

## Analisis Restorasi Ekosistem Wilayah Pesisir Terpadu Berbasis *Co-Management*: Studi Kasus di Kecamatan Ujung Pangkah dan Kecamatan Bungah, Kabupaten Gresik

Rudianto

Program Studi Ilmu Kelautan, Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan dan Kelautan,  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya

Email: [hrudianto@ub.ac.id](mailto:hrudianto@ub.ac.id)

### ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan dengan fokus melakukan restorasi ekosistem wilayah pesisir dengan pendekatan keterpaduan di Kabupaten Gresik dengan mengambil contoh di dua kecamatan yaitu Kecamatan Ujung pangkah dan Kecamatan Bungah. Restorasi merupakan upaya untuk memperbaiki kembali kondisi wilayah pesisir yang sudah rusak lingkungannya akibat dari kegiatan manusia yang makin tidak rasional dan karena proses alam yang perubahannya sangat dtrastis akibat pengaruh *global warming*. Restorasi berupaya untuk melakukan perbaikan untuk mengembalikannya ke kondisi semula, walaupun untuk mencapai pemulihan kepada kondisi semula masih memerlukan penelitian lebih lanjut. Hal ini mengingat kondisi yang mendukung seperti kondisi hidrologi sudah mengalami perubahan.

Metode yang digunakan untuk mencapai tujuan penelitian ini digunakan pendekatan kombinasi yaitu penelitian diskriptif, penelitian partisipatif dan penelitian eksploratif. Penelitian diskriptif terkait dengan observasi dilapang untuk menilai kondisi kedua kabupaten baik secara biogeofisik, sosial ekonomi dan sosial budaya. Untuk penelitian partisipatif berkaitan dengan menjanging aspirasi dan harapan masyarakat melalui wawancara. Sedangkan penelitian eksploratif digunakan model *Partial Least Square* (PLS) dan *Analitycal Hierarchy Process* (AHP). Disamping itu untuk merumuskan model restorasi ekosistem terkait pengelolaan digunakan model *co-management*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hubungan antara masyarakat dengan upaya restorasi ekosistem ternyata sangat kuat berperan, termasuk upaya restorasi perlu

dilakukan secara terpadu. Hal ini ditunjukkan oleh hasil PLS. Sedangkan ekosistem pesisir mana yang harus didahulukan untuk ditangani AHP menyatakan bahwa prioritas utama adalah mangrove, kemudian terumbu karang, diikuti dengan kawasan estuari dan terakhir padang lamun. Berdasarkan itu maka model *co-management* mensyaratkan perlu adanya kolaborasi diantara masyarakat, pemerintah dan swasta. Kolaborasi tersebut dipayungi oleh kerangka strategi yang memuat visi, misi, tujuan dan prioritas strategi.

**Kata Kunci:** Restorasi ekosistem terpadu, PLS, AHP, Co-management, Kolaborasi.

### PENDAHULUAN

Wilayah pesisir merupakan wilayah yang unik dengan karakter yang spesifik. Artinya bahwa wilayah pesisir merupakan wilayah yang sangat dinamis dengan perubahan-perubahan biologis, kimiawi dan geologis yang sangat cepat. Ekosistem Wilayah pesisir terdiri dari terumbu karang, hutan bakau, pantai dan pasir, estuari, lamun yang merupakan pelindung alam dari erosi, banjir dan badai serta dapat berperan dalam mengurangi dampak polusi dari daratan ke laut. Disamping itu wilayah pesisir juga menyediakan pelbagai jasa lingkungan dan sebagai tempat tinggal manusia, dan untuk sarana transportasi, tempat berlibur atau rekreasi (Dahuri, *et. al.* 2001).

Pada saat ini wilayah pesisir mengalami pelbagai tekanan baik yang berasal dari faktor proses alam maupun oleh faktor antropogenik yang makin tidak rasional. Tekanan yang terus menerus terjadi diwilayah pesisir, menyebabkan kerusakan yang makin bertambah parah terutama hilangnya kemampuan pesisir

menyimpan karbon (Rudianto. 2012). Untuk mencegah agar kerusakan pesisir tidak menjadi bertambah parah, diperlukan upaya restorasi ekosistem pesisir secara terpadu dan menyeluruh (Clewel. *et al.* 2005)

Untuk mengetahui bagaimana strategi restorasi yang tepat mengatasi kerusakan pesisir, diperlukan penelitian di Kabupaten Gresik pada 2 (dua) kecamatan terpilih yaitu di kecamatan Ujung pangkah dan kecamatan Bungah. Kabupaten Gresik dipilih sebagai sampel karena Kabupaten Gresik memiliki tingkat kerusakan wilayah pesisir yang salah satunya paling parah di propinsi Jawa Timur. Buku Laporan SLHD Propinsi Jawa Timur (2010) menyatakan bahwa untuk wilayah Gresik sebagian besar mangrovenya telah direklamasi menjadi kawasan perdagangan dan industri.

Berdasarkan data dari Dinas Kelautan dan Perikanan Propinsi Jawa Timur (2009) menyatakan bahwa kerusakan terumbu karang di kawasan pantai utara Jawa Timur mulai kabupaten Tuban, Lamongan, Gresik, serta pesisir Pulau Madura sangat memprihatinkan karena hampir 60% terumbu karang dikawasan tersebut rusak parah.

Kecamatan Ujung Pangkah memiliki luas 94,82 Km<sup>2</sup> sedangkan Kecamatan Bungah luasnya 79,49 Km<sup>2</sup>. Kedua kecamatan dilintasi oleh Sungai Bengawan Solo yang bermuara ke laut dan sangat potensial untuk usaha Perikanan. Kedua kecamatan ini berada di wilayah pantai dan memiliki potensi sumberdaya alam yang tinggi yang meliputi mangrove dan terumbu karang. Luasan hutan bakau yang juga meliputi Kecamatan Manyar dan Sidayu mencapai 5.828,62 Ha sedangkan terumbu karangnya yang juga termasuk Kecamatan Panceng dan Pulau Bawean 5.387,99 Ha. Selain itu, terdapat pula Tempat Pendaratan Ikan yaitu di Ds. Ngemboh Kecamatan Ujung pangkah dan Ds. Tanjung Widoro di Kecamatan Bungah

Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh ITB bersama Pemerintah Kabupaten Gresik (2011) bahwa perairan kecamatan Ujung Pangkah dikategorikan tercemar ringan. Indeks pencemaran laut berada pada tingkat 1-5. Namun ada beberapa zat yang diketemukan

melebihi baku mutu diantaranya kandungan tembaga mencapai 0,218 miligram per liter (standar baku mutu 0,005mg/lit). Kandungan zat seng (Zn) mencapai 0,27mg/lit (standar baku mutu 1,5 – 1,0 mg/lit). Angka ini mengindikasikan tercemar sangat berat. Kandungan ammonia (NH<sub>3</sub>) serta logam berat berada diatas standar baku mutu yaitu pada tingkat 0,3mg/lit, hasil pengukuran di Ujung pangkah mencapai 0,4mg/lit. Disamping itu ada indikator pencemar lain yaitu liquid hydrocarbon (hidrokarbon cair) yang berasal dari tumpahan minyak dan gas kelaut yang berasal dari bahan bakar perahu dan diduga tingkat pencemarannya sampai pada tingkat yang mengkhawatirkan.

Berdasarkan observasi lapang di desa Banyu Urip, Kecamatan Ujung pangkah, sumberdaya alam didaerah ini semakin tahun mengalami degradasi. Hasil tangkapan nelayan dan hasil panen tambak semakin menurun baik secara kualitas maupun kuantitas. Hal ini disebabkan karena adanya pembukaan lahan pertanian di daerah hulu, pengaliran limbah industri di daerah aliran sungai (DAS) yang menghasilkan limbah kimiawi (hidrokarbon, logam berat, dan yang lain-lain) yang masuk melalui aliran sungai.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan penelitian kombinasi yaitu penelitian deskriptif, penelitian partisipatif dan penelitian eksploratif. Penelitian deskriptif adalah metode yang mengkaji dan memecahkan persoalan serta memberikan interpretasi dari fakta yang ada saat ini. Penelitian partisipatif adalah metode penelitian yang memberikan kesempatan pada responden dalam proses pengambilan keputusan untuk menyelesaikan isu penelitian. Sedangkan penelitian eksploratif adalah metode penelitian mengkaji dan mengungkapkan sesuatu dari lapangan. (Nazir, 1988).

