

PENERAPAN TEKNOLOGI SIG UNTUK PEMANTAUAN PERUBAHAN KAWASAN KONSERVASI MANGROVE SECARA SPASIAL DI PANTAI TIMUR SURABAYA

APPLICATION OF GIS TECHNOLOGY FOR MONITORING ON SPATIALLY CHANGES OF THE MANGROVE CONSERVATION AREAS IN THE EAST COAST OF SURABAYA

Viv Djanat Prasita¹, Nuhman² dan Ninis Trisyani²

¹ Jurusan Oseanografi, Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan, Universitas Hang Tuah, Surabaya.

² Jurusan Perikanan, Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan, Universitas Hang Tuah, Surabaya.

Jl. Arif Rahman Hakim 150, Surabaya

Email: vivdjp@gmail.com

Abstrak

Kajian tulisan ini bertujuan untuk memantau perubahan KKM secara spasial di Pantai Timur Surabaya dengan menggunakan teknologi sistem informasi geografik (SIG). Kajian ini menggunakan metode analisis SIG. Hasil pemantauan menunjukkan bahwa meskipun luasannya sama, 2503,9 Ha, batas KKM pada tahun 2012 (perimeter 31741,179 m) telah berubah dibandingkan batas kawasan pada tahun 2007 (perimeter 31219,741 m). Selain itu, perubahan juga terjadi pada jumlah dan luas petak tambak yang ada pada kawasan konservasi tersebut. Pada citra satelit, teramati rerata luas petak tambak pada tahun 2002, 2007 dan 2014 berturut turut sebanyak 1,14 Ha, 1,19 Ha dan 1,15 Ha. Pada waktu mendatang, diperlukan perjanjian kesepakatan di lapangan sebagai upaya pendekatan pengelolaan kawasan konservasi berbasis masyarakat.

Kata kunci: Kawasan konservasi, mangrove, SIG

Abstract

This study is to analysed the spatial changes of mangrove conservation area on the East Coast of Surabaya by using the technology of geographic information systems (GIS). This study uses GIS analysis methods. The monitoring results indicate that although the mangrove conservation areas are equal (2503.9 hectares), the area boundary in 2012 (perimeter 31741.179 m) has changed compared to that boundary in 2007 (perimeter 31219.741 m). In addition, changes also occurred in the areas of farm plots that exist in the conservation zones. In the satellite image, the observed areas of farm plots in 2002, 2007 and 2014 are respectively 1,14 Ha, 1,19 Ha dan 1,15 Ha. In the future, it is necessary the treaty agreement in the field as a management approach to community-based conservation areas.

Keywords: GIS, conservation areas, mangrove.

I. PENDAHULUAN

Pantai Timur Surabaya (Pamurbaya) memiliki garis pantai \pm 14,4 km. Pantai tersebut sebagian besar diperuntukkan sebagai Kawasan Konservasi Mangrove (KKM) seluas 2.503,9 ha (Bappeko Surabaya, 2012).

Pembangunan pesisir Pamurbaya berjalan dengan pesat. Pembangunan tersebut antara lain: reklamasi pantai kenjeran, pembangunan perumahan, pemanfaatan hasil perikanan dan pengembangan pariwisata. Selain itu, kawasan Pamurbaya merupakan daerah yang dinamis yang garis pantainya selalu mengalami perubahan dari tahun ke tahun. Di sisi lain, Pamurbaya memiliki mangrove yang harus dikonservasi. Konservasi mangrove tersebut akan bermanfaat dalam mengurangi proses abrasi pantai.

Dengan banyak pemanfaatan dan masalah yang berbeda-beda di atas, kawasan Pamurbaya harus dikelola secara terpadu dan berkelanjutan. Salah satu teknologi yang dapat dipakai untuk pengelolaan kawasan tersebut adalah

pemanfaatan teknologi sistem informasi geografik (SIG) dan penginderaan jauh. Pemanfaatan teknologi tersebut juga dipakai dalam beberapa penelitian (Prasita *et al.*, 2014; Prasita & Widagdo, 2016; dan Prasita & Kisnarti, 2011)

Paper ini membahas hasil pantauan perubahan kawasan konservasi mangrove di Pamurbaya secara spasial dengan aplikasi GIS. Hasil tersebut dapat digunakan sebagai masukan dalam penentuan strategi pengembangan dan pengelolaan KKM.

