

POTENSI PEMANFAATAN CITRA SATELIT UNTUK MENDUKUNG PERHITUNGAN NILAI OBJEK PAJAK PERKEBUNAN KELAPA SAWIT

Bambang Trisakti, Arum Tjahaningsih, Suwarsono, dan Rokhis Komaruddin

Peneliti Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh, LAPAN

ABSTRAK

Indonesia has very potential natural resources in plantation sector, especially oil palm. Based on the data of 2012, export tax and the tax on oil palm plantation produces reached 28,3 trillion, but recently the government only gained 10 percent of total tax revenues. Such potential tax is irrespective due to the weak control and inability of the Directorate General of Taxes to gain accurate data from the taxpayers. In 2013, the Directorate General of Taxes signed the Memorandum of Understanding (MoU) with the National Aviation and Outer-space Agency (LAPAN) in utilizing the inderaja satellite image to increase the potential taxes. In the plantation area, the value of tax object is determined by the Selling Price of the Tax Object (NJOP) of the land and the Vegetation Investment Standard (SIT) that is depend on the area, age and species of the vegetation. Therefore, to calculate the appropriate value of the oil palm plantation tax object, there should be accurate information on the area of the plantation and the oil palm age. This paper tries to assess the potency of the utilization of the medium and high resolution inderaja satellite image for identification of the oil palm plantation, estimation of plantation the medium and high resolution inderaja satellite image. The result indicates that inderaja satellite image is able to identify and classify based information is able to support the provision of information to the Directorate General of Taxes to calculate plantation sector tax object value well and more accurately.

Keyword: inderaja satellite image, oil palm plantation, plantation area, oil palm's age, tax object

I. PENDAHULUAN

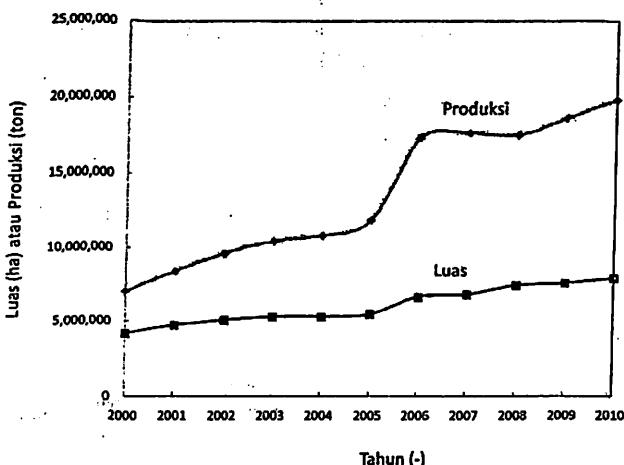
Potensi sumber daya alam Indonesia di sektor perkebunan sangatlah besar. Berdasarkan data dan informasi dari Direktorat Jendral Perkebunan (www.ditjenbun.deptan.go.id), komoditas utama dari sektor perkebunan di Indonesia terdiri dari cengkeh, karet, jambu mete, kakao, kelapa, kopi, lada, kelapa sawit, tebu, teh, tembakau dan kapas. Tetapi luas dan produksi dari perkebunan kelapa sawit adalah yang terbesar dibandingkan dengan komoditas perkebunan lainnya. Gambar 1 memperlihatkan pertambahan luas dan peningkatan produksi komoditas kelapa sawit dari tahun 2000-2010 (Data tahun 2009 adalah data sementara, tahun 2010 adalah data estimasi), dimana setiap tahun terjadi peningkatan luas dan produksi. Pada tahun 2010 diperkirakan luas areal kelapa sawit di Indonesia mencapai 7,8 juta ha, sedangkan produksinya mencapai 19,8 juta ton.

Menurut Sekretaris Ditjenbun Kementerian Pertanian (www.informasi-kelapasawit.blogspot.com), komoditas kelapa sawit mempunyai peranan yang sangat penting sebagai sumber penerimaan negara, selain itu juga berperan penting untuk meningkatkan pendapatan masyarakat dan mendorong pengembangan wilayah karena lebih dari 3,7 juta kepala keluarga terserap dalam industri dan perkebunan kelapa sawit. Bahkan dari sisi pendapatan ekspor non minyak gas (Migas)

nasional, nilai ekspor minyak sawit lebih besar dibandingkan nilai ekspor hasil pertanian di luar minyak sawit, sehingga pajak ekspor / bea keluar dan pajak hasil perkebunan kelapa sawit pada tahun 2012 mencapai 28,3 triliun, sehingga dapat mendukung pelaksanaan kegiatan industri di dalam negeri. Walaupun pajak dari hasil perkebunan kelapa sawit terlihat besar, tetapi ternyata masih banyaknya tunggakan pajak yang seharusnya dapat meningkatkan pendapatan pajak negara (www.berita-satu.com), bahkan masih banyak wajib pajak yang tidak memberikan informasi secara benar mengenai kondisi perkebunan kelapa sawitnya sehingga negara dirugikan dalam penerimaan pajak.