Kerangka konseptual dan kerangka operasional. Kerangka konseptual merupakan uraian yang menjelaskan konsep-konsep apa saja yang terkandung didalam asumsi teoritis yang akan digunakan untuk mengabstraksikan (mengistilahkan) unsur-unsur yang terkandung

didalam fenomena yang akan diteliti dan bagaimana hubungan diantara konsep-konsep tersebut. Sedangkan kerangka operasional adalah penjelasan tentang variabel-variabel apa

saja yang diturunkan dari konsep-konsep terpilih dan bagaimana hubungan diantara variabel-variabel tersebut.

**Tabel 1:** Aspek Kerangka Konseptual dan Kerangka Operasional

KERANGKA KONSEPTUAL	KERANGKA OPERASIONAL
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>Aspek Biofisik Ekologi:</b> meliputi: liputan penutup lahan, keragaman jenis vegetasi, kesesuaian lahan dan penggunaannya, data potensi sumber daya pesisir, tingkat kerusakan ekosistem, upaya pemulihannya;</li> <li>2) <b>Aspek Sosial-ekonomi:</b> Karakteristik kondisi sosial ekonomi masyarakat pesisir, sikap, nilai, norma, perilaku, adat istiadat.</li> <li>3) <b>Aspek Hubungan Pemanfaatan ekosistem pesisir:</b> bagaimana pemerintah, masyarakat dan swasta memiliki akses terhadap ekosistem pesisir, jenis konflik yang terjadi, Pemanfaatan sumber daya pesisir (rasional dan tidak rasional), bentuk hubungan relasional pemanfaatan sumber daya pesisir.</li> <li>4) <b>Biodiversitas:</b> keaneka ragaman diantara makhluk hidup baik daratan, lautan dan ekosistem akuatik lain serta kompleks ekologi yang merupakan bagian dari keanekaragamannya, mencakup keanekaraga man spesies, antar spesies dan ekosistem. Biodiversitas dalam penelitian ini difokuskan hanya kepada floranya saja.</li> <li>5) <b>Sumber daya hayati:</b> mencakup sumber daya genetik, organisme, populasi atau komponen biotik ekosistem lainnya.</li> <li>6) <b>Penguasaan lahan pesisir:</b> jumlah luas lahan pesisir yang dikuasai oleh masyarakat, berupa hak milik, sewa atau gadai. Besarnya dorongan untuk mempertahankan penguasaan lahan pesisir menunjukkan besarnya ketergantungan masyarakat pesisir terhadap lahan garapan.</li> <li>7) <b>Tipologi masyarakat pesisir</b> karakteristik masyarakat pesisir yang berkepentingan terhadap kegiatan pemulihan ekosistem. Budaya masyarakat pesisir berdasarkan tingkat sikap masyarakat terhadap usaha pelestarian alam atau konservasi.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Masyarakat pesisir adalah masyarakat yang tinggal dikawasan pesisir dikelompokkan menjadi: (1) Nelayan penangkap ikan (anak buah kapal dan pemilik); (2) Petambak/pembudidaya; (3) Pengolah hasil laut; dan (4) Pedagang hasil laut.</li> <li>2) Penguasaan lahan pesisir diukur berdasarkan luas penggunaan lahan pesisir termasuk digunakan untuk usaha perikanan dan non perikanan.</li> <li>3) Luas penguasaan lahan pesisir adalah jumlah total luas lahan yang dikuasai oleh masyarakat pesisir, swasta maupun pemerintah berupa lahan pesisir. Luas atas sempitnya penguasaan lahan oleh masyarakat pesisir menunjukkan besar kecilnya kekuatan pendorong untuk mempertahankan lahan pesisirnya. Asumsi yang digunakan untuk luas lahan pesisir adalah 0,7 Ha/masyarakat sebagai standar relative luas lahan usaha masyarakat pesisir untuk dapat memenuhi kebutuhan yang layak.</li> <li>4) Upaya restorasi terpadu adalah upaya yang dilakukan bersama-sama antara pemerintah, masyarakat dan kalangan swasta untuk memulihkan kembali kondisi ekosistem yang rusak kembali ke kondisi semula melalui pelbagai macam kegiatan.</li> </ol>

Untuk dapat menganalisis strategi restorasi terpadu dan menyusun rencana tindak program restorasi ekosistem terpadu digunakan metode penelitian deskriptif, partisipatif dan eksploratif. Sedang untuk menyusun restorasi ekosistem terpadu digunakan model *collaborative management* atau disingkat *Co-Management*. Untuk melakukan analisis digunakan "Partial Least Square" atau PLS (Gozali, 2005). PLS digunakan untuk memahami tingkat pengaruh antara satu variabel dengan variabel lainnya dan dapat digunakan menganalisis konstruk yang dibentuk dengan indikator refleksif dan indikator formatif. Indikator refleksif memandang (secara matematis) indikator seolah-olah sebagai variabel yang dipengaruhi oleh faktor (variabel laten) yang sama. Hal ini mengakibatkan jika terjadi perubahan dari satu indikator akan berakibat pada perubahan indikator lainnya dengan arah yang sama. Sedangkan indikator formatif memandang (secara matematis) indikator seolah-olah sebagai variabel yang mempengaruhi variabel laten.

Variabel : Restorasi ekosistem secara terpadu.

Dimensi :

1. Ekosistem terumbu karang.

Indikator :

- 1) Luas restorasi
- 2) Teknik restorasi
- 3) Pendanaan sektoral
- 4) Pemeliharaan
- 5) Pengawasan
- 6) Kontinuitas
- 7) Efektifitas

Dimensi :

2. Ekosistem Mangrove.

Indikator :

- 1) Luas restorasi
- 2) Teknik restorasi
- 3) Pendanaan sektoral
- 4) Pemeliharaan
- 5) Pengawasan
- 6) Kontinuitas
- 7) Efektifitas.

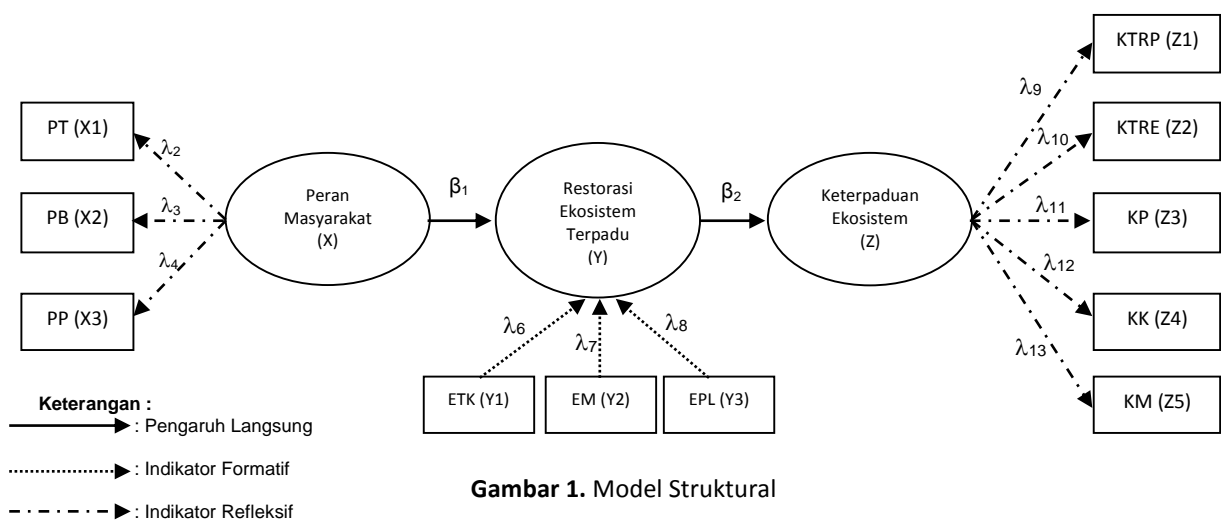
Dimensi :

3. Ekosistem Padang lamun

Indikator :

- 1) Luas Restorasi
- 2) Teknik restorasi
- 3) Pendanaan sektoral
- 4) Pemeliharaan
- 5) Pengawasan
- 6) Kontinuitas
- 7) Efektifitas.

