

EVALUASI KESESUAIAN TUTUPAN LAHAN MENGUNAKAN CITRA ALOS AVNIR-2 TAHUN 2009 DENGAN PETA RTRW KABUPATEN SIDOARJO TAHUN 2007

Latri Wartika, Teguh Hariyanto

Jurusan Teknik Geomatika, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
Jl. AriefRahman Hakim, Surabaya 60111
e-mail: teguh_hr@geodesy.its.ac.id

Abstrak

Wilayah pesisir dan lautan merupakan salah satu sumber daya alam yang mempunyai sifat yang kompleks dan dinamis karena pengaruh dari dua ekosistem, yaitu ekosistem lautan dan daratan. Ekosistem kawasan pesisir adalah salah satu obyek yang bias diidentifikasi dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh. Citra yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra satelit ALOS AVNIR-2 tahun 2009.

Dalam menentukan evaluasi kesesuaian dan tutupan lahan kawasan pesisir di daerah penelitian, digunakan metode klasifikasi *supervised maximum likelihood* dan *minimum distance*. Dari hasil perhitungan uji ketelitian klasifikasi menggunakan metode *confusion matrix* didapatkan hasil *maximum likelihood* lebih baik dibandingkan dengan *minimum distance*. Karena memiliki nilai *overall accuracy* sebesar 93,6012%. Hasil klasifikasi tersebut dibandingkan dengan peta Rencana Taat Ruang Wilayah (RTRW) tahun 2007, terdapat adanya penyimpangan penggunaan lahan yakni adanya pemukiman sebesar 1,42% dikawasan penelitian sedangkan pada peta Rencana Taat Ruang Wilayah (RTRW) tertera diperuntukkan sebagai kawasan tambak dan perairan.

Katakunci – Pesisir, Alos AVNIR-2, Klasifikasi *Supervised, Maximum Likelihood, Minimum Distance*.

1. PENDAHULUAN

Kawasan pesisir memiliki sumberdaya alam dan jasa lingkungan yang tinggi. Kawasan ini menyediakan sumberdaya alam yang produktif seperti terumbu karang, padang lamun (*seagrass*), hutan *mangrove*, perikanan dan kawasan konservasi. Pengembangan kawasan pesisir akan membawa pengaruh pada lingkungan disekitarnya. Semakin tinggi intensitas pengelolaan dan pembangunan yang dilaksanakan berarti semakin tinggi tingkat pemanfaatan sumberdaya, maka semakin tinggi pula perubahan-perubahan lingkungan yang akan terjadi di kawasan pesisir.

Kegiatan pengelolaan kawasan pesisir menghadapi berbagai ancaman baik dari aspek ekologi yaitu terjadinya penurunan kualitas lingkungan, seperti pencemaran, perusakan ekosistem dan penangkapan ikan yang berlebihan (*overfishing*) maupun dari aspek sosial yaitu rendahnya aksesibilitas dan kurangnya penerimaan masyarakat lokal. Oleh karena itu, di

dalam mengantisipasi perubahan-perubahan dan ancaman-ancaman tersebut, pengelolaan kawasan pesisir harus dilakukan secara komprehensif dan terpadu.

Sidoarjo sebagai daerah penelitian yang memiliki luas wilayah 591,59 km² menyimpan potensi sumber daya pesisir yang cukup besar dan beragam sehingga kabupaten Sidoarjo identik dengan komoditi dari hasil-hasil sumberdaya pesisir seperti; udang dan bandeng, serta beberapa jenis komoditi industri olahan hasil perikanan pantai lainnya. Oleh karena itu perlu adanya penelitian tentang kesesuaian dan tutupan lahan di pesisir kabupaten Sidoarjo.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mendapatkan evaluasi kesesuaian dan tutupan lahan adalah menggunakan metode klasifikasi *supervised*. Klasifikasi penutup atau penggunaan lahan adalah upaya pengelompokan penutup atau penggunaan lahan dalam penyajian data spasial dari penggunaan citra penginderaanjauh. Menurut Suharyadi (1996), secara teoritis

klasifikasi penutup atau penggunaan lahan yang dibangun harus mempertimbangkan beberapa kriteria tujuan survei, skala peta, dan kualitas data penginderaan jauh yang baik digunakan sebagai sumber utama dalam pengolahannya.