II. METODE PENELITIAN

KKM Pamurbaya termasuk dalam Zona IV Pesisir dan Laut Timur pada Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Surabaya, dengan fungsi utama konservasi dan rehabilitasi lingkungan laut dan pantai serta sebagai areal penangkapan dan budidaya perikanan (Pasal 19 Perda Kota Surabaya No. 3 Tahun 2007). Pantai Timur Surabaya berada pada posisi 7°12' - 7°21' Lintang Selatan dan 112°36' - 127°54' Bujur Timur. Secara administratif, Pamurbaya meliputi empat Kelurahan di tiga Kecamatan, yaitu: Kelurahan Keputih di Kecamatan Sukolilo, Kelurahan Wonorejo dan Medokan Ayu di Kecamatan Rungkut, serta Kelurahan Gunung Anyar Tambak di Kecamatan Gunung Anyar.

Beberapa vegetasi mangrove yang ditemukan adalah *Avicenia Marina*, *Rhizophora sp.*, *Brugueira gymnorrhiza*, *Brugueira cylindrica*, dan *Nypa Fruticans*. Vegetasi mangrove tersebut banyak ditemui di sebelah timur KKM.

Di dalam KKM telah dilakukan zonasi (Bappeko Surabaya, 2012). Tujuan zonasi adalah untuk menciptakan pola pengelolaan yang efektif dan optimal sesuai dengan kondisi dan fungsinya. Manfaat sistem zonasi didasarkan pada kondisi di lapangan, tujuan pengelolaan masing-masing zona dan proses penetapan yang harus melibatkan para pemangku kepentingan yang lain.

Di KKM, ada tiga zona yang telah ada, yaitu: zona utama/inti, zona penyangga/pendukung, dan zona pemanfaatan terbatas (budidaya). Zona utama/inti dimaksudkan untuk menjaga keutuhan ekosistem pesisir dan melindungi daerah fishing ground. Zona penyangga berfungsi sebagai zona rehabilitasi dan zona pendukung kegiatan di zona lindung utama dan zona pemanfaatan terbatas. Zona Pemanfaatan terbatas berfungsi sebagai (1) perlindungan habitat dan populasi ikan, (2) pariwisata dan rekreasi, (3) penelitian dan pengembangan, (4) pendidikan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pemantauan Kondisi Luasan Mangrove di Pamurbaya

Perubahan Batasan Kawasan Mangrove

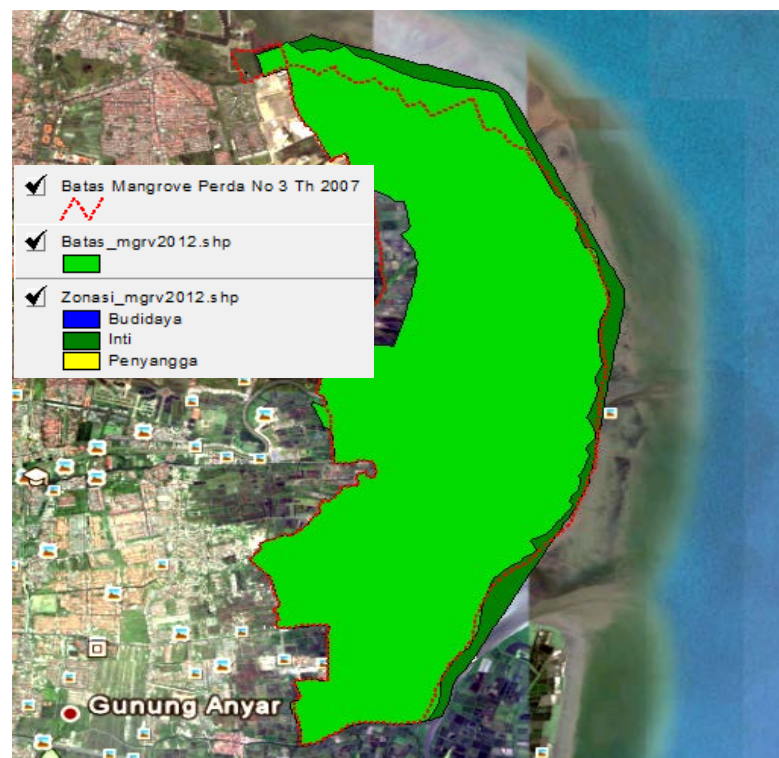
Pada Tahun 2007, KKM ditentukan berdasarkan Perda Kota Surabaya No. 3 Tahun 2007. Menurut Arifin (2011), luasan KKM sebesar $\pm 2.503,9$ Ha, seperti terlihat pada Gambar 1a. Dari peta tersebut, diregistrasi ulang dengan citra satelit tahun 2007, luasan kawasan mangrove diperoleh luas sebesar 2503,9 Ha dan panjang keliling batasan kawasan sebesar 31219,741 m.

