

STUDI
REHABILITASI HUTAN LINDUNG DAN LAHAN KRITIS
DI DAERAH ALIRAN SUNGAI TONDANO
REPUBLIK INDONESIA
LAPORAN UTAMA

BAGIAN I INFORMASI UMUM DAN LATAR BELAKANG

BAB I-1 PENDAHULUAN

I-1.1 Otoritas

Laporan Akhir ini disusun sesuai dengan Klausul V dari Lingkup Kerja “Scope of Work” Studi Rehabilitasi Hutan Lindung dan Lahan Kritis pada Daerah Aliran Sungai Danau Tondano (Studi) yang telah disetujui oleh Japan International Cooperation Agency (JICA) dan Direktorat Jenderal Rehabilitasi Lahan & Perhutanan Sosial (DJRLPS), Departemen Kehutanan dan Perkebunan (Dephutbun, saat ini dinamakan Departemen Kehutanan atau Dephut), Republik Indonesia pada tanggal 20 September 1999 seperti tertera pada Lampiran-I.

Laporan ini menyajikan semua hasil Studi Rencana Induk (Master Plan) untuk Wilayah Studi dan Studi Kelayakan untuk Wilayah Intensif, yang dilaksanakan mulai akhir Pebruari 2000 sampai akhir Maret 2001.

Laporan ini terdiri dari 4 volume yaitu:

- (a) Laporan Utama, Volume I
- (b) Apendiks, Volume II
 - Apendiks A Foto Udara dan Pemetaan Topografi
 - Apendiks B Workshop PCM
 - Apendiks C Kondisi Alam
 - Apendiks D Kajian Sosial-ekonomi dan Kajian Singkat Pedesaan (Rural Rapid Appraisal)
 - Apendiks E Tataguna Lahan
 - Apendiks F Kehutanan

(c) Apendiks, Volume III

- Tambahan G Pertanian dan Agroforestry (Wanatani)
- Tambahan H Erosi Tanah dan Sedimentasi
- Tambahan I Peningkatan Kemampuan dan Pengembangan Kelembagaan
- Tambahan J Pelaksanaan Proyek dan Estimasi Biaya
- Tambahan K Lingkungan
- Tambahan L Evaluasi Proyek

(d) Peta dan Gambar, Volume IV

I-1.2 Latar Belakang Studi

Daerah Aliran Sungai (DAS) Tondano terletak di bagian utara Propinsi Sulawesi Utara. DAS Tondano secara garis besar terbagi menjadi 2 bagian oleh Danau Tondano yaitu DAS Bagian Hulu dan DAS Bagian Hilir. Pada DAS Tondano bagian hulu terdapat 40 sungai/anak sungai termasuk Sungai Lawengka dan Sungai Saluwangko yang mengalir ke dalam danau. Sungai dan anak sungai tersebut merupakan sumber air bagi Danau Tondano, irigasi pertanian dan sumber air untuk keperluan rumah tangga bagi desa-desa di sekitarnya. Dengan fungsinya sebagai waduk, Danau Tondano banyak memberikan kontribusi untuk keperluan umum seperti penyediaan air minum untuk masyarakat Manado, mengurangi bahaya banjir dan untuk budidaya perikanan darat.

Sungai Tondano yang merupakan sungai utama pada DAS bagian hilir berhulu pada Danau Tondano. Sungai ini dimanfaatkan oleh 3 stasiun pembangkit tenaga listrik yaitu Tonsealama, Tanggari No.1 dan Tanggari No.2. Stasiun-stasiun pembangkit ini menyalurkan listrik untuk kota-kota besar di bagian timur Propinsi Sulawesi Utara. Karena itu, Sungai Tondano mempunyai fungsi yang sangat vital untuk kegiatan ekonomi dan kehidupan masyarakat di Propinsi Sulawesi Utara. Saat ini terdapat rencana pembangunan stasiun pembangkit tenaga listrik No.4 yang merupakan proyek prioritas tinggi bagi pemerintah daerah Propinsi Sulawesi Utara.

Terdapat sebuah laporan yang menyebutkan bahwa DAS Tondano akan mengalami erosi tanah yang sangat parah karena topografi yang curam, tanah yang mudah tererosi, curah hujan yang tinggi, penggunaan lahan yang tidak tepat, dan teknik pertanian yang tidak tepat. Secara khusus terdapat kekhawatiran bahwa sedimentasi Sungai Tondano secara perlahan akan dapat menurunkan manfaat sungai ini untuk masyarakat. Karena itu dirasakan perlu untuk mempersiapkan langkah-langkah penanggulangan untuk mengatasi erosi tanah yang parah dan sedimentasi yang berat tersebut untuk mempertahankan DAS Tondano pada kondisi yang tepat serta menjaga fungsi

cadangan air dari Danau Tondano.

Dalam upaya mengatasi permasalahan tersebut, Pemerintah Indonesia (GOI) mengajukan permintaan bantuan teknis kepada Pemerintah Jepang (GOJ) untuk pelaksanaan Studi ini pada bulan Oktober 1997. Sebagai jawaban dari permintaan bantuan tersebut Pemerintah Jepang telah mengirimkan Tim Studi Pendahuluan (Preparatory Study Team) pada bulan September 1999. Setelah adanya konfirmasi mengenai kemungkinan diberikannya bantuan teknis untuk pelaksanaan studi tersebut, kedua belah pihak (Tim Studi Pendahuluan dan Direktorat Jenderal RLPS) menandatangani kesepakatan tentang Lingkup Kerja (Scope of Work) Studi tersebut pada tanggal 20 September 1999 dalam bentuk “Minutes of Meeting”.

I-1.3 Daerah-daerah Pokok

I-1.3.1 Wilayah Studi

Wilayah Studi adalah 54.755 ha pada DAS Tondano yang terletak di Propinsi Sulawesi Utara, Indonesia. Studi Rencana Induk untuk Wilayah Studi telah dilaksanakan.

I-1.3.2 Wilayah Intensif

Wilayah Intensif telah teridentifikasi dari daerah-daerah yang secara langsung berpengaruh pada sedimentasi Danau Tondano yang merupakan hasil-hasil utama dari Studi Rencana Induk. Studi Kelayakan untuk Wilayah Intensif telah pula dilakukan.

I-1.4 Tujuan Studi

Tujuan studi ini adalah untuk a) melaksanakan Studi Rencana Induk untuk Wilayah Studi, dengan maksud untuk mengkaji kembali dan memberikan rekomendasi terhadap rencana penggunaan lahan yang telah ada, b) melakukan Studi Kelayakan rehabilitasi hutan lindung dan lahan kritis untuk Wilayah Intensif yang teridentifikasi melalui Studi Rencana Induk dari DAS Tondano, serta untuk memberikan alih teknologi bagi para staf/tenaga pendamping selama periode Studi.