Dimensi 1, 2, 3 diatas kemudian dibuat pemodelan struktural dengan menggunakan metode *Partial least Square* (PLS) dengan draft model struktural sebagai berikut:



Gambar 1. Model Struktural

Dimana :  
 PT (X1) : Peran dalam bentuk Tenaga.  
 PB (X2) : Peran dalam bentuk Biaya.  
 PP (X3) : Peran dalam bentuk Pemikiran.  
 ETK (Y1) : Ekosistem Terumbu Karang.  
 EM (Y2) : Ekosistem Mangrove.  
 EPL (Y3) : Ekosistem Padang Lamun.  
 KTRP (Z1): Keterpaduan Tata Ruang Pesisir.  
 KTRE (Z2): Keterpaduan Teknis Restorasi untuk ketiga Ekosistem.  
 KP (Z3) : Keterpaduan Pendanaan.  
 KK (Z4) : Keterpaduan Kelembagaan.  
 KM (Z5) : Keterpaduan Manajemen.

- a) Pengamatan stasiun yang pertama berada di laut di desa Tanjung Widoro, Kecamatan Bungah dengan titik kordinat Latitude: 83° 2' 15.580" S dan Longitude: 123° 12' 44.831" E. dari stasiun pertama diperoleh data suhu 31°C, DO 9,1 mg/l, salinitas 34 ppt, pH 7, 87, kecerahan 14 cm dan;  
 b) Stasiun kedua berada didesa Banyu Urip, Kecamatan Ujung Pangkah pada titik koordinat Latitude: 83° 3' 55.916" S dan Longitude: 123° 8' 11.975" E diperoleh data suhu 31,8°C, DO 9, 2 mg/l, salinitas 35 ppt, pH 7.81, dan kecerahan 15 cm. Kondisi perairan di desa Banyu Urip mengalami kekeruhan dan pencemaran dari industri sekitarnya. Hal ini ditandai dengan asamnya pH dan kedalaman cahaya matahari untuk masuk ke perairan.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data penelitian dipilih dua stasiun:

**Tabel 2.** Kondisi Ekosistem di Desa Tanjung Widoro, Kecamatan Bungah dan Desa Banyu Urip, Kecamatan Ujung Pangkah, Kab. Gresik.

	Desa Tanjung Widoro, Kec Bungah	Desa Banyu Urip, Kec Ujung Pangkah
1. Kondisi Terumbu Karang	Kecerahan di setiap stasiun tidak lebih dari 18 cm. Cahaya matahari yang masuk ke dalam perairan tidak secara optimal mempengaruhi proses fotosintesis pada zooxanthellae yang berasosiasi dengan karang. Hal tersebut mempengaruhi tingkat pertumbuhan terumbu karang.	Rusak parah, jenis karang otak. Tingkat sedimentasi tinggi, proses fotosintesis terganggu. Terumbu karang pada perairan relative dangkal, suhu > 22 <sup>0</sup> C, Kadar karbonat tinggi. Terdapat jenis alga merah. Prosentase penutupan karang pada stasiun sebesar 5%, stasiun 2 sebesar 40%.
2. Mangrove	Mangrove merupakan vegetasi pantai tropis dan sub tropis yang mampu tumbuh dan berkembang pada daerah pasang surut pantai berlumpur atau berpasir. Pada wilayah pantai utara kabupaten Gresik yaitu di desa Tanjung Widoro Kecamatan Bungah memiliki mangrove jenis <i>Avicennia marina</i> (api-api), <i>Rhizophora mucronata</i> (tanjang atau bakau), <i>Rhizophora apiculata</i> , <i>Cerip tagal</i> , <i>Rhizophora ctylosa</i> , <i>Sonneratia sp.</i> , <i>Kylocarpus granata</i> , <i>Aegiceras curriculatum</i> (gedhang-gedhangan). Hutan mangrove di pantai utara seluas 250 ha, dengan luas areal budidaya 5 ha di kecamatan bungah. Kondisi	<i>Avicennia marina</i> (api-api), <i>Sonneratia caseolaris</i> (bedodo), <i>Rhizophora mucronata</i> (tanjangan/bakau). Luas areal budidaya 5 Ha. Sungai tercemar. Nelayan kesulitan mencari ikan dan petambak mengalami penurunan daya dukung tambak. Konversi atau alih fungsi kawasan hutan mangrove untuk kegiatan pertambakan (kerang hijau) yang sangat luas di wilayah desa banyu urip dengan jumlah kerambah kerang hijau mencapai 100 kerambah yang dimiliki oleh 85 orang, sehingga kondisi hutan mangrove di banyu urip cukup memprihatinkan. Karena di desa banyu urip mayoritas masyarakat

	<b>Desa Tanjung Widoro, Kec Bungah</b>	<b>Desa Banyu Urip, Kec Ujung Pangkah</b>
	<p>perairan di kabupaten Gresik tercemar melalui sungai-sungai yang bermuara di laut Gresik. Tiga sungai yang melintas di kabupaten Gresik tersebut yaitu, Bengawan Solo, Kali Lamong, dan Kali Tengah. Beberapa parameter pencemar di tiga sungai itu sudah melebihi batas, hal ini yang mengakibatkan nelayan kesulitan mencari ikan dan petambak mengalami penurunan daya dukung tambak.</p>	<p>sebagai nelayan dan pembudidaya kerang hijau. Terjadinya penambahan luas kawasan industri, perdagangan, dan permukiman dengan melakukan pengurangan untuk menambah luas areal dalam bentuk pembangunan "Water Front City", tanpa disadari hal tersebut berakibat kepada perubahan arus pada alur laut yang ada, laju intrusi air laut ke arah darat semakin meningkat, terjadinya erosi dan abrasi pantai, proses pendangkalan, perubahan atau hilangnya habitat tertentu dan spesies ikan tertentu di laut, hilangnya tempat inkubasi bibit dan pembesaran ikan sebelum bergerak ke arah perairan laut, hilangnya rantai makanan bagi pertumbuhan biota laut. Hal ini yang memperburuk kerusakan hutan mangrove dan memperparah kondisi perairan dan ekosistem di pantai banyu urip, sehingga di khawatirkan dengan berkurangnya jumlah tegakan mangrove akan berdampak terhadap ekosistem yang ada. Hutan mangrove yang tersisa berada di dekat TPI, di daerah tersebut hutan mangrove juga di alih fungsikan menjadi tempat tambatan kapal.</p>
3. Padang Lamun	<p>Sepanjang penelusuran kami di pesisir pantai tanjung widoro tidak terdapat lamun. Karena pengaruh dari gelombang, sedimentasi, pemanasan air pergantian pasang dan surut dan curah hujan, semuanya harus di hadapi dengan gigih dengan penyesuaian-penyesuaian secara morfologik dan secara faal. Tumbuhan ini tumbuh di laut dangkal karena membutuhkan cahaya matahari yang cukup. Kekeuruhan yang mengurangi penetrasi cahaya akan mempengaruhi kehidupan lamun. Pada daerah tropis, lamun tumbuh</p>	<p>Sepanjang pesisir pantai banyu urip dan penyelaman di pantai banyu urip tidak terdapat lamun dikarenakan penyusun pantai banyu urip berupa kerakal, kerikil, pasir, lumpur atau lempung yang mengandung cangkang fossil, sehingga kurang optimal untuk pertumbuhan Lamun. Dengan kondisi penyusun sedimen berupa kerakal, kerikil, pasir, lumpur, lempung mengandung cangkang fossil mengakibatkan lamun yang telah mati tidak bisa tumbuh optimal lagi dan dapat disimpulkan kondisi ekosistem lamun di desa</p>

