

Analisis Metode Delineasi Bidang Tanah pada Citra Resolusi Tinggi dalam Pembuatan Kadaster Lengkap

Arinda Kusuma Wardani, Agung Budi Cahyono, dan Dwi Budi Martono
Jurusan Teknik Geomatika, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh
Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia

e-mail: agungbc@geodesy.its.ac.id , dwibudimartono@gmail.com

Abstrak—Delineasi bidang tanah dilakukan dengan cara mengidentifikasi bidang-bidang tanah dengan menggunakan peta foto dan menarik garis ukur untuk batas bidang tanah yang jelas dan memenuhi syarat. Dalam penarikan batas, ada 2 metode yang dapat dijadikan sebagai acuan, yaitu delineasi metode *general boundary* (penarikan batas dari kenampakan yang terlihat) dan delineasi metode *fixed boundary* (penarikan batas dari hasil pengukuran di lapangan). Delineasi dengan metode *general boundary* dapat dijadikan sebagai alat dalam percepatan pembangunan basis data bidang tanah yang lengkap, cepat dan lebih murah. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan dari beberapa delineasi metode *general boundary*, hasil ketelitian yang paling mendekati toleransi adalah delineasi metode *general boundary* pada skala perbesaran 1:1000 dengan penarikan batas sisi tengah dari kenampakan yang terlihat (hasil dilihat dari jumlah sampel yang paling banyak diterima berdasarkan standarisasi yang telah ditetapkan). Analisis juga dilakukan dengan menggunakan uji hipotesis selisih nilai rata-rata berpasangan (*uji paired t-test*) untuk luas bidang sawah didapatkan hasil 0,186 ($t_{hitung} < 1,833$) dan luas bidang pemukiman -1,742 ($t_{hitung} < -1,833$). Sedangkan untuk pergeseran posisi atau uji t jarak didapatkan hasil koordinat $x = 5,374$ ($t_{hitung} > 1,699$) dan koordinat $y = 5,469$ ($t_{hitung} > 1,699$); serta koordinat $x = 8,504$ ($t_{hitung} > 1,699$) dan koordinat $y = 9,015$ ($t_{hitung} > 1,699$) untuk bidang pemukiman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *general boundary* yang dilakukan pada citra resolusi tinggi *Quickbird* tahun 2007 secara keseluruhan memenuhi toleransi apabila akan digunakan dalam memenuhi kebutuhan geometrik bentuk dan luas. Akan tetapi apabila untuk memenuhi kebutuhan geometrik posisi, cara ini tidak bisa diterima.

Kata Kunci—Delineasi, *Fixed Boundary*, *General Boundary*, Kadaster Lengkap

I. PENDAHULUAN

BADAN Pertanahan Nasional merupakan Lembaga Pemerintah Non Kementerian yang berada di bawah dan bertanggungjawab kepada Presiden. BPN mempunyai tugas melaksanakan tugas pemerintahan di bidang pertanahan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan. Untuk menyelenggarakan tugas dan fungsi BPN di daerah dibentuk Kantor Wilayah BPN di provinsi dan Kantor Pertanahan di kabupaten/kota [1]. Saat ini Kantor Pertanahan Kabupaten Gresik membangun basis data berbasis bidang tanah per desa yang disebut dengan kadaster lengkap (KAKAP) dimana data dari setiap bidang tanah diperoleh dari hasil pengukuran dan delineasi untuk bidang yang belum diukur. Tahapan dalam

pembangunan KAKAP antara lain: 1) penyediaan peta dasar skala besar untuk tampilan peta dari udara dengan skala 1:1000; 2) *Graphical Index Mapping* (GIM) seluruh bidang tanah yang terdaftar ke dalam peta hasil koreksi; 3) delineasi seluruh bidang tanah yang belum terdaftar; 4) validasi buku tanah, surat ukur tekstual, surat ukur spasial, dan peta pendaftaran; 5) pembuatan zonasi berdasarkan batas bidang KAKAP (peta zona nilai tanah dan peta zonasi tata ruang); 6) *updating* nilai tanah pada zona-zona baru.