Saat ini Ditjen Pajak tengah memfokuskan penerimaan pajak P3 (sektor perkebunan, kehutanan dan pertambangan), khususnya untuk perkebunan kelapa sawit. Berdasarkan surat edaran Dirjen pajak No.SE-21/P.J.6/1999 tanggal 23 April 1999, pada areal perkebunan nilai objek pajak ditentukan oleh nilai Nilai Jual Objek Pajak (NJOP) tanah dan Standar Investasi Tanaman (SIT) yang bergantung kepada luas, umur dan jenis tanaman. Oleh karena itu untuk mendapatkan nilai objek pajak perkebunan kelapa sawit yang tepat maka dibutuhkan informasi yang akurat mengenai luas areal dan umur tanaman kelapa sawit. Tetapi permasalahan di lapangan adalah sulitnya mendapatkan data dan informasi yang akurat mengenai kondisi aktual dari perkebunan kelapa sawit, karena tidak semua wajib pajak mau menyerahkan data yang sebenarnya mengenai

kondisi perkebunan mereka. Selain itu media memberitakan bahwa pegawai pajak mengalami kesulitan melakukan verifikasi data karena sulitnya memperoleh ijin untuk memasuki wilayah perkebunan.



Gambar 1. Pertambahan luas dan peningkatan produksi komoditas kelapa sawit dari tahun 2000-2010
(www.ditjenbun.deptan.go.id)

Salah satu cara untuk membantu perhitungan nilai objek pajak, khususnya sektor perkebunan, adalah dengan memanfaatkan teknologi satelit penginderaan jauh. Data satelit penginderaan jauh mampu untuk memetakan luas wilayah, lahan perkebunan, bangunan secara cepat dan akurat di seluruh wilayah Indonesia, bahkan di pulau terluar sekalipun. Pada tahun 2013 ini, Ditjen Pajak telah menandatangani naskah kesepakatan *Memorandum of Understanding* (MoU) dengan Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) untuk memanfaatkan teknologi kedingantaraan untuk penggalian potensi perpajakan. Dalam acara tersebut Ditjen pajak mengatakan bahwa Indonesia baru memperoleh 10 persen dari penerimaan pajak, potensi pajak tersebut lepas karena lemahnya kontrol dan ketidak mampuan Ditjen Pajak memperoleh data yang akurat dari wajib pajak. Data yang paling sulit diperoleh adalah data dari sektor perkebunan, pertambangan dan kehutanan, sehingga data satelit penginderaan jauh diharapkan menjadi solusi bagi kelemahan sistem kontrol tersebut (Majalah SAINS Indonesia, 2013).

Saat ini teknologi satelit penginderaan jauh berkembang dengan sangat cepat, sehingga dapat menyediakan berbagai data penginderaan jauh optik dan *Synthetic Aperture Radar* (SAR) dengan karakteristik resolusi spasial, temporal dan spektral yang berbeda-beda. Pemanfaatan data satelit untuk pemantauan perkebunan sawit telah dilakukan oleh peneliti di dalam dan luar negeri. Haryani et al. (2005) memanfaatkan data satelit dan sistem informasi geografis (SIG) untuk pengembangan perkebunan sawit, dari hasil tersebut diketahui potensi perkebunan sawit di Kabupaten Rokan Hilir mencapai 637 ribu hektar. Gandharum dan Chen (2010) memanfaatkan data resolusi tinggi satelit Formosat-2 untuk klasifikasi tanaman kelapa sawit dengan memanfaatkan

informasi tekstur dan mendapatkan hasil klasifikasi sebesar 77%. Koay et al.(2009) mencoba menggunakan data SAR dan Wahid et al.(2005) memanfaatkan data satelit Landsat untuk identifikasi tanaman kelapa sawit dari penutup lahan lainnya, sedangkan Santos dan Messina (2008) melakukan fusi antara data optik dan band tekstur dari SAR untuk klasifikasi tanaman kelapa sawit dengan akurasi mencapai 90%.