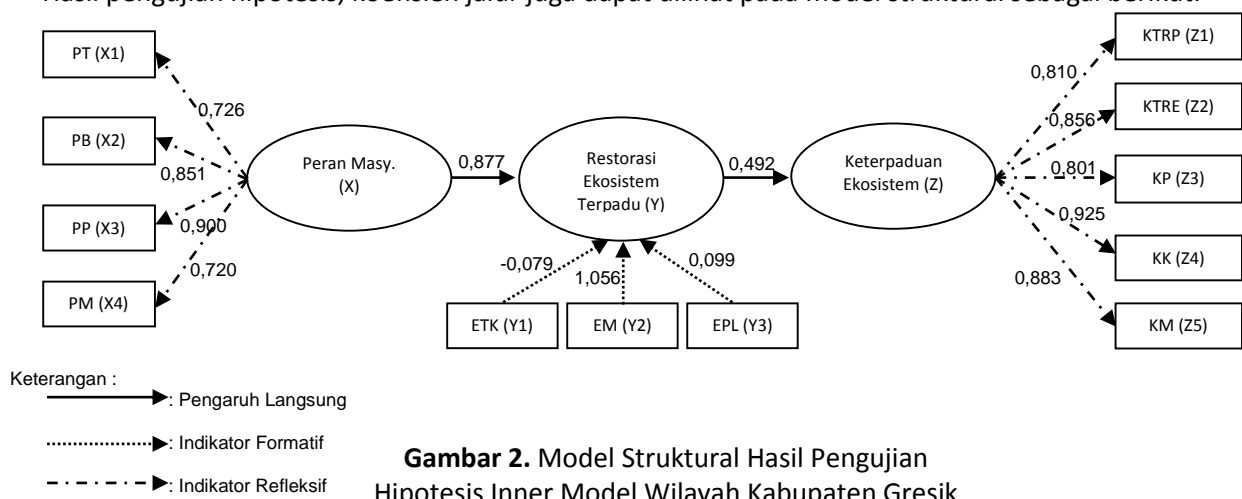
	Desa Tanjung Widoro, Kec Bungah	Desa Banyu Urip, Kec Ujung Pangkah
	pada suhu 20 -30° C dan pada salinitas 25 – 35 ppt. beberapa genera tumbuh subur pada salinitas hingga 10 ppt.	banyu urip rusak. Hal ini dikarenakan tingkat sedimentasi yang cukup parah.
4. Estuari	Di daerah estuari terdapat pendangkalan yang di akibatkan oleh reklamasi pantai dan kerusakan hutan, serta alih fungsi hutan mangrove sehingga mengakibatkan pendangkalan dan sedimentasi yang tinggi di daerah estuari kondisi hutan mangrove di daerah estuari juga mengalami kerusakan, selain itu sampah juga terdapat banyak di daerah estuari antara lain sampah plastik, sampah botol air mineral, daun dan bekas <i>cool box</i> penyimpanan ikan serta daerah ini mengalami abrasi.	Di daerah estuari terdapat pendangkalan yang diakibatkan oleh reklamasi pantai dan kerusakan hutan serta alih fungsi hutan mangrove. Kondisi hutan mangrove di daerah estuari juga mengalami kerusakan, selain itu juga terdapat banyak sampah di daerah estuari antara lain sampah plastik, sampah botol air mineral, daun dan bekas <i>cool box</i> penyimpanan ikan serta cangkang kerang hijau.

Setelah validitas, reliabilitas, dan konsistensi indikator penyusun variabel laten (*outer model*) terpenuhi, langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian pada *inner model* struktural. Pengujian *inner model (structural model)* pada intinya menguji hipotesis dalam penelitian. Pengujian hipotesis dilakukan dengan uji t (*T-statistic*) pada masing-masing jalur pengaruh langsung secara parsial. Berdasarkan pada hasil analisis dengan menggunakan bantuan *software SmartPLS*, didapatkan hasil pengujian Inner Model Wilayah Kabupaten Gresik sebagai berikut:

**Tabel 3.** Hasil Pengujian Pengaruh Langsung Inner Model Wilayah Gresik

Model Struktural	Variabel Endogen	Variabel Eksogen	Inner Weight	T-Statistic	Keterangan
Model 1	Restorasi Ekosistem (Y)	Peran Masyarakat (X)	0.877	49.359	Signifikan
Model 2	Keterpaduan Ekosistem (Z)	Restorasi Ekosistem (Y)	0.492	10.872	Signifikan

Hasil pengujian hipotesis, koefisien jalur juga dapat dilihat pada model struktural sebagai berikut.



Dari gambar dan tabel di atas terlihat bahwa dari dua hubungan langsung yang terbagi dalam dua model antara variabel eksogen dengan variabel endogen, semua jalur signifikan pada tingkat kesalahan 5%. Pada Model 1, jalur pengaruh antara Peran Masyarakat (X) terhadap Restorasi Ekosistem Terpadu (Y), Variabel Peran Masyarakat (X) memberikan pengaruh yang positif dan signifikan terhadap restorasi ekosistem terpadu. Semakin baik peran masyarakat, maka akan berdampak pada meningkatnya restorasi ekosistem terpadu.

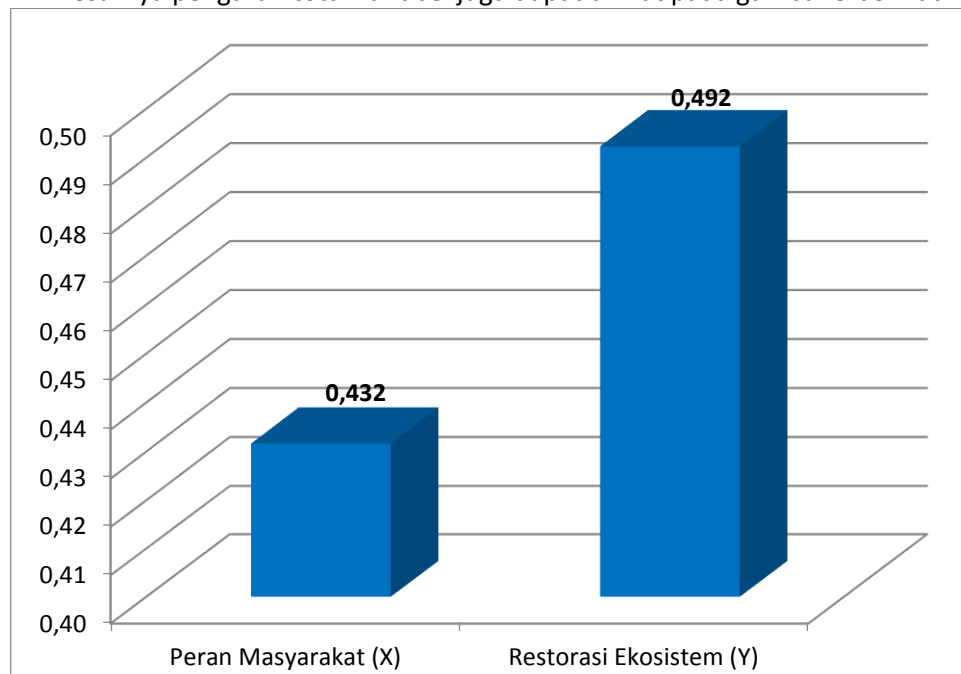
Pada Model 2, jalur pengaruh antara Restorasi Ekosistem Terpadu (Y) terhadap Keterpaduan Ekosistem (Z), Restorasi Ekosistem Terpadu (Y) memberikan pengaruh yang positif dan signifikan terhadap Keterpaduan Ekosistem (Z). Meningkatnya kualitas restorasi ekosistem secara terpadu, akan meningkatkan keterpaduan ekosistem pesisir.