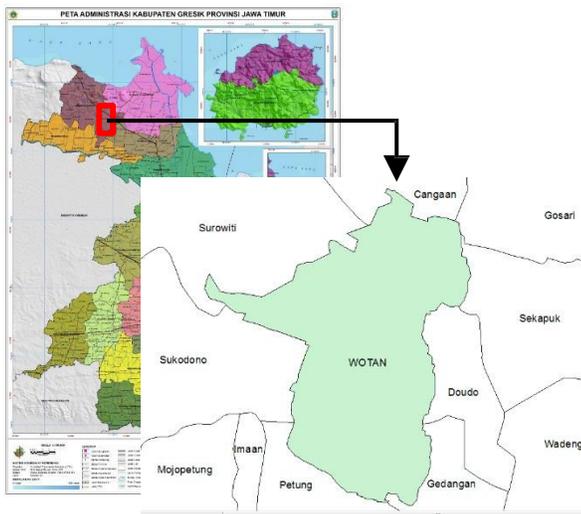
Delineasi bidang tanah merupakan salah satu dari komponen dalam pembangunan kadaster lengkap. Delineasi bidang tanah dilakukan dengan cara mengidentifikasi bidang-bidang tanah dengan menggunakan peta foto dan menarik garis ukur untuk batas bidang tanah yang jelas dan memenuhi syarat. Ada dua jenis kategori batas yang dapat dijadikan sebagai acuan dalam metode delineasi, antara lain adalah *fixed boundaries* dan *general boundaries*. *Fixed boundaries* adalah garis yang telah ditetapkan oleh yang berwenang melalui survei formal dan dinyatakan secara matematis oleh hubungan dan jarak, atau dengan koordinat. Sedangkan *general boundaries* adalah garis yang terlihat ada dalam kenyataan tetapi belum ditetapkan oleh pihak yang berwenang, biasanya batas tersebut berupa kenampakan fisik, baik alami atau buatan manusia seperti pagar, parit, atau jalan [2].

Dengan dilakukannya penelitian tentang analisis metode delineasi luas bidang tanah pada peta citra resolusi tinggi ini maka dapat diketahui geometrik bentuk, luas, dan posisi luas bidang yang dihasilkan serta ketelitian penggunaan dari hasil delineasi yang telah dilakukan, terutama dalam mencari luasan bidang tanah sesuai dengan standarisasi ketelitian luas yang telah ditetapkan, sehingga diharapkan pekerjaan delineasi luas bidang tanah ini dapat menjadi salah satu faktor yang mendukung percepatan dalam pembangunan KAKAP.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Lokasi Penelitian

Lokasi yang digunakan untuk penelitian adalah Desa Wotan, Kecamatan Panceng, Kabupaten Gresik. Secara geografis wilayah Desa Wotan, Kecamatan Panceng, Kabupaten Gresik terletak antara 112° - 113° BT dan 7° - 8° LS.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

B. Data yang Digunakan

Penelitian ini menggunakan data antara lain:

- a. Citra satelit resolusi tinggi *Quickbird* tahun 2007 yang telah terkoreksi dari Kantor Pertanahan Kabupaten Gresik untuk wilayah Desa Wotan, Kecamatan Panceng, Kabupaten Gresik.
- b. Peta Pendaftaran Tanah skala 1:15000 Desa Wotan, Kecamatan Panceng, Kabupaten Gresik.

C. Delineasi Bidang Tanah

Delineasi bidang tanah dilakukan pada peta Pendaftaran Tanah untuk bidang tanah yang sudah terdaftar (*fixed boundary*). Delineasi juga dilakukan pada citra yang telah terkoreksi untuk bidang tanah yang sudah terdaftar sesuai dengan interpretasi (*general boundary*). Dalam melakukan delineasi batas obyek, ada beberapa faktor yang harus diperhatikan, yakni perbesaran (*zooming*) dan kaidah kartografi pemetaan dalam penafsiran citra. Pada penelitian ini, delineasi dilakukan pada beberapa perbesaran, antara lain perbesaran dengan skala 1:1000, 1:2500, dan 1:5000. Dan untuk penafsiran batas sesuai kaidah kartografi, dilakukan penarikan batas (*delineasi*) pada sisi batas luar, batas tengah, dan batas dalam dari kenampakan fisik obyek yang terlihat.