Penelitian lebih spesifik mengenai pertumbuhan tanaman kelapa sawit telah dilakukan dengan memanfaatkan data satelit penginderaan jauh (Optik atau SAR) resolusi menengah, resolusi tinggi (detil) dan sensor hiperspektral (sensor dengan banyak band spektral) untuk membuat model identifikasi dan pendugaan biomassa tanaman kelapa sawit (Singh, 2012), umur tanaman kelapa sawit (Chemura, 2012; Tan, 2012) dan kondisi kesehatan tanaman kelapa sawit (Jusoff, 2009; Nordiana, 2012). Pengujian hasil yang telah dilakukan memperlihatkan bahwa tingkat akurasi hasil mencapai 70-80%, yang menunjukkan bahwa citra satelit inderaja dapat digunakan untuk pemantauan pertumbuhan tanaman kelapa sawit. Tetapi, penelitian yang telah dilakukan mengenai pendugaan umur tanaman kelapa sawit berbasis data satelit umumnya dilakukan di luar negeri, khususnya di negara tetangga Malaysia, dan penelitian sejenis masih sangat jarang dilakukan di Indonesia.

Berdasarkan adanya kebutuhan dan permasalahan tersebut, maka paper akan mencoba untuk mengkaji potensi pemanfaatan citra satelit inderaja untuk pendugaan luas areal perkebunan dan umur tanaman sawit dalam mendukung penyediaan informasi bagi Ditjen Pajak untuk menghitung nilai objek pajak sektor perkebunan yang lebih baik dan akurat.

II. METODOLOGI

Metode yang digunakan pada kegiatan ini adalah dengan melakukan pengumpulan literatur mengenai penelitian yang berkaitan dengan pemanfaatan citra satelit inderaja untuk identifikasi, pemantauan dan pemetaan perkebunan kelapa sawit. Selanjutnya informasi dan data yang diperoleh akan dikaji dan diklasifikasikan dalam tiga topik bahasan, yaitu: Identifikasi perkebunan kelapa sawit, perhitungan luas areal perkebunan dan pendugaan umur tanaman kelapa sawit. Pengolahan dan interpretasi citra satelit dilakukan untuk mengidentifikasi perkebunan kelapa sawit dan menentukan luas areal perkebunan dengan menggunakan citra satelit resolusi menengah Landsat 8-LDCM (30 m) dan citra satelit resolusi tinggi IKONOS (1 m)

Identifikasi perkebunan kelapa sawit dilakukan dengan menggunakan beberapa parameter kunci interpretasi, dan kemudian melakukan klasifikasi secara digital menggunakan metode maximum likelihood. Metode maximum likelihood menggunakan *training sampel* sebagai sarana untuk mengestimasi nilai rata-rata, varian dan kemungkinan dari masing-masing kelas tutupan lahan (Lillesand et al., 2007). Training sampel diambil pada beberapa kondisi perkebunan (lahan belum ditanami, kelapa sawit muda, dan kelapa sawit

tua). Selanjutnya training dijadikan masukan dalam proses klasifikasi untuk mendapatkan areal kebun kelapa sawit.

Perhitungan luasan areal dilakukan dengan membandingkan antara perhitungan luas areal secara dua dimensi dengan perhitungan luas area secara tiga dimensi. Luas dua dimensi adalah luas proyeksi piksel terhadap permukaan bumi tanpa memperhatikan kondisi topografi permukaan bumi, sedangkan luas tiga dimensi adalah luas proyeksi piksel setelah dikonversi dengan kemiringan topografi wilayah, persamaan luas tiga dimensi diperlihatkan pada persamaan berikut.

$$L_{2D} = S \times S$$

$$L_{3D} = L_{2D}/\cos \alpha$$

Dimana:

S : sisi piksel (m)

: sudut kemiringan lahan dari DEM

Pada bagian akhir, beberapa metode pendugaan umur tanaman yang telah diteliti dan digunakan oleh peneliti-peneliti sebelumnya ikut dikaji dan dievaluasi untuk mengetahui seberapa besar potensi citra satelit inderaja dalam menduga umur tanaman kelapa sawit.

III. HASIL DAN DISKUSI

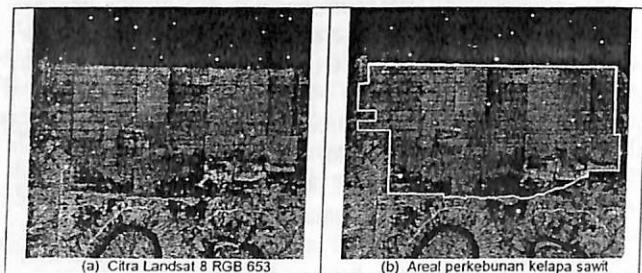
Teknologi satelit inderaja telah digunakan untuk mengidentifikasi objek-objek penutup lahan di permukaan bumi. Adanya berbagai resolusi spasial yang berkaitan dengan kedekatan informasi dan resolusi spektral yang berkaitan dengan banyaknya band gelombang elektromagnetik pada sensor satelit yang diluncurkan dewasa ini, memungkinkan data satelit mengidentifikasi tidak hanya objek penutup lahan tapi juga berbagai parameter fisik dan fenomena diperlukan bumi (seperti: tingkat kehijauan vegetasi, topografi wilayah, suhu dan titik api, kelembaban tanah dll) dalam berbagai skala/kedekatan informasi.