I-1.5 Pekerjaan-pekerjaan yang dilaksanakan untuk Studi Rencana Induk (Tahap I)

I-1.5.1 Kerja Lapangan di Indonesia (1)

Kerja lapangan pada Tahap I dilaksanakan selama 3 bulan dari 29 Februari 2000 sampai 28 Mei 2000, walaupun Mr. I. Ikeshima yang bertanggung jawab mengenai Pengambilan Foto Udara telah memulai pekerjaan persiapan untuk pengambilan foto-udara sejak 22 Februari 2000. Sebelum kerja lapangan yang sebenarnya dimulai, Tim

Studi JICA melakukan rapat mengenai Laporan Pendahuluan dengan DJRLPS dan Komisi kerja di Manado pada 4 Maret 2000. Pada rapat ini jadwal dan rencana kerja yang diajukan secara prinsip telah disetujui seperti yang tertera pada Lampiran-2.

Kerja lapangan untuk Wilayah Studi dilaksanakan oleh Tim Studi JICA bekerjasama dengan staf/tenaga pendamping yang disediakan oleh Balai Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah (*BRLKT*). Kerja lapangan terdiri dari (a) survei kondisi alam, pertanian dan sosial-ekonomi, (b) pembagian zona (zoning) Wilayah Studi, (c) konsep dasar usulan rencana rehabilitasi hutan lindung dan lahan kritis, dan (d) identifikasi pendahuluan mengenai Wilayah Intensif. Kerja lapangan ini kemudian ditingkatkan agar mencakup observasi teknis seperti *bathymetry (sounding)* dan pengujian kualitas air Danau Tondano. Bersamaan dengan pekerjaan-pekerjaan ini dilakukan pengambilan foto udara dari Wilayah Studi yang dilakukan secara subkontrak. Pemetaan rupa bumi (topografi) kemudian dibuat berdasarkan foto udara tersebut. Keterangan rinci mengenai foto udara, *bathymetry* dan pemetaan topografi ditunjukkan pada Apendiks-A.

Hasil-hasil dari aktifitas lapangan tersebut di atas telah disusun di dalam Laporan Kemajuan. Isi dari Laporan ini telah didiskusikan dengan DJRLPS di Jakarta pada 17 Mei 2000 dan dengan Komisi kerja di Manado pada 20 Mei 2000. Secara prinsip laporan tersebut dapat diterima sebagaimana ditunjukkan pada Lampiran-3.

I-1.5.2 Pekerjaan di Jepang (1)

Setelah melaporkan hasil kerja lapangan tahap I ke JICA dan diskusi dengan DJRLPS dan Komisi Kerja, Tim Studi Jepang membuat Laporan Interim berdasarkan hasil analisis lebih lanjut atas data yang dikumpulkan dan mempertimbangkan usulan-usulan dan komentar yang diberikan pada pertemuan-pertemuan di atas. Laporan Interim memuat konsep dasar dan strategi untuk rencana konservasi DAS pada masing-masing wilayah dan hasil identifikasi terhadap Daerah Intensif.

I-1.6 Pekerjaan-pekerjaan yang dilakukan untuk Studi Kelayakan (Tahap II)

I-1.6.1 Kerja Lapangan di Indonesia (2)

Kerja lapangan pada Tahap II sebenarnya telah dilaksanakan sejak penjelasan Laporan Interim dengan DJRLPS di Jakarta pada 27 September 2000. Pada rapat tersebut telah pula diundang pihak donor yang lain dan pada akhirnya perwakilan dari GTZ, FAO dan KOICA hadir pada rapat tersebut. Selanjutnya penjelasan yang serupa telah diberikan pada Komisi kerja pada kantor *BRLKT* pada tanggal 3 Oktober, 2000. Sebagai hasil dari rapat-rapat tersebut, isi dari Laporan tersebut disetujui oleh berbagai pihak

sebagaimana terlihat pada Lampiran-4.

Sebelum rapat Komisi kerja tersebut telah dilaksanakan lokakarya di kantor Bupati Minahasa pada 2 Oktober 2000. Lokakarya tersebut dihadiri oleh 72 peserta termasuk perwakilan-perwakilan dari Camat dan para petani. Dalam lokakarya tersebut perwakilan petani menghimbau agar Pemerintah Indonesia menambah suplai tanaman bibit dan penyediaan pelatihan petani penanam pohon.

Setelah memberikan keterangan mengenai Laporan tersebut, Tim Studi JICA mulai menyelidiki lapangan untuk Wilayah Intensif. Dalam penyelidikan ini, Wilayah Intensif ditandai pada peta topografi dengan skala 1/10,000 untuk memperjelas batas-batasnya. Survei tanah, pengkajian dampak lingkungan dan pengkajian pedesaan secara ringkas dilaksanakan berdasarkan subkontrak. Hasil dari kajian-kajian tersebut kemudian seluruhnya dimasukkan ke dalam rencana pendahuluan mengenai konservasi daerah aliran sungai untuk Wilayah Intensif. Secara khusus hasil-hasil dari kajian ringkas pedesaan diperiksa dengan saksama dan direfleksikan pada rencana dengan mempertimbangkan unsur WACSLU yang berorientasikan kepada masyarakat.

Rencana pendahuluan konservasi daerah aliran sungai (preliminary watershed conservation plan) untuk Wilayah Intensif terdiri dari rencana rehabilitasi dan pengelolaan kehutanan, rencana peningkatan usahatani dan agroforestry (wanatani), rencana pengendalian erosi tanah, rencana pembangunan kelembagaan dan rencana pemberdayaan masyarakat. Semua ini disusun berdasarkan hasil analisis pendahuluan dan analisis pengujian dari data yang dikumpulkan. Skenario dari evaluasi proyek juga telah disiapkan dengan mempertimbangkan kondisi saat ini di DAS Tondano. Bahan-bahan ini kemudian disusun ke dalam Laporan Lapangan. Laporan tersebut telah didiskusikan dengan Komisi kerja di Manado pada 15 Januari 2000 dan dengan DJRLPS di Jakarta pada 17 Januari 2000. Hasilnya pada prinsipnya laporan tersebut disetujui sebagaimana terlihat pada Lampiran-5.