Delineasi dengan metode *fixed boundary* dan metode *general boundary* pada bidang yang telah terdaftar dilakukan untuk mengetahui bagaimana delineasi yang sesuai dan masuk toleransi ketelitian luas berdasarkan standarisasi dari BPN.

III. HASIL DAN ANALISA

A. Analisis Ketelitian RMSE yang Dihasilkan

Citra *Quickbird* tahun 2007 yang diperoleh dari Kantor Pertanahan Kabupaten Gresik telah dilakukan koreksi geometrik secara orthorektifikasi dengan menggunakan 68 titik GCP (*Ground Control Point*) dan 40 titik ICP (*Independent Check Point*). Posisinya menyebar mengelilingi citra dengan cakupan wilayah se-Kabupaten Gresik.

Ketelitian dari citra satelit untuk titik GCP didapatkan RMSE sebesar 1,628 meter. Sedangkan titik ICP didapatkan hasil RMSE sebesar 1,59655 meter yang selanjutnya dilakukan

perkalian pada nilai aman statistik *confident level* pada 90% = 1,5175 sehingga didapatkan nilai = 2,51 meter [3].

B. Analisis Delineasi Bidang Tanah Hasil Interpretasi Citra

Dapat dilihat pada Tabel 1 untuk bidang sawah, kenampakan obyek pada skala 1:5000 masih dapat terlihat jelas oleh penafsir sehingga obyek dapat dilakukan pendelineasian. Sedangkan untuk bidang pemukiman, penafsir hanya mampu melakukan pendelineasian hingga batas skala 1:2500. Hal ini dikarenakan identifikasi kenampakan pemukiman pada skala 1:5000 kurang jelas dan terlalu kecil sehingga menyulitkan identifikasi batas bidangnya (lihat Tabel 1).

Tabel 1.
Kenampakan Citra berdasarkan Skala Perbesaran

Skala Perbesaran (Zoom)	Obyek Bidang Tanah	
	Sawah	Pemukiman
1:1000		
1:2500		
1:5000		

Untuk penafsiran batas sesuai kaidah kartografi, dilakukan penarikan batas (*delineasi*) pada sisi batas luar, batas tengah, dan batas dalam dari kenampakan fisik obyek yang terlihat (ilustrasi gambar dapat dilihat pada Tabel 2). Dari hasil ketiga perlakuan penarikan batas tersebut ketelitian paling bagus yang dihasilkan adalah penarikan batas (*delineasi*) pada sisi batas tengah dari kenampakan fisik obyek.

Tabel 2.
Hasil Delineasi berdasarkan Penarikan Batas Pada Sisi Bidang Tanah

Sisi Bidang Tanah	Kenampakan Bidang Tanah
Sisi Dalam	



Tabel 4.
T-hitung Masing-masing Pengukuran Luasan untuk Bidang Pemukiman

Faktor Delineasi		t_{hitung}	t_{tabel}	Keterangan
Skala Perbesaran (Zoom)	Penarikan Batas pada Sisi Bidang Tanah			
1:1000	Dalam	0,9386	1,8331	Diterima
1:1000	Tengah	-1,7421	1,8331	Diterima
1:1000	Luar	-3,2747	1,8331	Ditolak
1:2500	Dalam	-	-	-
1:2500	Tengah	-2,5081	1,8331	Ditolak
1:2500	Luar	-	-	-
1:5000	Tengah	-	-	-

C. Analisis Delineasi Bidang Tanah Metode Fixed Boundary dan Metode General Boundary

Analisis Perbandingan Luas

Analisis perbandingan luas untuk mengetahui perbedaan luas yang terjadi dilakukan dengan menggunakan uji t-berpasangan (uji *paired sample t-test*). Uji *t sampel* berpasangan berfungsi untuk menguji dua sampel yang berpasangan, apakah mempunyai rata-rata yang secara nyata berbeda ataukah tidak.

Uji *t* ini menggunakan uji dua sisi dengan derajat kepercayaan (α) = 10 %, *degrees of freedom* (*df*) = 9, t_{tabel} = 1,833. Sehingga H_0 diterima jika $-1,8331 < t_{hitung} < 1,8331$ dan H_0 ditolak (H_a diterima) jika $t_{hitung} < -1,8331$ atau $t_{hitung} > 1,8331$. Hipotesis yang akan diuji adalah:

- H_0 : Tidak terdapat perbedaan luas yang signifikan antara hasil delineasi *fixed boundary* dengan *general boundary*.
- H_a : Terdapat perbedaan luas yang signifikan antara hasil delineasi *fixed boundary* dengan *general boundary*.