Berdasarkan surat edaran Dirjen pajak No. SE-21/PJ.6/1999, nilai objek pajak pada sektor perkebunan ditentukan oleh nilai NJOP tanah dan SIT yang bergantung kepada jenis tanaman, luas areal perkebunan, dan umur tanaman. Citra satelit inderaja mempunyai potensi untuk mendukung perhitungan nilai objek pajak pada sektor perkebunan dengan menyediakan informasi yang cepat dan akurat mengenai jenis tanaman, luas areal dan umur tanaman, khususnya untuk perkebunan kelapa sawit.

A. Identifikasi Perkebunan Kelapa Sawit

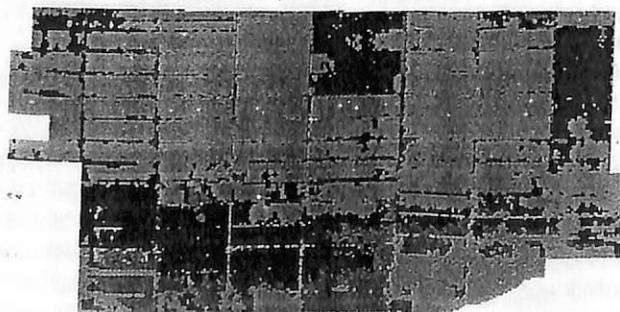
Interpretasi citra satelit merupakan cara yang paling umum digunakan untuk mengenali objek penutup lahan. Ada sembilan kunci/unsur interpretasi yang digunakan (Lillesand et al., 2007), yaitu: rona, warna, bentuk, ukuran, tekstur, pola,

bayangan, situs dan asosiasi. Identifikasi perkebunan kelapa sawit dapat dilakukan dengan menggunakan minimal unsur interpretasi warna, bentuk dan pola. Gambar 1(a) dan (b) memperlihatkan penampakan perkebunan kelapa sawit menggunakan citra satelit Landsat 8. Dibandingkan penutup lahan lainnya, perkebunan kelapa sawit mempunyai bentuk yang lurus dan geometris, pola yang teratur dengan jarak tanam yang seragam sehingga mudah diidentifikasi. Warna pada areal kelapa sawit menunjukkan kondisi penanaman. Dengan menggunakan komposit warna alami (RGB 653) pada citra Landsat maka dapat diidentifikasi adanya beberapa penampakan warna pada areal perkebunan kelapa sawit, warna merah menunjukkan dominasi penampakan tanah yang bisa berarti lahan belum ditanami, warna hijau muda menunjukkan kondisi penampakan vegetasi dengan kerapatan lebih rendah yang mengindikasikan tanaman kelapa sawit muda, sedangkan warna hijau lebih gelap menunjukkan vegetasi dengan kerapatan lebih tinggi yang mengindikasikan tanaman kelapa sawit tua.



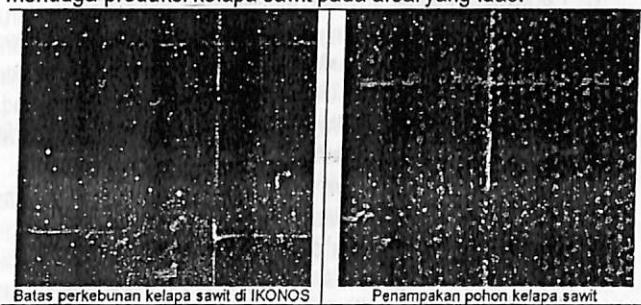
Gambar 1. Identifikasi perkebunan kelapa sawit dari citra Landsat 8

Hasil klasifikasi digital areal perkebunan sawit dengan menggunakan metode maximum likelihood diperlihatkan pada Gambar 2. Kondisi tanaman sawit di dalam areal perkebunan dibagi menjadi 3 kelas, yaitu: kelas lahan belum ditanami, kelapa sawit muda dan kelapa sawit tua. Akurasi dari hasil klasifikasi dapat diuji dengan membandingkan hasil klasifikasi dengan hasil pengamatan kondisi tanaman kelapa sawit yang sebenarnya di perkebunan. Hasil klasifikasi pada Gambar 3 belum dilakukan pengujian akurasi dan perbaikan lebih lanjut, tetapi secara visual cukup mewakili penampakan pada citra RGB Landsat (Gambar 1) dan dapat digunakan untuk menduga luasan areal setiap kelas pertumbuhan kelapa sawit.