I-1.6.2 Kerja di Jepang (2)

Setelah menerangkan isi dari Laporan Lapangan dan Notulen Rapat pada JICA, analisis dan studi secara mendalam dilakukan pada data yang telah dikumpulkan. Berdasarkan hasil analisis dan studi tersebut kemudian disusun rencana konservasi daerah aliran sungai beserta rencana pelaksanaannya secara layak. Rencana konservasi DAS terdiri dari rencana pengelolaan dan rehabilitasi hutan, rencana peningkatan pertanian dan agroforestry (wanatani), pembangunan fasilitas pengendalian erosi, rencana pengembangan institusi, rencana pemberdayaan

masyarakat, dan rencana pengembangan sistem monitoring dan evaluasi.

Tindakan untuk konservasi DAS secara fisik terdiri dari rencana pengelolaan dan rehabilitasi hutan, rencana perbaikan usahatani dan agroforestry (wanatani), pembangunan fasilitas pengendalian erosi sebagaimana ditunjukkan pada peta rencana konservasi DAS. Rencana konservasi DAS yang diajukan dievaluasi secara finansial, ekonomi dan kelembagaan untuk membuktikan kelayakan dan kebenarannya. Hasil-hasil ini kemudian disusun di dalam Draft Laporan Akhir.

I-1.6.3 Kerja di Jepang (3)

Konsep Laporan Akhir dikirimkan ke DJRLPS pada 27 April, 2001 sebelum dimulainya kerja lapangan ke 3 dari 7 Mei 2001 sampai 19 Mei 2001. Rapat untuk membahas Laporan ini dilaksanakan di Manado pada 10 Mei 2001 dan di Jakarta pada 15 Mei 2001. Pada rapat tersebut isi Laporan didiskusikan secara menyeluruh dengan pejabat-pejabat dari dinas kehutanan dan anggota Komisi Kerja, sehingga pada prinsipnya Laporan ini dapat diterima. Notulen Rapat untuk Laporan ini terdapat pada Lampiran-6.

Selain itu juga dilaksanakan Seminar di Manado pada 11 Mei 2001 dan di Jakarta pada 16 Mei 2001. Tujuan seminar tersebut adalah untuk lebih mendalami hasil-hasil Studi Rehabilitasi Hutan Lindung dan Lahan Kritis di DAS Tondano dan menyerahkan metoda survei dan perencanaan yang dipakai untuk penyusunan Rencana Konservasi DAS pada pejabat dan orang yang berkepentingan.

I-1.7 Komisi Kerja

DJRLPS membentuk suatu Komisi kerja di Manado setelah dimulainya Studi ini. Komisi kerja terdiri dari Kepala Kantor Wilayah Kehutanan (*KANWIL*) sebagai ketua, kepala Balai Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah (*BRLKT*) sebagai sekretaris, kepala Balai Inventarisasi dan Pemetaan Hutan (*BIPHUT*), kepala Balai Penelitian Kelapa (*BALITKA*), staf Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (*BAPPEDA*), Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Daerah (*BAPEDALDA*), Dinas Kehutanan Propinsi (Dinas Kehutanan, Tingkat I), Dinas Kehutanan Kabupaten (Dinas Kehutanan, Tingkat II), Kelompok Perlindungan Sumberdaya Alam (*KPSA/LSM*), Ornop *Wanuata Waya* sebagai anggota. Secara rinci anggota-anggota Komisi kerja yang hadir tertera pada Lampiran-3 dan -6.

I-1.8 Alih Teknologi

Selama pekerjaan lapangan, Tim Studi JICA menyediakan tenaga pendamping dengan

alih teknologi:

Anggota Tim Studi Jepang dan Personil Pendamping yang Ditunjuk

Jabatan	Tim Studi JICA	Nama Pendamping
Pengelolaan Proyek	Hitoshi SHIMAZAKI	Mr. Komar
Pengelolaan DAS	Youichi KISHI	Mr. Komar/Mr.Noldy Tiwon
Tata-guna Lahan/Kehutanan	Isao SAKAI	Mr. J.P.Lonta/Mr.Sudjatmiko
Agroforestry (Wanatani)	Genshichi WADA	Ms. Meiske Pitoy/Ms.Selfie Turan
Pertanian	Kunihiko OHNO	Mr. Alex
Sosial-ekonomi	Shinichiro TSUJI	Ms. Elli
Pembangunan Lembaga	Steven SCHMIDT	Mr.Baskoro
Foto udara/Pemetaan	Isao IKESHIMA	Mr. Ojom Somantri
Perencanaan dan Perkiraan Biaya	Jun TSURUI	Mr. Prayitno Heri
Evaluasi Proyek	Hiroshi HASEGAWA	Mr. Eko

Alih teknologi ke pihak pendamping pada umumnya dilakukan oleh setiap tenaga ahli dari Tim Studi JICA melalui “on-the-job training”. Salah satu ciri utama dari alih teknologi adalah dengan mengalihkan metoda perencanaan secara bersama-sama kepada staf dari Kantor Wilayah Kehutanan Propinsi (*KANWIL*), Balai Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah (*BRLKT*), Dinas Pengairan Tingkat I, Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (*BAPPEDA*), Dinas Kehutanan Tingkat II di Minahasa dengan menyelenggarakan workshop PCM. Secara rinci mengenai hal ini ditampilkan pada Apendiks-B.

I-1.9 Ucapan Terimakasih

Selama kerja lapangan di Indonesia, Tim Studi JICA telah menerima berbagai bantuan serta kerjasama dari personil pendamping yang dikirim dari Kantor Wilayah Kehutanan Propinsi (*KANWIL*), dan Dinas Kehutanan Tingkat II, Balai Konservasi Lahan dan Rehabilitasi Tanah (*BRLKT*), juga kerjasama yang diberikan oleh DJRLPS dan instansi pemerintah lainnya serta beberapa lembaga donor baik di Jakarta maupun di Propinsi Sulawesi Utara. Tanpa adanya bantuan serta kerjasama tersebut, Studi ini tidak mungkin dapat selesai dengan baik. Tim Studi JICA dengan ini ingin menyampaikan ucapan terimakasih untuk lembaga dan personil-personil yang terkait.