Dari perhitungan diperoleh t_{hitung} untuk masing-masing jenis bidang tanah dengan perlakuan delineasi yang berbeda (Tabel 3 dan Tabel 4).

Sehingga dapat disimpulkan bahwa untuk jenis bidang tanah sawah, dari 7 percobaan yang dilakukan seluruhnya tidak terdapat perbedaan luas yang signifikan antara hasil delineasi *fixed boundary* dengan *general boundary*. Sedangkan untuk jenis bidang tanah pemukiman, dari 4 percobaan yang dilakukan, 2 percobaan tidak terdapat perbedaan luas yang signifikan antara hasil delineasi *fixed boundary* dengan *general boundary*. Sedangkan 2 percobaan lainnya terjadi perbedaan luas.

Tabel 3.
T-hitung Masing-masing Pengukuran Luasan untuk Bidang Sawah

Faktor Delineasi		t_{hitung}	t_{tabel}	Keterangan
Skala Perbesaran (Zoom)	Penarikan Batas pada Sisi Bidang Tanah			
1:1000	Dalam	0,7564	1,8331	Diterima
1:1000	Tengah	0,1856	1,8331	Diterima
1:1000	Luar	-1,4447	1,8331	Diterima
1:2500	Dalam	0,5159	1,8331	Diterima
1:2500	Tengah	-0,5079	1,8331	Diterima
1:2500	Luar	-1,3388	1,8331	Diterima
1:5000	Tengah	-1,0889	1,8331	Diterima

Analisis Perbandingan Jarak

Analisis perbandingan jarak yang dimaksudkan adalah analisis jarak pergeseran titik-titik pojok bidang tanah. Untuk mengetahui perbedaan jarak pergeseran titik yang terjadi, dilakukan analisis dengan menggunakan uji t-berpasangan (uji *paired sample t-test*).

Uji *t* ini menggunakan uji dua sisi dengan derajat kepercayaan (α) = 10 %, *degrees of freedom* (*df*) = 29, t_{tabel} = 1,6991. Sehingga H_0 diterima jika $-1,6991 < t_{hitung} < 1,6991$ dan H_0 ditolak (H_a diterima) jika $t_{hitung} < -1,6991$ atau $t_{hitung} > 1,6991$. Hipotesis yang akan diuji adalah:

- H_0 : Tidak terdapat perbedaan jarak yang signifikan antara hasil delineasi *fixed boundary* dengan *general boundary*.
- H_a : Terdapat perbedaan jarak yang signifikan antara hasil delineasi *fixed boundary* dengan *general boundary*.

Dari perhitungan diperoleh t_{hitung} untuk masing-masing jenis bidang tanah dengan perlakuan delineasi yang berbeda, hasil dapat dilihat pada Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 5.
T-hitung Masing-masing Pengukuran Jarak untuk Bidang Sawah

Faktor Delineasi		t_{hitung}		t_{tabel}	Keterangan	
Skala Perbesaran (Zoom)	Penarikan Batas pada Sisi Bidang Tanah	<i>Easting</i> (X)	<i>Northing</i> (Y)		<i>Easting</i> (X)	<i>Northing</i> (Y)
1:1000	Dalam	5,2832	5,8723	1,6991	Ditolak	Ditolak
1:1000	Tengah	5,3743	5,4690	1,6991	Ditolak	Ditolak
1:1000	Luar	6,7681	5,7312	1,6991	Ditolak	Ditolak
1:2500	Dalam	6,5515	6,6061	1,6991	Ditolak	Ditolak
1:2500	Tengah	5,8374	6,0964	1,6991	Ditolak	Ditolak
1:2500	Luar	7,0591	7,3482	1,6991	Ditolak	Ditolak
1:5000	Tengah	7,8783	7,6432	1,6991	Ditolak	Ditolak

