

ANALISA PENINGKATAN RESOLUSI SPASIAL CITRA MULTISPEKTRAL MENGGUNAKAN PROSES PENGGABUNGAN DENGAN CITRA PANKROMATIK (Studi Kasus : Kecamatan Gresik – Kabupaten Gresik)

Nur Septylia Choitotun Nisak, Teguh Hariyanto

Program Studi Teknik Geomatika FTSP-ITS, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya, 60111
Email : nozt27@gmail.com

Abstrak

Penggunaan satu jenis data citra satelit saja terkadang belum cukup untuk mendapatkan output yang diinginkan karena adanya keterbatasan resolusi spektral maupun resolusi spasial. Terutama dalam pengamatan pada interpretasi citra digital secara visual, biasanya diperlukan gambar citra beresolusi tinggi dengan tampilan menarik (berwarna) untuk lebih dapat membedakan antar obyek pada gambar citra tersebut.

Untuk meningkatkan resolusi spasial sebuah citra dapat dilakukan kombinasi antara citra beresolusi spasial rendah dengan citra beresolusi spasial tinggi. Hal tersebut disebut dengan image fusion, yaitu suatu kombinasi dua atau lebih gambar yang berbeda untuk membentuk suatu gambar baru dengan menggunakan algoritma tertentu. Konsep image fusion yaitu memadukan antara dua citra yang memiliki resolusi spasial, spektral, atau temporal yang berbeda.

Salah satu dari sekian banyak bentuk dari aktifitas image fusion adalah pan-sharpen, yaitu produk hasil fusi dari citra multispektral beresolusi rendah dan pankromatik beresolusi tinggi. Keunggulan produk ini adalah citra yang dihasilkan akan memiliki sifat warna seperti multispektral dan resolusi maupun tekstur dari pankromatik.

Dalam penelitian ini, data yang digunakan yaitu data citra satelit Quickbird multispektral tahun 2006 dan pankromatik tahun 2008. Kedua data citra tersebut diambil di sekitar Kecamatan Gresik.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa gambar hasil pan-sharpen dengan menggunakan metode IHS setelah dilakukan tiga kali zoom in, yaitu skala 1:3100, gambar citra terlihat jelas adanya perbedaan detil obyek. Pada citra awal (multispektral), detil obyek yang diamati tidak terlalu jelas, sedangkan pada citra hasil penggabungan dapat dilihat jauh lebih detil obyek yang terlihat. Sedangkan untuk hasil pengukuran planimetrik menunjukkan rata-rata selisih ukuran obyek di lapangan dengan ukuran pada citra Quickbird pan-sharpen sebesar 1.037 meter dan pada Citra Quickbird multispektral sebesar 2.351 meter.

Kata kunci : Meningkatkan Resolusi Spasial Citra, Image Fusion, Pan-Sharpener, Citra Satelit Quickbird

PENDAHULUAN

Dewasa ini berbagai macam kegiatan baik berupa kegiatan perencanaan konstruksi, identifikasi tutupan lahan, monitoring kebakaran hutan, sampai mengidentifikasi pulau kecil dan lain-lain, tidak lepas dari peran serta teknik penginderaan jauh dengan media satelit. Sebenarnya hal-hal tersebut dapat dilakukan dengan cara survei terestris maupun teknik foto udara. Akan tetapi kedua cara tersebut memiliki kelemahan, yaitu memerlukan waktu yang relatif lama dan membutuhkan banyak biaya. Sehingga teknik penginderaan satelit adalah teknik yang cocok untuk mengamati daerah yang sangat luas karena

membutuhkan sedikit biaya dan waktu yang cepat.

Salah satu satelit yang dapat menghasilkan citra satelit komersial dengan resolusi tinggi adalah satelit Quickbird. Satelit Quickbird mampu menghasilkan citra dengan resolusi 2,4m x 2,4m untuk citra multispektral dan resolusi 0,6m x 0,6m untuk citra pankromatik serta mampu menyajikan data citra secara periodik.