Gambar 2. Hasil klasifikasi areal perkebunan sawit, Lahan belum ditanami (merah), tanaman sawit muda (hijau muda), tanaman sawit tua (hijau tua)

Pemanfaatan citra satelit resolusi tinggi, seperti seperti citra IKONOS dengan resolusi spasial 1 meter akan sangat membantu untuk penentuan batas dan perhitungan luasan areal perkebunan kelapa sawit (Gambar 3). Citra IKONOS mampu untuk mengidentifikasi batas perkebunan kelapa sawit secara lebih detil dan bahkan menghitung jumlah pohon kelapa sawit yang tumbuh di areal perkebunan. Sehingga citra IKONOS dapat digunakan untuk menghitung kerapatan tanaman (jumlah tanaman persatuan luas) secara akurat. Informasi kerapatan tanaman akan sangat bermanfaat untuk menduga produksi kelapa sawit pada areal yang luas.



Gambar 3. Identifikasi perkebunan kelapa sawit pada data IKONOS

B. Perhitungan Luas Areal Perkebunan Kelapa Sawit

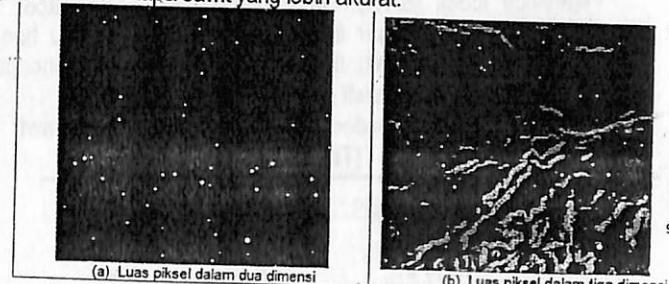
Setelah mengetahui areal perkebunan tahap berikut yang perlu dilakukan adalah menghitung luas areal perkebunan. Pada umumnya luas areal dihitung secara dua dimensi (Planimetri) tanpa memperhatikan kondisi topografi wilayah, tetapi luas sebenarnya di permukaan bumi seharusnya mempertimbangkan kemiringan lahan yang diakibatkan karena perbedaan ketinggian (topografi). Luas tiga dimensi adalah luas proyeksi piksel setelah dikonversi dengan kemiringan lahan. Gambar 4a memperlihatkan contoh data digital elevation model (DEM) suatu wilayah dengan ketinggian wilayah berkisar dari 725 – 1140 meter. Data DEM dapat digunakan untuk menghasilkan informasi kemiringan lahan dalam satuan derajat (Gambar 4b), dua lokasi yang mempunyai perbedaan ketinggian yang besar akan mempunyai derajat kemiringan yang tinggi sedangkan dua lokasi yang mempunyai perbedaan ketinggian rendah atau bahkan sama (datar) akan mempunyai derajat kemiringan lahan yang kecil.



Gambar 4. Data topografi dan kemiringan lahan

Gambar 5a dan b memperlihatkan luas setiap piksel dalam dua dimensi dan luas setiap piksel dalam tiga dimensi, dimana setiap piksel mewakili luasan $30 \times 30 = 900 \text{ m}^2$ di permukaan tanah. Perkalian 30 diperoleh karena data DEM yang digunakan mempunyai resolusi spasial 30 m. Pada luas dua dimensi semua lahan diasumsikan mempunyai kemiringan 0

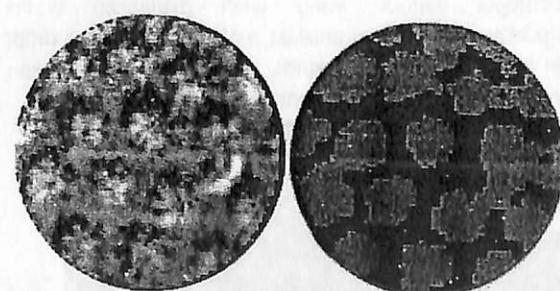
derajat atau datar sehingga setiap piksel mempunyai luas yang sama yaitu 900 m^2 , sedangkan pada luas tiga dimensi lahan mempunyai kemiringan yang berbeda (Gambar 4b) sehingga semakin miring lahan maka semakin luas piksel tersebut. Total luas suatu wilayah dapat dihitung dengan menjumlahkan luas seluruh piksel pada wilayah tersebut, oleh karena itu luas secara tiga dimensi akan menjadi lebih besar dibandingkan dengan luas dua dimensi, dan lebih mendekati kondisi sebenarnya di permukaan bumi yang dipengaruhi variasi topografi. Perhitungan luas areal perkebunan kelapa sawit dengan menggunakan luas tiga dimensi bisa menjadi pertimbangan untuk dimanfaatkan dalam rangka mendapatkan perhitungan nilai objek pajak perkebunan kelapa sawit yang lebih akurat.