Pada Tahun 2012, kawasan tersebut telah berubah batasannya, namun luasnya tetap 2.503,9 Ha (Bappeko Surabaya, 2012) dan panjang keliling batasan kawasan sebesar 31741,179 m. Hal tersebut dapat dilihat dari panjang keliling kawasan (perimeternya). Perubahan batas tersebut secara rinci dapat dilihat pada Gambar 1b.



Gambar 1. Perubahan Batas Kawasan Mangrove

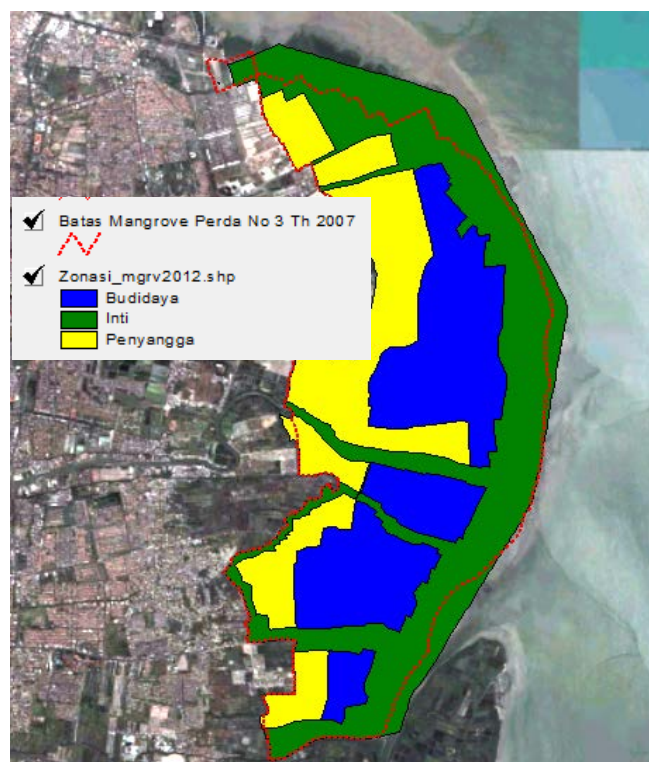
Meskipun luasannya sama, perubahan batas kawasan mangrove tersebut menunjukkan kekurang konsisten pihak pengelola kawasan mangrove tersebut. Perubahan tersebut seharusnya juga mengubah perda yang ada karena batas-batasnya berubah. Perubahan tersebut mengubah garis batas sebelah barat Kawasan Mangrove dan sebelah timurnya. Batas kawasan mangrove ini dipakai untuk penentuan zona kawasan mangrove. Zonasi mangrove merupakan kawasan mangrove yang diperluas. Hal ini ditunjukkan pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Tumpang Susun Batas KKM