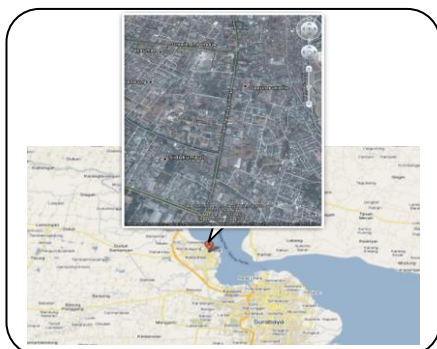
Adanya perbedaan hasil resolusi citra pankromatik dan citra multispektral pada citra satelit tersebut dapat dimanfaatkan oleh pengguna dalam mengaplikasikan teknologi pemrosesan citra secara digital untuk

menghasilkan *output* yang lebih baik. Penggunaan satu jenis data satelit terkadang belum cukup untuk mendapatkan *output* yang diinginkan karena adanya keterbatasan resolusi spektral maupun resolusi spasial. Terutama dalam pengamatan pada interpretasi citra digital secara visual, biasanya diperlukan gambar citra beresolusi tinggi dengan tampilan menarik (berwarna) untuk lebih dapat membedakan antar obyek pada gambar citra tersebut.

Oleh karena itu, perlu adanya suatu penelitian mengenai bagaimana teknik pemrosesan penggabungan citra (*image fusion*) dimana satu atau lebih band pada satu jenis data satelit digabungkan sedemikian rupa dengan satu atau lebih band pada jenis data satelit yang berbeda. Sehingga diharapkan dapat dihasilkan obyek permukaan yang lebih baik dengan mempertahankan informasi dari salah satu jenis data satelit yang dipakai. Dalam hal ini yaitu citra multispektral beresolusi rendah nantinya dapat menjadi citra multispektral beresolusi tinggi yaitu beresolusi sama dengan pankromatik.

Permasalahan yang dimunculkan dalam meningkatkan resolusi citra multispektral dengan menggunakan citra pankromatik adalah bagaimana memperoleh informasi geometrik serta informasi detil pada citra karena ketidaksesuaian tahun pengambilan kedua foto citra tersebut.

Batasan masalah dari penelitian ini adalah Wilayah gambar citra yang diambil yaitu di sekitar Kecamatan Gresik, Kabupaten Gresik tepatnya berada pada garis lintang $7^{\circ} 9' 35,05''$ - $7^{\circ} 10' 16,33''$ Lintang Selatan dan garis bujur $112^{\circ} 39' 4,91''$ - $112^{\circ} 39' 33,06''$ Bujur Timur.



Gambar 1. Lokasi Penelitian
Sumber : Google Maps

Penelitian dilakukan dengan menggunakan 2 citra satelit Quickbird, yaitu citra multispektral tahun 2006 dengan resolusi $2,4m \times 2,4m$ dan citra pankromatik tahun 2008 dengan resolusi $0,6m \times 0,6m$. Serta data hasil survei lapangan, yaitu data dari titik-titik GCP (*Ground Control Points*) dengan menggunakan alat GPS Geodetik.

Penelitian hanya mencakup pada analisa geometrik serta informasi detil pada hasil citra. Hasil penelitian adalah citra multispektral dengan resolusi yang sama dengan pankromatik.

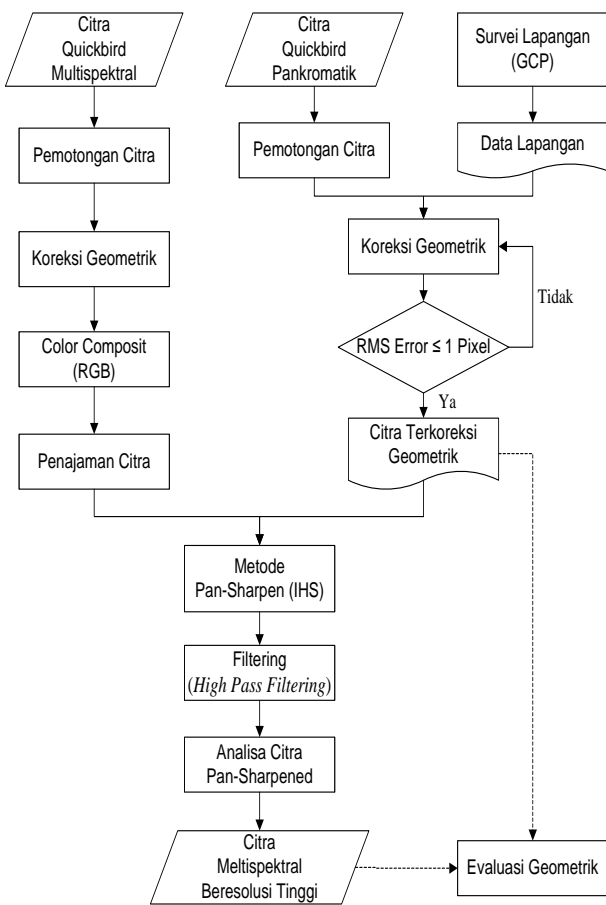
Tujuan penulisan penelitian ini adalah untuk melakukan analisa geometrik serta analisa informasi detil pada citra Quickbird multispektral yang telah ditingkatkan resolusinya menjadi lebih tinggi, sehingga nantinya dapat meningkatkan kualitas dari gambar citra tersebut.