BAB I-2 STUDI MENGENAI PEREKONOMIAN, SEKTOR KEHUTANAN, KEBIJAKAN DAN SEJENISNYA

I-2.1 Perekonomian Nasional dan Wilayah

(1) Perekonomian Nasional

Perekonomian Indonesia sejak tahun 1969 sampai tahun 1996 tumbuh dengan mantap dengan tingkat pertumbuhan rata-rata sekitar 7% melalui pelaksanaan Rencana Pembangunan Jangka Panjang (*PJP*). Setiap Rencana Pembangunan Jangka Panjang yang lamanya 25 tahun dibagi-bagi lagi menjadi Rencana Pembangunan Lima Tahun atau *Repelita*. Rencana Pembangunan Jangka Panjang Tahap I selesai pada 31 Maret 1994, setelah itu dicanangkan Rencana Pembangunan Jangka Panjang Tahap II. Rencana ini kemudian terhenti karena adanya krisis ekonomi nasional sejak Juli 1997.

Krisis ekonomi nasional yang dipicu oleh turunnya nilai mata uang secara drastis sejak akhir 1997 ini sangat mempengaruhi perekonomian Indonesia sehingga tingkat pertumbuhan ekonomi turun menjadi -13.6% pada 1998. Sebagai akibatnya Indonesia kembali menjadi negara berpenghasilan rendah. Krisis ekonomi ini menyebabkan naiknya jumlah pengangguran dan kemiskinan serta menaikkan tingkat inflasi. Jumlah pengangguran mencapai 6.7 juta pada 1998 yaitu sekitar 7% dari jumlah seluruh tenaga kerja. Situasi perekonomian di pedesaan menjadi lebih buruk dibanding dengan di perkotaan karena para penganggur kembali ke pedesaan. Kondisi perekonomian Indonesia secara berangsur mengalami perbaikan sehingga tingkat pertumbuhan ekonomi pada kuartal pertama 2000 diperkirakan telah mencapai 2%.

Pemerintahan yang baru dilantik pada Oktober 1999 sampai saat ini belum menerbitkan publikasi mengenai hasil-hasil pembangunan ekonomi yang telah dijalkannya. Tetapi di dalam *Garis-Garis Besar Haluan Nasional (GBHN)* yang merupakan Panduan Umum Pembangunan Nasional, MPR telah menetapkan prinsip-prinsip pembangunan ekonomi yang terdiri dari: a) memajukan mekanisme pasar bebas, b) memajukan persaingan yang sehat dan jujur, c) memajukan keadilan secara ekonomi, d) memajukan transparansi umum dan e) pembangunan daya saing perekonomian nasional.

Antara 1993 dan 1999 GDP per kapita mengalami peningkatan dari Rp.2,3 juta menjadi Rp.4,6 juta pada harga pasar saat ini. Tetapi angka ini mengalami penurunan sebesar 1.3% pada harga pasar yang tetap. Sumbangan subsektor kehutanan terhadap GDP naik dari 1,5% pada 1997 menjadi 1,7% pada 1998, tetapi mengalami penurunan menjadi 1,6% pada 1999.

Antara 1993 dan 1999 sektor manufaktur memberikan sumbangan yang berarti pada

GDP. Pada 1999 sumbangan sektor ini mencapai 25,8%, diikuti oleh sektor pertanian, peternakan, kehutanan dan perikanan (19,4%).

(2) Perekonomian Wilayah

Produksi Domestik Wilayah Kotor (PDWK) Propinsi Sulawesi Utara mengalami peningkatan dari Rp.2.806 milyar pada 1993 menjadi Rp.3.890 milyar pada 1999 dengan basis harga pasar yang tetap. Tingkat pertumbuhan ekonomi rata-rata dari propinsi ini antara 1993 dan 1999 adalah 5,8%. Perekonomian wilayah tumbuh dengan pesat antara 1994 dan 1996, namun setelah 1996 mengalami penurunan menjadi -2,4% pada 1998 karena krisis ekonomi. Penurunan di Propinsi Sulawesi Utara secara relatif lebih ringan apabila dibandingkan dengan penurunan secara nasional. Alasan dari hal ini tidak diketahui dengan jelas..

Pada 1999 PDWK Sulawesi Utara telah memberikan sumbangan pada GDP Indonesia secara keseluruhan pada tingkat sekitar 1,1% sementara jumlah penduduk propinsi ini mencapai 1,4% dari jumlah penduduk secara nasional.

Menurut statistik 1999, sektor pertanian mencapai nilai 28,0% dari PDWK, diikuti sektor jasa yang memberikan sumbangan 19,1% pada PDWK. Sumbangan sektor kehutanan pada PDWK naik dari 2,3% pada 1993 menjadi 3,7% pada 1999.

I-2.2 Sektor Kehutanan di Indonesia

Dephutbun telah menetapkan suatu visi untuk mengaktualkan pengelolaan sumberdaya hutan dan perkebunan untuk kesejahteraan masyarakat. Dengan visi ini penekanan diberikan pada pengembangan kemampuan masyarakat dan pembagian secara adil dari manfaat yang diperoleh dari hutan dan perkebunan secara adil, berhasil guna dan berkelanjutan melalui sistem pengelolaan dengan keikut-sertaan, terpadu, transparan dan bertanggung jawab.

Untuk mencapai visi tersebut, Dephutbun telah menyiapkan beberapa strategi sehingga pekerjaan dan investasi pembangunan bergerak menuju ke arah peningkatan kemampuan masyarakat dan lembaga-lembaga, efisiensi penggunaan air, pembagian secara adil dari hasil-hasil pembangunan dan keberlanjutan dari pembangunan. Dengan strategi ini, Dephutbun mengemukakan kebijakan-kebijakan pembangunan sebagai berikut, yang saat ini dilanjutkan oleh Dephut:

(1) Kebijakan Inti

- 1) Mengembangkan sektor kehutanan dan perkebunan secara berkelanjutan.

- 2) Mewujudkan keterpaduan dan kesinergian dalam pelaksanaan prinsip-prinsip kehutanan dan perkebunan secara ekologis, ekonomis dan berkelanjutan secara sosial, dengan tujuan untuk mewujudkan hutan dan perkebunan untuk rakyat.
- 3) Melaksanakan penggantian kebijakan pembangunan yang menekankan pada pengelolaan perikanan (timber) pada kebijakan yang menekankan pengelolaan hutan multiguna.
- 4) Memperkuat daya saing dari komoditas hutan dan tanaman perkebunan melalui peningkatan kualitas hasil dan efisiensi dan memberikan dukungan terhadap koperasi serta institusi perekonomian masyarakat, dan usaha-usaha kemitraan yang dapat memajukan peningkatan barang jadi untuk pertukaran luar negeri.
- 5) Menata pemanfaatan lahan hutan dan tanaman perkebunan untuk meningkatkan pertumbuhan melalui penyebaran yang merata, peningkatan investasi dan daya saing untuk usaha-usaha kecil dan menengah serta koperasi.
- 6) Menyempurnakan lembaga-lembaga, peraturan-peraturan dan undang-undang yang mencerminkan hak-hak masyarakat serta membangun sistem informasi pengelolaan hutan dan perkebunan.
- 7) Mengintensifkan dan mengintegrasikan pelaksanaan, pengawasan dan bimbingan dari dekat, dan pengawasan secara struktural termasuk pengawasan masyarakat yang didukung dengan adanya bimbingan secara konsisten dan kerangka kerja secara hukum serta disiplin nasional.

