

## **PENDEKATAN SISTEM DALAM PEMANFAATAN SUMBERDAYA DAN PEMANFAATAN RUANG PESISIR DAN LAUTAN**

**Mahfud Effendy**

*Dosen Jurusan Ilmu Kelautan Universitas Trunojoyo*

*Jurusan Ilmu Kelautan Universitas Trunojoyo  
Jl.Raya Telang PO.BOX 2 Kamal Bangkalan Madura East Java  
E-mail : mahfudfish@gmail.com*

### **ABSTRAK**

Pengelolaan sumberdaya pesisir dan lautan secara terpadu mencakup banyak aspek didalamnya, bersifat kompleks dan dinamis sesuai dengan perubahan waktu. Untuk mengatasi masalah tersebut suatu pendekatan dan cara ilmu sistem dapat dipergunakan, sehingga keputusan yang diambil dalam pengelolaan sumberdaya pesisir dan lautan terpadu lebih baik, tepat waktu dan operasional. Dengan begitu akan dihasilkan pengelolaan sumberdaya pesisir dan lautan secara terpadu yang kuat untuk pencapaian pembangunan sumberdaya dimaksud secara optimal dan berkelanjutan bagi kesejahteraan masyarakat. Pendekatan sistem dalam pengelolaan sumberdaya pesisir dan lautan secara terpadu adalah penerapan kaidah sistem dalam pengelolaan (perencanaan, pengorganisasian, pengaktualisasian dan pengontrolan) sumberdaya pesisir dan lautan yang dilakukan secara terpadu dan terintegrasi terhadap keseluruhan proses pengelolaannya dan keseluruhan sumberdaya pesisir dan lautan dimaksud. Pendekatan sistem ini dimaksudkan untuk mencari keterpaduan antar bagian melalui pemahaman yang utuh dengan memperhatikan berbagai kendala yang ada.

Kata Kunci : Sumberdaya Pesisir, Pengelolaan, Sistem

### **PENDAHULUAN**

Seperti kita ketahui, bahwa wilayah pesisir dan lautan tersusun dari berbagai macam ekosistem (ekosistem yang bersifat alami dan buatan) dan sumberdaya (sumberdaya alam yang dapat pulih dan tidak dapat pulih). Keseluruhan ekosistem dan sumberdaya yang menyusun wilayah pesisir dan lautan ini satu sama lain saling terkait dan tidak berdiri sendiri. Perubahan atau kerusakan yang menimpa satu ekosistem dan sumberdaya akan menimpa pula ekosistem dan sumberdaya lainnya. Selain itu, wilayah pesisir juga dipengaruhi oleh berbagai kegiatan manusia, maupun proses-proses alamiah lainnya yang terdapat

di lahan atas (*upland area*) maupun di laut lepas (*ocean*). Kondisi empiris semacam ini menggambarkan betapa kompleksnya wilayah pesisir dan lautan karena interrelasi dari elemen-elemen ekosistem dan sumberdayanya dan karena pengaruh dari lingkungan di luarnya.

Kondisi semacam ini mensyaratkan bahwa untuk mencapai pembangunan wilayah pesisir dan lautan secara optimal dan berkelanjutan, hanya dapat dilakukan melalui pengelolaan sumberdaya pesisir dan lautan secara terpadu. Pengelolaan sumberdaya pesisir dan lautan secara terpadu adalah pengelolaan pemanfaatan sumberdaya, ruang dan jasa-jasa lingkungan yang terdapat di wilayah pesisir dan lautan

dengan mempertimbangkan segenap aspek sosial, ekonomi, budaya dan aspirasi masyarakat pengguna wilayah pesisir dan lautan dengan maksud untuk mengatasi permasalahan pembangunan pesisir dan lautan yang berlangsung saat ini dan masa yang akan datang yaitu konflik pemanfaatan sumberdaya dan konflik pemanfaatan ruang. Pengalaman yang lalu menyimpulkan bahwa pengelolaan sumberdaya pesisir yang terpisah-pisah dan tidak terintegrasi, mencakup banyak aspek lembaga terkait didalamnya, menyebabkan keberhasilan pada satu bidang diikuti oleh kegagalan pada bidang yang lainnya.

#### **KERANGKA PENDEKATAN SISTEM**

Berdasarkan penjabaran karakteristik, dinamika, dan permasalahan diatas dapat disimpulkan bahwa permasalahan pengelolaan sumberdaya pesisir dan lautan yang kompleks, dinamis, dan probalistik dapat dipandang sebagai suatu sistem, dimana keseluruhan aspek pengelolaan sumberdaya pesisir dan lautan mencakup keseluruhan karakteristik dari sebuah sistem sehingga untuk mempelajari dan untuk mencapai tujuan pengelolaan sumberdaya pesisir dan lautan yang optimal dan berkelanjutan perlu pendekatan sistem (*system approach*) dengan sebuah sistem informasi yang berbasis komputer.

Kemampuan manusia untuk menghubungkan dan menganalisis pengetahuan dari suatu masalah kemasalah yang lain merupakan telaah sistem yang berkembang sejak lama. Perkembangannya sejalan dengan perkembangan peradaban manusia, dimana manusia pada hakekatnya selalu mencari interaksi atau hubungan untuk memperoleh penjelasan yang memuaskan dari apa yang dilihatnya. Dalam perkembangannya, telaah sistem

digunakan dalam berbagai cara yang sangat luas sehingga sangat sulit untuk mendefinisikan terminologi sistem tersebut yang merangkum semua penggunaannya secara ringkas untuk memenuhi maksudnya.

Secara sederhana definisi dari terminologi sistem dikemukakan oleh Davis dan Olson (1984); Gordon (1989); Manetsch dan Park (1979), diacu dalam Eriyatno (2003); Robert dan Michael (1991); McLeod (1995); Murdick et al. (1995) sebagai himpunan atau kombinasi dari elemen-elemen yang membentuk sebuah kesatuan yang kompleks yang saling berhubungan dan terorganisasi dalam suatu wadah untuk mencapai suatu tujuan atau suatu gugus dari tujuan-tujuan. Dalam hal yang sama Bertalanffy (1968), diacu dalam Eriyatno (2003) dengan bahasa yang lebih ringkas mendefinisikan sistem sebagai totalitas dari berbagai bagian dengan hubungannya.

Berdasarkan sejumlah pengertian yang dikemukakan diatas, tergambar adanya sejumlah kesamaan pengertian tentang sistem, sehingga dapat digambarkan karakteristik suatu sistem sebagai berikut: (1) himpunan elemen-elemen dan adanya sesuatu yang mengikat elemen-elemen tersebut menjadi suatu kesatuan yang utuh; (2) terjadi interrelasi antara elemen-elemen penyusun sistem yang saling terkait; (3) sistem mempunyai tujuan yang jelas baik satu tujuan atau gugus dari tujuan-tujuan dimana seluruh aktivitas sistem berorientasi pada tujuan; (4) keseluruhan interrelasi dari elemen-elemen sistem berhubungan dan terorganisasi dalam wadah atau organisasi yang menjadi batasan sistem dimana wadah ini terbuka terhadap pengaruh dari lingkungan sistem; dan (5) bersifat kompleks karena interrelasi elemen-elemen penyusunnya.

Fenomena terminologi populer (terpadu, integrasi, sinergi) pada konsep pengelolaan sumberdaya pesisir dan lautan dapat disimpulkan sebagai pemikiran sistem, sehingga memerlukan daya dan metode sintesis pendekatan sistem (*system approach*) untuk menyempurnakan mutu dan efektifitas pengelolaan sumberdaya dimaksud. Hal ini dikarenakan pendekatan sistem selalu mencari keterpaduan antar bagian melalui pemahaman yang utuh untuk mencapai tujuan.

Penamaan pendekatan sistem dikemukakan oleh Eriyatno (2003) sebagai cara penyelesaian persoalan yang dimulai dengan dilakukannya identifikasi terhadap adanya sejumlah kebutuhan-kebutuhan sehingga dapat menghasilkan suatu operasi dari sistem yang dianggap efektif. Ditambahkannya bahwa pendekatan sistem umumnya ditandai oleh dua hal: (1) mencari semua faktor penting yang ada dalam mendapatkan solusi yang baik untuk menyelesaikan masalah, dan (2) membuat suatu model untuk membantu keputusan secara rasional.

Pengelolaan sumberdaya pesisir dan lautan memenuhi kriteria ini sehingga pendekatan sistem dapat digunakan dalam pemecahan masalah pengelolaan dimaksud. Haluan *et al.* (1989) menyatakan bahwa sebagai bagian dari pengelolaan pesisir dan lautan, permasalahan pemanfaatan sumberdaya perikanan yang kompleks, dinamis, dan probalistik dapat dipandang sebagai suatu sistem, sehingga untuk mempelajari dan mengatasinya perlu pendekatan sistem dengan teknik simulasi dan penggunaan komputer. Dalam terminologi yang berbeda Dahuri *et al.* (2001); Bengen (2002); Kusumastanto (2002) mensyaratkan bahwa untuk menjamin kelangsungan pemanfaatan

sumberdaya dan pemanfaatan ruang wilayah pesisir dan lautan perlu dikembangkan pengelolaan sumberdaya pesisir dan lautan yang didasari oleh prinsip-prinsip pemanfaatan dan pelestarian dalam konteks kesisteman. Dijelaskan bahwa pentingnya memperhatikan hubungan-hubungan ekologis yang berlangsung diantara komponen-komponen sumberdaya yang menyusun sistem pesisir dan lautan karena sumberdaya pesisir dan lautan merupakan suatu himpunan integral dari komponen hayati dan non hayati yang secara fungsional saling berhubungan satu sama lain dan saling berintegrasi, sehingga apabila terjadi perubahan pada salah satu dari dua komponen tersebut maka akan dapat mempengaruhi keseluruhan sistem yang ada baik dalam kesatuan struktur fungsional maupun dalam keseimbangannya.

Pengelolaan sumberdaya pesisir dan lautan secara terpadu memerlukan data dan informasi yang tepat jenis, tepat tempat dan tepat waktu dalam sebuah sistem informasi pengelolaan sumberdaya pesisir dan lautan. Oleh karena itu pendekatan sistem dengan sebuah sistem informasi yang berbasis komputer dalam pengelolaan sumberdaya pesisir dan lautan secara terpadu dimaksudkan agar seluruh kegiatan pengumpulan, pengolahan, penyajian dan penyimpanan data dari subsistem-subsistem penyusun sistem sumberdaya pesisir dan lautan terintegrasi terutama dalam memudahkan aksesibilitas dan pembaharuan data secara berkala sehingga kebutuhan akan data dan informasi yang tepat jenis, tepat tempat dan tepat waktu dapat dipenuhi.

Dengan demikian sangat jelas bahwa peran sistem informasi dalam pengelolaan

sumberdaya pesisir dan lautan adalah sebagai salah satu faktor penunjang utama bagi penyediaan informasi pendukung keputusan yang dibutuhkan bagi pengelolaan sumberdaya wilayah pesisir dan lautan diantaranya informasi yang akan digunakan untuk penentuan: (1) pemanfaatan sumberdaya pesisir dan lautan; dan (2) pemanfaatan ruang pesisir dan lautan.

### PEMANFAATAN SUMBERDAYA PESISIR DAN LAUTAN

Permasalahan umum yang sering terjadi di wilayah pesisir dan lautan adalah konflik pemanfaatan sumberdaya dan pemanfaatan ruang. Salah satu pemanfaatan sumberdaya pesisir dan lautan yang sering menimbulkan konflik adalah pemanfaatan sumberdaya perikanan. Hal ini dikarenakan pemanfaatan yang terjadi hanya sebatas menguras sumberdaya tanpa memperhatikan kapasitas keberlanjutannya (*carrying capacity*). Pola pemanfaatan sumberdaya perikanan yang berlangsung saat ini kurang optimal dan cenderung menuju kearah yang tidak berkelanjutan (*unsustainable*). Padahal sebenarnya pemanfaatan sumberdaya perikanan merupakan usaha yang dilakukan untuk meningkatkan pemanfaatan dan penggunaan sumberdaya perikanan disertai dengan mempertahankan kelestariannya. Kegiatan tersebut meliputi mengatur kematian yang disebabkan oleh usaha penangkapan ikan, mempertinggi produktivitas alami dan mempercepat pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk mengubah potensi yang sebelumnya bersifat statis menjadi bermanfaat secara ekonomi.

Pemanfaatan sumberdaya perikanan seharusnya memperhatikan besarnya potensi sumberdaya ikan yang tersedia dan

kapasitas upaya penangkapan yang optimum, jenis alat tangkap yang layak secara biologi-teknik-sosial-ekonomi, alokasi sumberdaya perikanan yang memaksimalkan usaha pemanfaatan dan kelayakan usaha pemanfaatan sumberdaya perikanan tersebut demi tuntutan untuk melaksanakan perikanan yang bertanggung jawab sesuai dengan kaidah *code of conduct for responsible fisheries*.

Besarnya potensi sumberdaya di suatu perairan sulit diketahui dengan tepat, sehingga usaha yang dapat dilakukan untuk mengetahui besarnya potensi hanya dapat dilakukan dengan pendugaan potensi (*stock assessment*). Metode yang menghasilkan pendugaan yang baik dan efisien adalah dengan menggunakan data *cacth per unit effort* yakni dengan menganalisis hubungan antara upaya tangkap (*fishing effort*) dengan hasil tangkapan per upaya (*cacth per unit effort*). Dari hasil analisis tersebut akan didapatkan nilai potensi tangkapan lestari (*maximum sustainable yield*) yakni jumlah tangkapan maksimum yang tidak membahayakan kelestarian sumberdaya perikanan. Dengan diketahuinya nilai potensi sumberdaya maksimum lestari serta diketahuinya kapasitas tangkap optimum unit usaha penangkapan maka di wilayah tersebut dapat dijabarkan kombinasi jumlah unit usaha penangkapan yang dapat dikembangkan.

Jenis unit usaha penangkapan ikan yang dapat dikembangkan tentu harus dipilih dari jenis alat yang dioperasikan, yakni dipilih alat yang sesuai dengan kondisi perairan, tujuan ikan tangkapan, tidak menimbulkan masalah sosial serta mempunyai efisiensi teknis maupun ekonomi yang tinggi. Selain mempertimbangkan jenis usaha penangkapan, dalam pengembangan usaha

penangkapan ikan harus pula mempertimbangkan kombinasi dari berbagai macam unit usaha penangkapan yang memungkinkan untuk dikembangkan di perairan tersebut. Dalam penentuan kombinasi, baik jumlah maupun macam unit usaha penangkapan ikan untuk suatu wilayah perairan dan untuk satu jenis ikan tujuan penangkapan, akan sangat ditentukan oleh beberapa faktor yang meliputi faktor biologi, teknik, sosial dan ekonomi.

Karena pengembangan usaha penangkapan ikan mempunyai tujuan untuk memaksimalkan pendapatan nelayan dan meminimumkan biaya dengan pembatas-pembatas seperti sumberdaya ikan, tenaga kerja, modal dan sebagainya, sehingga permasalahan tersebut akan mencakup aspek perencanaan dalam alokasi penggunaan sumberdaya yang tersedia secara optimal. Guna memecahkan permasalahan keterbatasan sumberdaya dalam pencapaian suatu tujuan, maka dapat dilakukan kombinasi optimum dari cabang-cabang usaha melalui pemilihan alternatif yang terbaik dari beberapa alternatif yang memungkinkan.

Untuk mencari ukuran menyeluruh baik secara finansial maupun ekonomi, tentang layak tidaknya investasi dari unit usaha penangkapan dan fasilitas lainnya yang dikembangkan, maka diperlukan penilaian investasi yakni dengan cara membandingkan semua penerimaan yang diperoleh dari investasi dengan pengeluaran yang harus dikorbankan selama proses investasi berlangsung. Selanjutnya pengeluaran dan penerimaan dinyatakan dalam bentuk uang agar dapat dibandingkan dan harus diperhitungkan kedalam waktu yang sama, yakni dengan mengembalikannya kepada nilai kini (*present value*).

Karena baik penerimaan maupun pengeluaran berjalan bertahap, maka terjadi arus pengeluaran dan penerimaan yang dinyatakan dalam bentuk arus tunai (*cash flow*). Metode penilaian dengan menggunakan nilai kini terhadap arus tunai dikenal sebagai *discounted cash flow methods*. Kriteria-kriteria yang digunakan untuk penilaian kelayakan investasi diantaranya dengan analisis biaya manfaat (*cost-benefit analysis*) yang meliputi kriteria-kriteria *net present value* (NPV), *internal rate of return* (IRR), *net benefit cost ratio* (B/C) dan *pay back periode* (PBP).

Hasil analisis tersebut dapat menjadi rekomendasi sebagai landasan pengambilan keputusan dalam penentuan kebijakan pemanfaatan sumberdaya optimal yang sesuai dengan daya dukung lingkungan biofisik pesisir dan lautan. Berdasarkan uraian-uraian diatas, maka kerangka pendekatan sistem untuk pemanfaatan sumberdaya perikanan dapat dikemukakan secara skematis diagram alir seperti pada Gambar 1.

## PEMANFAATAN RUANG PESISIR DAN LAUTAN

Seperti disebutkan sebelumnya salah satu masalah umum yang sering terjadi di wilayah pesisir dan lautan adalah konflik pemanfaatan ruang. Diantara penyebab utama timbulnya masalah tersebut adalah karena belum adanya penataan ruang yang komprehensif dan terjadinya penyimpangan terhadap tata ruang yang ada. Kondisi ini semakin diperparah lagi dengan belum adanya alokasi pemanfaatan ruang yang sesuai dengan daya dukung lahan (*carrying capacity*) wilayah tersebut. Pemanfaatan ruang yang dimaksud adalah pemanfaatan

ruang optimal berdasarkan kemampuan dan kesesuaian lahan untuk masing-masing penggunaan lahan. Akibat yang ditimbulkan jika hal ini tidak diperhatikan adalah mempercepat terjadinya konflik sebagaimana disebutkan diatas.

Peningkatan pemanfaatan sumberdaya di wilayah pesisir mendorong peningkatan aktivitas ekonomi dan menjadikan pemanfaatan ruang juga meningkat dan semakin intensif serta dapat menyebabkan konflik pemanfaatan ruang, apalagi jika pemanfaatan ruang di wilayah ini tidak didasarkan pada perencanaan penggunaan ruang yang baik sehingga pemanfaatannya tidak efektif dan efisien ditinjau dari aspek keruangan dan daya dukung sumberdaya yang ada.

Pemanfaatan ruang pesisir dan lautan secara teknis dilakukan berdasarkan prinsip-prinsip yang dikembangkan sedemikian rupa sehingga pemanfaatan ruang tersebut memiliki konteks yang jelas dalam wacana pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*). Prinsip-prinsip pemanfaatan ruang suatu wilayah dapat dilihat sebagai dasar pemikiran paling dasar yang digunakan untuk menentukan kawasan dalam penggunaan tanah sesuai dengan kepentingan berbagai pihak (*stakeholders*). Dalam wacana pembangunan yang berkelanjutan maka prinsip-prinsip yang digunakan dalam pemanfaatan ruang adalah mempertemukan dimensi sosial-ekonomi dengan dimensi ekologi sehingga kedua dimensi tersebut dapat diakomodasi secara proporsional dan kepentingan pembangunan jangka panjang dapat terjamin.

Memperhatikan kecenderungan ini, maka aktivitas yang akan ditempatkan pada suatu ruang di wilayah pesisir harus memperhatikan kesesuaian antara kebutuhan dan kemampuan lingkungan

dalam menyediakan sumberdaya. Ketersediaan sumberdaya di wilayah itu merupakan indikator atau dasar bagi daya dukung lahan untuk menopang seluruh aktivitas yang dialokasikan. Oleh karena itu sangat diperlukan analisis spasial untuk mengevaluasi lahan sehingga diperoleh kesesuaian lahan.

Hasil analisis tersebut dapat menjadi rekomendasi sebagai landasan pengambilan keputusan dalam penentuan kebijakan pemanfaatan ruang optimal yang sesuai dengan daya dukung lingkungan biofisik pesisir dan lautan. Berdasarkan uraian-uraian diatas, maka kerangka pendekatan sistem untuk pemanfaatan ruang wilayah pesisir dan lautan dapat dikemukakan secara skematis diagram alir seperti pada Gambar 2.

## KESIMPULAN

Permasalahan pengelolaan sumberdaya pesisir dan lautan yang kompleks, dinamis, dan probalistik dapat dipandang sebagai suatu sistem, dimana keseluruhan aspek pengelolaan sumberdaya pesisir dan lautan mencakup keseluruhan karakteristik dari sebuah sistem, sehingga untuk mempelajari dan untuk mencapai tujuan pengelolaan sumberdaya pesisir dan lautan yang optimal dan berkelanjutan perlu pendekatan sistem (*system approach*) dengan sebuah sistem informasi yang berbasis komputer (*computerized information system*).

Dengan demikian sangat jelas bahwa peran sistem informasi dalam pengelolaan sumberdaya pesisir dan lautan adalah sebagai salah satu faktor penunjang utama bagi penyediaan informasi pendukung keputusan yang dibutuhkan bagi pengelolaan sumberdaya wilayah pesisir dan lautan diantaranya informasi yang akan

digunakan untuk penentuan: (1) pemanfaatan sumberdaya pesisir dan lautan; dan (2) pemanfaatan ruang pesisir dan lautan.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

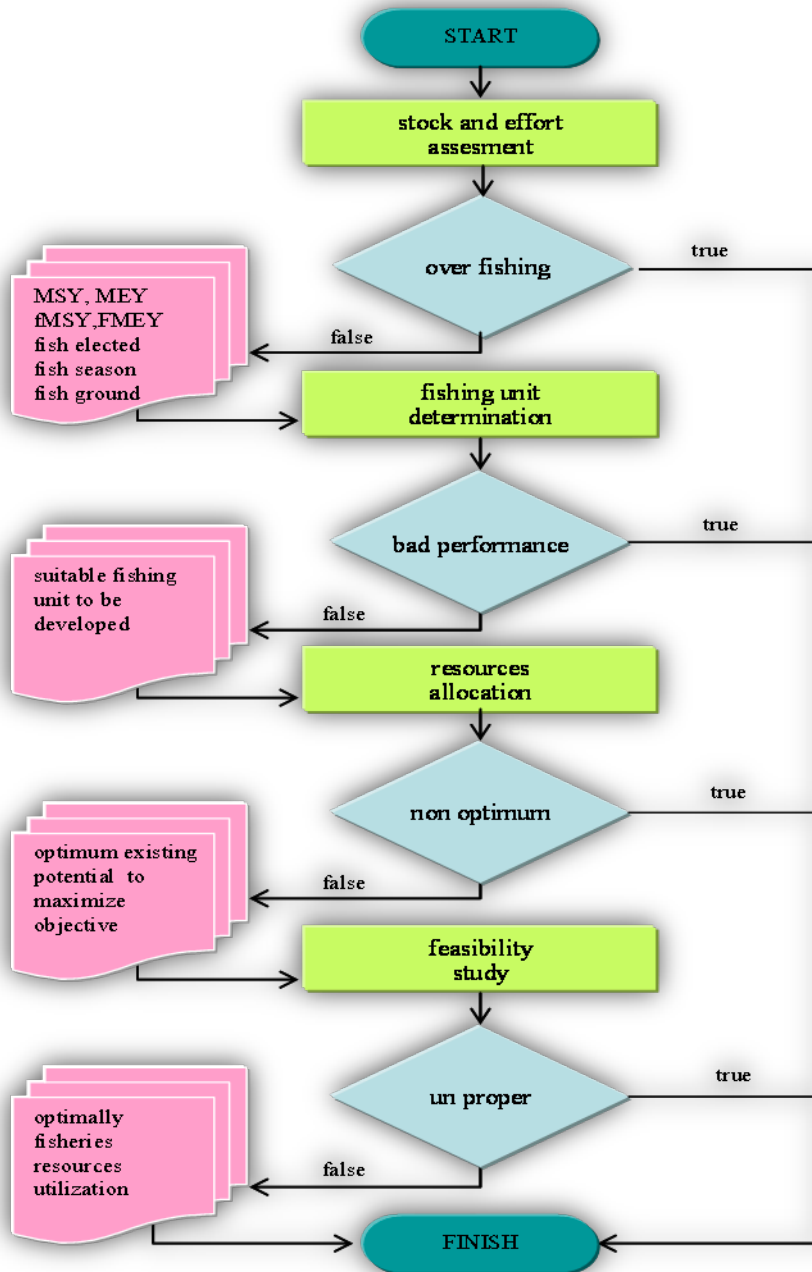
Bengen DG. 2004. Sinopsis Ekosistem dan Sumberdaya Alam Pesisir dan Laut serta Prinsip Pengelolaannya. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Dahuri R. 2003. Paradigma Baru Pembangunan Indonesia Berbasis Kelautan. Naskah Orasi Ilmiah Pengukuhan Guru Besar Tetap Ilmu Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Dahuri, R., Jacob Rais, Sapta Putra Ginting, dan M.J. Sitepu. 2001. Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan secara Terpadu. PT Pradnya Paramita, Jakarta. 326 hal.