Manfaat yang ingin diperoleh dari penelitian ini adalah mengetahui suatu informasi mengenai representasi data citra, yaitu mulai dari data citra multispektral beresolusi rendah menjadi data citra multispektral beresolusi tinggi. Sehingga dapat meningkatkan kualitas data citra tersebut yang nantinya akan berguna dalam bidang perencanaan, pengelolaan, dan lain-lain.

METODOLOGI PENELITIAN

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah Perangkat Keras (*Hardware*) yang terdiri dari *Notebook A*Note Centurion C-9422 SV Intel Pentium Dual Core Proc T2330*, *printer Canon Pixma MP145*, kamera Digital, alat tulis, dan jam digital serta GPS Geodetik Topcon Hiper Pro. Untuk Perangkat Lunak (*Software*) yang digunakan adalah Sistem Operasi *Windows XP Profesional*, *ER Mapper 7.0*, *ArcView GIS 3.3*, *Topcon Tools*, *Microsoft Excel 2007*, *Microsoft Word 2007*, *Microsoft Visio 2007* dan *Microsoft Power Point 2007*.

Diagram alir tahapan pengolahan data adalah sebagai berikut:



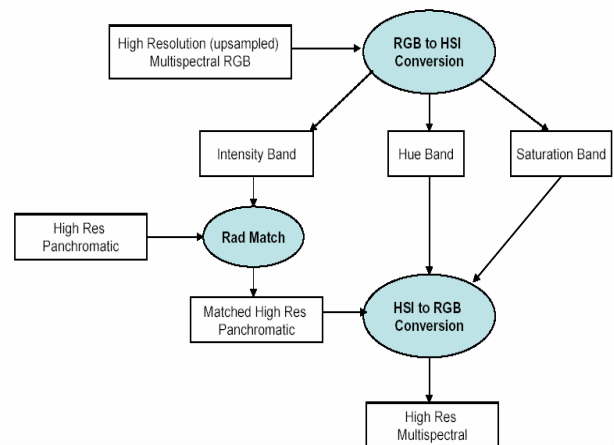
Gambar 2. Diagram Alir Pengolahan Citra



Gambar 3. Citra Pankromatik Terkoreksi Geometrik



Gambar 4. Citra Multispektral Terkoreksi Geometrik



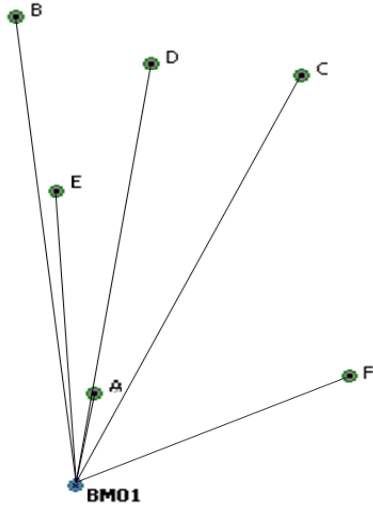
Gambar 5. Prinsip Metode IHS

HASIL DAN ANALISA

Koordinat Hasil Pengukuran Titik Kontrol Tanah

Data didapatkan berdasarkan hasil pengamatan dengan menggunakan GPS Geodetik Hiper Pro. Metode survai GPS yang digunakan adalah metode diferensial *rapid static*, dengan waktu pengamatan 30 menit pada masing-masing titik. Data tersebut diambil pada hari Minggu, tanggal 13 Desember 2009. Data pengamatan tersebut terdiri dari 1 BM dan 6 titik ikat. Data hasil

pengukuran diolah dengan menggunakan perangkat lunak (*software*) *Topcon Tools*. Berikut ini hasil pengolahan koordinat dari titik-titik kontrol tanah tersebut:



Gambar 6. Realisasi Pengukuran Titik GCP

Tabel 1. Koordinat Geodetik Titik GCP

Titik	Koordinat Geodetik		Letak
	Lintang (ϕ) S	Bujur (λ) T	
BM	7°10'16.61986"	112°39'13.09752"	Di depan McD
A	7°10'10.14556"	112°39'14.66953"	Dekat rel kereta
B	7°09'39.94964"	112°39'09.11545"	Pertigaan jalan kecil
C	7°09'44.07721"	112°39'28.49313"	Pertigaan Jalan KH. Zubair
D	7°09'43.27190"	112°39'18.23514"	Segitiga Jalan Raya
E	7°09'53.53705"	112°39'11.67924"	Depan masjid Al Hasanah
F	7°10'08.60901"	112°39'31.11311"	Pertigaan jalan makam

Tabel 2. Koordinat UTM Titik GCP

Titik	Koordinat UTM		Letak
	T	U	
BM	682603.355	9206987.267	Di depan McD
A	682650.801	9207186.101	Dekat rel kereta
B	682485.742	9208116.697	Pertigaan jalan kecil
C	683078.665	9207989.298	Pertigaan Jalan KH. Zubair
D	682764.424	9208010.592	Segitiga Jalan Raya
E	682562.393	9207696.529	Depan masjid Al Hasanah
F	683156.999	9207231.366	Pertigaan jalan makam

Koreksi Geometrik Pada Citra Quickbird Pankromatik

Koreksi geometrik citra Quickbird pankromatik dilakukan berdasarkan data lapangan dengan menempatkan GCP (*Ground Control Point*) yang dapat dikenali dalam citra dengan alat GPS tipe Geodetik.

Sistem transformasi yang digunakan adalah Universal Transverse Mercator 49-S (UTM 49-S). Sedangkan datum yang digunakan yaitu WGS 84. Jumlah titik kontrol tanah yang digunakan sebanyak 6 titik.

Tabel 3. Daftar Koordinat GCP Citra Quickbird Pankromatik

No.	Koordinat Citra Pankromatik		Koordinat UTM GCP		RMS
	Cell X	Cell Y	Easting	Northing	
1	525.77	2109.88	682650.8	9207186.1	0.63
2	188.15	243.23	682485.74	9208116.7	0.51
3	1390.78	502.89	683078.67	9207989.3	0.65
4	753.69	454.4	682764.42	9208010.6	0.98
5	343.53	1085.64	682562.39	9207696.5	0.93
6	1550.75	2024.9	683157	9207231.4	0.28

Koreksi Geometrik Pada Citra Quickbird Multispektral

Koreksi geometrik citra Quickbird multispektral dilakukan berdasarkan data citra Quickbird pankromatik yang telah terkoreksi.

Seperti halnya pada citra Quickbird pankromatik, citra Quickbird multispektral juga menggunakan sistem transformasi Universal Transverse Mercator 49-S (UTM 49-S). Sedangkan datum yang digunakan yaitu WGS 84. Jumlah titik kontrol tanah yang digunakan sebanyak 22 titik.

Tabel 4. Daftar Koordinat GCP Citra Quickbird Multispektral

No.	Koordinat Citra Multispektral		Koordinat UTM Citra Pankromatik		RMS
	Cell X	Cell Y	Easting	Northing	
1	1241.9	2420.04	682987.37	9207057.6	0.77
2	1324.73	2208.46	683028.56	9207163.6	0.5
3	850.6	2047.85	682790.19	9207240.8	0.73
4	613.87	2275.88	682671.19	9207126.5	0.28
5	1006.96	1814.04	682868.76	9207358.5	0.51