Gambar 5. Perbandingan luas secara dua dimensi dan tiga dimensi

C. Pendugaan Umur Tanaman Kelapa Sawit

Penelitian sebelumnya melakukan pendugaan umur kelapa sawit dengan cara menghubungkan beberapa parameter fisik yang dapat diidentifikasi oleh sensor satelit dengan umur pertumbuhan tanaman kelapa sawit. Pada data satelit resolusi tinggi (1-2 m) parameter yang dapat digunakan adalah *crown projection area* (CPA) atau luas tutupan kanopi seperti diperlihatkan pada Gambar 6. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya (Chemura, 2012), korelasi antara CPA dengan umur cukup baik ($R^2 = 0.88$) pada usia 1 – 13 tahun, sedangkan umur diatas 13 tahun mempunyai CPA yang konstan sehingga tidak dapat ditentukan umur tanaman.



Gambar 6. Hasil crown projection area pada data resolusi tinggi dengan metode segmentasi (Chemura, 2012)

Pada data satelit resolusi menengah (20-30 m), resolusi spasial citra tidak memungkinkan untuk dapat mengidentifikasi CPA untuk setiap individu pohon seperti pada citra resolusi tinggi, sehingga pemetaan umur lebih menggunakan nilai spektral band tertentu atau suatu indeks yang diturunkan dari nilai spektral band. Beberapa penelitian

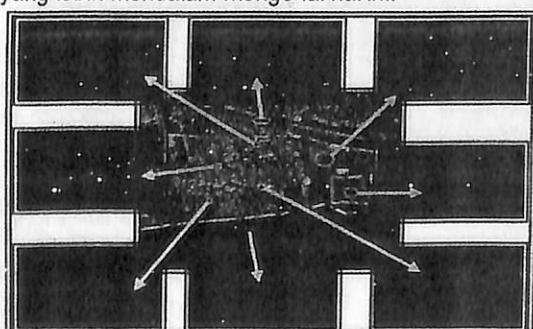
telah dilakukan dengan menggunakan citra satelit resolusi menengah. Sitorus (2004) mendapatkan hasil bahwa nilai spektral band inframerah menengah (band 5) pada citra Landsat 5 TM (Thematic mapper) mempunyai korelasi ($R^2=0.6$) dengan umur tanaman kelapa sawit pada areal perkebunan di PTPN VII Lampung.

Model pendugaan umur tanaman juga telah dilakukan oleh Tan (2012) dengan mencoba menghubungkan antara umur tanaman kelapa sawit dengan nilai spektral band dan indek vegetasi dari citra satelit UK-DMC 2 (spasial 22 m). Beberapa indek vegetasi yang dicoba Normalized Differential Vegetation Index (NDVI), Simple Ratio (SR) and Soil-adjusted Vegetation Index (SAVI). Hasil diperlihatkan pada Tabel 1, dimana korelasi terbesar terdapat pada band 1 yaitu band inframerah dekat. Selain itu korelasi yang dibuat mencapai umur tanaman kelapa sawit mencapai 30 tahun.

Tabel 1. Hasil korelasi dengan umur tanaman kelapa sawit (Tan, 2012)

Variables vs age	<i>r</i>	R^2
Band 1	-0.79	0.76
Band 2	-0.29	0.20
Band 3	-0.46	0.40
NDVI	-0.12	0.02
SR	-0.17	0.03
SAVI	-0.13	0.02

Metode alternatif lainnya adalah menggunakan metode *spectral signature* (respon spektral) untuk membedakan kondisi kematangan dan kesehatan tanaman kelapa sawit (Hashim et al, 2001; Nordiana et al., 2012; Jusoff, 2009). Gambar 7 memperlihatkan perubahan respon spektral dari berbagai kondisi tanaman kelapa sawit, analisis terhadap berbagai perubahan respon spektral antara satu tanaman dengan tanaman lain dapat mengindikasikan perubahan kondisi vegetasi, baik perubahan umur, kematangan dan kesehatan tanaman kelapa sawit. Kombinasi antara berbagai citra satelit dan berbagai metode yang telah dijelaskan diatas memungkinkan untuk menghasilkan metode pendugaan umur tanaman kelapa sawit yang akurat, untuk itu perlu dilakukan riset yang lebih mendalam mengenai hal ini.