Metode penginderaan jauh pada penelitian ini memanfaatkan citra Alos AVNIR-2 untuk menginterpretasi evaluasi kesesuaian dan tutupan lahan di kawasan pesisir kabupaten Sidoarjo. Dalam penelitian ini, untuk menganalisis kesesuaian dan tutupan lahan digunakan citra satelit Alos AVNIR-2 tanggal perekaman 29 Agustus 2009 dengan menggunakan metode klasifikasi *supervised maximum likelihood* dan *minimum distance* serta overlay peta Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) kabupaten Sidoarjo.

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah untuk mengklasifikasikan tutupan lahan menggunakan metode klasifikasi *supervised maximum likelihood* dan *minimum distance* dan meng-overlay antara citra Alos AVNIR-2 dengan Rencana Tata Ruang Wilayah untuk analisa kesesuaian lahan di Kabupaten Sidoarjo, sehingga dapat dijadikan sebagai bahan referensi penelitian yang terkait.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian tugas akhir ini secara administratif terletak di wilayah pesisir Kabupaten Sidoarjo yang meliputi kawasan pesisir timur. Secara geografis daerah studi ini terletak pada koordinat antara $114^{\circ}19'12''\text{LS} - 114^{\circ}31'48''\text{LS}$ dan $113^{\circ}50'24''\text{BT} - 114^{\circ}36'0''\text{BT}$.

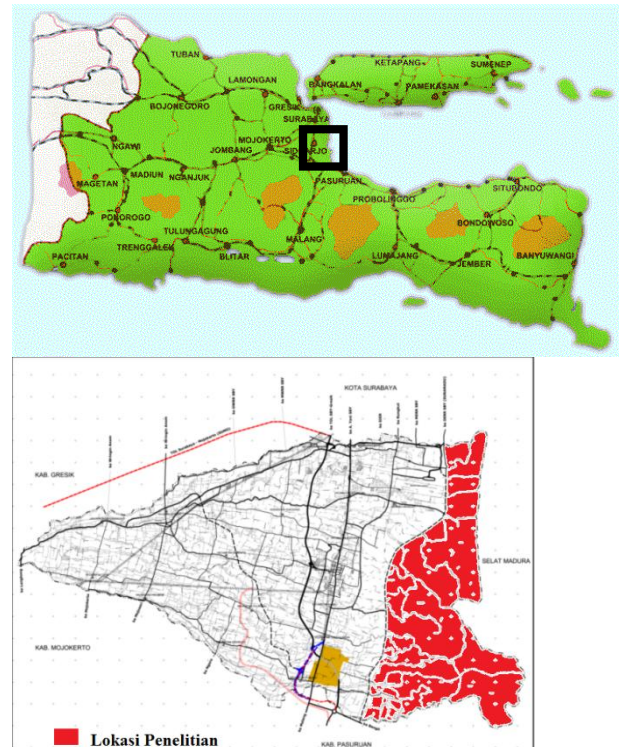
Dengan batas – batas wilayah Kabupaten Sidoarjo sebagai berikut :