No.	Koordinat Citra Multispektral		Koordinat UTM Citra Pankromatik		RMS
	Cell X	Cell Y	Easting	Northing	
6	1217.86	1508.22	682973.87	9207511.8	0.94
7	1407.3	1965.07	683069.72	9207284.8	0.43
8	1621.75	1739.66	683177.83	9207398.1	0.82
9	825.56	1572.69	682777.06	9207478.1	0.71
10	1031.63	2475.84	682881.24	9207028.7	0.26
11	160.82	2407.66	682443.75	9207058.5	0.49
12	23.31	2291.93	682374.39	9207115.9	0.44
13	250.07	1539.77	682488.01	9207491.2	0.58
14	377.12	1172.73	682551.48	9207675.3	0.68
15	376.41	306.09	682551.11	9208107	0.91
16	1395.02	651.49	683062.55	9207939.1	0.69
17	941.5	788.56	682834.88	9207869.1	0.38
18	798.25	499.72	682763.23	9208012.3	0.8
19	729.3	404.86	682728.37	9208059.6	0.98
20	1536.22	1032.31	683133.89	9207750.4	0.28
21	1192.27	86.41	682960.28	9208219.6	0.97
22	170.09	575.6	682447.15	9207971.1	0.95

Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat akurasi atau ketelitian citra untuk koreksi geometrik pada penelitian ini adalah distribusi titik kontrol tanah (GCP) kurang menyebar pada seluruh permukaan citra, jumlah titik kontrol tanah (GCP) kurang banyak, kesalahan identifikasi titik kontrol tanah (GCP) pada citra.

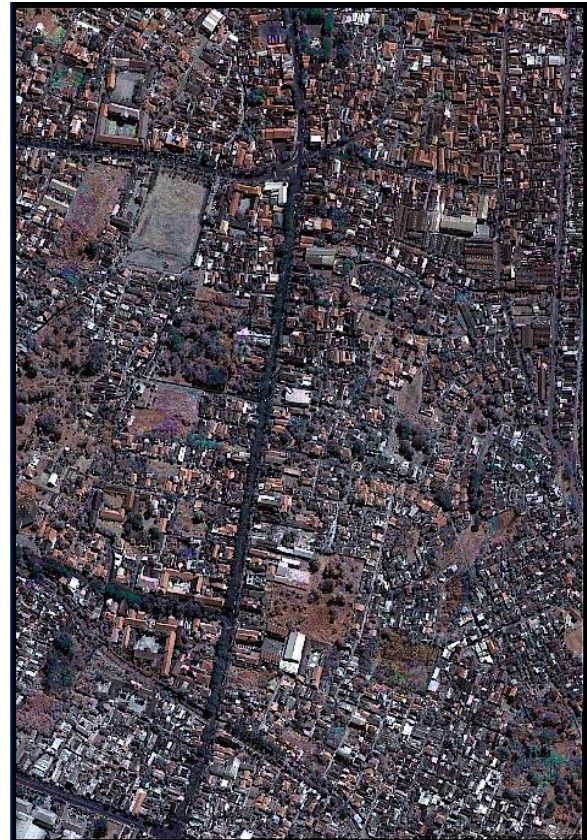
Berikut ini adalah nilai rata-rata RMS_{errors} (*Average RMS_{errors}*) dari citra Quickbird multispektral dan citra pankromatik:

Tabel 5 Daftar Nilai Rata-rata RMS_{errors}

Citra Satelit	RMS_{errors} (<i>Average RMS_{errors}</i>)
Pankromatik	0.663
Multispektral	0.641

Analisa Hasil Citra Pan-Sharp

Gambar berikut ini merupakan gambar citra hasil fusi citra Quickbird pankromatik dan citra Quickbird Multispektral yang telah melalui proses koreksi geometrik dengan menggunakan data hasil pengukuran GPS tipe Geodetik.



**Gambar 7. Hasil Fusi Citra
Skala 1 : 11500**

Berdasarkan gambar tersebut, proses transformasi IHS yang terjadi menunjukkan beberapa perbedaan antara lain resolusi spasial yang dihasilkan dan juga perubahan hasil yang tampak pada obyek di permukaan bumi. Perubahan yang sangat terlihat terjadi adalah resolusi data. Resolusi spasial data multispektral yang 2,4 meter telah diperbaiki dengan menggunakan resolusi spasial citra pankromatik (0,6 meter). Sehingga citra hasil penggabungan mempunyai nilai yang berbeda dibandingkan dengan citra awal.

Perubahan resolusi spasial berakibat langsung terhadap hasil detil obyek teramati. Pada gambar citra terlihat jelas adanya perbedaan detil obyek setelah dilakukan tiga kali *zoom in* yaitu pada 1:3100. Pada citra awal (multispektral), obyek yang diamati tidak terlalu jelas, sedangkan pada citra hasil penggabungan dapat dilihat jauh lebih detil obyek jaringan jalan dan pemukiman penduduk.