Gambar 7. Spectral signature dari beberapa kondisi tanaman sawit (Jusoff, 2009)

IV. KESIMPULAN

Pada kegiatan ini dikaji potensi pemanfaatan citra satelit inderaja resolusi menengah dan resolusi tinggi untuk identifikasi perkebunan kelapa sawit, pendugaan luas areal perkebunan dan pendugaan umur tanaman sawit. Kajian dilakukan berbasis penelitian yang telah dilakukan dan beberapa contoh penurunan informasi berbasis citra satelit resolusi menengah dan tinggi. Beberapa hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Perkebunan kelapa sawit mempunyai bentuk yang lurus dan geometris, pola yang teratur dengan jarak tanam yang seragam sehingga mudah diidentifikasi dan dikelaskan dengan menggunakan citra satelit inderaja, bahkan pada satelit resolusi sangat tinggi dapat dilakukan pengamatan terhadap individu tanaman.
2. Perhitungan luas areal dapat dilakukan dengan menggunakan perhitungan luas dua dimensi atau luas tiga dimensi. Hasil luas tiga dimensi akan menjadi lebih besar dibandingkan dengan luas dua dimensi, dan lebih mendekati kondisi sebenarnya di permukaan bumi yang dipengaruhi variasi topografi.
3. Beberapa penelitian pemanfaatan citra satelit inderaja untuk pendugaan umur tanaman kelapa sawit menunjukkan adanya hubungan antara beberapa parameter fisik yang dapat diidentifikasi oleh sensor satelit (seperti: CPA, band infra merah) dengan umur pertumbuhan tanaman kelapa sawit. Selain itu, Metode *spectral signature* mempunyai potensi untuk dimanfaatkan dalam pendugaan umur tanaman kelapa sawit.

Berdasarkan hasil yang diperoleh disimpulkan bahwa citra satelit inderaja mampu menghasilkan informasi untuk mendukung penyediaan informasi bagi Ditjen Pajak untuk menghitung nilai objek pajak sektor perkebunan yang lebih baik dan akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- www.informasi-kelapasawit.blogspot.com
- www.ditjenbun.deptan.go.id
- www.berita satu.com
- Chemura A., 2012, *Determining oil palm age from high resolution satellite imagery*, Master thesis, Geo-information Science and Earth Observation for Environmental Modelling and Management, Lund University (Sweden) and University of Twente (The Netherland), 2012
- Gandharum L. and Chen C.F., 2010, *Pemanfaatan Informasi Tekstur untuk Klasifikasi Tanaman Sawit Menggunakan Citra FORMOSAT-2*, Jurnal Sains dan Teknologi Kebumian Indonesia, Vol.1 No.2 (2010)
- Haryani N.S., Rachmawati H. dan Kusuma A., 2005, *Kajian Potensi Dan Pengembangan Perkebunan Kelapa Sawit Di Kabupaten Rokan Hilir – Riau*, PIT MAPIN XIV, Surabaya 14-15 September 2005

- Hashim M., Ibrahim A.L., Rasib A.W., Shah R., Nordin L. dan Haron K., 2001, *Detecting Oil Palm Tree Growth Variability Using a Field Spectroradiometer*, Asian-Pacific Remote Sensing and GIS Journal, Volume 14, December 2001
- Ibrahim S., Hasan Z. A., and Khalid M., 2000, *Application of optical remote sensing technology for oil palm management*, ACRS 2000, GISdevelopment.net
- Jusoff K., 2009, *Sustainable Management of a Matured Oil Palm Plantation in UPM Campus, Malaysia Using Airbome Remote Sensing*, Journal of Sustainable Development, Vol.2 No.3, November 2009
- Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian, 2011, *Masterplan Percepatan Dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia 2011-2025*
- Koay J.Y., Yan T.Y., Lim K.S. and Ewe H.T, 2009, *A Microwave Scattering Model for the Remote Sensing of Oil Palm Plantations*, Progress In Electromagnetics Research Symposium, Beijing, China, March 23-27, 2009
- Lillesand T., Kiefer R. W., and Chipman J., 2007, *Remote Sensing and Image Interpretation*, Fifth Edition, Wiley.
- Majalah Sains Indonesia, 2013, Menghitung Nilai Objek Pajak dengan Satelit Lebih Akurat, <http://www.sainsindonesia.co.id>, 30 Mei 2013
- Nordiana A.A., Wahid O., Rohanai K., and Norman K., 2012, *Remote Sensing Measurement for Detection of Bagworm Infestation in Oil Palm Plantantion*, MPOB Information Series, June 2012
- Santos C. and Messina J.P., 2008, *Multi-Sensor Data Fusion for Modeling African Palm in the Ecuadorian Amazon*, Photogrametric Engineering & Remote Sensing, June 2008
- Singh M., 2012, *Forest Structure and Biomass in a Mixed Forest-Oil Palm Landscape in Borneo*, Master thesis, School of Geography and the Environment, University of Oxford, Trinity 2012
- Sitorus J., 2004, *Pengembangan Model Estimasi Umur Tanaman Sawit dengan Menggunakan Data landsat TM*, Jurnal Penginderaan Jauh dan Pengolahan Data Citra Digital Vol.1, No.1, Juni 2004: 14-19
- Tan K.P., 2012, *Use Of Uk-Dmc 2 For Identifying Age Of Oil Palm Trees In Southern Peninsular Malaysia*, PhD candidate Department of Remote Sensing, Faculty of Geoinformation and Real Estate, www.fksq.utm.my
- Wahid B.O., Nordiana A.A., and Tarmizi A.M., 2005, *Satellite Mapping Of Oil Palm Land Use*, MPOB Information Series, June 2005