Sebelah Utara :Kecamatan Gunung Anyar dan Kecamatan Rungkut

Sebelah Timur : Selat Madura

Sebelah Selatan : Kecamatan Bangil

Sebelah Barat : Kabupaten Sidoarjo



Gambar1. Lokasi Penelitian

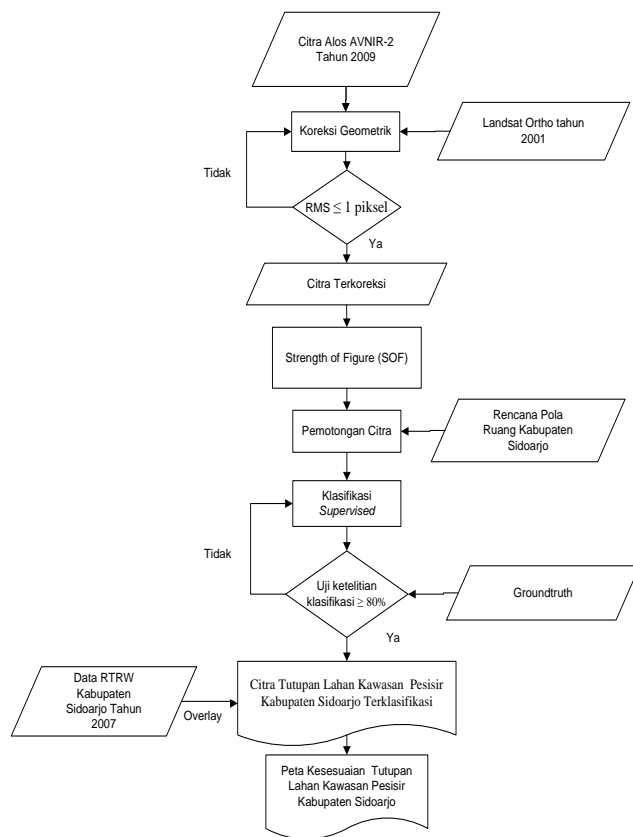
Data dan Perangkat Lunak

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Citra ALOS AVNIR-2 tanggal perekaman 29 Agustus 2009.

Citra Landsat 7 ETM Orthorektifikasi tanggal 1 Juni 2001.

Peta Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) kabupaten Sidoarjo tahun 2007.

3. DIAGRAM ALIR PENGOLAHAN DATA



Gambar 2. Diagram Alir Pengolahan Data

Tahap Awal, dimana meliputi proses koreksi geometrik pada citra ALOS AVNIR-2 dengan base map citra Landsat 7 ETM Orthorektifikasi tanggal 1 Juni 2001. Untuk mereduksi kesalahan geometrik yang terjadi pada citra, sehingga dihasilkan citra terkoreksi geometrik. Proses *cropping* atau pemotongan citra dilakukan untuk membatasi daerah kajian sekaligus meringankan proses pengolahan data agar pemrosesan data menjadi lebih efektif dengan menggunakan data rencana pola ruang kabupaten Sidoarjo kawasan pesisir. Tahap Pengolahan, melakukan tahapan klasifikasi *Supervised* (Klasifikasi Terbimbing) dengan menggunakan metode *Maximum Likelihood Classification* dan *Minimum Distance Classification*. Klasifikasi ini dilakukan setelah diperoleh daerah contoh (*training area*) dengan melakukan proses digitasi pada ROI dan membuat kelas tutupan lahan. (Purwadhi, 2001)

Tahap Akhir, dimana pada tahap ini dilakukan uji ketelitian antara hasil klasifikasi citra ALOS AVNIR-2 dengan hasil *Groundtruth* di lapangan

menggunakan GPS *Navigasi Garmin eTrx H High Sensitivity* dengan metode uji ketelitian klasifikasi *confusion matrix*. Hal ini bertujuan untuk validasi data hasil klasifikasi dengan kondisi lapangan yang sesungguhnya. Uji ketelitian merupakan tahapan penting untuk menentukan tingkat akurasi metode klasifikasi yang dihasilkan. Klasifikasi dianggap benar apabila nilai uji ketelitian $\geq 80\%$.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

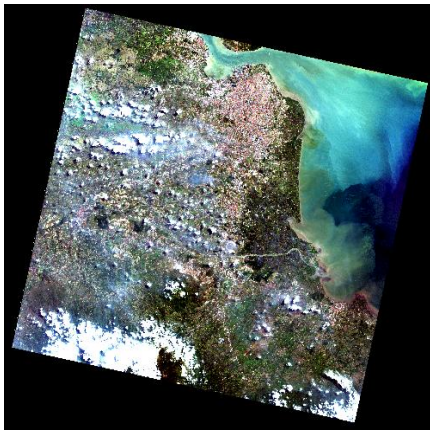
Hasil Koreksi Geometrik Citra dan SOF Koreksi geometrik citra satelit ALOS AVNIR-2 tahun 2009 dilakukan dengan menggunakan Citra Landsat 7 ETM *Orthometrik Path/Row 118/065*, 1 Juni 2001. Sistem Proyeksi yang digunakan adalah *Universal Transverse Mercator Zona 49 S* dan datum yang dipakai yaitu WGS 1984. Hasil koreksi geometrik yang dilakukan dengan 10 titik GCP yang terdistribusi secara merata, dari konfigurasi 10 titik GCP. Hasil koreksi geometrik citra ALOS AVNIR-2 Tahun 2009 dengan rata-rata RMS error sebesar 0,64173 dan SOF nya sebesar 0,2120.