Selain menguji pengaruh langsung variabel eksogen terhadap variabel endogen, juga diuji pengaruh total (*total effect*) variabel eksogen dan mediator terhadap variabel Keterpaduan Ekosistem (Z). Pengaruh total merupakan hasil penjumlahan pengaruh langsung dan pengaruh tak langsung variabel eksogen terhadap variabel endogen. Pengaruh total variabel dapat dilihat dari *total effect* variabel eksogen. Berikut hasil pengujian pengaruh total antara variabel eksogen terhadap Variabel Keterpaduan Ekosistem (Z) :

**Tabel 4.** Hasil Pengujian Hipotesis Pengaruh Total Inner Model

Variabel Endogen	Variabel Eksogen	Total Effect	T-statistic	Keterangan
Keterpaduan Ekosistem (Z)	Peran Masyarakat (X)	0.432	10.178	Signifikan
	Restorasi Ekosistem (Y)	0.492	10.872	Signifikan

Besarnya pengaruh total variabel juga dapat dilihat pada gambar 3 berikut :



**Gambar 3.** Besarnya Pengaruh Total Variabel Eksogen Terhadap Keterpaduan Ekosistem Model Wilayah Gresik.



Berdasarkan pada grafik di atas, dapat dijelaskan bahwa Variabel Peran Masyarakat (X) memiliki *total effect* sebesar 0,432 dan Restorasi Ekosistem Terpadu (Y) memiliki *total effect* sebesar 0,492. *Total effect* Variabel Restorasi Ekosistem Terpadu (Y) lebih besar daripada variabel Peran Masyarakat (X). Hal ini mengindikasikan bahwa pengaruh Variabel Restorasi Ekosistem Terpadu (Y) terhadap Keterpaduan Ekosistem lebih besar atau lebih dominan daripada Peran Masyarakat (X).

### **Prioritas Restorasi Ekosistem Kawasan Pesisir Kabupaten Gresik.**

Prioritas restorasi ekosistem kawasan pesisir Kabupaten Gresik difokuskan pada empat alternatif ekosistem, yakni ekosistem terumbu karang, ekosistem mangrove, ekosistem padang lamun, dan ekosistem estuaria. Keempat ekosistem tersebut dipilih sebagai alternatif dengan pertimbangan adanya keterkaitan ekologis (hubungan fungsional baik dalam nutrisi terlarut, sifat fisika air, partikel organik, maupun migrasi satwa. Selain itu, pertimbangan lainnya adalah keempat ekosistem tersebut memiliki keterkaitan 3 jenis mangrove dengan mempertinggi keanekaragaman jenis organisme.

Berdasarkan pada hasil penelitian di lapangan, wilayah pesisir di Kabupaten Gresik memiliki tingkat kerusakan terumbu karang yang sangat tinggi. Banyak terumbu karang yang mati, rapuh, bahkan di Desa Tanjung Widoro Kec. Bungah tidak ditemukan ekosistem terumbu karang. Kerusakan tersebut terjadi karena berbagai faktor, terutama adalah aktivitas manusia yang sangat tinggi. Tingkat sedimentasi, kekeruhan air, dan ombak yang tinggi semakin memperparah kerusakan terumbu karang.

Kondisi ekosistem mangrove di kawasan pesisir Kabupaten Gresik juga mengalami hal yang sama. Sekitar 70% - 80% ekosistem mangrove di kawasan pesisir Kabupaten Gresik mengalami kerusakan yang parah. Aktivitas manusia yang tinggi merupakan faktor utama penyebab rusaknya ekosistem mangrove. Di lokasi penelitian banyak ditemukan alih fungsi hutan mangrove menjadi areal pertambakan. Bahkan kawasan pesisir di Kabupaten Gresik

digunakan untuk "water front city". Aktifitas tersebut semakin memperparah kerusakan ekosistem mangrove. Ekosistem padang lamun tidak ditemukan di kawasan Kabupaten Gresik. Kondisi ekosistem estuaria semakin rusak akibat penumpukan sampah dan pendangkalan akibat reklamasi pantai dan sedimentasi dari muara sungai.

Berdasarkan kondisi ekosistem kawasan pesisir di Kabupaten Gresik tersebut, kemudian dilakukan penentuan prioritas restorasi untuk mendapatkan strategi yang tepat dalam pelaksanaan restorasi kawasan pesisir. Penentuan prioritas didasarkan pada kriteria dan subkriteria yang tersusun dalam hirarki dengan menggunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) (Saaty, 1986) sebagai berikut : (Lihat gambar 4 dibawah ini).

Berdasarkan pada hirarki di atas, ditunjukkan bahwa dalam penentuan prioritas restorasi ekosistem pesisir berdasarkan empat kriteria, yakni manfaat bagi masyarakat, manfaat ekologi, manfaat sosial, dan tingkat kerusakan. Keempat kriteria tersebut memiliki eigen value atau bobot prioritas yang berbeda. Eigen value tertinggi dimiliki oleh kriteria tingkat kerusakan dan eigen value tertinggi kedua dimiliki oleh kriteria manfaat bagi ekologi. Dari hasil analisis tersebut didapatkan bahwa penentuan prioritas restorasi ekosistem pesisir di Kabupaten Gresik lebih banyak dipengaruhi oleh tingkat kerusakan ekosistem dan manfaat bagi ekologi.

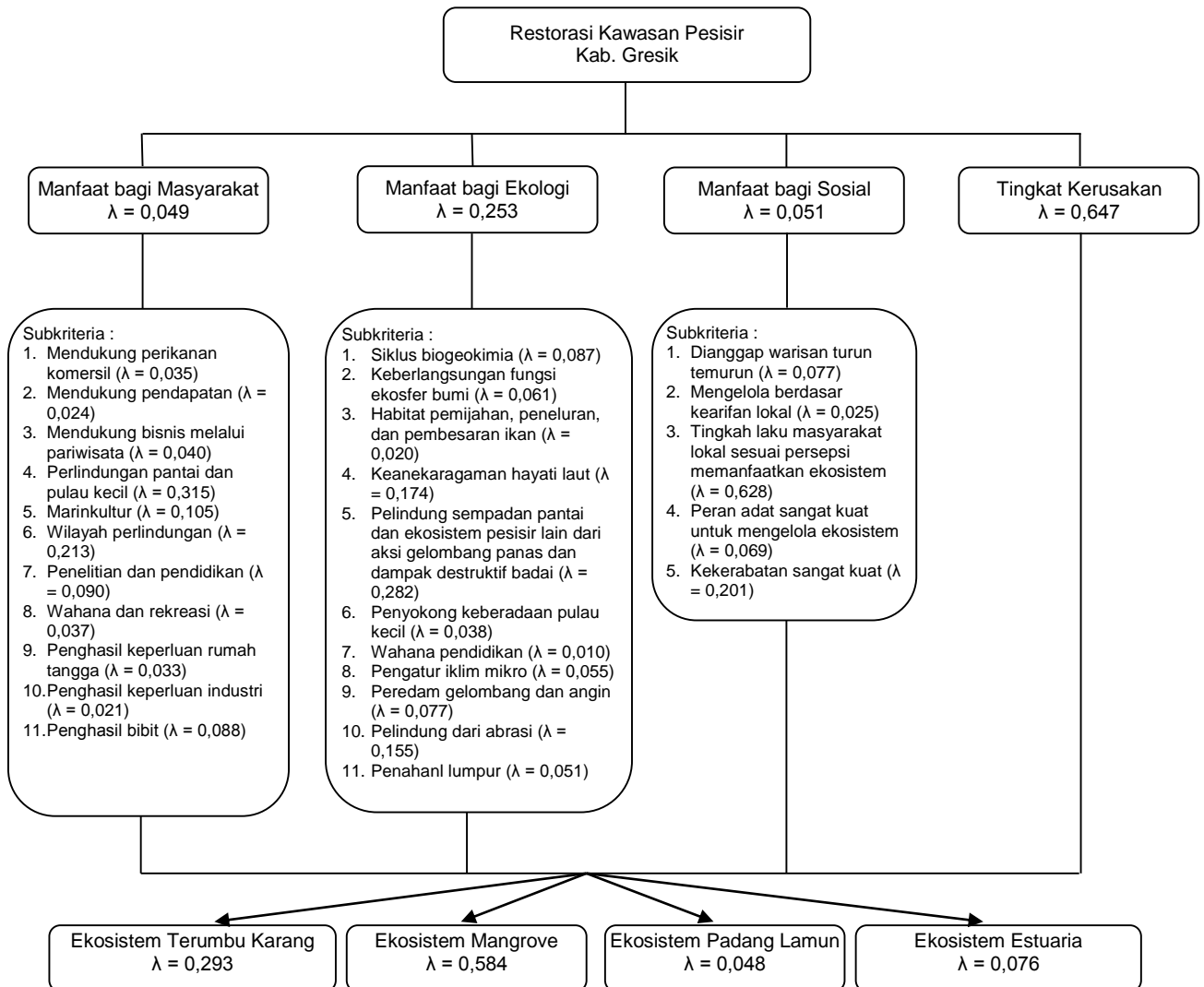
Tiga manfaat ekologi yang paling besar diharapkan dari hasil restorasi ekosistem pesisir di Kabupaten Gresik antara lain adalah sebagai pelindung sempadan pantai dan ekosistem pesisir lain dari aksi gelombang panas dan dampak destruktif badai ( $\lambda = 0,282$ ), gudang keanekaragaman hayati laut ( $\lambda = 0,174$ ), dan pelindung dari abrasi ( $\lambda = 0,155$ ).