(2) Kebijakan Operasional

- 1) Mempercepat penetapan areal hutan tetap dan penyediaan lahan untuk pembangunan perkebunan dan sektor-sektor non-hutan lainnya.
- 2) Meningkatkan kualitas dan produktifitas areal hutan negara, hutan rakyat dan hutan kemasyarakatan, perkebunan, hutan lindung dan meningkatkan pengelolaan areal konservasi dan suaka alam, hutan lindung, taman perburuan serta ekosistem.
- 3) Melanjutkan pembangunan hutan tanaman industri dan rehabilitasi hutan, khususnya pada areal bekas kebakaran.
- 4) Memadukan hasil-hasil dan melanjutkan pembangunan kehutanan dan perkebunan yang telah dicapai sehingga modal yang telah dimiliki dapat memberikan hasil secara optimal yang bertujuan untuk mengaktualkan usaha

agribisnis dan kehutanan secara lengkap dengan skala ekonomis. Memberikan dukungan kepada kemampuan untuk menangani pengolahan dan pemasaran hasil-hasil hutan dan perkebunan melalui intensifikasi, rehabilitasi, diversifikasi dan ekstensifikasi.

- 5) Memperkuat dan meningkatkan kemampuan kelembagaan masyarakat serta memberikan kesempatan dan peran masyarakat, koperasi, dan usaha-usaha kecil dan menengah di sektor kehutanan dan perkebunan, antara lain pada aktifitas-aktifitas dalam pemanfaatan tempat-tempat flora dan fauna dan wisata-wisata nasional.
- 6) Menciptakan kelompok-kelompok tani yang lestari, baik di sektor kehutanan maupun perkebunan dengan dukungan petani setempat untuk menghidupkan koperasi dan lembaga-lembaga masyarakat lainnya, dengan iklim usaha yang mendukung dan ketersediaan dana pinjaman serta kemitraan yang sesuai, sehingga masyarakat setempat dapat memperoleh modal, produksi, distribusi dan pasar.
- 7) Meningkatkan kemampuan pemerintah daerah tingkat I, peranan pemuda dan perempuan dalam pembangunan kehutanan dan perkebunan.
- 8) Melindungi areal hutan dan perkebunan, hasil-hasil hutan dan perkebunan dari bahaya kebakaran, penjarahan dan pencurian hasil hutan dan perkebunan melalui partisipasi masyarakat (pendekatan kemakmuran) dalam bentuk formal dan informal dan pemberdayaan Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) lokal.
- 9) Meningkatkan peran penelitian dan pengembangan serta meningkatkan kemampuan sumber daya manusia untuk pembangunan hutan dan perkebunan, dengan lebih menekankan penerapan teknologi setempat yang ramah lingkungan dan tepat guna.
- 10) Menciptakan daerah-daerah perindustrian masyarakat pada setiap lokasi pembangunan dan menciptakan pusat-pusat produksi perkebunan yang diselenggarakan dengan prinsip-prinsip kerjasama ekonomi untuk menunjang pembangunan daerah ekonomi yang terpadu.
- 11) Menerapkan sistem kehutanan yang berkelanjutan dengan prioritas untuk pemakaian eco-labeling untuk hasil-hasil hutan dan perkebunan.
- 12) Meningkatkan pelaksanaan pengawasan dan bimbingan, khususnya dalam rangka mempercepat terciptanya pemerintahan yang bersih dan berwibawa yang bebas dari pengaruh kolusi, korupsi dan nepotisme, serta meningkatkan metoda kerja dan keterbukaan.

Sebagai sasaran secara kuantitatif untuk dua tahun yaitu 1999/2000 dan 2000/2001 Dephut mencanangkan pengembangan 110.000ha untuk hutan rakyat dan rehabilitasi dari 200.000ha hutan dan lahan kritis.

I-2.3 Sektor Kehutanan di Propinsi Sulawesi Utara

Kantor Dinas Kehutanan Daerah (Tingkat II) dan Kantor Dinas Kehutanan Propinsi (Tingkat I) telah menyiapkan rencana kerja untuk rehabilitasi lahan dan hutan, dengan menerapkan kebijakan-kebijakan pembangunan. Secara rinci rencana kerja tersebut diuraikan dibawah.

(1) Rencana Kerja Dinas Kehutanan Propinsi

Kantor yang kemudian digabung dengan Kantor Dinas Kehutanan Propinsi pada Januari 2001 telah menyiapkan suatu rencana kerja untuk rehabilitasi DAS Tondano 1997/1998-2001/2002. Rencana ini meliputi bagian-bagian seperti tersebut di bawah.

1) Kegiatan Utama

- Rehabilitas DAS

Rencana proyek, perancangan hutan kemasyarakatan, penyaluran benih, penanaman jenis-jenis tanaman serbaguna, pembangunan dan rehabilitasi teras, penanaman pada lahan kritis dan bagan percontohan pohon *Cempaka*.

- Penghijauan

Bagan percontohan untuk konservasi sumberdaya alam dan/atau sistem pertanian yang berkelanjutan (*UP-UPSA/UPM*), pembibitan desa (*Kebun Bibit Desa, KBD*), hutan/perkebunan rakyat, rehabilitasi teras dan pembangunan tindakan konservasi tanah seperti chek dam (dam pengendali), tanggul dan sumur resapan.

- Reboisasi

2) Kegiatan penunjang

- Pembangunan lembaga-lembaga: pembangunan dan pelatihan kelompok-kelompok tani, kerjasama desa, pelajar, pramuka, LSM, dan staf lapangan/teknis.

- Penyebaran informasi: penyebaran informasi dengan TV, radio, media-massa, selebaran, brosur dan penyuluhan secara terpadu.

- Perencanaan: penyiapan rencana kegiatan 5 tahunan dan rencana tahunan.

- Monitoring dan evaluasi: monitoring kegiatan bulanan, tiga bulanan dan tahunan, evaluasi dan pelaporan.
- Pengawasan dan pengendalian: rapat koordinasi, pengawasan lapangan dan pengendalian proyek.