Zonasi KKM di Pamurbaya

Pantai Timur Surabaya (Pamurbaya) dibagi kedalam tiga zona, yaitu: zona lindung utama, zona pemanfaatan terbatas (budidaya), dan zona penyangga/pendukung (Bappeko Surabaya, 2012). Zona lindung utama berfungsi sebagai (1) daerah tempat berpijah, tempat bertelur, daerah asuhan, tempat mencari makan dan/atau biota perairan lainnya, (2) menjaga keutuhan ekosistem pesisir dan pulau-pulau kecil di sekitarnya. Zona Pemanfaatan terbatas berfungsi sebagai (1) perlindungan habitat dan populasi ikan, (2) pariwisata dan rekreasi, (3) penelitian dan pengembangan, (4) pendidikan. Zona Penyangga/Pendukung berfungsi sebagai zona rehabilitasi dan zona pendukung kegiatan di zona lindung utama dan pemanfaatan terbatas. Zonasi ini dapat dilihat secara rinci pada Gambar 3.



Gambar 3. Batas kawasan mangrove beserta penzonasiannya

Berdasarkan hitungan dengan software ArcView untuk kawasan Pamurbaya memiliki zona utama/inti sebesar 11.488.021,206 m² (1.148,80 Ha), zona penyangga seluas 7.126.518,138 m² (712,65 Ha), dan zona budidaya sebesar 8.374.598,059 m² (837,46 Ha). Secara rinci, hitungan luas zona kawasan mangrove dapat dilihat pada Tabel 1.

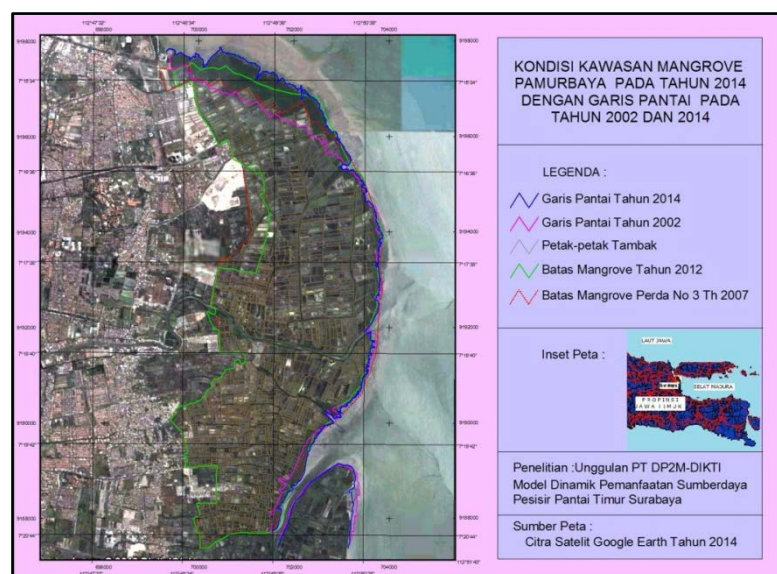
Tabel 1. Luas Zona Kawasan Mangrove di Pamurbaya

Id	Shape	Zona	Luas(m2)	Total (m2)
1	Polygon	Penyangga	637.516,744	7.126.518,138
2	Polygon	Penyangga	493.594,191	
3	Polygon	Penyangga	526.631,155	
4	Polygon	Penyangga	3.753.631,155	
5	Polygon	Penyangga	1.086.172,810	
6	Polygon	Penyangga	628.972,083	
7	Polygon	Pemanfaatan	491.206,649	8.374.598,059
8	Polygon	Pemanfaatan	2.406.140,409	
9	Polygon	Pemanfaatan	1.164.790,298	
10	Polygon	Pemanfaatan	4.312.460,703	
11	Polygon	Inti/Utama	11.488.021,206	11.488.021,206
Total zona kawasan mangrove				26.989.137,403

Kondisi Luasan Mangrove pada Tahun 2002 dan 2014

Kondisi mangrove sangat dipengaruhi oleh faktor alam maupun manusia. Faktor alam dapat meliputi arus laut yang ditimbulkan oleh angin maupun pasang surut dapat mengakibatkan terjadinya akresi dan aberasi di pesisir pantai timur Surabaya. Sedangkan faktor manusia, dapat disebabkan oleh pola pemanfaatan lahan maupun mangrove itu sendiri.