Kriteria manfaat ekonomi dan manfaat sosial memiliki eigen value yang relatif kecil. Hal ini terjadi karena pemanfaatan ekosistem kawasan pesisir untuk keperluan ekonomi dapat menambah kerusakan ekosistem kawasan pesisir. Jika ditinjau dari manfaat sosial, diharapkan tingkah laku masyarakat lokal sesuai persepsi memanfaatkan ekosistem.

Namun hal tersebut bertolak belakang dengan fakta di lapangan. Banyak aktifitas dan kegiatan masyarakat yang justru dapat merusak ekosistem kawasan pesisir.

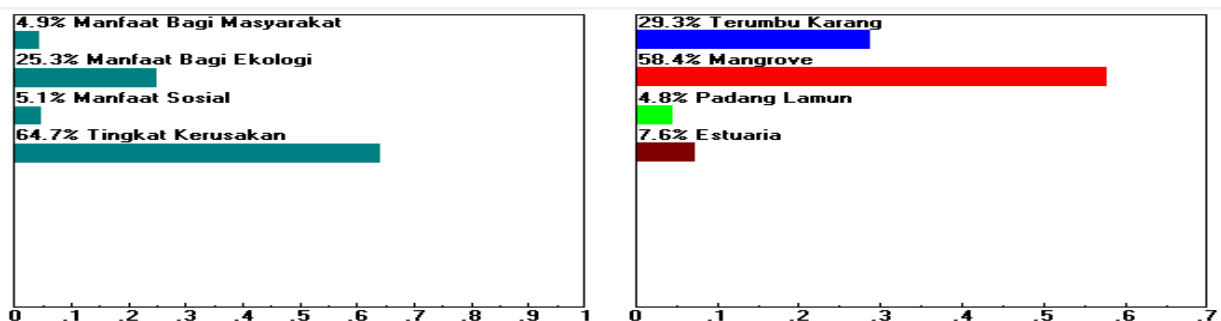
Berdasarkan hasil penghitungan dengan menggunakan AHP, didapatkan bahwa eko-

sistem mangrove memiliki eigen value yang paling tinggi ( $\lambda = 0,584$ ). Oleh karena itu, ekosistem mangrove merupakan prioritas utama yang diambil dalam restorasi ekosistem kawasan pesisir.

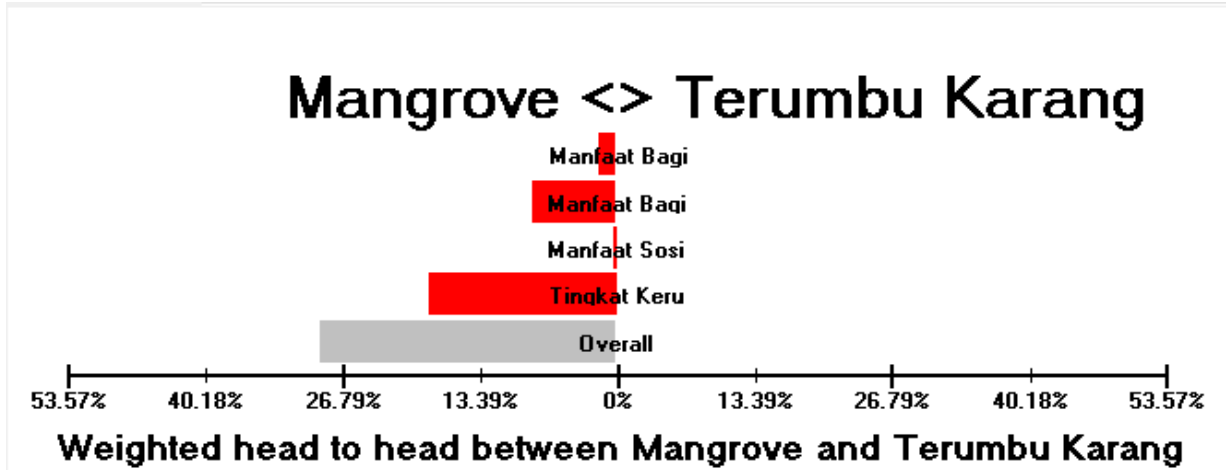


**Gambar 4.** Hirarki Penentuan Prioritas Restorasi Ekosistem Pesisir Kab. Gresik.

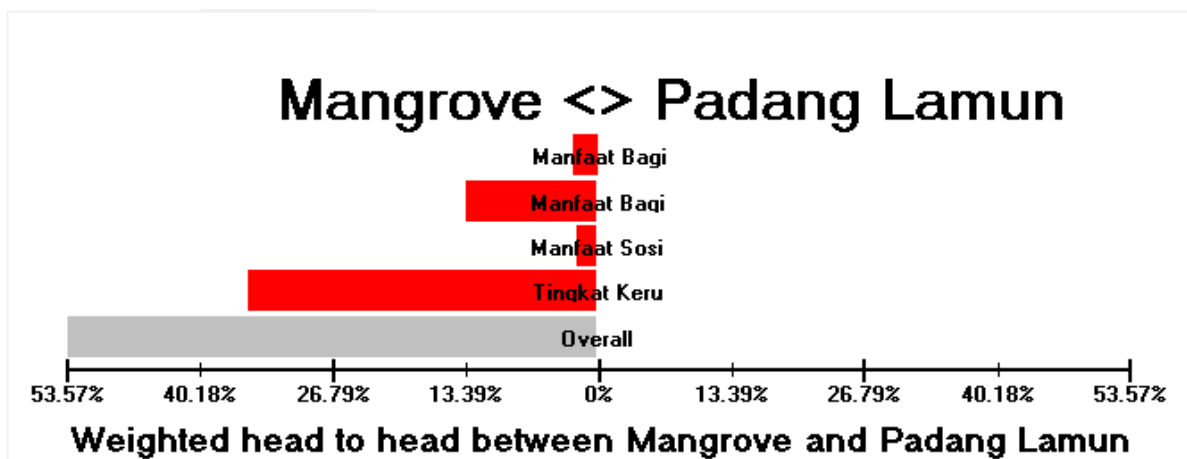
Hasil pengujian prioritas restorasi ekosistem kawasan pesisir juga dapat dijelaskan gambar grafik berikut :