Tabel 6.
T-hitung Masing-masing Pengukuran Jarak untuk Bidang Pemukiman

Faktor Delineasi		t_{hitung}		t_{tabel}	Keterangan	
Skala Perbesaran (Zoom)	Penarikan Batas pada Sisi Bidang Tanah	<i>Easting</i> (X)	<i>Northing</i> (Y)		<i>Easting</i> (X)	<i>Northing</i> (Y)
1:1000	Dalam	9,6097	7,7959	1,6991	Ditolak	Ditolak
1:1000	Tengah	8,5040	9,0148	1,6991	Ditolak	Ditolak
1:1000	Luar	8,2506	6,8183	1,6991	Ditolak	Ditolak
1:2500	Dalam	-	-	-	-	-
1:2500	Tengah	6,6039	9,3326	1,6991	Ditolak	Ditolak
1:2500	Luar	-	-	-	-	-
1:5000	Tengah	-	-	-	-	-

Dapat disimpulkan bahwa untuk jenis bidang tanah sawah, dari 7 percobaan yang dilakukan seluruhnya terdapat perbedaan jarak yang signifikan antara hasil delineasi *fixed boundary* dengan *general boundary*. Dan untuk jenis bidang tanah pemukiman, dari 5 percobaan yang dilakukan, seluruhnya juga terdapat perbedaan jarak yang signifikan antara hasil delineasi *fixed boundary* dengan *general boundary*.

Analisis Berdasarkan Standarisasi yang telah Ditetapkan

a. Ketelitian Luas Bidang Tanah Berdasarkan Dokumen BPN

Berdasarkan Standarisasi Pengukuran dan Pemetaan Kadastral yang dikeluarkan oleh Bagian Proyek Administrasi Pertanahan Tahun 2003 bahwa ketelitian dari perhitungan luas (KL) bidang tanah tidak lebih besar dari $KL \leq (0,5\sqrt{L}) \text{ m}^2$.

Jumlah sampel yang digunakan untuk masing-masing jenis bidang tanah adalah 10 sampel. Dari hasil analisis, didapatkan hasil sebagai berikut (Lihat Tabel 7).

Tabel 7.

Jumlah Sampel yang Memenuhi Toleransi untuk Masing- masing Jenis Bidang Tanah

Faktor Delineasi		Jumlah Sampel yang Diterima	
Skala Perbesaran (Zoom)	Penarikan Batas pada Sisi Bidang Tanah	Bidang Sawah	Bidang Pemukiman
1:1000	Dalam	0	0
1:1000	Tengah	1	2
1:1000	Luar	2	1
1:2500	Dalam	2	-
1:2500	Tengah	0	1
1:2500	Luar	2	-
1:5000	Tengah	0	-

Berdasarkan Tabel 7, jumlah sampel yang paling banyak diterima untuk masing-masing jenis bidang tanah adalah hasil delineasi *zooming* 1:1000 pada penarikan batas sisi tengah bidang tanah, serta *zooming* 1:1000 pada penarikan batas sisi luar bidang tanah.

b. Ketelitian Luas Bidang Tanah Berdasarkan PMNA/KBPN

Ketelitian luas bidang tanah dihitung dengan mencari selisih luas suatu bidang tanah menggunakan dua metode. Dimana salah satu metode digunakan sebagai acuan perbandingan dan diasumsikan mempunyai ketelitian yang lebih baik. Berdasarkan Peraturan Menteri Negara Agraria/ Kepala Badan Pertanahan Nasional No.3 Tahun 1997 tentang Ketentuan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah No.24 Tahun 1997 tentang Pendaftaran Tanah untuk toleransi ketelitian luas, hasil analisis yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8.

Jumlah Sampel yang Memenuhi Toleransi untuk Masing- masing Jenis Bidang Tanah

Faktor Delineasi		Jumlah Sampel yang Diterima		Toleransi Ketelitian Luas (%)
Skala Perbesaran (Zoom)	Penarikan Batas pada Sisi Bidang Tanah	Bidang Sawah	Bidang Pemukiman	
1:1000	Dalam	0	0	
1:1000	Tengah	1	2	
1:1000	Luar	2	1	
1:2500	Dalam	2	-	
1:2500	Tengah	0	1	
1:2500	Luar	2	-	
1:5000	Tengah	0	-	

1:1000	Dalam	0	0	10%
1:1000	Tengah	1	2	10%
1:1000	Luar	2	1	10%
1:2500	Dalam	2	-	4%
1:2500	Tengah	0	1	4%
1:2500	Luar	2	-	4%
1:5000	Tengah	0	-	-