Tabel 1. Hasil Perhitungan RMS Error Citra Alos AVNIR-2 Tahun 2009

Base		Warp		Predict		Error		RMS
X (m)	T (m)	X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)	
3111.50	2545.50	6973.50	6834.75	6973.3792	6835.2001	-0.1208	0.4501	0.4661
2561.00	2557.50	5328.25	6871.50	5328.1743	6872.0851	-0.0757	0.5851	0.5900
1727.75	2157.75	2824.00	5673.25	2824.4161	5673.3198	0.4161	0.0698	0.4219
3042.75	1874.50	6772.50	4827.50	6772.8995	4827.7971	0.3995	0.2971	0.4979
2969.00	2310.25	6547.75	6132.25	6548.6851	6131.4725	0.9351	-0.7775	1.2161
2696.25	1922.75	5731.01	4971.08	5730.0931	4970.9860	-0.9169	-0.0940	0.9217
2605.50	2463.00	5461.08	6589.72	5460.5479	6588.9406	-0.5321	-0.7794	0.9437
2243.50	1977.25	4368.95	5132.91	4368.9693	5132.8705	0.0193	-0.0395	0.0439
2188.75	2358.25	4211.83	6275.28	4211.8409	6275.2468	0.0109	-0.0332	0.0349
2582.75	2187.75	5390.66	5764.11	5390.5245	5764.4315	-0.1355	0.3215	0.3489

Pemotongan Citra (*Cropping*)

Pemotongan citra dilakukan untuk memfokuskan proses pengolahan citra di daerah penelitian yakni kawasan pesisir kabupaten Sidoarjo.



Gambar 3. Citra Alos AVNIR-2 Sebelum Pemotongan



Gambar 4. Citra Alos AVNIR-2 Sesudah Pemotongan

Klasifikasi Citra

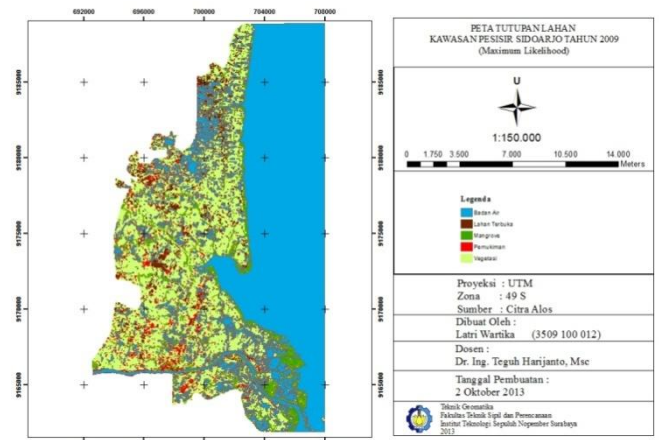
Klasifikasi dilakukan dengan *training sample* sebanyak 133 area. Jumlah kelas yang digunakan sebanyak 5 kelas tutupan lahan yaitu :

Tabel 2. Kelas Tutupan Lahan

No	Kelas
1	Badan Air
2	Mangrove
3	Vegetasi
4	Lahan Terbuka
5	Pemukiman

Klasifikasi Supervised Maximum Likelihood
 Klasifikasi dilakukan dengan metode *maximum likelihood* dengan *training sample* sebanyak 133 area. Jumlah kelas yang digunakan sebanyak

5 kelas tutupan lahan pada citra Alos AVNIR-2 tahun 2009.