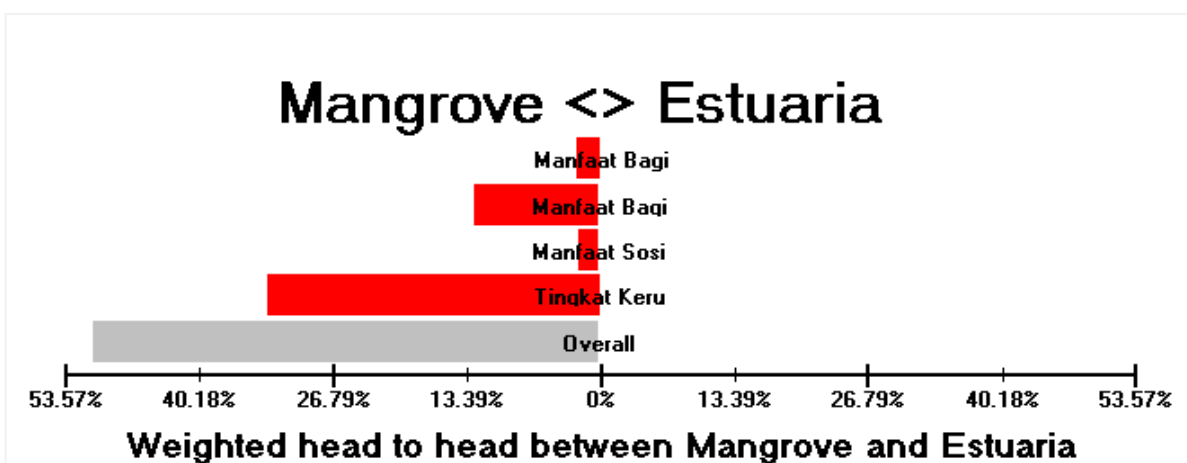
penentuan prioritas restorasi ekosistem adalah tingkat kerusakan dengan bobot prioritas sebesar 64,7%. Prioritas restorasi ekosistem kawasan pesisir yang didapatkan adalah ekosistem mangrove dengan bobot prioritas sebesar 58,4%. Jika ditelaah lebih lanjut dengan grafik *head to head*, didapatkan gambar grafik sebagai berikut :



Gambar 6. *Head to head* antara mangrove dan terumbu karang.



Gambar 7. *Head to head* mangrove dan Padang lamun.



Gambar 8. *Head to Head* Ekosistem Mangrove dan Estuaria di Kawasan Pesisir Kab. Gresik.

Berdasarkan grafik *head to head* di atas, jika dibandingkan dengan ekosistem terumbu karang, dapat dijelaskan bahwa ekosistem mangrove lebih diprioritaskan dari semua aspek, baik aspek manfaat bagi masyarakat, manfaat bagi ekologi, manfaat sosial, maupun tingkat kerusakan. Demikian juga jika dibandingkan dengan ekosistem padang lamun dan estuaria, ekosistem mangrove lebih diprioritaskan pada semua aspek, baik manfaat bagi masyarakat, manfaat bagi ekologi, manfaat sosial, maupun tingkat kerusakan. Ekosistem mangrove memiliki banyak manfaat terutama sebagai pelindung sempadan pantai dan ekosistem pesisir lain dari aksi gelombang panas dan dampak destruktif badai, pelindung dari abrasi, gudang keanekaragaman hayati laut, dan peredam gelombang dan angin. Restorasi ekosistem mangrove membutuhkan waktu yang relatif lebih singkat daripada restorasi dilakukan pada ekosistem yang lain. Selain itu, hasil restorasi ekosistem mangrove secara tidak langsung juga mampu memperbaiki ekosistem yang lain.

Strategi restorasi ekosistem kawasan pesisir akan membentuk semacam kelembagaan ditingkat pemerintahan maupun non pemerintahan baik ditingkat pemerintah pusat, provinsi dan kabupaten/kota. Kelembagaan tersebut akan difasilitasi oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan ditingkat Pusat, ditingkat propinsi difasilitasi oleh Bappeda propinsi dan ditingkat kabupaten/kota difasilitasi oleh Bappeda kota/kabupaten. Harapan manfaat yang akan diperoleh mencakup manfaat secara ekologi, manfaat secara ekonomi, manfaat secara sosial dan budaya.

Penanganan restorasi secara terpadu dengan skala prioritas kepada mangrove, kemudian terumbu karang, kawasan estuaria dan padang lamun, secara teknis dapat dilakukan apabila ada kelembagaan yang menangani secara khusus. Kelembagaan ini berisikan unsur unsur dari Pemerintah daerah, masyarakat maupun swasta. Kelembagaan ini secara umum akan bertugas: (a) melindungi dan memperbaiki kualitas perairan; (b) me-

ningkatkan nilai estika alam dan menyediakan ruang terbuka dan peluang dijadikan sebagai tempat pariwisata; (c) merevitalisasi dan mewujudkan habitat yang sesuai untuk flora, fauna dan meningkatkan keanekaragaman hayati pada kawasan pesisir; (d) mencegah terjadinya banjir pada saat hujan; (e) mencegah terjadinya tanah tererosi untuk menghindari kehidupan habitat bawah laut; (f) memperbaiki kualitas sedimen dan mengurangi kontaminasi terhadap ikan; (g) melarang kegiatan membuang material padat dan cair ke kawasan pesisir untuk menghindari pencemaran; (h) mencegah terjadinya bencana alam yang bersifat datangnya mendadak seperti tsunami; (i). mengantisipasi perubahan iklim dan *global warming*; Kunci berhasilnya restorasi ekosistem pesisir adalah kelembagaan. Kelembagaan yang memiliki kewenangan, memiliki dana, memiliki program, memiliki SDM, memiliki peralatan yang memadai dan kelengkapan *Standar Operating procedure* (SOP).

Untuk itu penataan ruang pesisir dan laut yang merupakan dasar pengembangan wilayah pesisir, perlu dan mendesak untuk disusun dengan mengintegrasikan aspek terrestrial dan pesisir serta laut. Penataan ruang pesisir dan laut perlu dilakukan untuk skala regional (propinsi atau antar propinsi) dan skala kota/kabupaten, termasuk penyusunan rencana detail lokasi kawasan ekosistem yang akan dilakukan restorasinya. Penataan ruang pesisir secara terpadu ini untuk menghindari terulangnya kembali penanganan restorasi ekosistem secara sektoral.