(2) Rencana Kerja Kantor Dinas Kehutanan Propinsi

Kantor Dinas Kehutanan Propinsi telah mengembangkan suatu rencana kerja untuk tahun 2000/2001. Kegiatan yang harus dilaksanakan di DAS Tondano yang ada di dalam rencana tersebut adalah:

- Inventarisasi pencapaian penghutanan kembali (reboisasi)
- Pengembangan hutan lindung Gn. Mahawu untuk ekowisata
- Penanaman pohon bambu di hutan lindung Gn. Sopotan
- Pemeliharaan batas hutan lindung di Gn. Klabat dengan penanaman pohon sepatu (*Hibiscus Rosasinensis*) pada tanaman pagar.

Selain itu terdapat pula program kerjasama antara Gubernur Sulawesi Utara dan Gubernur Jakarta yang mungkin akan dimulai tahun ini. Kegiatan dari program tersebut meliputi pengembangan hutan bambu (1000 ha/tahun), hutan rotan (500 ha/tahun), perkebunan lebah (200 unit) dan ekowisata.

I-2.4 Kebijakan Mutakhir dan Undang-Undang

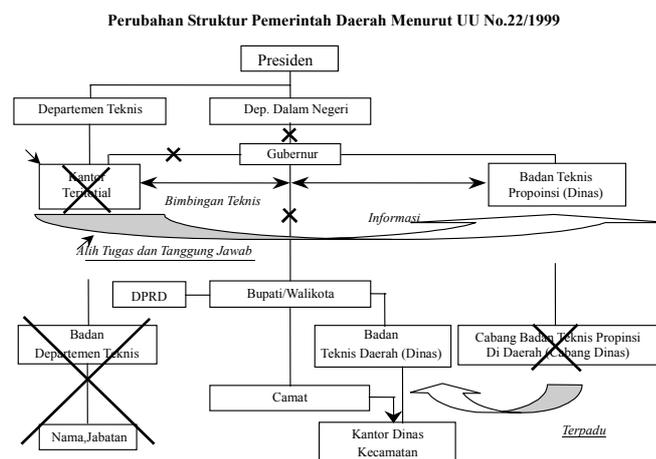
I-2.4.1 Desentralisasi Administratif

Struktur pemerintah setempat saat ini dan otonomi setempat di Indonesia terutama dilakukan berdasarkan pada Undang-Undang No.5 Tahun 1974. Undang-Undang tersebut menggambarkan struktur dasar administrasi umum pada semua tingkatan dan menentukan status, bentuk, tanggung jawab dan tugas pemerintah setempat. Undang-Undang tersebut memberikan hak atas Kabupaten/Kotamadya untuk mengesahkan dan membuat hukum-hukum dan peraturan-peraturan setempat. Kabupaten/Kotamadya mempunyai kekuatan khusus tertentu atas para pegawai dan anggarannya, namun pengendalian dan pengawasan pemerintah pusat dan propinsi yang intensif membatasi otonomi tersebut. Pemerintah propinsi, kabupaten dan kotamadya dianggap merupakan satu kesatuan dengan pemerintah pusat.

Pada 1992, Pemerintah Indonesia mengesahkan suatu peraturan yaitu PP 45/92 yang secara substansial mengatur desentralisasi politik dan administratif di Indonesia. Peraturan Pemerintah ini memberikan indikasi bahwa jumlah dan bentuk-bentuk tanggung jawab harus dialihkan pada Kabupaten/Kotamadya. Aturan tersebut

memperjelas peran Departemen Dalam Negeri yang dominan dalam desentralisasi. Setelah pemberlakuan PP 45/92, pada 1994 Menteri Negara Penertiban Aparatur Negara (*MENPAN*) meresmikan program percobaan yang dikenal dengan Program Percontohan Otonomi Daerah (PPOD). Pada 1996 Kabupaten Minahasa terpilih sebagai salah satu pemerintah setempat yang dipakai untuk PPOD.

Setelah mempelajari kembali PPOD, Pemerintah Indonesia mengesahkan Peraturan No.22 dan 25/99 pada 1999 untuk memberlakukan PPOD pada seluruh kabupaten/kotamadya di seluruh Indonesia. Berdasarkan Peraturan ini, *KANDEP* dan Cabang Dinas akan digabung menjadi Dinas Teknis Daerah, dan satuan-satuan teknis otonomi akan diatur secara langsung oleh kabupaten/kotamadya. Kepala Daerah Kabupaten/Kotamadya yang disebut Bupati/Kotamadya tidak lagi bertanggung jawab pada Gubernur, tetapi dipilih secara setempat oleh *DPRD*. Pokok-pokok perubahan struktural pada pemerintah daerah berdasarkan Peraturan tersebut ditunjukkan dibawah ini.



Sumber: Tim Studi berdasarkan Laporan Teknis AF-SPL

Proses desentralisasi dirancang untuk menyertai desentralisasi fiskal. Sebagian dari pendapatan dari pajak kehutanan, pertambangan, perikanan, minyak bumi, gas bumi, bumi dan bangunan akan dibagi dengan pemerintah setempat seperti ditunjukkan dibawah ini.

Desentralisasi Fiskal

Sumber pendapatan	Pemerintah Pusat	Daerah
Pajak Bumi dan Hak Milik	10%	90%
Bea pada Pembelian Tanah dan ijin bangunan	20%	80%
Royalti pada Kehutanan, Pertambangan dan Perikanan	20%	80%
Royalti dari Minyak dan Gas Bumi	Minyak 85%, gas 70%	Minyak 15%, gas 30%

Namun proses desentralisasi yang kelihatan sederhana ini pada prakteknya tidaklah sederhana karena masih adanya 3 bentuk desentralisasi yang diciptakan berdasarkan Undang-Undang No.5/1974. Ketiga bentuk tersebut adalah desentralisasi, dekonsentrasi dan pemerintahan bersama (koadministrasi) (*Tugas Pembantuan*)¹.

Penentuan tanggung jawab dari *KANDEP* atau Cabang Dinas apa saja yang harus dialihkan ke, dilimpahkan ke atau dilaksanakan oleh Dinas Kabupaten menurut Undang-Undang No. 22/25 1999 adalah tugas yang amat rumit. Pada umumnya proses desentralisasi setelah pemberlakuan undang-undang ini terjadi secara bertahap. Sehubungan dengan desentralisasi, *KANWIL* digabung dengan Dinas Propinsi pada Januari 2001.