Gambar 5. Citra hasil klasifikasi tutupan lahan menggunakan metode *maximum likelihood* pada citra Alos AVNIR-2 tahun 2009

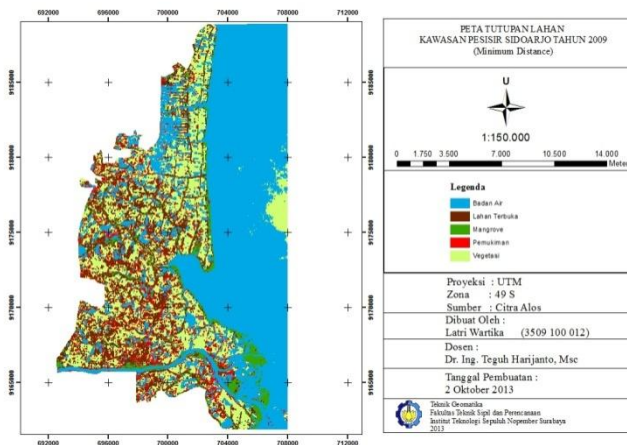
Dari tiap objek yang sudah terklasifikasi *supervised* diperoleh hasil berupa luasan antara lain :

Tabel 3. Tutupan lahan hasil metode *maximum likelihood* citra Alos AVNIR-2 Tahun 2009

No	Kelas	Luas (Ha)	Luas(%)
1	Badan Air	153.692,1	52,39
2	Mangrove	12.162,6	4,14
3	Vegetasi	119.240,1	40,65
4	Pemukiman	4.128,3	1,42
5	Lahan Terbuka	4.119,3	1,40
Total		293.342,4	100

Klasifikasi Supervised Minimum Distance

Klasifikasi dilakukan dengan metode *minimum distance* dengan *training sample* sebanyak 133 area. Jumlah kelas yang digunakan sebanyak 5 kelas tutupan lahan pada citra Alos AVNIR-2 tahun 2009.



Gambar 6. Citra hasil klasifikasi tutupan lahan menggunakan metode *minimum distance* pada citra AlosAVNIR-2tahun 2009

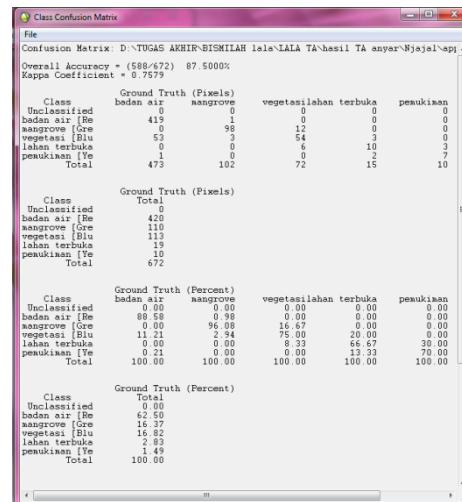
Dari tiap objek yang sudah terklasifikasi *supervised* diperoleh hasil berupa luasan antara lain :

Tabel 4. Tutupan lahan hasil metode *minimum distance* citra Alos AVNIR-2 tahun 2009

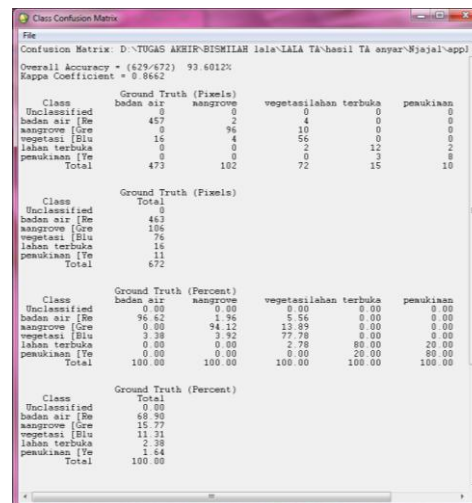
No	Kelas	Maximum Likelihood		Minimum Distance	
		Luas (Ha)	Luas (%)	Luas (Ha)	Luas (%)
1	Badan Air	153.692,1	52,39	132.550,2	45,19
2	Mangrove	12.162,6	4,14	11.662,2	3,98
3	Vegetasi	119.240,1	40,65	111.884,4	38,14
4	Pemukiman	4.128,3	1,42	22.812,3	7,78
5	Lahan Terbuka	4.119,3	1,40	14.433,3	4,91
Total		293.342,4	100	293.342,4	100