Di sebelah Timur kawasan mangrove, perubahan terjadi akibat proses alami sedangkan di sebelah Barat maupun di dalam kawasan mangrove perubahan terjadi akibat pola pemanfaatan lahan oleh masyarakat. Kedua perubahan tersebut sangat berpengaruh pada pengelolaan kawasan mangrove. Perubahan tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.



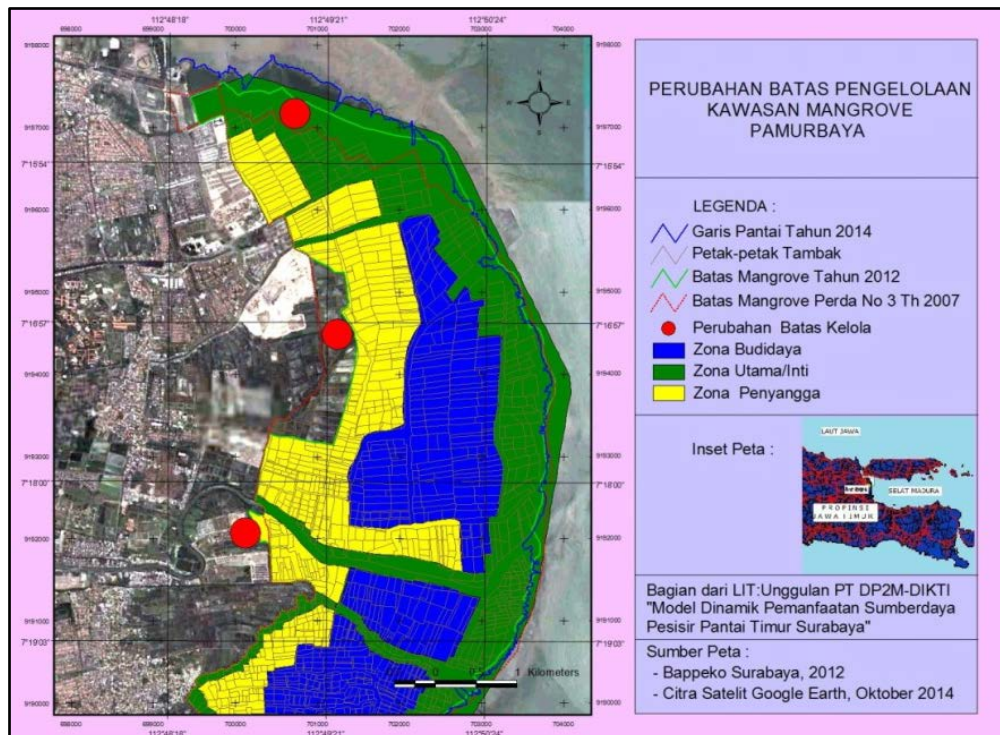
Gambar 4. Perbandingan kondisi mangrove di tahun 2002 dan 2014.

Sebenarnya, sudah ada pemanfaatan di zona konservasi mangrove, seperti: pertambakan. Dari citra satelit, jumlah petak tambak yang diamati pada tahun 2002, 2007 dan 2014 masing-masing berturut-turut adalah 1743, 1707 dan 1746 petak tambak. Setiap petak tambak memiliki luas dan keliling. Luas tambak dan perimeternya ditunjukkan pada Tabel 2. Petak tambak tidak hanya di zona budidaya, tetapi juga di daerah penyangga dan bahkan di zona utama. Hal tersebut ditunjukkan pada Gambar 6. Beberapa masalah terjadi ketika petak-petak tambak berada di zona utama/inti karena hal tersebut dilarang. Pemerintah mencoba untuk memberikan kompensasi orang-orang yang memiliki petak tambak di zona inti tersebut dan meminta untuk meninggalkannya.