Salah satu unsur yang menyebabkan proses desentralisasi berjalan lambat adalah tertundanya pengembangan sumberdaya manusia di tingkat kabupaten/propinsi. Proses desentralisasi mempunyai satu komponen pembangunan kemampuan kabupaten/kotamadya melalui pelaksanaan de-konsentrasi dan ko-administrasi (*Tugas Pembantuan*.)

Dewan Perwakilan Rakyat Daerah (*DPRD*) yang mempunyai kewenangan memeriksa kepala daerah (bupati/gubernur) masih lemah. Akibatnya akuntabilitas dan tanggung jawab pemerintah setempat masih belum berkembang dengan baik. Karena itu desentralisasi politik adalah suatu keharusan untuk keberhasilan desentralisasi administratif. Kecenderungan dan hambatan ini jelas terjadi di Kabupaten Minahasa dan Kotamadya Manado.

BRLKT yang bertindak sebagai instansi pendamping dalam Studi ini dapat digolongkan ke dalam organisasi spesialis yang dikenal dengan Unit Pelaksana Teknis (*UPT*). *UPT* dapat dibagi menjadi 2 jenis yaitu: *UPT* Wilayah dan *UPT* Daerah. *UPT* Wilayah berada di bawah *KANWIL*, jadi ada pada garis departemen pusat yang bersifat teknis, sementara *UPT* Daerah berada di bawah kantor khusus daerah yang dinamakan Dinas. Karena itu *UPT* mempunyai fungsi ganda. Pertama sebagai organisasi spesialis untuk departemen terkait, dan kedua sebagai satuan pelaksana untuk pemerintah daerah. Namun di Kabupaten Minahasa karena terpilih sebagai salah satu pemerintah daerah untuk percontohan tidak terdapat *UPT* Daerah.

Di satu sisi, sebagai implikasi dari desentralisasi, bagi *BRLKT* sebagai *UPT* Wilayah

¹ Desentralisasi, sering disebut sebagai "desentralisasi politik" dalam literatur internasional berarti pengalihan kekuasaan legislatif, tugas dan tanggung jawab dari pemerintah yang tingkatnya lebih tinggi ke tingkat otonomi. Pengalihan ini selalu harus disertai dengan pengalihan personil, uang (dana) dan peralatan yang diperlukan. Dekonsentrasi berarti pelimpahan tugas-tugas administratif dari departemen pusat pada kantor-kantornya yang terdapat di lapangan atau kantor perwakilannya di daerah. Apabila pemerintah setempat melaksanakan tugas-tugas atas nama kantor departemen yang ada di propinsi atau di kabupaten, maka ini dinamakan koadministrasi.

dapat diperingkat sebagai pemberlakuan dari pelimpahan tugas-tugas dan tanggung jawab ke *UPT* Daerah. Oleh karena prinsip-prinsip desentralisasi di Indonesia adalah pengurangan dari pengaruh departemen di tingkat daerah, maka fungsi dan tanggung jawab dari *BRLKT* sebagai *UPT* Wilayah dapat dikurangi. Di sisi lainnya, dengan desentralisasi mengakibatkan perlunya integrasi kelembagaan dari *BRLKT* pada tingkat Daerah, khususnya di Minahasa yang tidak mempunyai *UPT* Daerah karena terpilih dalam PPOD. *BRLKT* Daerah dituntut untuk mengembangkan kemampuan kelembagaannya sehingga dapat menampung fungsi tambahan dan tanggung jawab dari Wilayah. Namun tampaknya tugas *BRLKT* sebagai salah satu fungsi Pemerintah Pusat perlu dipertahankan untuk sementara dengan mempertimbangkan tingkat perkembangan *UPT* Daerah saat ini. Hal ini telah diterangkan oleh pejabat-pejabat tinggi pada Departemen Kehutanan. *BRLKT* akan tetap berada di bawah Pemerintah Pusat dan akan melanjutkan peran perencanaan dan koordinasi yaitu untuk melakukan koordinasi kegiatan-kegiatan yang dilaksanakan oleh Kantor Dinas Kehutanan Daerah sampai kemampuan tersebut dicapai oleh *UPT* pada tingkat wilayah.

Perlu dicatat bahwa *UPT* di wilayah tersebut terdiri dari 2 tingkatan yaitu: propinsi dan kabupaten. Berdasarkan prinsip-prinsip desentralisasi, penekanan diberikan pada desentralisasi administratif pada pemerintah kabupaten dibandingkan dengan pemerintah propinsi. Hal ini memperkuat kedudukan *BRLKT* Daerah pada tingkat kabupaten. Struktur dari Kantor Dinas Kehutanan Propinsi memungkinkan dibentuknya sebuah *UPT* di Tomohon dengan lingkup tugas yang serupa dengan *BRLKT* saat ini.

Desentralisasi juga menjadikan pentingnya keterlibatan pemerintah setempat dalam pelaksanaannya. Para penguasa setempat seperti gubernur, bupati dan walikota memegang peranan penting untuk mendukung Dinas secara finansial dan politik.

I-2.4.2 Kondisi Dasar Kehutanan dan Undang-Undang Kehutanan yang Baru

Pada 1967 Pemerintah Indonesia mengesahkan Undang-Undang No.5 yang menjadi landasan hukum tentang kehutanan di negara ini. Pada 1999 setelah perdebatan yang panjang dan antisipasi selama satu dekade, Undang-Undang kehutanan yang baru disahkan. Undang-Undang No.41/1999 dirumuskan setelah dikenalnya sifat-sifat undang-undang lama yang ketinggalan zaman. Secara menyeluruh undang-undang kehutanan yang baru memuat pedoman yang lebih rinci untuk pengelolaan hutan dibanding yang lama.

Perbedaan utama antara undang-undang yang lama dan yang baru dapat ditemukan pada tindakan perlindungan hutan secara rinci. Pasal 50 dan 51 adalah contoh

pedoman pengaturan secara menyeluruh dari undang-undang kehutanan yang baru.

Satu perbedaan lain yang sangat menyolok pada kedua undang-undang tersebut yaitu bahwa pada undang-undang yang baru diakui keberadaan hutan adat dan hak-hak dari masyarakat. Walaupun di Kabupaten Minahasa Pemerintah Indonesia masih harus menentukan hutan adat tersebut. Ada pula satu jenis yang dinamakan *hutan rakyat*, yang terletak pada lahan milik. Luas dari hutan rakyat yang diakui oleh Pemerintah Indonesia mencapai 39.078 ha di Minahasa, yang sebagai dari jumlah ini 3.539 ha (9%) terdapat di beberapa kecamatan di Minahasa.

Hutan rakyat dapat berupa hutan buatan atau hutan alam yang terutama dipakai untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan hasil hutan. Dalam beberapa kasus Pemerintah Indonesia memberikan bantuan untuk pembuatan hutan tanaman.