Uji Ketelitian Klasifikasi

Untuk mengetahui ketelitian hasil klasifikasi dilakukan proses uji ketelitian klasifikasi, dengan menggunakan metode perhitungan *confusion matrix*. Sebelumnya dilakukan uji ketelitian diperlukan *ground truth* atau pengecekan lapangan untuk setiap masing-masing kelas. Berikut merupakan hasil perhitungan *confusion matrix* :



Gambar 7. Hasil *confusion matrix* metode *minimum distance* citra Alos AVNIR-2 tahun 2009



Gambar 8. Hasil *confusion matrix* metode *maximum likelihood* citra Alos AVNIR-2 tahun 2009

Hasil dari *confusion matrix* citra Alos AVNIR-2 tahun 2009 menunjukkan bahwa hasil uji ketelitian perbandingan antara *maximum likelihood* memiliki *overall accuracy* sebesar 93,6012%, sedangkan metode *minimum distance* memiliki *overall accuracy* sebesar 87,5000%. Ketelitian kedua metode klasifikasi telah memenuhi toleransi yang diberikan yaitu toleransi diatas 80%, sehingga hasil interpretasi memiliki kecocokan dengan data citra. Dalam penelitian ini digunakan hasil uji ketelitian *maximum likelihood* dikarenakan memiliki hasil *overall accuracy* yang lebih tinggi dibandingkan dengan hasil uji ketelitian *minimum distance*.

Pengecekan Lapangan

Pengecekan lapangan dilakukan untuk mengecek kebenaran hasil klasifikasi citra berdasarkan hasil interpretasi kesesuaian dan tutupan lahan dengan keadaan sesungguhnya yang ada dilapangan menggunakan bantuan alat GPS Navigasi untuk pengukuran koordinat. Pengecekan lapangan dilakukan di kawasan pesisir timur kabupaten Sidoarjo. Hasil *groundtruth* sebagai berikut :

Tabel 5. Hasil Groundtruth

No	Koordinat		Objek Lapangan	Objek Citra
	X (m)	Y (m)		
1	701550	9180918	Badan Air	Badan Air
2	701284	9180894	Badan Air	Mangrove
3	699577	9183668	Badan Air	Badan Air
4	699565	9185714	Vegetasi	Vegetasi
5	699337	9187542	Vegetasi	Vegetasi
6	698823	9181648	Pemukiman	Pemukiman
7	696211	9180732	Pemukiman	Pemukiman
8	696520	9180704	Badan Air	Badan Air
9	694812	9179202	Badan Air	Sawah
10	695783	9178436	Badan Air	Badan Air
11	693366	9178124	Badan Air	Badan Air
12	693502	9178092	Pemukiman	Vegetasi
13	693674	9177928	Badan Air	Badan Air
14	694583	9172512	Vegetasi	Badan Air
15	692778	9170630	Vegetasi	Vegetasi
16	695137	9170148	Badan Air	Badan Air
17	704692	9163564	Mangrove	Mangrove
18	704877	9163422	Badan Air	Badan Air
19	704775	9163494	Badan Air	Badan Air
20	703655	9164692	Badan Air	Badan Air
21	702281	9166614	Badan Air	Badan Air
22	698303	9165716	Pemukiman	Vegetasi

Evaluasi Tutupan Lahan

Luas tutupan lahan wilayah penelitian kawasan pesisir kabupaten Sidoarjo diperoleh dari hasil klasifikasi citra Alos AVNIR-2 tahun 2009. Luas tutupan lahan adalah :

Tabel 6 Luasan tutupan lahan pesisir kabupaten Sidoarjo pada citra Alos AVNIR-2 tahun 2009

Dari hasil tabel diatas terdapat 5 kelas tutupan lahan yang diklasifikasikan dengan metode klasifikasi *supervised maximum likelihood* dan *minimum distance*, dapat disimpulkan bahwa hasil *maximum likelihood* yang memiliki hasilinterpretasi mendekati sesungguhnya