Gambar 8. Kenampakan 3 kali Zoom In Setelah Proses Fusi Citra (a) Citra Multispektral (b) Citra Pansharpened (c) Citra Pankromatik Skala 1 : 3100

Gambar hasil fusi tersebut mempunyai informasi detail seperti pankromatiknya. Sedangkan untuk unsur warnanya mengikuti multispektralnya. Akan tetapi, dalam beberapa kenampakan, aspek detailnya tampak masih belum memiliki unsur warna yang semestinya, hal ini dikarenakan adanya perbedaan waktu akuisisi pada kedua jenis data yang digunakan (mutispektral tahun 2006 dan pankromatik tahun 2008), akan terlihat seperti terlihat pada gambar berikut ini.



Gambar 9. Perbedaan Informasi Detail Citra (a) Citra Multispektral (b) Citra Pansharpened (c) Citra Pankromatik Skala 1 : 3100

Pada tahun 2006, saat citra Quickbird multispektral merekam data dilokasi tersebut (tanda lingkaran) belum terdapat obyek terbangun (lahan kosong), sedangkan pada tahun 2008 dilokasi tersebut telah terjadi perubahan lahan berupa obyek bangunan. Sehingga untuk unsur warna bangunan hasil pan-sharpennya mengikuti warna pada lahan kosong multispektral.

Analisa Planimetrik

Analisa planimetrik dilakukan untuk mengetahui ketelitian citra satelit Quickbird multispektral sebelum dan sesudah dilakukan fusi citra (citra *pan-sharpened*) terhadap pengukuran obyek di

lapangan. Obyek-obyek tersebut meliputi lebar jalan, panjang bangunan ataupun lebar tanah kosong.

Untuk pengukuran planimetrik citra dilakukan dalam software *ArcView GIS 3.3*. Sedangkan untuk pengukuran obyek di lapangan dilakukan pada beberapa *sample* gedung, jalan, maupun lahan kosong dengan menggunakan pita ukur. Pengambilan *sample* tersebut dilakukan berdasarkan obyek yang dapat dikenali dalam citra.

Hasil dari analisa planimetrik yaitu mengetahui selisih ukuran obyek pada citra terhadap pengukuran langsung di lapangan. Dari hasil perbandingan pengukuran obyek pada citra multispektral dan citra *pan-sharpened* terhadap pengukuran obyek di lapangan, didapatkan selisih rata-rata sebesar 1.037 m untuk citra *pan-sharpened*. Sedangkan untuk citra multispektral sebesar 2.351 m. Terdapat adanya selisih ukuran yang tidak merata antara ukuran di lapangan dengan ukuran pada data citra, hal ini disebabkan karena adanya penyimpangan koordinat saat koreksi geometrik, setelah citra quickbird direktifikasi ada kemungkinan terjadi peregangan (*stretching*). Ketelitian pada saat pengukuran titik-titik data citra pada software *ArcView GIS 3.3*, misalnya panjang bangunan dibentuk oleh sebuah garis pada citra quickbird. Karena penentuan posisi dan pemilihan obyek hanya berdasarkan tanda-tanda alam. Serta pada saat pengukuran di lapangan, pita ukur memiliki tendensi panjang yang tidak sama, akibat dari kekuatan tarikan yang berbeda. Selain itu selisih panjang dan lebar bisa disebabkan oleh penarikan garis pada saat pengukuran yang tidak benar-benar lurus atau melengkung, sehingga menyebabkan panjang pita ukur menunjukkan angka yang lebih ataupun kurang dari yang sebenarnya.

KESIMPULAN

Dari penelitian ini, didapatkan beberapa kesimpulan yaitu gambar citra dari hasil fusi menggunakan metode IHS mempunyai karakteristik informasi detail seperti pankromatiknya. Sedangkan untuk karakteristik unsur warnanya mengikuti multispektralnya.

Karena adanya perbedaan waktu akuisisi pada kedua data citra, maka untuk obyek yang mengalami perubahan tutupan lahan akan mempunyai unsur warna seperti sebelum adanya perubahan tutupan lahan. Hasil dalam penelitian ini dapat dipakai dalam proses *editing* citra, yaitu dalam peningkatan kualitas detil dan penambahan detil sesuai keadaan di lapangan.