Evaluasi Ketelitian Luas Bidang Tanah Hasil Pengukuran GPS Metode Real Time Kinematik (RTK) Menggunakan Teknologi Networked Transport Of RTCM Via Internet Protocol (NTRIP)

Evaluation Of Parcel Areas Accuracy Result From GPS Measurement Real Time Kinematic (RTK) Method Using Networked Transport Of RTCM Via Internet Protocol (NTRIP) Technology

Aminullah Yasin¹, Leni Sophia Heliani², dan T. Aris Sunantyo³

¹Kepala Seksi Bimbingan Pendataan dan Penilaian Kanwil DJP Sulawesi Utara, Tengah, Gorontalo dan Maluku Utara, Direktorat Jenderal Pajak

²Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

³Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

ABSTRAK

RTK-GPS is able to answer the question fast, productively and it has high accuracy to measure the land parcel. One of RTK-GPS elements is the communication connection for differential data and carrier phase correction sending from base unit to rover unit. Until now, the base-rover communication by using modem radio still has many weaknesses, especially in urban area land parcel measuring. To overcome them, Networked Transport of RTCM via Internet Protocol (NTRIP) technology has been developed. Using the NTRIP technology, RTK-GPS will be able to be applied in the areas where the conventional RTK method application is impossible. This research was conducted to explore the accuracy of the result from the NTRIP RTK-GPS area measurement compared to result from measuring tape measurement to calculate parcel areas. Two hypotheses in this research were: first, the parcel area error from the NTRIP RTK-GPS measurement is not more than 0.505 m². Second, it is assumed that there is no significant difference between the NTRIP RTK-GPS parcel area measurement result and the measuring tape measurement result.

The research was conducted on 5 land parcels with various sizes, measured and observed for 7 times, located in the urban area with the base - rover distance is approximately 12 kilometers, which was impossible to use conventional RTK-GPS. The result of measurement and calculation of land parcel was tested by global test and blunder test. The hypotheses was tested by land parcel area variant comparison using the one tail test Chi Square variant test (χ^2) to determine the NTRIP RTK-GPS observation quality and the two tails t-Test to determine the difference significance with measuring tape measurement result.

The research result shows that at 95% confidence degree for the first hypothesis, the NTRIP RTK-GPS land parcel measurement result error is not more than 0.505 m² showed by overall value of the χ^2_{count} value is less than the χ^2_{table} value. For the second hypothesis, at 95% confidence degree there is no significant difference between NTRIP RTK-GPS land parcel measurement result and the measuring tape land parcel measuring result as shown by t_{observe} value is 0.0181 that is in acceptance region of the t_{table} value of ± 2.3281 .

Keyword: RTK-GPS, NTRIP, measuring tape, area, accuracy.

I. PENGANTAR

Direktorat Jenderal Pajak (DJP) merupakan salah satu institusi yang berurusan dengan bidang tanah meliputi ukuran, luas maupun letaknya, terkait dengan pengenaan besarnya Pajak Bumi dan Bangunan (PBB). DJP masih memanfaatkan gambar sketsa peta yang kurang memenuhi standar dan akurasi teknis pemetaan. Sampai saat ini pengukuran bidang tanah untuk kepentingan PBB dilakukan dengan cara pengukuran langsung menggunakan pita ukur, yang dalam

pelaksanaannya memerlukan tenaga, waktu dan biaya yang cukup besar.

Seiring dengan perkembangan teknologi survei yang begitu cepat, masalah yang dihadapi DJP diharapkan dapat diatasi dengan menggunakan teknologi survei Global Positioning System (GPS). Metode GPS yang bisa menjawab tuntutan pengukuran bidang tanah dalam waktu singkat dengan produktifitas yang tinggi dan tidak mengabaikan ketelitian yang disyaratkan adalah dengan metode Real Time Kinematic (RTK).