Tabel 2. Jumlah, rerata luas, dan rerata perimeter petak tambak di KKM Pamurbaya

No.	Parameter	Tahun 2002	Tahun 2007	Tahun 2014
1.	Jumlah petak	1743	1707	1746
2.	Rerata luas petak (m ²)	11452,21	11974,15	11569,39
3.	Rerata perimeter petak (m)	457,52	474,79	461,23

Karena KKM berdekatan dengan daerah pembangunan perkotaan (perumahan), maka batas-batas kawasan juga telah berubah. Perubahan tersebut ditunjukkan dengan lingkaran merah pada Gambar 5. Ada tiga perubahan utama, yaitu : di Utara, di Tengah, dan di Selatan. Perubahan yang terjadi di Utara karena perubahan alam, misalnya: abrasi dan akresi. Perubahan yang terjadi di tengah karena pembangunan perumahan. Perubahan yang terjadi di Selatan karena ekspansi zona penyangga. Semua perubahan dapat dipantau secara spasial dengan memanfaatkan GIS.



Gambar 5. Petak tambak di zona pemanfaatan dan zona penyangga.

3.2. Fungsi Monitoring Kawasan Sebagai Upaya Mengatasi Permasalahan Masyarakat di Sekitarnya

Dampak Perubahan Batas KKM terhadap Masyarakat

Batas KKM di Pamurbaya hingga saat ini masih diperdebatkan di antara pemangku kepentingan. Pemerintah, masyarakat, dan pengusaha belum ada kesepakatan dalam pengelolaan KKM di lapangan.

Para petani tambak di sepanjang Pantai Timur Surabaya atau Pamurbaya menuntut keseriusan pemerintah kota setempat mengenai batasan mana saja yang masuk kawasan konservasi (Hakim, 2012). Ketidakjelasan batas kawasan mangrove di lapangan membuat para petani tambak merasa bingung dan khawatir dalam mengelola tambaknya karena mereka juga harus membayar Pajak Bumi dan Bangunan (PBB). Pada saat ini, beberapa tambak tersebut masih ditebar dengan benih ikan dan udang.

Disisi yang lain, Pemerintah Kota Surabaya bersedia membeli lahan tambak yang berada di KKM Surabaya dan mengambil alih status kepemilikannya dengan tujuan untuk mengembalikan fungsi kawasan.

Perubahan KKM dapat terjadi diduga karena nilai lahan untuk konservasi lebih besar dari pada lahan untuk pengembangan permukiman. Oleh karena itu, untuk mengatasi persoalan tersebut diperlukan batas KKM yang lebih jelas dan tegas di Lapangan sehingga tidak ada pihak yang berusaha mengambil keuntungan dengan batasan yang kurang jelas.

Pemantauan KKM Berbasis Masyarakat

Di dalam pemantauan KKM di lapangan harus melibatkan masyarakat sehingga diperlukan kesepakatan antara pemerintah dengan masyarakat. Kebutuhan kesepakatan ini juga pernah diusulkan oleh Manurung (1999) sebagai pengalaman dalam pengelolaan kawasan konservasi di Indonesia (Manullang, 1999).

Suatu perjanjian kesepakatan antara pemerintah dengan masyarakat diperlukan karena beberapa hal, antara lain : (1). Masyarakat tidak atau belum sepenuhnya mengerti akan maksud kehadiran sebuah kawasan konservasi di daerah mereka; (2) Masyarakat menyangka mereka akan sangat dirugikan oleh adanya kawasan konservasi di daerah mereka; (3) Pihak pengelola tidak atau belum mengenal keadaan dan aspirasi masyarakat.

Fungsi dan manfaat perjanjian KKM (Manullang, 1999), antara lain: (1) Perjanjian kesepakatan merupakan alat untuk melaksanakan dan mengendalikan proses pelimpahan wewenang pengelolaan sumber daya alam dari pemerintah kepada masyarakat; (2) Perjanjian kesepakatan merupakan media dan proses di mana pihak-pihak yang berkepentingan bertemu untuk saling mengenal, saling menyampaikan aspirasi dan saling menyesuaikan; (3) KKM merupakan suatu simbol yang membuktikan bahwa kedua belah pihak saling mengakui dan menghormati kehadiran masing-masing; (4) KKM merupakan alat yang menunjukkan keterbukaan dan transparansi antar semua pihak; (5) KKM sebagai alat untuk menjamin diakuinya hak-hak pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya alam oleh pihak-pihak yang berkepentingan; (6) KKM sebagai alat untuk membagi tanggung jawab pengelolaan sumber daya alam di antara para pihak; (7) KKM berfungsi meredam konflik di lapangan dan membawanya ke meja perundingan; (8) KKM berfungsi sebagai alat pengendali perilaku dari pihak-pihak yang terkait.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini, dapat disimpulkan sebagai berikut: (1). pemantauan kawasan mangrove, khususnya daerah Mangrove yang telah berubah oleh alam dan aktivitas manusia akan efektif dan efisien dengan aplikasi GIS; (2). Batas kawasan mangrove telah berubah, terjadi akresi di sisi Timur Kawasan Mangrove dan terjadi desakan pola pemanfaatan lahan oleh masyarakat dan/atau pemerintah di sisi Barat Kawasan (3). Pembagian zona masih bersifat teoritis dari pada berdasarkan kondisi lapangan yang ada di Pamurbaya karena di zona utama/ inti telah ada petak-petak tambak.

Saran

Adapun sarannya adalah sebagai berikut : (1). Batasan kawasan mangrove di sisi Barat Kawasan sebaiknya tidak diubah-ubah karena zona ini sebagai penyeimbang kota Surabaya agar dapat berfungsi sebagai lahan hijau yang berfungsi mengurangi dampak banjir; (2) Kenyataan di lapangan, tidak hanya zona penyangga, zona inti juga sudah banyak petak-petak tambak sehingga apabila kawasan tersebut memang ditentukan sebagai zona inti, maka pemerintah kota Surabaya harus menanam kembali (reboisasi) mangrove dan meniadakan petak-petak tambak tersebut serta mengembalikan ke habitat aslinya; (3) Diperlukan perjanjian kesepakatan di lapangan sebagai upaya pendekatan pengelolaan KKM berbasis masyarakat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim peneliti mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat - Pendidikan Tinggi (LP2M - DIKTI), Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia dan Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Hang Tuah (LPPM-UHT) atas terlaksananya penelitian dan penulisan karya ilmiah ini, terutama dukungan keuangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, S. 2011. *Pengelolaan Mangrove Berbasis Pemberdayaan Masyarakat*. Dinas Pertanian – Pemerintah Kota Surabaya dalam *Diskusi Mangrove di Pamurbaya*. Universitas Hang Tuah Surabaya. Surabaya.
- Bappeko (Badan Perencanaan dan Pembangunan Kota) Surabaya, 2012. *Penyusunan Rencana Tata Ruang Kawasan Strategis Pantai Timur Surabaya (Report of Spatial Arrangement for East Coast Zone of Surabaya)*. Surabaya.
- Hakim, A. 2012. *Petani Pamurbaya Tuntut Keseriusan Pemkot Soal Konservasi*. <http://www.antarajatim.com/lihat/berita/100176/petani-pamurbaya-tuntut-keseriusan-pemkot-soal-konservasi>. Diakses 4 Des 2012.
- Manullang, S. 1999. *Kesepakatan Konservasi Masyarakat dalam Pengelolaan Kawasan Konservasi*. Departemen Kehutanan dan Perkebunan. http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNACM597.pdf
- Prasita, V. Dj., Nuhman, N. Trisyani, 2014. *The GIS Application for Monitoring Spatially Changes of Mangrove Conservation Areas in the East Coast of*

Surabaya. *The International Journal of Engineering and Science*. Vol 3-Issue 09, version III. September 2014. Page 59-65.

- Prasita, V. Dj. dan Widagdo, S., 2012. Pendeteksian Perubahan Garis Pantai di Kawasan Mangrove Pamurbaya dengan Inderaja dan SIG (Detection of Coastlines in Mangrove Zone of Pamurbaya with Remote Sensing and GIS, *Research Report LPPM-University of Hang Tuah*, , East Java, Indonesia.
- Prasita, V. Dj. and E.A. Kisnarti, 2011. Prediction of Sea Level Rise Impacts on the Coastal Areas of Surabaya using GIS. *Proceeding of International Seminar on Marine*, June 9-10th, 2011. Bali.