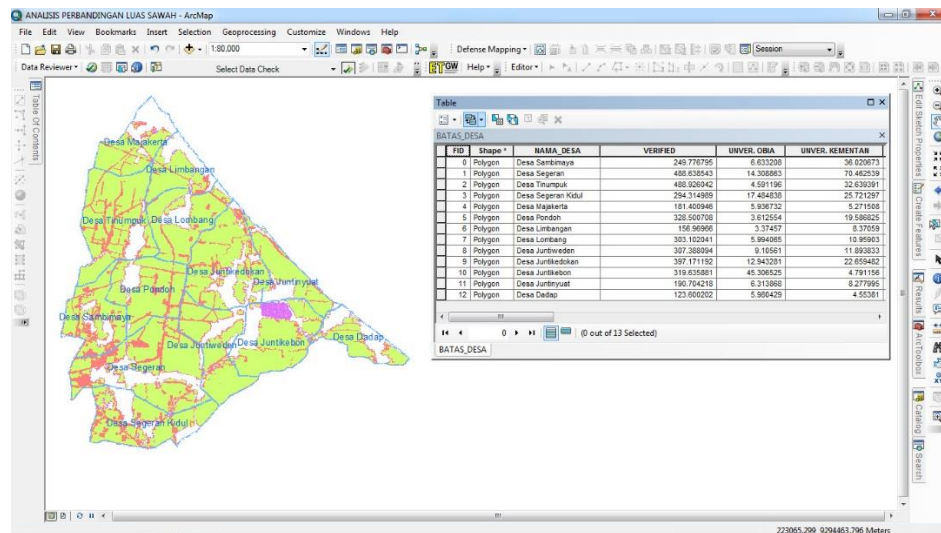
Gambar 5b. Peta kelas sawah OBIA



213993.S26 6294833.125 Editors

Gambar 6. Luas lahan sawah per desa menggunakan klasifikasi OBIA

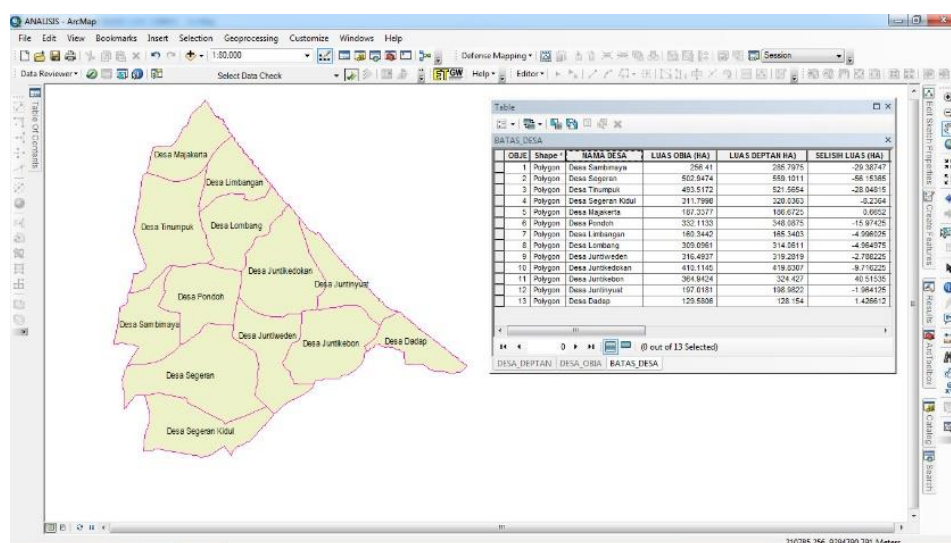
Untuk mengetahui keakuratan dari hasil klasifikasi, maka indikasinya adalah nilai *overall accuracy* yang dihasilkan, bahwa *overall accuracy* merupakan hasil perbandingan penelitian dengan hasil pengukuran dilapangan (*ground truth*). Peta Lahan Baku Sawah dari Kementerian Pertanian tahun 2010 merupakan peta yang telah dilaksanakan *field chek*, digunakan sebagai *ground truth*. *Ground truth* ditentukan dengan syarat dapat merepresentasikan dari seluruh wilayah penelitian.



Gambar 7. Hasil uji akurasi berdasarkan peta lahan baku sawah kementan 2010

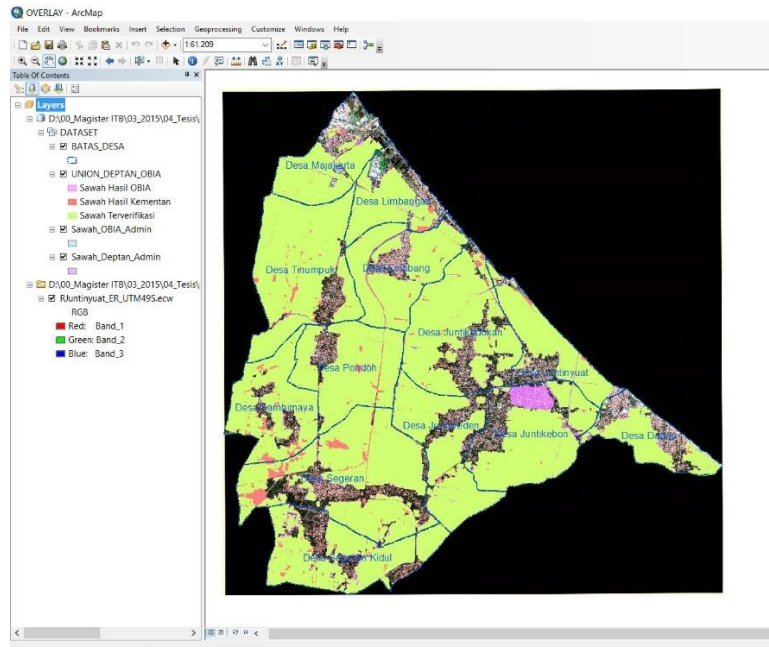
Verifikasi data luasan lahan sawah dilakukan dengan cara membandingkan hasil survey luas sawah 2010 Kementerian Pertanian dengan hasil klasifikasi sawah yang didapatkan dari metode OBIA. Aspek yang dibandingkan adalah luas area sawah dari kedua metode tersebut.

Berikut Verifikasi luas sawah di Kecamatan Juntiyuat, Kabupaten Indramayu hasil survey luas sawah 2010 Kementerian Pertanian berdasarkan pendekatan klasifikasi OBIA.



Gambar 8. Verifikasi luas lahan sawah

Analisis hasil penelitian berdasarkan analisis spasial melalui cara tumpang susun data spasial citra satelit, vektor luas lahan sawah OBIA dan vektor luas lahan sawah hasil survey luas lahan sawah 2010 Kementerian Pertanian.



Gambar 9. Analisis dan verifikasi spasial luas lahan sawah

4. KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat diambil beberapa kesimpulan diantaranya :

1. Pendekatan OBIA yang digunakan pada klasifikasi fase lahan sawah yang dilakukan pada penelitian sebelumnya (Wasil, 2012) efektif diterapkan pada penelitian ini, terutama pada pemilihan kombinasi parameter terbaik untuk segmentasi dan pemilihan parameter terbaik untuk klasifikasi. Hanya saja pada proses klasifikasi perlu penyesuaian besaran nilai-nilai *Brightness* pada semua kelas dan penyesuaian besaran nilai *mean red* pada kelas vegetatif dan generatif. Hal tersebut dimungkinkan akibat kondisi citra satelit yang digunakan memiliki tingkat kecerahan yang tidak sama.
2. Pada penelitian ini, melalui pendekatan klasifikasi obia, diperoleh hasil luas lahan sawah untuk Kecamatan Juntiyuat 3.971,71 ha. Sementara hasil survey luas sawah 2010 Kementerian Pertanian 4.091,34 ha. Sehingga selisih perhitungan luas sawah dengan tanpa memperhitungkan besar masing-masing kesalahan luas irisan sawah yang tidak terverifikasi adalah minus (119,62) ha.
3. Kesalahan pengkelasan yang terjadi pada hasil klasifikasi obia, lebih kepada kesalahan yang bersifat non teknis yaitu pendefinisian objek yang tidak konsisten dikarenakan sifat objek itu sendiri sehingga menyulitkan dalam penentuan parameter klasifikasi maupun pada penentuan pengambilan sampel.
4. Kesalahan pengkelasan yang terjadi pada hasil klasifikasi visual, lebih kepada kesalahan yang bersifat *human error* yaitu generalisasi yang terlalu berlebihan dan ketidaktelitian pada manusia sebagai interpreter, operator digitasi maupun *quality control*.

5. Kedalaman dan keragaman parameter algoritma pada pendekatan klasifikasi OBIA sangat memungkinkan untuk mendapatkan hasil klasifikasi fase lahan sawah dengan tingkat akurasi tinggi serta waktu yang relatif cepat.

5. SARAN

Dari penelitian ini didapatkan beberapa saran, yaitu:

1. Pendekatan klasifikasi OBIA untuk analisis dan verifikasi hasil survey luas lahan sawah 2010 Kementerian Pertanian pada coastal area di wilayah kabupaten indramayu relatif mendapatkan hasil yang baik, namun demikian untuk selanjutnya diperlukan analisis dan verifikasi pada wilayah pegunungan dengan relief yang tingkat kecuramannya cenderung tinggi.
2. Meskipun pada klasifikasi lahan sawah saat ini parameter yang digunakan merupakan hasil pemilihan terbaik, kedepan sangat diperlukan penelitian lebih mendalam dengan waktu yang memadai untuk menentukan parameter algoritma untuk klasifikasi fase lahan sawah dengan melakukan percobaan kombinasi parameter secara komprehensif untuk menentukan konfigurasi baku parameter algoritma lahan baku sawah yang mencakup kondisi objek (lahan baku sawah) pada saat digunakan tanaman lain seperti palawija pada pola tanam padi–palawija–padi atau pola tanam palawija–padi–palawija.