Nilai *RMSerror* rata-rata citra Quickbird Pankromatik adalah 0.663. Sedangkan untuk nilai *RMSerror* rata-rata citra Quickbird Multispektral adalah sebesar 0.641. Pada hasil setelah tiga kali *zoom in*, yaitu skala 1:3100, gambar citra terlihat jelas adanya perbedaan detil obyek. Pada citra awal (multispektral), detil obyek yang diamati tidak terlalu jelas, sedangkan pada citra hasil penggabungan dapat dilihat jauh lebih detil obyek yang terlihat. Berdasarkan hasil dari analisa planimetrik yang dilakukan dengan menggunakan pita ukur diperoleh rata-rata selisih ukuran obyek di lapangan dengan ukuran pada citra Quickbird pan-sharpen sebesar 1.037 meter dan dengan Citra Quickbird multispektral sebesar 2.351 meter.

SARAN

Adapun saran yang diberikan dari hasil penelitian ini ke depannya adalah dalam melakukan pengukuran planimetrik hendaknya tidak menggunakan pita ukur, tetapi dilakukan dengan menggunakan suatu alat, misalnya Total Station, GPS Geodetik, dan lainnya, untuk mendapatkan hasil ukuran jarak yang lebih akurat. Sebaiknya pengukuran planimetrik suatu obyek tidak hanya dilakukan pengukuran jarak (linier) saja, akan tetapi ditambahkan juga pengukuran keliling suatu obyek (perimeter). Perlu adanya penelitian lanjut tentang peningkatan resolusi spasial citra (*image fusion*) dengan menggunakan metode-metode yang berbeda, bila perlu membuat suatu metode yang paling cocok diterapkan dalam proses *image fusion*.

DAFTAR PUSTAKA

Abidin, H.Z. 2007. *Penentuan Posisi Dengan GPS Dan Aplikasinya*. Cetakan Ketiga. Jakarta: PT Pradnya Paramita.

Abidin, H. Z, Jones, A, Kahar, J. 2002. *Survei Dengan GPS*. Jakarta: Pradnya Paramita.

Danoedoro, P. 1996. *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: Fakultas Geografi, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

Gentur. 2009. *Metode Penggabungan Standar Citra*. <URL:http://gentur_geo.staff.uns.ac.id/>. Dikunjungi pada tanggal 26 Maret 2010, Jam 15.06 BBWI.

Pohl, C. 1996. *Geometric Aspects of Multisensor Image Fusion for Topographic Map Updating in the Humid Tropics*. ITC Publication Number 39. Netherlands : International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences.

Prahasta, E. 2008. *Remote Sensing, Praktis Penginderaan Jauh dan Pengolahan Citra Digital dengan Perangkat Lunak ER Mapper*. Bandung: Informatika.

Purbowaseso, B. 1995. *Penginderaan Jauh Terapan*. Jakarta: UI-Press.

Purwadhi, S.H. 2001. *Interpretasi Citra Digital*. Jakarta: Grasindo.

Sanjaya, H. 2004. *Image Fusion: "Trik" Mengatasi Keterbatasan Citra*. <URL:http://www.pelagis.net/gis_con/paper/hartanto_imagefusion.pdf>. Dikunjungi pada tanggal 26 Februari 2010, Jam 20.23 BBWI.

Strait, M., Rahmani, S., Markurjev, D. 2008. *Evaluation of Pan-Sharpening Methods*. <URL:http://www.math.ucla.edu/~wittman/reu2008/Reports/pan_report.pdf>. Dikunjungi pada tanggal 27 Oktober 2009, Jam 22.02 BBWI.

Supriatna, W., Sukartono. 2002. *Teknik Perbaikan Data Digital (Koreksi Dan Penajaman) Citra Satelit*. <URL:<http://www.pustaka-deptan.go.id/publikasi/bt071022.pdf>>. Dikunjungi pada tanggal 02 September 2009, Jam 21.54 BBWI.

Topcon. 2003. *Topcon Surveying Instruments*. Topcon Corporation. Jepang

Wolf, P. R. 1993. *Elemen Fotogrametri Dengan Interpretasi Foto Udara dan Penginderaan Jauh, Edisi Kedua*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta