



MODEL TERPADU PENGELOLAAN DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) LIMBOTO

Riset Pengembangan Model melalui Pembayaran Jasa Lingkungan (PJJ) di Kabupaten Gorontalo, 2009

Razak H. Umar

Dosen IAIN Sultan Amai Universitas Gorontalo

Abstract

Watershed Conditions (DAS) Limboto has faced seriously problems of highly rates of erosion, sedimentation, spread of critical land, shift functions of forests and rarity quality water of river as a result of floods that always happen, water scarcity and the silting up of Lake Limboto. Therefore, the research has conducted as an integral part of an effort to develop a model of integrated watershed management through mechanisms of payments for environment services (PES) and identify institutional forms. Through Valuation Method and Dynamic System ver.2.5 with 84 people of sample is found that preserving watershed area of Limboto will manage by integrated watershed management through the mechanisms of Payments for Environmental Services (PES) has potential to do in light of community participation and willingness to maintain the forest while maintaining the sustainability of the future of Environment and to proven society of social-and economic matters as has showed by analysis of dynamic systems.

Key Words: Watershed management, Payments for Environmental Services through education.

PENDAHULUAN

Terjadinya degradasi dan kerusakan lingkungan merupakan fakta bahwa kemampuan sumber daya alam untuk menyediakan barang dan jasa yang dibutuhkan bagi pertumbuhan ekonomi saat ini semakin menurun. (Meadows, 1980:34). Dalam konteks perubahan lingkungan global, kondisi sumberdaya alam Indonesia dengan *mega-biodiversity* diperhadapkan pada masalah pencemaran lingkungan dan kerusakan kawasan Daerah Aliran Sungai (DAS). Indikator kerusakan kawasan hutan saat ini ditunjukkan oleh bertambahnya status DAS kritis dari tahun ke tahun.

Kondisi DAS Limboto Propinsi Gorontalo pun tak jauh berbeda dengan DAS lainnya di Indonesia. Sebagai suatu kesatuan tata air, DAS Limboto dipengaruhi oleh kondisi bagian hulu khususnya kondisi biofisik daerah

tangkapan. Keberadaan hutan sebagai daerah resepan air tentu sangat rentan terhadap ancaman aktifitas manusia demikian halnya pada bagian hilir. Timbulnya beragam permasalahan tersebut di atas di sebabkan oleh beberapa hal penting diantaranya; (1) bahwa pengelolaan DAS yang dilakukan masih bersifat sektoral. Kebijakan otonomi daerah dalam tata kelola lingkungan hidup berimplikasi adanya kebijakan ekonomi dan politik yang berbeda antar wilayah, pemerintah daerah yang lebih mengejar pertumbuhan ekonomi dan sering mengabaikan keseimbangan ekologi, (2) masih tingginya ancaman masyarakat untuk memanfaatkan hutan dalam menopang ekonomi keluarga, (3) Pembuangan limbah domestik yang berasal dari pemukiman penduduk menyebabkan buruknya kualitas air sungai, pada beberapa bagian di wilayah hilir air sungai berwarna hitam



dan bau yang menyengat. Pencemaran air sungai juga menyebabkan terkontaminasinya sumur-sumur dangkal penduduk di wilayah hilir DAS Limboto. (4) adanya pencemaran sungai yang terjadi pada bagian hilir, maraknya pemukiman penduduk di bantaran sungai dan meningkatnya alih fungsi lahan menjadi areal perkebunan. (5) belum adanya model pengelolaan DAS Limboto terpadu yang mengakomodir beragam kebutuhan, baik kebutuhan masyarakat yang tinggal di daerah Hulu dan Hilir serta (6) minimnya dukungan kelembagaan. Pengelolaan DAS Limboto yang dapat mewedahi berbagai kepentingan antar sektor dan pelaku. Lembaga yang dapat dipercayai, profesional dan akuntabel untuk mempertemukan dan menjaga kesepakatan mekanisme PJJ dalam upaya konservasi hutan dan kelestarian Danau Limboto.

Fakta atas kondisi DAS Limboto ini disebabkan sebagai akibat praktek dari alih fungsi lahan menjadi areal perkebunan. Penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan kaidah konservasi menyebabkan seringnya terjadinya longsor, erosi sehingga siklus hidrologi alamiah terganggu. Resapan air hujan ke dalam tanah berkurang, sebagian besar menjadi air larian. Tekanan terhadap fungsi DAS Limboto juga dipengaruhi oleh perilaku masyarakat yang bermukim di bagian tengah dan hilir sungai. Praktek yang terjadi misalnya; kebiasaan masyarakat membuang sampah di sungai, perkebunan pada lahan sempadan sungai serta penggunaan pupuk anorganik di kalangan petani. Aliran air sungai menyempit, sungai tidak dapat menampung besamya volume air sehingga banjir dapat terjadi sewaktu-waktu. Di bagian hilir kondisi danau Limboto semakin menyempit, areal danau yang menjadi daratan digunakan

warga untuk membuka areal bagi pertanian dan perkebunan. Demikian halnya enceng gondok dan penggunaan alat tangkap ikan tradisional seperti *bibilo* yang merusak ekosistem danau dan mempercepat pendangkalan, Pada tataran pengelolaan DAS Limboto, kebijakan pengelolaan belum mencerminkan keterpaduan berbagai pihak dengan beragam kepentingan. Masing-masing melaksanakan program dinas/kantor dan badan, upaya pengelolaan DAS Limboto masih terbatas pada upaya-upaya koordinatif lintas Satuan Kerja Perangkat Pemerintah (SKPD), NGO dan Perguruan Tinggi. Pengelolaan DAS Limboto belum mencerminkan terakomodirnya permasalahan masyarakat di wilayah tangkapan air serta kebutuhan masyarakat di wilayah hilir misalnya pengairan bagi petani, banjir dan kebutuhan air bagi PDAM Limboto.

Kompleksitas permasalahan DAS Limboto tentunya tidak dapat diatasi dengan kebijakan dan program yang sifatnya parsial dan jangka pendek. Karena itu mekanisme pengelolannya pun haruslah memperhatikan esensi masalah dan keterpaduan antar sektor maupun aktor. Perlunya diinisiatif pendekatan pengelolaan DAS Limboto yang mengakomodir beragam kepentingan, pendekatan yang berupaya mempertemukan masalah dan solusi pemecahannya. Pada tahun 2005 pemerintah daerah melalui surat keputusan Gubernur no 206 tahun 2005 telah membentuk Forum DAS Limboto beranggotakan Dinas terkait, Perguruan Tinggi dan Masyarakat (NGO), namun belum sepenuhnya dapat menekan laju kerusakan hutan dan pendangkalan Danau Limboto. Minimnya kewenangan yang dimiliki forum DAS serta ego sektoral dinas/badan/kantor pemerintahan menyebabkan program pengelolaan DAS



Limboto masih bersifat parsial. Program rehabilitasi dan konservasi hutan belum ditunjang oleh program Dinas Pertanian melalui pengolahan tanah konservasi demikian halnya dengan belum maksimalnya program pemberdayaan masyarakat miskin/terpencil oleh dinas Sosial. Pada sisi lainnya pihak PDAM Limboto yang menggandakan sumber air di sungai Limboto (*Biyonga*) tidak mempunyai upaya nyata perlindungan sumber-sumber air di daerah tangkapan air. Masing-masing berjalan apa adanya tanpa upaya yang sungguh-sungguh dan berkesinambungan. Sejumlah permasalahan ini jika tidak diantisipasi, maka dikhawatirkan dapat menimbulkan ketegangan dan bahkan konflik akibat benturan kepentingan manakala permintaan (*demand*) tidak lagi seimbang dengan ketersediaan sumber daya air untuk pemenuhannya (*supply*). Oleh karena itu perlu upaya secara proporsional dan seimbang antara pengembangan, pelestarian, dan pemanfaatan sumber daya air baik dilihat dari aspek teknis maupun aspek legal. Pengelolaan yang menekankan pada pendekatan pembayaran jasa lingkungan melalui "*one river, one plan, and one integrated management*".

Pengelolaan DAS Limboto terpadu melalui pendekatan Pembayaran Jasa Lingkungan (PJL) adalah upaya sadar seluruh komponen terkait untuk mengembalikan fungsi DAS sebagaimana mestinya. Pendekatan imbal jasa lingkungan adalah bagian dari upaya meningkatkan taraf hidup masyarakat, modal sosial dan pengakuan atas hak masyarakat akan membangkitkan motivasi seseorang/kelompok (*agents*) mengelola sumber daya alam, mereka diberikan akses serta insentif (Miskin, 2001). Pemberian insentif ini sangat diperlukan, terutama berkaitan dengan upaya-upaya konservasi dalam penge-

lolaan SDA dan lingkungan yang lebih baik. Hal ini terutama didasarkan pada kenyataan bahwa dalam banyak kasus manfaat privat dari upaya konservasi lebih rendah dari manfaat publik (Binney,2004). Mekanisme insentif sebagai imbal jasa lingkungan adalah bertemunya keseimbangan (*ekuilibrium*) antara kesediaan menerima imbalan (*willingness to accept*) dengan kemampuan membayar imbalan (*willingness to pay*) yang di dasarkan atas prinsip *buttun up* dan berkelanjutan (Salim, 2010). Pendekatan pengelolaan DAS Limboto melalui PJL diharapkan dapat memenuhi hajat hidup masyarakat yang tinggal di hutan, petani dan pihak perusahaan Daerah (PDAM Limboto)

ACUAN TEORETIK

Daerah Aliran Sungai (DAS) dan Pengelolaannya

David (2000:45) mengemukakan bahwa Daerah Aliran Sungai di definisikan sebagai "*a region or area bounded peripherally by a water parting (topographic divide) and draining ultimately to a particular watercourse or body of water*", sebagai sebuah kawasan

yang dibatasi oleh pemisah topografis, yang menampung, menyimpan dan mengalirkan curah hujan yang jauh di atasnya ke sungai utama yang bermuara ke danau atau lautan. Definisi yang sama dikemukakan oleh Linsley (1980:231) dan Sessa (2007:126). Linsley menyatakan ; *a drainage basin is a watershed that collects and discharges its surface streatn flow through one specific area limits area set*", atau suatu wilayah daratan yang secara topografik dibatasi oleh punggung-punggungan gunung yang menampung dan menyimpan air hujan untuk kemudian menyalurkannya ke



laut melalui sungai utama. Sessa menambahkan bahwa disamping dibatasi oleh punggung bukit yang menjadi pemisah topografis juga oleh batuan sebagai pemisah bagian bawah tanah. Wilayah daratan DAS menurut Asdak (2002:4) disebut dengan daerah tangkapan air (*catchment area*) yang terdiri dari sumberdaya alam dan manusia sebagai pemanfaatnya. Dalam pengertian lain Isobel (1988:126) mengemukakan bahwa DAS sebagai keseluruhan daerah kuasa (*regime*) sungai yang menjadi alur pengatur (*drainage*) utama, sehingga batas DAS merupakan garis bayangan sepanjang punggung pegunungan atau tebing/bukit yang memisahkan sistem aliran yang satu dari yang lainnya, atau satu kesatuan ekosistem didalamnya terdapat berbagai komponen yang masing-masing memiliki struktur dan fungsi yang saling terkait satu dengan lainnya. Ekosistem DAS dibagi menjadi bagian hulu, tengah dan hilir. Masing-masing bagian pada DAS secara *biogeofisik* menurut Asdak(2002:11-15) mempunyai ciri-ciri tertentu. Terdapat beberapa istilah mengenai DAS diantaranya; *watershed, drainage basin, drainage area*, atau *river basin*. DAS terbentuk secara alamiah dalam sebuah siklus hidrologi, dalam sistem hidrologi ini karakteristik DAS akan terkait secara spesifik dengan jenis tanah, tataguna lahan, topografi, kemiringan dan panjang lereng. Karakteristik biofisik DAS ini akan berpengaruh terhadap besar kecilnya proses *evapotranspirasi, infiltrasi, perkolasi*, air larian, aliran permukaan, kandungan air tanah dan aliran sungai. Asdak (2002:16). Kinori dan Mevarach yang di kutip oleh Kodoatie (2002:43) menyebutkan bahwa terdapat sejumlah faktor yang berpengaruh terhadap karakteristik hidrolis suatu DAS yang merupakan bagian dari

keseluruhan suatu sistem *flufial* yakni : (a) Bentuk geometrik DAS (b) Karakteristik tanah, (c) jenis Vegetasi, (d) aspek Hidrologi dan klimatologi. (e) aspek Hidrolika dan sedimentasi serta (f) Aspek Geologi.

Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (*Watershed management*) didefinisikan oleh Sutterland (1972:121) "is the management of all the natural resources of a drainage basin, to protect maintain or improve its water yield. Pengelolaan DAS dilakukan untuk mengatur sumberdaya alam utama yaitu tanah dan air. Suatu pengelolaan DAS yang baik agar penggunaan tanah dan air dapat memperhitungkan prinsip konservasi untuk mencapai hasil yang optimum, sebab tata guna lahan termasuk jenis dan kerapatan tanaman menggambarkan komponen utama yang mempengaruhi kapasitas tanah untuk menyerap air. Setiawan (1999 : 34-36). Pengelolaan DAS secara terpadu mengisyaratkan adanya pemahaman komprehensif keterkaitan antara komponen-komponen daur hidrologi dan komponen penyusun ekosistem suatu DAS. Proses interaksi antara kegiatan dan pengaruhnya pada ekosistem DAS perlu diinventarisasi, misalnya berkaitan dengan iklim, suhu udara, presipitasi, tanah air larian, air permukaan, air bawah tanah, kualitas air, erosi, sedimentasi, perubahan iklim dan sistem sosial ekonomi, selain itu dalam kerangka keterkaitan biofisik wilayah hulu-hilir suatu DAS patut diperhatikan faktor kelembagaan dan pengaruh eksternalitasnya. Asdak (2002:5). Dalam konteks kelembagaan DAS dinamika dan perkembangan kelembagaan lokal akan sangat ditentukan oleh sejauh mana kelembagaan ini beradaptasi terhadap perubahan sosial yang terjadi. Secara empiris, kemampuan beradaptasi tersebut dapat ditelaah dari aspek historis dan



riwayat masing-masing kelembagaan lokal di DAS tersebut. Tingkat kemampuan beradaptasi ditunjukkan oleh sejauh mana tingkat keberlanjutan kelembagaan (*institutional sustainability*). Ukuran tingkat keberlanjutan kelembagaan tersebut menurut Usmara (2003:76) dapat dinilai berdasarkan variabel-variabel partisipasi, *good governance*, kompleksitas, dan derajat kemerosotan (*deterioration*).

Meinzen Dick *et al.*, dan Dinar *et al.*, dalam Fauzi (2007:180) menjelaskan bahwa pentingnya peran kelembagaan pada tingkat komunal dalam proses alokasi sumberdaya air khususnya melalui alokasi berdasarkan pengguna (*user based*). Norma sosial yang merupakan bagian dari aspek kelembagaan akan memberikan insentif untuk konservasi jika didukung oleh aturan penggunaan air yang berlebihan. Demikian halnya organisasi efektif yang dilandasi oleh kepercayaan (*trust*) akan menghasilkan tingkat efisiensi yang tinggi dalam pengelolaan sumberdaya air tanpa kepercayaan seperti itu, transaksi pembayaran untuk layanan lingkungan tidak mungkin berkelanjutan, transparan, dan efektif. *The Regional Forum on Payment Schemes for Environmental Services in Watersheds tahun, 2003* telah merumuskan sejumlah syarat lainnya yang perlu diperhatikan agar pengelolaan jasa lingkungan berhasil dengan baik adalah: (a) Adanya proses partisipasi antar pelaku dalam pengambilan keputusan. (b) Adanya transparansi dalam pembayaran. (c) Adanya kejelasan atas hak dan

Razak H. Umar : Model Terpadu Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) Limboto

dalam pengelolaan kelembagaan yang baik George R Terry (2005:23) mengemukakan empat fungsi manajemen yakni: perencanaan (*Planning*), pengorganisasian (*Organizing*), penggerakan

pelaksanaan (*Actuating*), pengawasan dan pengendalian (*Controlling*).

Keempat aspek ini menjadi bagian yang saling mempengaruhi dan menguatkan. Pengelolaan DAS yang baik akan tergantung pada kematangan dalam perencanaan serta kualitas evaluasi program pengelolaan. Pengelolaan DAS terpadu merupakan mekanisme pemanfaatan, perlindungan dan pelestarian Daerah Aliran Sungai (DAS) terhadap aspek perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, serta monitoring dan evaluasi melalui pendekatan holistik dan partisipatif dalam satu kesatuan fisik, biologi, sosial, ekonomi dan politik pengelolaan DAS yang berkelanjutan dan berkeadilan. Keterpaduan pengelolaan dibangun secara partisipatif dan berkesinambungan antar berbagai pihak untuk kepentingan kesejahteraan bersama.

Pembayaran Jasa Lingkungan

The Regional Forum on Payment Schemes for Environmental Services in Watersheds merumuskan bahwa pembayaran Jasa Lingkungan (PJJ) didefinisikan sebagai mekanisme kompensasi dimana penyedia jasa (*service providers*) dibayar oleh penerima jasa (*service users*). Transaksi ini bersifat sukarela (*voluntary*) yang melibatkan paling tidak satu penjual (*one seller*), satu pembeli (*one buyer*) serta jasa lingkungan yang terdefinisi dengan baik (*well-defined environmental service*). Dalam hal ini menurut Wunder (2005:27) berlaku prinsip bayar bila dalam konteks pengelolaan DAS, PJJ didefinisikan sebagai implementasi mekanisme pasar untuk memberi kompensasi kepada pemilik lahan (*upstream landowners*) di hulu dalam rangka



memelihara atau mengubah suatu penggunaan lahan yang dapat mempengaruhi ketersediaan (*availability*) dan/atau mutu (*quality*) sumberdaya air di hilir (*downstream water resources*). Konsep Pembayaran jasa lingkungan ini terkait interaksi antara konsep ekologi dan ekonomi, output dari proses ekologi menjadi input bagi proses ekonomi, demikian pula sebaliknya, Nick (2002:3-15). Hukum Termodinamika dalam energi di dalam sistem ekologi memperjelas keterkaitan proses ini. Jasa lingkungan yang terkait dengan fungsi ekosistem DAS dapat menurut Rosa (2004:21) diklasifikasikan menjadi: (1) jasa penyediaan (*provisioning services*), (2) jasa pengaturan (*regulating services*), (3) jasa cultural (*cultural services*), dan (4) jasa pendukung (*supporting services*). Rosa mengemukakan bahwa konsep PES ini dapat diterapkan pada pengelolaan DAS, konservasi keanekaragaman hayati dan *carbon sequestration*. Sejalan dengan ini Wunder (2005:67) mengidentifikasi terdapat 4 (empat) tipe jasa lingkungan yang saat ini mengemuka, yaitu *carbon sequestration and storage*, perlindungan kehati, perlindungan DAS dan pelestarian keindahan bentang alam.

Mekanisme PES digagas atas fakta bahwa tingginya laju degradasi lingkungan hidup dan sumber daya alam (SDA). Laporan *Millennium Ecosystem Assessment* (MEA) menyimpulkan bahwa dua pertiga jasa lingkungan yang terkait dengan kesejahteraan manusia sedang mengalami degradasi atau dimanfaatkan secara tidak berkelanjutan (MEA 2002). Oleh karena itu Emil Salim (2010:21) menyatakan perlunya pemberian nilai (harga) pada setiap jasa lingkungan, tidak adanya harga lingkungan menyebabkan sistem perekonomian tidak memiliki mekanisme

kontrol untuk mengendalikan pemanfaatan lingkungan yang cenderung berlebihan serta telah terjadi alokasi yang salah (*misallocation*) dalam penggunaan faktor produksi. Ketiadaan ukuran dan harga pada barang atau jasa lingkungan dapat menyebabkan kegagalan pasar yang dapat mempercepat terjadinya degradasi lingkungan. Memberikan harga terhadap jasa lingkungan akan membantu melakukan mekanisme kontrol dalam memanfaatkan dan mengendalikan lingkungan. Valuasi Ekonomi lingkungan memberikan beberapa pilihan-pilihan (*making choices*) untuk pemanfaatan Sumber daya alam dan lingkungan (yang dinikmati oleh publik) dari berbagai alternatif yang ada. Terdapat beberapa kriteria yang dapat digunakan untuk menilai berjalannya skema PjL diantaranya ; (a) aspek konteks, (b) pelaku, (c) pembayaran dan sistem pembayaran, (d) pelaksanaan serta (e) monitoring dan evaluasi. Untuk penilaian sumber daya alam dan lingkungan yang bersifat non-pasar, Fauzi (2007:213) mengemukakan terdapat dua teknik penilaian yakni penilaian langsung (*revealed Willingness to Pay*)" dan Penilaian tidak langsung (survei). Beberapa metode yang dapat digunakan untuk memberikan nilai pada jasa lingkungan adalah *Willingness to Pay (WTP)*. Penilaian harga air dengan *Willingness to Pay (WTP)* dan *Willingness to accept (WTA)* dilakukan dengan cara menanyakan secara langsung kepada pengguna jasa lingkungan tentang berapa nilai atau harga yang akan diberikan atas jasa lingkungan tertentu yang biasa disebut dengan *Contingent Valuation Method, (CVM)*. Analisa kesediaan membayar atau menerima kompensasi dapat dilakukan dengan melihat variasi kompensasi yang diharapkan oleh masing-masing konsumen.



Model Sistem Dinamik

Sistem adalah kumpulan obyek yang saling berinteraksi dan bekerja sama untuk mencapai tujuan logis dalam suatu lingkungan yang kompleks. Obyek yang menjadi komponen dari sistem dapat berupa obyek terkecil dan bisa juga berupa sub-sistem atau sistem yang lebih kecil lagi (Forrester, 1982:3). Salah satu cara untuk dapat merancang, menganalisis dan mengoperasikan suatu sistem adalah dengan melakukan pemodelan. Model adalah suatu penggambaran abstrak dari sistem dunia nyata untuk aspek-aspek tertentu, atau merupakan penyederhanaan sistem, karena sistem sangat kompleks, tidak mungkin membuat model yang dapat menggambarkan seluruh proses yang terjadi dalam sistem Manetch (1997). Model disusun dan digunakan untuk memudahkan dalam pengkajian sistem karena sulit dan hampir tidak mungkin untuk bekerja pada keadaan sebenarnya. Oleh karena itu, model hanya memperhitungkan beberapa faktor dalam sistem untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya (Hartasari, 2007). Model bertujuan untuk memudahkan pemahaman mengenai sistem yang diamati, memudahkan dilakukannya manipulasi dan eksperimen-eksperimen dalam usaha pemecahan masalah. Jenis permodelan dapat dilakukan melalui simulasi komputer misalnya dengan *system dynamics*. Asumsi yang digunakan dalam paradigma *system dynamics* adalah bahwa struktur fenomena merupakan suatu kumpulan (*assembly*) dari struktur-struktur kausal yang melingkar dan tertutup (*causal loop structure*). Untuk melakukan pemodelan sistem, Boedhi (2001:36) mengemukakan siklus permodelan yakni : (a) konseptualisasi, (b) menetapkan variabel *stock* dan variabel *flow* (c)

memasukan data ke dalam model SFD, (d) melakukan simulasi model dan melakukan validasi. Berdasarkan beberapa kajian teoretik dan konseptual tersebut di atas maka yang dimaksud pemodelan sistem dinamis dalam penelitian ini adalah deskripsi logis dari sistem yang disederhanakan dalam upaya pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) secara terpadu agar mudah dipahami, dianalisis dan dikembangkan dalam realitas. Model pengelolaan DAS Terpadu dalam penelitian ini adalah pengelolaan DAS yang dilaksanakan secara *integratif* dan *menyeluruh* melalui: (i) *perencanaan*, (ii) *pengorganisasian*, (iii) *pelaksanaan*, dan (iv) *monitoring dan evaluasi* terhadap komponen-komponen; *biofisik dan sosial-ekonomi* melalui mekanisme *pembayaran jasa lingkungan* oleh masyarakat hulu dan masyarakat hilir secara sukarela, transparan dan partisipatif.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi jasa lingkungan DAS Limboto untuk mengintegrasikannya dalam pengelolaan DAS secara terpadu serta menemukan model kelembagaan DAS Limboto yang terpadu dan kolaboratif melalui mekanisme pembayaran jasa lingkungan. Penelitian ini berlokasi di DAS Limboto Propinsi Gorontalo yang merupakan DAS prioritas karena penopang sumberdaya air dan lingkungan serta kelestarian Danau Limboto. Sampel dalam penelitian ini adalah informan terpilih yang berada di wilayah hulu dan hilir Sub DAS Biyonga DAS Limboto. Karakteristik sasaran penelitian ini adalah informan masyarakat dan petani terpilih yang berada di wilayah hulu dan hilir Sub DAS Biyonga DAS Limboto serta stakeholder sebagai

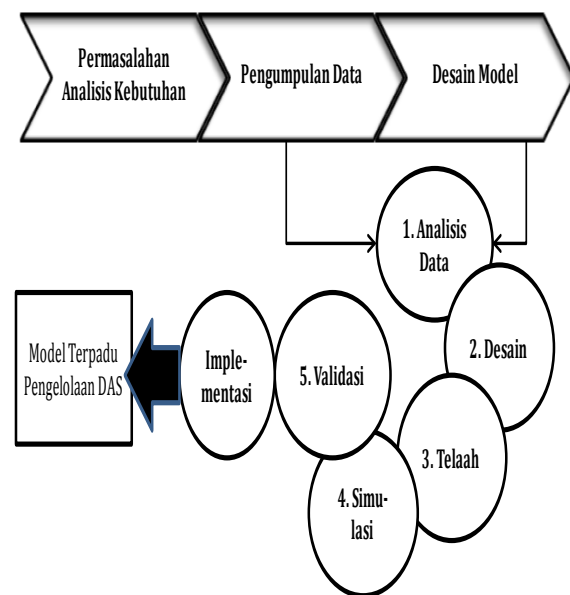


informan kunci teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui wawancara menggunakan kuesioner dan *Focus group Discussion* (FGD). Data/informasi penelitian diperoleh dan dihimpun dari data sekunder berupa publikasi resmi pemerintah daerah, Forum, DAS dan Badan pengelola DAS Limboto serta hasil-hasil studi lainnya mengenai pengelolaan DAS terpadu dan PES di Indonesia.

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif melalui pendekatan pengembangan model pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) terpadu, dengan pertimbangan bahwa informasi mengenai pengelolaan DAS dan bentuk-bentuk kelembagaan yang mendukung mekanisme pengelolaan dapat diperoleh melalui wawancara dan *fokus group discussion*. Adapun langkah-langkah yang ditempuh dalam pengembangan model Pengelolaan DAS Limboto adalah seperti terlihat pada gambar berikut ini.

Desain pengembangan model pengelolaan DAS Limboto secara terpadu dilakukan dengan prinsip simbiosis mutualisme dalam tata keseimbangan alam, dimana melalui mekanisme pembayaran jasa lingkungan diharapkan menjadi komplemen dari upaya konservasi pengelolaan hutan dan DAS secara lestari. Upaya ini bertujuan memberikan insentif bagi masyarakat yang memelihara lingkungan dan bukan memungut pajak tambahan.

Pengelolaan DAS terpadu menjadi kunci pengelolaan DAS yang berkelanjutan. Rehabilitasi dan konservasi hutan/lahan di DAS Limboto termasuk tata guna lahan yang tepat diperlukan untuk menjaga keberlanjutan DAS dan stabilitas ketersediaan air. Koreksi kegagalan pasar jasa lingkungan mela-



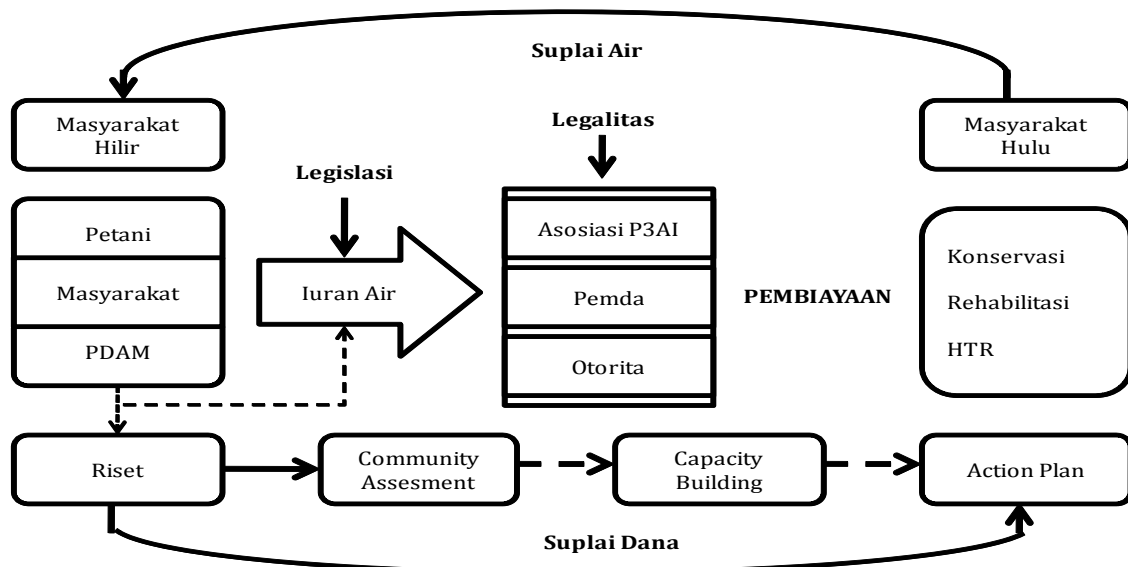
lui mekanisme *Payment on Environmental Services* (PES) yang diterapkan dengan pendekatan kebijakan harga air diharapkan mampu mengatasi masalah ketersediaan air. Dana yang berasal dari PES dialokasikan untuk membiayai pengelolaan lingkungan hutan dan lahan melalui pengelolaan DAS Limboto yang terpadu agar fungsi tata air berkelanjutan.

Kesiapan kelembagaan masyarakat yang partisipatif dan dipercaya menjadi syarat penting untuk pembentukan kelembagaan dalam mekanisme pembayaran jasa lingkungan. Kelembagaan ini dapat dilakukan atas inisiatif pemerintah, masyarakat atau pihak swasta. Menyatukan beragam kepentingan antar hulu dan hilir membutuhkan kapasitas dan kapabilitas pengelola yang baik. Selain itu ketidaksiapan pengelola dan lemahnya struktur kelembagaan kadang menjadi pemicu gagalnya implementasi mekanisme pembayaran jasa lingkungan di DAS Limboto. Egoisme sektoral dan dominasi kepentingan elit birokrasi dan politik perlu diminimalisir agar kelembagaan DAS Limboto tetap berkesinambungan. Adapun kerangka konsep



desain pengembangan Model Pengelolaan DAS Limboto Terpadu melalui mekanisme Pembayaran Jasa Lingkungan dapat dilihat pada gambar berikut.

(*marginal user cost, MUC*) dan (c) Biaya lingkungan marginal (*marginal environmental cost, MEC*).



Kerangka Konsep Model Pengembangan DAS Limboto Terpadu Melalui Pembayaran Jasa Lingkungan

Untuk melakukan penilaian terhadap jasa lingkungan yaitu penilaian terhadap harga air, dalam penelitian ini menggunakan dua pendekatan yakni; *Contingent Valuation Method (CFM)* dan *Full Cost Pricing*. *Contingent Valuation Method (CVM)* adalah penilaian harga air dengan cara menanyakan secara langsung pengguna jasa lingkungan tentang berapa nilai atau harga yang akan diberikan atas jasa lingkungan. Terdapat dua cara yang digunakan yakni melalui *Willingness to Pay (WTP)* dan *Willingness to Accept (WTA)*. Pendekatan perhitungan harga air dengan metode *Full cost pricing* dilakukan pada tiga komponen pembiayaan masing-masing : (a) Biaya Produksi Marginal (*Marginai production cost; MPC*), (b) Biaya hilangnya kesempatan untuk memanfaatkan sumber daya alam, pembiayaan ini termasuk dalam kategori biaya pemanfaatan marjinal

Untuk mendeskripsikan secara logis mengenai sistem pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) secara terpadu agar mudah dipahami, dianalisis dan dikembangkan dalam realitas, maka dilakukan analisis pemodelan sistem dinamik. Penyederhanaan sistem dinamis ini terutama untuk menilai pengelolaan DAS yang dilaksanakan secara *integratif* dan *menyeluruh* melalui : *perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan serta monitoring dan evaluasi* terhadap komponen-komponen *biofisik dan sosial-ekonomi* melalui mekanisme *pembayaran jasa lingkungan* oleh masyarakat hulu dan masyarakat hilir secara sukarela, transparan dan partisipatif. Bentuk permodelan yang digunakan adalah sistem dinamik dengan menggunakan perangkat lunak *Power Simulation (POWERSIM 2.5)* Pemodelan ini dipilih karena sangat relevan dengan



karakteristik objek penelitian yang berpijak pada sistem ekologi DAS.

Adapun langkah-langkah dalam simulasi permodelan tersebut adalah: Pertama, memetakan masalah berdasarkan data lapangan. Yang hasilnya berupa diagram Simpal Kausal (*Causal Loop Diagram*). Kedua, bentuk diagram Simpal Kausal selanjutnya dilakukan sistem pengelolaan DAS terpadu melalui *Stock Flow Diagram* (SFD). Pada tahap ini dilakukan pemasukan data kedalam model komputer tersebut yang menggunakan perangkat lunak POWERSIM 2.5. Tahap Ketiga adalah melakukan Validasi dan Uji Sensitifitas. Muhammadi, Erman Aminullah dan Budhi Soesilo (2001: 3-6).

Selanjutnya informasi model ini untuk analisis model pengembangan pengelolaan dan kelembagaan DAS Limboto. Analisis kelembagaan menggunakan metode *eksploratif* yang dilakukan dengan menganalisis aktor-aktor (stakeholder) terkait dengan pengelolaan DAS. Analisis ini difokuskan pada aspek-aspek manajemen DAS Limboto yakni perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan serta monitoring dan evaluasi. Aspek-aspek ini menjadi acuan untuk menilai hal-hal penting terkait tahapan pengembangan skema PJJ baik menyangkut aspek teknis, para pelaku, sistem pembayaran, pelaksanaan dan sistem monitoring dan evaluasinya.

HASIL PENELITIAN

Perhitungan Harga Air

Perhitungan nilai ekonomi jasa lingkungan pada penelitian ini dilakukan melalui dua pendekatan : pertama, *Contingent Valuation Methode* yakni perhitungan jasa lingkungan berdasarkan kesediaan membayar (*Willingness to Pay; WTP*) dan kesediaan untuk menerima kompensasi atas kerugian

yang dialami (*Willingness to Accept; WTA*) dan kedua, pendekatan *Full Cost Pricing* untuk menghitung nilai pengadaan air berdasarkan nilai investasi pengadaan infrastruktur dan biaya sosial. Nilai Kesediaan Membayar (*Willingness to Pay-WTP*) Masyarakat di wilayah Hilir.

Berdasarkan hasil perhitungan harga air melalui pendekatan *WTP/WTA* dan *Full Cost Pricing* maka diperoleh beberapa pilihan penetapan harga air untuk DAS Limboto sebagai berikut : Pilihan pertama, Jika model pengelolaan DAS Limboto akan diarahkan pada mekanisme pembayaran jasa lingkungan di sektor Pertanian maka potensi pembiayaan pemeliharaan hutan yang terkumpul dari petani adalah Rp. 86.656.500,-/tahun. Biaya ini belum termasuk perhitungan jasa lingkungan pada PDAM Limboto yang menggunakan sumber air sungai Biyonga. Pilihan kedua, Jika model pengelolaan DAS Limboto akan diarahkan pada mekanisme pembayaran jasa lingkungan melalui upaya penghijauan kembali lahan-lahan kritis di daerah hulu, maka potensi pembiayaan melalui pendekatan perhitungan *Full Cost Pricing* berbeda sesuai jenis saluran irigasi. Besarnya biaya mulai dari Rp 1.927.302 s.d Rp 3.238.146

Pengembangan Model Pengelolaan DAS Terpadu melalui PJJ di DAS Limboto

Pengembangan Model Pengelolaan DAS Terpadu yang dilakukan berdasarkan simulasi model terhadap harga air pada harga Rp. 491.003 diperoleh bahwa hingga pada tahun 2050 kondisi hutan di kawasan DAS Limboto akan terjaga serta meningkatnya kesejahteraan dan ketersediaan air. Jika mekanisme PJJ dilakukan maka pada tahun 2050 luas DAS Limboto termasuk di dalamnya



hutan mencapai 7,192 Ha naik 24.791 ha dan kenaikan nilai Pembayaran Jasa lingkungan mencapai Rp. 1.261.649 dari Rp. 491.003 tahun 2009. Simulasi model ini juga menunjukkan bahwa terjadi peningkatan tingkat pendapatan masyarakat hingga sebesar Rp. 4.973.409. Ketersediaan air pun demikian, hingga tahun 2050 tersedia air yang akan dialirkan dari hutan yang terjaga sebesar 1.812.165 m³/detik. Kondisi ini terjadi saat jumlah penduduk di kawasan DAS Limboto pada tahun 2050 mencapai 66.371 Jiwa. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada tabel Simulasi Pembayaran Jasa Lingkungan Di DAS Limboto.

Kelayakan dan Efektifitas Model Pengembangan Pengelolaan DAS Terpadu melalui PJJ di DAS Limboto

Konsep Pengembangan Model Pengelolaan DAS Limboto Terpadu dilakukan melalui pendekatan mekanisme PJJ. Fokus pengembangan diarahkan pada empat subsistem penting dalam pengelolaan yang meliputi : sub sistem fungsi hutan, sub sistem ketersediaan air, sub sistem kependudukan dan sub sistem kesejahteraan/pendapatan yang saling berkaitan dengan kondisi hutan yang terjaga akan memberi arti ketersediaan air bagi kehidupan. Pertambahan populasi penduduk tiap tahun membutuhkan ketersediaan air yang diperlukan bagi proses peningkatan kesejahteraan. Terjaminnya kesejahteraan mendukung berjalannya mekanisme pembayaran jasa lingkungan di DAS Limboto sehingga pendanaan untuk pembiayaan rehabilitasi hutan dan lahan di kawasan hutan di DAS Limboto. Tahapan pengembangan Skema PJJ di DAS Limboto dapat dilakukan pada aspek-aspek penting yakni:

1. Aspek Konteks

Berdasarkan konteks wilayah DAS Limboto, maka pengembangan

skema PJJ dapat ditempuh dengan melakukan penyempurnaan kelembagaan pengelolaan DAS yang ada secara terpadu melalui mekanisme PJJ. Pengembangan skema ini bertujuan untuk upaya konservasi hutan dengan mengusahakan alternatif pembiayaan perlindungan ekosistem DAS Limboto, meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan meminimalisasi potensi konflik antar warga masyarakat hulu dan hilir. Selain itu perlunya dukungan peraturan yang memberi rasa kapastian hukum bagi pihak-pihak yang terlibat dalam imbal jasa lingkungan, sebab prinsip kesukarelaan (*voluntary basis*) yang merupakan basis mekanisme imbal jasa lingkungan sangat rentan adanya ketidakpatuhan sehingga merugikan banyak pihak. Dalam konteks pengelolaan DAS Limboto skema imbal jasa lingkungan perlu diorientasikan pada upaya konservasi DAS dan kesadaran untuk tidak mengomersialkan air, dengan demikian potensi skema Imbal jasa lingkungan akan berfungsi sebagai instrumen pengendali alokasi optimal pemanfaatan SDA dapat diwujudkan.

2. Para Pelaku

Pelaku dalam transaksi PJJ pada dasarnya terdiri dari penyedia jasa (provider) dan penerima manfaat (user), untuk menjembatani kepentingan kedua pihak biasanya dibutuhkan perantara (mediator). Keterlibatan pihak-pihak ini membutuhkan suatu Badan, asosiasi/forum yang dapat bertindak sebagai pengelola dana, pelaksana kegiatan dan penjamin atas terlaksananya kesepakatan-kesepakatan secara efisien dan efektif. Badan Pengelola ini dapat difungsikan sebagai koordinator pelaksanaan pengelolaan ditingkat sumber air. Cakupan kerja Badan



Pengelola ini meliputi seluruh wilayah DAS Limboto. Untuk menjamin efisiensi, efektifitas dan akuntabilitas maka badan Pengelola perlu melibatkan unsur-unsur Pemerintahan Propinsi, Kabupaten/Kota, masyarakat (LSM dan Perguruan Tinggi), dan wakil-wakil providers dan users perlu dibentuk.

3. Sistem Pembayaran

Nilai kesepakatan pembayaran imbal jasa lingkungan pada dasarnya ditentukan berdasarkan mekanisme mempertemukan kepentingan dan keinginan para pihak yang akan terlibat dalam transaksi PJJ, oleh karena itu untuk mencapai kesepakatan bersama dalam skema PJJ DAS Limboto, maka perlu diperhatikan kepemilikan informasi tentang potensi ekonomi jasa air, kejelasan klaim atas biaya kompensasi, mekanisme negosiasi. Faktor-faktor ini biasanya sangat berpengaruh terhadap hasil akhir nilai kesepakatan. Agar mekanisme ini berjalan dengan baik maka dukungan peraturan akan membantu memberikan kepastian kontinuitas pembayaran serta pertanggungjawaban pengelolaan.

4. Pelaksanaan

Pada tahapan ini dibutuhkan suatu perencanaan pengelolaan jasa air yang baik. Ketiadaan pengelola pada tingkat tapak (sumber-sumber air) akan meningkatkan risiko dan ketidakpastian akan kelestarian (kuantitas dan kualitas) sumber air. *Jaminan kuantitas dan kualitas* barang/jasa yang dipertukarkan akan meningkat pula. Oleh karenanya kehadiran pengelola pada tingkat tapak dan Badan Pengelola pada tingkat DAS sangat diperlukan, sehingga proses-proses manajemen

dapat dilakukan dengan lebih baik. Demikian halnya

Kompetensi mengelola perlu diisi dengan tenaga-tenaga yang memiliki kompetensi dalam pengelolaan ekosistem DAS, mempunyai integritas, dan syarat-syarat lainnya yang akan diputuskan kemudian. Dalam hal mekanisme PJJ di DAS Limboto maka terdapat beberapa mekanisme yang dapat dilakukan untuk upaya konservasi di wilayah hulu, yakni pembayaran dapat dilakukan dengan sejumlah uang yang dimasukkan dalam tarif palanggan air oleh pihak PDAM Limboto atau oleh petani melalui pemberian barang/bahan yang digunakan untuk pembangunan infrastruktur pelayanan kesehatan dan pendidikan di daerah hulu (Desa Dulamayo dan Kelurahan Biyonga). Cara lain misalnya dengan memberikan pembayaran dalam bentuk bibit tanaman bagi masyarakat.

5. Monitoring dan Evaluasi (MONEV)

Pelaksanaan monitoring dan evaluasi dilakukan secara partisipatif oleh masyarakat maupun kalangan NGO dan *Perguruan Tinggi* di Gorontalo. Tahapan Monev dalam skema ini diarahkan pada keseluruhan proses pengembangan skema PJJ di DAS Limboto baik dari aspek fisik, keuangan, kesepakatan kerjasama maupun status pencapaian kelestarian sumberdaya air dalam DAS. Proses evaluasi dan pengendalian dilakukan pada tingkat pertama dilakukan oleh pengelola tingkat tapak bersama-sama dengan PDAM, dengan pihak yang berkepentingan lainnya, sedangkan evaluasi untuk level DAS dilakukan oleh Badan Pengelola yang hasilnya dilaporkan kepada Badan Pengawas, Badan Pengawas



dapat melakukan *cross-check*. Apabila diperlukan dapat melibatkan tenaga ahli dari luar dan melibatkan stakeholder lainnya.

Bentuk Kelembagaan DAS Limboto Terpadu

Pengelolaan DAS yang Terpadu mensyaratkan tata kelola organisasi yang baik pada tahap perencanaan, pengorganisasian, implementasi serta monitoring dan evaluasi (MONEV). Koordinasi yang kuat diharapkan seperti jaring laba-laba yang saling menguatkan. Tugas dan fungsi tidak akan berjalan jika didominasi kelompok dan personal tertentu, apabila salah satu jejaring dalam tidak seimbang, maka akan menimbulkan konflik, dan tidak dapat menciptakan suasana harmonis antar lembaga, yang akhirnya akan menghambat pencapaian tujuan dari forum DAS Limboto.

Kesuksesan suatu forum dalam melakukan koordinasi sangat erat hubungannya dengan *personal knowledge* dan perilaku *stakeholders* yang terlibat. Oleh karena itu jaringan kerjasama antar lembaga dalam forum hendaklah dilakukan secara transparan, independen, netral dan profesional dalam menghadapi permasalahan yang terkait dengan DAS Limboto. Lembaga-lembaga yang terkait perlu melakukan pemantapan mekanisme kerja dengan memahami ketentuan dan aturan koordinasi yang berlaku. Dalam hal ini pemerintah kabupaten/kota di Propinsi Gorontalo (kabupaten Gorontalo, kabupaten Gorontalo Utara dan kota Gorontalo) dapat melakukan koordinasi melalui koordinasi fungsional, instansional, dan kewilayahan. Koordinasi fungsional dilaksanakan antara dua atau lebih instansi yang mempunyai program yang berkaitan erat, koordinasi instansional terhadap beberapa

instansi yang menangani suatu urusan tertentu, sedangkan koordinasi kewilayahan terhadap dua atau lebih wilayah dengan program tertentu dibawah pelaksanaan dan pengendalian kepala wilayah. Beberapa model kelembagaan yang dapat digunakan untuk implementasi imbal jasa lingkungan adalah :

Pilihan pertama, mekanisme Pembayaran Melalui organisasi pemakai/pengguna air. Bahwa dalam rangka menjaga fungsi Dumalayo untuk penyediaan air, sebagai mekanisme pembayaran PJJ dapat diinisiasi oleh pengguna melalui kelompoknya masing-masing. Petani dapat melalui organisasi Petani Pengguna Pemakai Air (P3AI), pelanggan PDAM melalui asosiasi pelanggan atau dapat pula melalui pengelola Danau Limboto yang terintegrasi dengan pengelolaan DAS Limboto. Model ini dapat dimulai melalui inventarisasi kebutuhan para pengguna dalam komunitasnya, serta kapasitas sumber daya yang tersedia.

Pilihan kedua, Mekanisme Pembayaran Melalui Forum DAS Limboto. Pengaturan terhadap mekanisme PJJ di DAS Limboto dapat diorganisir melalui wadah forum DAS. Forum DAS Limboto ini adalah sebuah wadah bersama pemangku kepentingan yang bersifat independen dan terbuka, bertugas melakukan koordinasi dengan berbagai pihak misalnya kepada pihak regulator (pemerintah dan legislatif), implementator (badan, dinas, kantor teknis terkait), developer (dan pihak donor), valuator (perguruan tinggi auditor independen) dan pihak user pengguna (pihak industri, masyarakat pengguna air PDAM dan petani).

Pilihan ketiga, Mekanisme Pembayaran melalui Pemerintah Daerah. Sembilan puluh persen wilayah DAS Limboto berada di wilayah administrasi kabupa-



ten Gorontalo, Letak kewilayahan ini berpotensi dikelola melalui pengaturan PjL untuk kepentingan rehabilitasi hutan dan konservasi tanah. Pemerintah daerah yang mempunyai Organisasi pemerintah kecamatan dan kelurahan/desa yang dapat dimobilisasi.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Kesimpulan

Pertama, bahwa potensi yang terdapat di DAS Limboto dapat dikembangkan dengan model pengelolaan DAS Limboto secara terpadu melalui mekanisme PjL. Hal ini didasarkan atas pertimbangan bahwa hasil simulasi model melalui sistem dinamik menunjukkan bahwa jika mekanisme PjL ini dijalankan dalam pengelolaan DAS Limboto maka akan terjadi perubahan signifikan terhadap kondisi hutan, kondisi sosial dan ekonomi masyarakat di DAS Limboto. Melalui pengembangan model ini sumber-sumber air tetap terjaga dan pendangkalan Danau Limboto akibat sedimentasi dapat dikurangi. Meskipun demikian faktor-faktor pertumbuhan penduduk dan desakan pembukaan lahan dan kebutuhan pemukiman penduduk menjadi bagian yang perlu diperhatikan.

Kedua, untuk mendukung dilaksanakannya model pengelolaan DAS Limboto terpadu ini, maka dapat dipilih beberapa bentuk kelembagaan yang ada misalnya berupa forum pelanggan PDAM Limboto, Kelompok Petani Pengguna Air, Forum DAS Limboto maupun kelembagaan yang diinsiasi/dibentuk oleh pemerintah. Agar mekanisme ini berjalan dengan baik, maka keterlibatan dan kepercayaan berbagai pihak sangat penting untuk menjamin kelangsungan dan keberlanjutan pengelolaan DAS

Limboto secara terpadu. Selain itu aspek legalitas, kapasitas dan infrastruktur kelembagaan menjadi bagian yang perlu diperhatikan. Pembentukan kelembagaan ini dapat diinsiasi oleh pihak pemerintah, masyarakat atau Perguruan Tinggi. Penginsiatif dapat melakukan sosialisasi, studi-studi kelayakan agar memperoleh dukungan dan kesepakatan bersama. Kesepakatan sebaiknya dituangkan dalam bentuk peraturan yang mengikat.

Rekomendasi Kebijakan

Mekanisme pembayaran jasa lingkungan yang dipaduserasikan dalam pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) terpadu begitu kompleks dan tidak mudah. Meskipun demikian kesadaran akan tanggungjawab manusia sebagai wakil tuhan di bumi (*khalifah*) mendorong upaya bersama menyelamatkan lingkungan hidup yang sernakin rusak. Oleh karena itu, kaitannya dengan pengelolaan DAS dalam satu kesatuan sistem hidrologi dan keterpaduan pengelolaannya, maka beberapa hal yang dapat dilakukan kedepan sebagai sumbangsih saran kebijakan adalah:

Pertama, Pemerintah atau pemerintah daerah dapat melakukan pengelolaan DAS dalam satu kesatuan hidrologis. Pengelolaan yang hendak memadukan komponen-komponen ekologi, ekonomi dan sosial. Pendekatan pengelolaan melalui mekanisme Pembayaran Jasa Lingkungan (PjL) misalnya dapat menjadi alternatif pemecahan permasalahan DAS yang semakin kompleks.

Kedua, dalam kerangka pengembangan model pengelolaan melalui pendekatan PjL, maka dukungan kelembagaan menjadi penting. Oleh karena itu kelembagaan yang ada dapat berupa kelembagaan formal maupun sosial yang berkembang dalam masyarakat.



Modal sosial dan kearifan lokal yang dimiliki, perlu dikelola kearah yang lebih baik, memperhatikan beragam kepentingan antar sektor dan pelaku.

Ketiga, kelembagaan Forum DAS Limboto yang ada agar dapat direvitalisasi baik kapasitas maupun tata kelola organisasinya. Hal ini penting mengingat semakin kompleksitas permasalahan DAS, kelangkaan sumber daya air dan potensi diimplementasikannya pembayaran imbal jasa lingkungan, membutuhkan kesiapan kelembagaan yang kuat dan kesigapan pengelola. Demikian halnya partisipasi berbagai pemangku kepentingan menjadi kunci sukses pengelolaan DAS Limboto secara terpadu melalui pendekatan pembayaran jasa lingkungan.

Keempat sebagai langkah awal implementasi pengelolaan DAS secara terpadu sepatutnya pengidentifikasian permasalahan dan potensi DAS Limboto secara komprehensif dapat dilakukan. Mengingat keterbatasan cakupan dan waktu penelitian ini, maka perlu diakukan penelitian lebih menyeluruh berbagai aspek terkait dengan penilaian jasa lingkungan DAS Limboto. Misalnya mengenai kearifan lokal, modal sosial, kapasitas kelembagaan masyarakat, adaptasi dan mitigasi bencana serta peluang perdagangan karbon, CDM dan REDD+.

Kelima Dalam rangka memulihkan dan mendayagunakan sungai dan pemeliharaan kelestarian DAS Limboto, maka diperlukan kebijakan (peraturan) pemerintah yang mengatur tentang pengelolaan DAS terpadu melalui pendekatan pembayaran jasa lingkungan. Usaha ini sejak dini dapat digalakkan dengan membangun kesadaran bersama tentang pentingnya perlindungan pada sumber-sumber air di hulu DAS Limboto. Instrumen ekonomi menjadi alternatif bagi

pengelolaan DAS Limboto ditengah keterbatasan dana karena besarnya investasi yang dibutuhkan. Mekanisme imbal jasa lingkungan cukup potensial saat ini.

Keenam, perlunya dukungan legalitas (peraturan) pemerintah terhadap hak pengelolaan dan kepemilikan (*property right*) atas sumber daya air akan sangat membantu mewujudkan tata kelola DAS yang berkelanjutan. Pengakuan hak ini (*access, withdrawal, dan exclusion*) terutama bagi masyarakat komunal lokal yang dekat dengan sumber daya air. Penegasan hak-hak ini akan mendorong terjadinya proses pertukaran antara pengguna di hulu dengan di hilir, sehingga lebih mudah menerapkan pendekatan pembayaran jasa lingkungan dalam pengelolaan DAS terpadu di kabupaten Gorontalo.

DAFTAR FUSTAKA

1. Arifin, Bustanul. *Transaction Cost Analysis of Lowland-upland Relations in Watershed Services; Lessons from Community-Based Forestry Management in Sumatera, Indonesia*. Quarterly Journal of Interational Agriculture, Vol 45(4)
2. Asdak, Chay. *Hidrologi dan pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press, 2004
3. Chapman, Duane. *Environmental Economics; Theory, Applications, and Policy*.; Wesley Longman, Inc 1999.
4. Callan Scott J & Janet M Thomas. *Environmental Economics and Management ; Economy, Policy, and Applications*. The Dryden Press, 2000.
5. Dixon, John. A And Maynard. M Hufschmidt. *Economic Valuation Techniques For The Environment : A Case Study Workbook*. The Johns Hopkins Univesity Press. 1986.



6. Dharmawan.A.H. *Sistem tata pemerintahan sumber daya alam dan lingkungan di DAS Citanduy*. Perspektif Politik ekologi, Project Working Paper Series(09) Environmental Partnership System. PSP-IPB bekerjasama dengan Partnership for Governance Reform in Indonesia UNDP, Bogor 2005
7. Fauzi, Akhmad Ph.D *Ekonomi Sumber Daya Alam dan Lingkungan, Teori dan Aplikasi*. Jakarta; Gramedia Pustaka Utama 2006.
8. Forrester, Jay W. *Principles Of Systems ,text and workbook Chapters 1 through 10*. MIT Press Cambridge, Massachusetts, and London, 1982.
9. Garrod, Guy J. *Economic Valuation of The Environment ; Methods and Case Studies*. Adward Elgar Press, 1999.
10. Ginting, Sabar. *Peluang & Tantangan Jasa Lingkungan dalam Era Perdagangan Bebas*. Makalah Lokakarya Posisi Jasa lingkungan Indonesia dalam menghadapi era perdagangan Bebas, Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup, 25 Juni 2003.
11. Insist Press, *Pengelolaan Daerah Aliran Sungai : sebuah pendekatan Negosiasi*. Yogyakarta : cet II, 2008
Kodoatie, Robert J Ph.D dan Roestam Sjarief, Ph.D, *Pengelolaan Sumber Daya Air terpadu*. Yogyakarta , Andi Offset 2008, Jakarta, Yarsif Watampone, 2006
- Marwoto, Ir. dkk *Evaluasi tutupan lahan untuk produksi air berkelanjutan*. Jurnal Geografi, Vol. 1 Januari 2008.
12. Prasetyo L.B, *Perubahan penutupan /penggunaan lahan, degradasi lahan dan upaya penanggulangannya. Studi kasus di daerah Citanduy*. Pusat Studi pembangunan IPB tahun 2005
13. Randall J.F Bruins & Matthew T. Heberling, *Economics and Ecological Risk Assesment; Aplications to Watershed Magamenet*. New York : CRC Press Rosa, Herman K Susan and D Leopoldo. *Compensation for Ecosystem Services and Rural Communities; Lessons from the Americas*. El Savador : Prisma 2.004.

Regulasi, pedoman dan Laporan terkait DAS

Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup

PP RI Nomor 38 Tahun 2007 tentang Pembagian Urusan Pemerintahan Antara Pemerintah, Pemerintahan Daerah Provinsi, dan Pemerintahan Daerah Kabupaten/Kota.

PP RI Nomor 42 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sumber Daya Air

Pedoman Teknis Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Terpadu. TKPSDA Tahun 2003.