Dapat dilihat pada Tabel 8, jumlah sampel yang paling banyak diterima untuk masing-masing jenis bidang tanah adalah hasil delineasi *zooming* 1:1000 pada penarikan batas sisi dalam bidang tanah, serta *zooming* 1:1000 pada penarikan batas sisi tengah bidang tanah.

c. Ketelitian Jarak Bidang Tanah Berdasarkan PMNA/KBPN

Analisis jarak dilakukan pada titik-titik pojok sampel bidang tanah pada peta pendaftaran dan peta citra resolusi tinggi. Keduanya ditampilkan kemudian dilihat jarak yang dihasilkan oleh pergeseran titik-titik pojok bidang tanah.

Berikut adalah hasil analisis yang dilakukan berdasarkan PMNA/KBPN No.3 Tahun 1997.

Tabel 9.

Jumlah Sampel yang Memenuhi Toleransi untuk Masing- masing Jenis Bidang Tanah

Faktor Delineasi		Jumlah Sampel yang Diterima				Toleransi Ketelitian Jarak (m)
Skala Perbesaran (Zoom)	Penarikan Batas pada Sisi Bidang Tanah	Bidang Sawah		Bidang Pemukiman		
		Easting (X)	Northing (Y)	Easting (X)	Northing (Y)	
1:1000	Dalam	0	2	2	5	0,3
1:1000	Tengah	3	4	3	3	0,3
1:1000	Luar	1	3	2	2	0,3
1:2500	Dalam	7	5	-	-	0,75
1:2500	Tengah	8	3	10	5	0,75
1:2500	Luar	5	4	-	-	0,75
1:5000	Tengah	6	12	-	-	1,5

Seperti yang dapat dilihat pada Tabel 9, jumlah sampel yang paling banyak diterima untuk masing-masing jenis bidang tanah adalah hasil delineasi pada perbesaran skala 1:2500 untuk penarikan batas sisi tengah bidang tanah, dan pada skala perbesaran 1:5000.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Adapun beberapa hal yang bisa disimpulkan dari penelitian ini adalah:

1. Hasil analisis perbandingan delineasi metode *general boundary* dan metode *fixed boundary* menunjukkan bahwa delineasi metode *general boundary* pada citra satelit *Quickbird* tahun 2007 sebaiknya dilakukan dalam skala perbesaran (*zooming*) 1:1000 dengan penarikan batas bidang pada sisi tengah bidang tanah tersebut.
2. Delineasi metode *general boundary* pada peta citra resolusi tinggi *Quickbird* tahun 2007 secara keseluruhan memenuhi toleransi apabila akan digunakan dalam memenuhi kebutuhan geometrik bentuk dan luas. Akan

tetapi apabila untuk memenuhi kebutuhan geometrik posisi, cara ini tidak bisa diterima.

Saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini antara lain:

1. Alternatif lain untuk melakukan proses deliniasi metode *general boundary* agar hasil yang didapatkan lebih maksimum adalah dengan menggunakan foto udara. Selain itu, foto udara juga dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan geometrik posisi.
2. Metode *general boundary* tidak bisa dipakai untuk kegiatan Pendaftaran Tanah. Tetapi bisa dipakai untuk kegiatan administrasi pertanahan yang lain, yaitu *land value*, *land tenure*, *land use* dan *land development*.
3. Sebaiknya setelah melakukan deliniasi metode *general boundary* harus ditindaklanjuti dengan konsultasi ke masyarakat (pemetaan partisipatif).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis A.K.W. mengucapkan terima kasih kepada Kantor Pertanahan Kabupaten Gresik yang telah memberikan dukungan berupa penyediaan data untuk penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim. 1997. *Peraturan Pemerintah Nomor 24 Tahun 1997*. Jakarta: Kementerian Negara Agraria.
- [2] Williamson, Enemark, Wallace, Rajabifard. 2010. *Land Administration for Sustainable Development*. ESRI.
- [3] Pantimena, Leo. 2015. *Processing Orthorektifikasi dan Pengukuran Independent Check Point (ICP) Kantor Pertanahan Kabupaten Gresik*.