Harris, et al. 2001. A survey of Sustainable Development: Social and Economic Dimensions. Tufts University, Island Press, Washington.

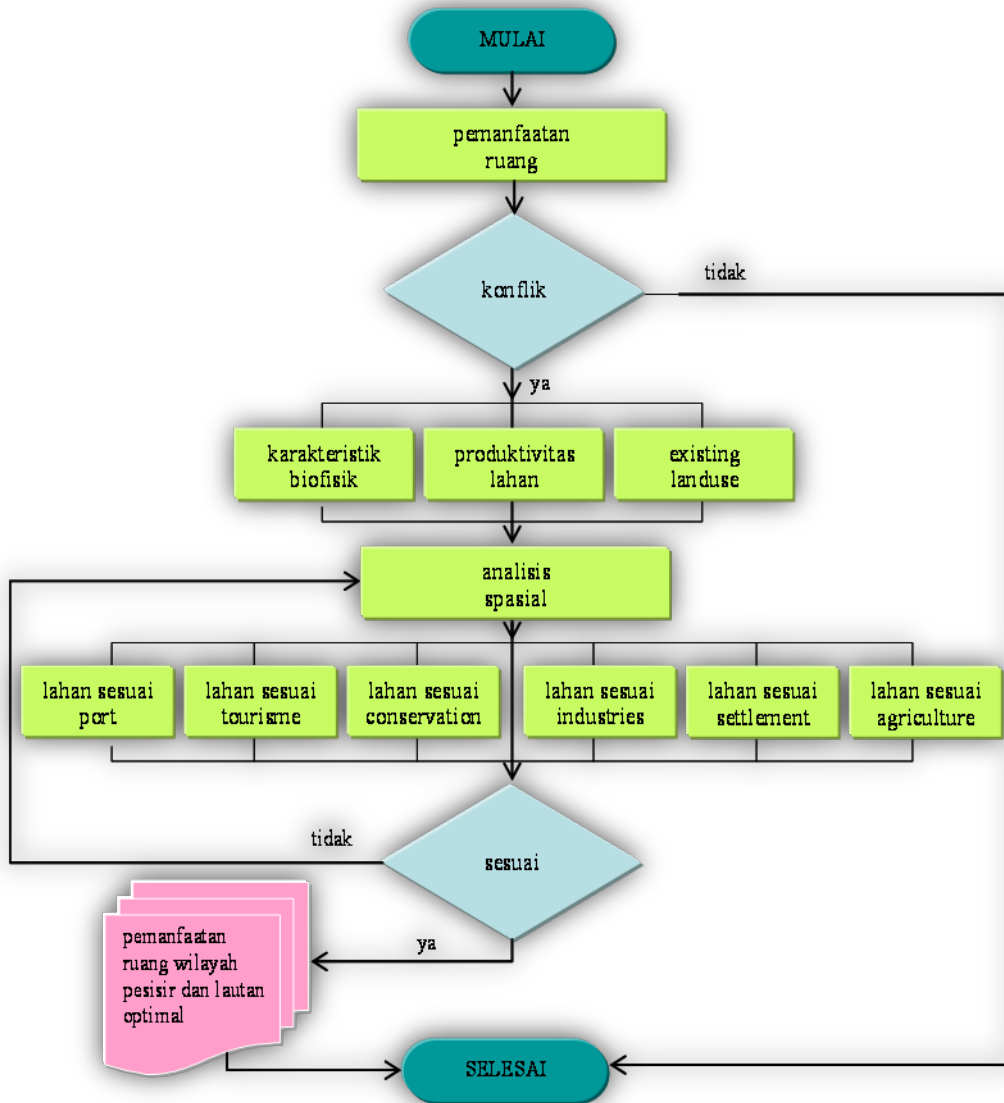
Lampiran 1.



Gambar 1. Diagram alir kerangka pendekatan sistem untuk pemanfaatan sumberdaya perikanan



Lampiran 2



Gambar 2. Diagram alir kerangka pendekatan sistem untuk pemanfaatan ruang wilayah pesisir dan lautan