DAFTAR PUSTAKA

- Blaschke, T. (2013): *Object Based Image Analysis: A New Paradigm in Remote Sensing?*, *Journal ASPRS Annual Conference Baltimore, Maryland*
- Blaschke, T., (2009): *Object based image analysis for remote sensing*, *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing* Vol.65, 2-6.
- Erawanta T., (2009): *Klasifikasi Berorientasi Obyek Pada Citra Satelit Quickbird menggunakan perangkat lunak non komersial*. Tesis Magister Teknik Geomatika, Universitas Gajah Mada.
- Feizizadeh, B., dan Blaschke, T., (2013): *A Semi-Automated Object-Based Image Analysis Approach for Landslide Delineation*, *Living Planet Symposium 2013 Edinburgh*.
- Gonzales, R.C., (1993): *Digital Imaging processing*. Addison-Wesley publishing Company.
- Greiner, M., Labrecque, S., Garneau, M., dan Tremblay, A., (2008): *Accuracy Assessment Method for Wetland Object-Based Classification*, *Canadian Journal of Remote Sensing*, Vol. 34, No. 2, 398-413.
- Kupkova, L., Potuckova, M., Kopalova, I., dan Kolar, J., (2010): *Object Based Image Analysis for Urbanized Areas*, *Regional Office of South Bohemia Ceske Budejovice. Holland*.
- Lennartz, S.P., dan R.G. Congalton, (2004): *Classifying and mapping forest cover types using Ikonos imagery in the northeastern United States*, *Proceedings of the ASPRS Annual Conference, Denver, Colorado, American Society for Photogrammetry and Remote Sensing, Bethesda, Maryland*.
- Marini, Y., Emiyati, Hawariyah S., Hartuti M., (2014): *Perbandingan Metode Klasifikasi Supervised Maximum Likelihood Dengan Klasifikasi berbasis Objek Untuk*

- Inventarisasi Lahan Tambak di Kabupaten Maros. *Seminar Nasional penginderaan Jauh*. Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh, LAPAN.
- Ruiliang P., Landry, S., dan Yu, Q., (2011): *Object based urban detailed land cover classification with high spatial resolution IKONOS imagery*, *International Journal of Remote Sensing* Vol. 32, No. 12, 3285–3308.
- Sari, N. M., dan Kushardono, D., (2014): Klasifikasi Penutup Lahan Berbasis Objek Pada Data Foto UAV untuk Mendukung Penyediaan Informasi Penginderaan Jauh Skala Rinci. *Jurnal Penginderaan Jauh*, Vol. 11 No. 2, 114-127.
- Sutanto (1994): *Penginderaan Jauh Jilid 2*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Ureyen, S., Huttich C., dan Schmulius C., (2014): *Modeling Growing Stock Volume Using SAR Data and OBIA*, *Journal of Remote Sensing Technology. Department for Earth Observation, Friedrich-Schiller-University Jena, Löbdergraben 32, 07742 Jena, Germany*. Vol. 2 Iss. 1, 25-34.
- Wang, G., He, G., and Liu, J. (2012): *A New Classification Method For High Spatial Resolution Remote Sensing Image Based Mapping Mechanism*, *Proceedings of the 4th GEOBIA, - Rio de Janeiro – Brazil*, 186-190.
- Wasil, R. A., (2013): Kombinasi Pohon Keputusan dan Analisis Citra Hirarki Berbasis Objek untuk Pemetaan Tutupan Lahan sesuai SNI 7645:2010, Tesis Magister Teknik, Institut Teknologi Bandung.
- Wasil, R. A., (2012): Identifikasi Dan Perhitungan Luas Sawah Dengan Citra Satelit Resolusi Tinggi Menggunakan Metode *Object Based Image Analysis* (Obia), Tugas Akhir, Teknik Geodesi, Institut Teknologi Bandung.
- Wibowo, T., R. Suharyadi, R., (2012): Aplikasi *Object-Based Image Analysis* (OBIA) untuk Deteksi Perubahan Penggunaan Lahan Menggunakan Citra ALOS AVNIR-2. *Jurnal Bumi Indonesia*, vol 1.
- Wikantika, K., Uchida, S., dan Yamamoto, A. (2001) : *An Evaluation of the Use of Integrated Spectral and Textural Features to Identify Agricultural Land Cover Types in Pangalengan, West Java, Indonesia*, *JARQ*,38:2, 137-148.
- Zan, Q., 2003. *A Hierarchical Object-Based Approach for Urban Land-Use Classification from Remote Sensing Data*, ITC Dissertation No.103.