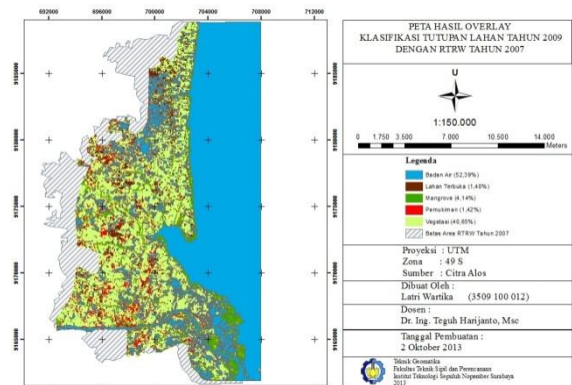
dengan data citra Alos AVNIR-2 dan hal tersebut dibuktikan dengan perhitungan ujiketelitian klasifikasi dengan metode *confusion matrix* serta hasil *ground truth* atau pengecekan lapangan dengan nilai *overall accuracy* sebesar 93,6012%.

Evaluasi Ketidakesesuaian Lahan

Dari analisis overlay data pada pengolahan spasial, maka didapati data lahan kawasan pesisir RTRW kabupaten Sidoarjo tahun 2007 tidak sesuai dengan hasil klasifikasi tutupan lahan.

Terdapat adanya penyusutan luas area perairan dan tambak di lokasi penelitian. Selain itu, terdapat adanya penyimpangan penggunaan lahan yakni adanya pemukiman sebesar 1,42% di kawasan penelitian sedangkan pada peta RTRW tertera bahwa lahan penelitian diperuntukkan sebagai kawasan tambak dan perairan.

Kebijakan pemerintah kabupaten Sidoarjo dalam menentukan batas daratan kawasan pesisir yaitu mengacu pada batas administratif desa atau kelurahan. Untuk mempermudah menetapkan berdasarkan alur perencanaan pengembangan kawasan pesisir kabupaten Sidoarjo menjadi kawasan pariwisata dan penelitian ekosistem mangrove dan kawasan terdampak lumpur.



Gambar 10. Hasil overlay RTRW kawasan pesisir kabupaten Sidoarjo tahun 2007 terhadap hasil klasifikasi tutupan lahan

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian tugas akhir ini, dapat disimpulkan sebagai berikut :

Dari hasil uji ketelitian klasifikasi dan validasi lapangan, maximum likelihood memiliki overall accuracy sebesar 93,6012% sedangkan metode minumim distance memiliki overall accuracy sebesar 87,5000%. Ketelitian kedua metode klasifikasi telah memenuhi toleransi yang diberikan yaitu toleransi diatas 80%. Dalam penelitian ini digunakan hasil uji ketelitian maximum likelihood dikarenakan memiliki hasil overall accuracy yang lebih tinggi dibandingkan dengan hasil uji ketelitian minimum ditance.

Didapati data lahan kawasan pesisir Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) kabupaten Sidoarjo tahun 2007 tidak sesuai dengan hasil klasifikasi tutupan lahan. Terdapat adanya penyusutan luas area tambak dan perairan. Selain itu, terdapat adanya penyimpangan penggunaan lahan yakni adanya pemukiman sebesar 1,42% di kawasan penelitian sedangkan pad peta Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) tertera bahwa lahan penelitian diperuntukkan sebagai kawasan tambak dan perairan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, H. Z., dkk. 2002. *Survei Dengan GPS*. Jakarta: Pradnya Paramitha.
- Dahuri, R., Rais, J., Ginting, S.P., dan Sitepu, M.J. 2004. *Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. PT. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Koddeng, Baharuddin. 2011. *Zonasi Kawasan Pesisir Pantai Makassar Berbasis Mitigasi Bencana*. Makassar : Universitas Hasanuddin
- Lillesand, T.M., Kiefer, R.W., and Chipman J.W. 2004. *Remote Sensing and Image Interpretation*. Fifth Edition. New york : John Wiley & Sons
- Pemerintah Kabupaten Sidoarjo. 2012. *Rencana Tata Ruang Wilayah 2011*. Sidoarjo: Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah.
- Purwadhi, S.H. 2001. *Interpretasi Citra Digital*. Jakarta: Grasindo