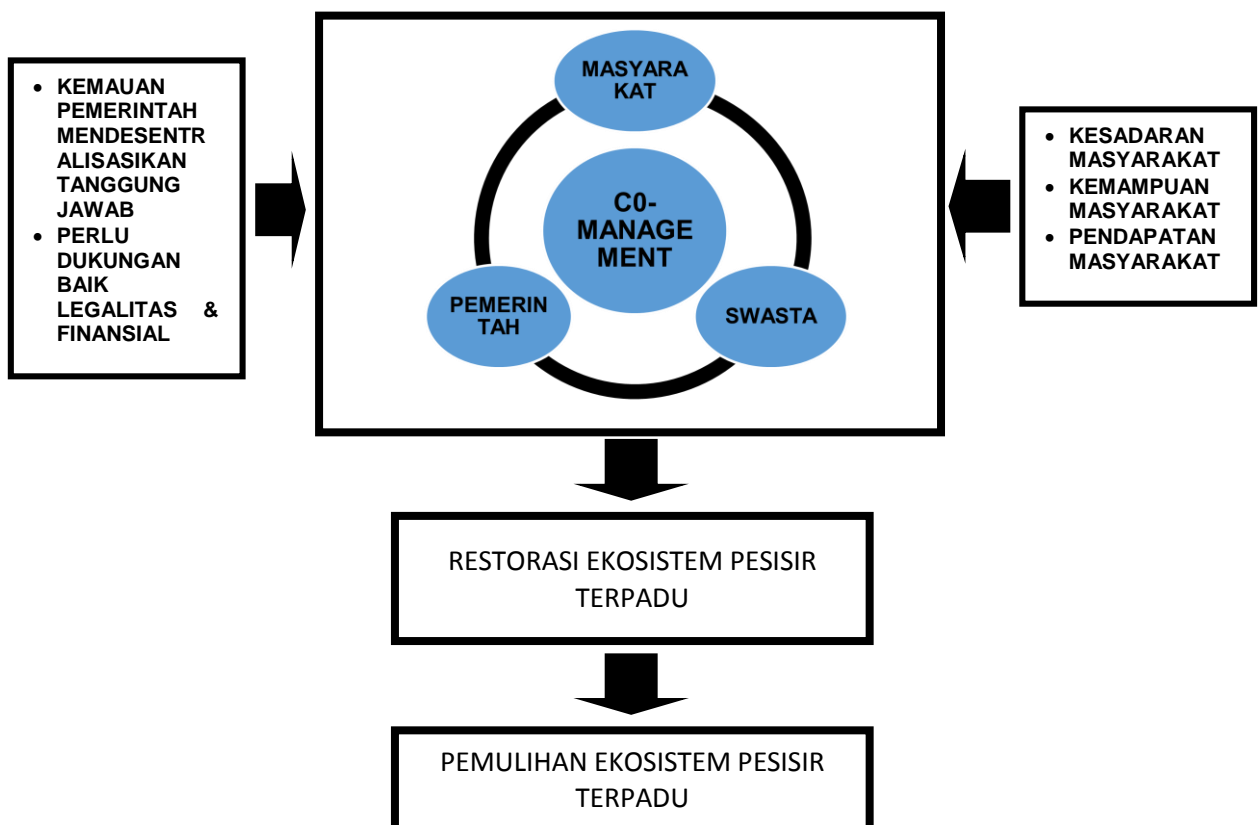
Berkaitan dengan hal tersebut perlu disusun sebuah kerangka strategi restorasi ekosistem secara terpadu pada aspek kelembagaan dengan memperhatikan skala prioritas penanganannya baik secara perencanaan strategis (*strategic plan*), *business plan* dan rencana penguatan kapasitas kelembagaan. Gambar 9 merupakan pendekatan *Co-Management* yang diterapkan dalam kelembagaan restorasi.

Untuk membangun pengelolaan yang kolaboratif tersebut maka diperlukan sebuah kondisi yang kondusif sebagai berikut: (a)

kesetaraan dalam musyawarah sebelum pengambilan kebijakan melalui musyawarah yang kolaboratif; (b) arah kebijakan yang diambil merupakan kesepakatan dan kesepahaman antara 3 (tiga) pemangku kepentingan; (c) Senantiasa melakukan "open management" diantara 3 (tiga) pemangku kepentingan dengan azas keterbukaan; (d) pengakuan dan penghargaan kepada prestasi kelompok masyarakat yang mendukung kegiatan restorasi; (e) penegakan hukum (*law enforcement*) kepada pelanggar hukum; (f) Pemantauan efektifitas kegiatan restorasi ekosistem terpadu; (g) Membantu menyelesaikan konflik antara masyarakat, antara masyarakat dan swasta, antara masyarakat dan pemerintah dan antara pemerintah dengan swasta.

Model *co-management* untuk mengurangi tumpang tindih kepentingan pemanfaatan

diwilayah pesisir. Masyarakat lokal sebagai pengguna (*the users*) merupakan kunci keberhasilan pengelolaan kawasan pesisir. Dalam *co-management* perlu diperhatikan: (a) batas wilayah penanganan yang jelas; (b) anggota yang ada dalam lembaga *co-management* harus jelas; (c) anggota dalam *co-management* harus komitmen dan memiliki keterikatan yang jelas dan *solid*; (d) Manfaat yang diperoleh harus lebih jelas dari biaya yang dikeluarkan; (e) legalisasi yang jelas dan menunjang system dan prosedur kerja; (f) kerjasama yang erat dengan tokoh masyarakat, tokoh agama, dan ketua RT atau RW; (g) adanya pendelegasian kewenangan; (h) koordinasi dan transparansi inter dan intra organisasi dalam *co-management*.



**Gambar 8.** Restorasi ekosistem terpadu dalam model *co-management*.

### KESIMPULAN

1. Strategi untuk memulihkan ekosistem pesisir secara terpadu adalah dengan peran masyarakat. Peran masyarakat sangat menentukan untuk melakukan restorasi ekosistem pesisir dan memerlukan kolaborasi dengan pemerintah, dan swasta. Untuk itu diperlukan kelembagaan untuk mewujudkan kolaborasi tersebut
2. Rencana tindak memulihkan ekosistem pesisir dengan menggunakan restorasi terpadu adalah dengan memprioritaskan mangrove sebagai penanganan yang utama, diikuti dengan penanganan terumbu karang, kemudian penanganan estuaria dan terakhir penanganan dengan padang lamun. Berdasarkan prioritas penanganan tersebut disusun kerangka strategi mulai dari visi, misi dan prioritas strategi.
3. Model pengelolaan restorasi ekosistem pesisir terpadu adalah dengan menggunakan model *co-management*. Penanganan restorasi ekosistem secara terpadu dalam *co-management* mengutamakan 3 (tiga) hal pokok dari masyarakat yaitu: kesadaran masyarakat, kemampuan masyarakat dan pendapatan masyarakat. Sedang dari pihak pemerintah diperlukan ada kemauan pemerintah mendesentralisasikan tanggung jawab dan wewenang, termasuk perlu dukungan kepada masyarakat dan swasta baik secara legalitas, iklim yang kondusif bagi usaha swasta yang berwawasan lingkungan dan berkelanjutan, serta bantuan pendanaan bagi aktivitas masyarakat melakukan upaya restorasi secara terpadu.

### SARAN

1. Model *co-management* perlu dibangun sistemnya dengan para pemangku kepentingan terkait (*system establishment*) sehingga dapat menjadi acuan dalam merumuskan "policy statement" dan "policy recommendation";

2. Memperluas pengenalan model restorasi ekosistem terpadu ke kabupaten lainnya untuk mengetahui lebih lanjut implementasinya dilapang, sebagai "pilot project".
3. Mengintensifkan komunikasi/koordinasi/konsultasi dengan pemerintah provinsi dan pemerintah pusat dalam hal ini bappenas dan Kementerian Kelautan dan Perikanan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Clewell, A Rieger, J Munro. J. 2005. *Guidelines for Developing and Managing Ecological Restoration Projects*. 2<sup>nd</sup> Edition. Society for Ecological Restoration International.
- Dahuri, R., Rais J., Ginting S.P., Sitepu, M.J. (cet. 2), 2001 : *Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu* ; PT. Pradnya Paramita, Jakarta, Indonesia.
- Ghozali, I. 2005. Model Persamaan Struktural: Konsep dan aplikasi dengan Program Amos ver. 5.0.
- Nazir, Mohammad. 1988. *Metode Penelitian*. Ghalia Indonesia. Cetakan keempat. Jakarta.
- Perrow, M.R., Davy. A.J. 2002. *Handbook of Ecological Restoration*. Volume 1. Principles of Restoration. Cambridge University Press.
- Rudianto. 2012. Strategi Pengelolaan Kawasan Konservasi Wilayah Pesisir: Studi Kasus Wilayah pesisir Wonogoro, Desa Tumpakrejo, Kecamatan Gedangan, Kabupaten Malang, Propinsi Jawa Timur. Paper dipresentasikan pada Seminar nasional "Pengelolaan Sumberdaya Laut dan Pesisir Secara Terpadu dan Berkelanjutan di Indonesia, tanggal 19 Maret 2012.
- Saaty, T.L. 1986. Decision making for leader, the analytical hierarchy process for decision in complex world. University of Pittsburg. Mervis hall. Pittsburgh.