I-2.4.3 Perbandingan antara Undang-Undang Kehutanan, Undang-Undang Agraria dan Hukum Adat

Perbedaan yang sangat tajam antara undang-undang kehutanan, agraria dan hukum adat dapat ditemukan pada formalitas hak. Prinsip dari undang-undang kehutanan dan agraria sebagaimana pada hukum resmi yang lain di Indonesia adalah keberfihakan pada hak-hak masyarakat, sedang pada hukum adat tidak ada perbedaan yang jelas antara hak umum dan hak perseorangan. Karena itu pemerintah Indonesia memberikan pedoman dan batasan-batasan secara resmi berdasarkan hak-hak atas tanah yang resmi. Pedoman dan batasan ini tidak diberlakukan bila tanah tersebut berada dalam perlindungan dan pengelolaan secara perorangan.

Di dalam undang-undang kehutanan yang baru diakui adanya tuntutan atas hutan adat. Pemerintah Indonesia memberikan hak-hak kepada masyarakat adat hak-hak untuk pengelolaan hutan mereka. Karena itu pertentangan antara hukum kehutanan dan hukum adat sampai tingkat tertentu dapat dikurangi sehingga hak-hak yang dirasa secara pribadi dalam hal pemanfaatan dan pemeliharaan hutan adat kemudian menjadi sah (*legitimate*).

Namun hal ini tidak berarti bahwa pertentangan antara otoritas pemerintah dan hak-hak masyarakat seluruhnya dapat dihilangkan. Walaupun undang-undang agraria mengakui hak-hak atas tanah adat tetapi hak ini tetap tidak resmi karena tidak adanya sistem registrasi dan sertifikat untuk tanah adat. Adanya “keabsahan” dan “ketidak-resmian” secara bersama atas tanah adat menciptakan masalah administratif. Sebagai contoh adalah ketidak jelasan bagi Pemerintah Indonesia bila hendak menentukan hutan yang berhak dikelola oleh suatu masyarakat adat karena kepemilikan atas hutan tersebut tidak resmi. Bila komunitas tersebut tidak dapat mengidentifikasi lokasi serta

batas-batas hutan adat mereka - sebagaimana sering terjadi karena sifat kepemilikan yang tidak resmi - maka negara tidak mempunyai pilihan lain kecuali mendiktekan penentuan hutan tersebut dan meresmikan hak-hak atas tanah tersebut. Dalam hal ini Pemerintah Indonesia tetap mempunyai kekuasaan dalam pengambilan keputusan. Pengaturan yang lebih rinci untuk menentukan komunitas adat dan hutan adat pada saat ini sedang dilakukan, namun ketidak-konsistenan antara hukum (formal) dan hukum adat (informal) merupakan tantangan bagi para pembuat hukum.

I-2.5 Proyek/Studi Yang Sejenis

Ada beberapa proyek atau studi yang sejenis di Sulawesi. Proyek-proyek tersebut adalah a) Proyek Pengembangan Teknologi Pengelolaan Daerah aliran sungai di Sulawesi Selatan, b) Rencana Induk Pengelolaan Air Cekungan Limboto-Bolango-Bone, c) Rencana Pengelolaan Sumberdaya Air di Sulawesi Utara, d) Rencana Pengelolaan Daerah aliran sungai Tondano, dan e) Proyek Pengembangan Pertanian Tadah Hujan Sulawesi. Dengan melakukan kaji-ulang dan/atau pemeriksaan terhadap proyek-proyek dan studi-studi itu maka pengaruh dari fasilitas konservasi DAS, penyebab terjadinya lahan kritis, dan kebutuhan akan kelanjutan beberapa layanan dapat teridentifikasi. Temuan-temuan ini telah diperhitungkan pada saat penyiapan rencana konservasi DAS Tondano dengan baik.

BAGIAN II STUDI RENCANA INDUK UNTUK WILAYAH STUDI

BAB II-1 WILAYAH STUDI

II-1.1 Letak dan Administrasi

Wilayah Studi terletak pada jalur geografis antara 1°07'~1°31' Lintang Utara dan 124°45'~125°02' Bujur Timur. Lebih spesifik, Wilayah Studi mencapai bagian selatan Kota Manado, ibukota Propinsi Sulawesi Utara. Secara fisiografi daerah yang berbentuk juring ini mencakup daerah dengan luas sekitar 54.755 ha. Danau Tondano yang mempunyai luas 4.638 ha terletak di bagian selatan dari Wilayah Studi.

Secara administratif, Wilayah Studi adalah bagian dari Kabupaten Minahasa yang terdiri dari 11 Kecamatan dan 146 Desa, dan Kota Manado yang terdiri dari 4 Kecamatan di Propinsi Sulawesi Utara.

II-1.2 Kondisi Alam

II-1.2.1 Topografi dan Geologi

(1) Topografi

Wilayah Studi didominasi oleh topografi bergelombang. Daerah tersebut ditandai dengan lansekap vulkanis. Beberapa gunung api saat ini masih aktif dan telah meletus beberapa kali selama 20 tahun terakhir.

Manado yang merupakan ibukota Propinsi Sulawesi Utara terletak di muara Sungai Tondano di sudut baratdaya Wilayah Studi, Bagian utara dekat Manado terdiri dari bagian yang paling rendah dari Wilayah Studi, Elevasi dari daerah ini semakin tinggi di bagian selatan. Daerah yang terletak antara Airmadidi dan Tondano tidak rata dan terpotong-potong sangat dalam. Pada bagian ini sungai-sungai telah menyebabkan erosi pada batuan vulkanis yang lemah dan menyebabkan terbentuknya lembah-lembah yang sangat dalam dengan lereng yang curam pada kedua sisinya. Daerah bagian selatan yaitu garis selatan Pegunungan Mahawu-Makaweimbein dianggap sebagai daerah aliran keluar (drainase) dari Danau Tondano dengan elevasi yang berkisar antara 680 m pada permukaan air danau sampai ketinggian 1500 m.

Titik tertinggi pada Wilayah Studi adalah elevasi 1990 m pada Gunung Klabat yang terletak pada sudut tenggara, disusul oleh Gn. Soputan pada ketinggian 1556 m yang terletak di sudut barat-daya. Tempat-tempat tinggi pada gigir yang membagi sekitar daerah aliran ke luar adalah daerah yang sangat vulkanis, termasuk Gn. Klabat dan Soputan yang masih aktif.

Kemiringan lahan bervariasi dari datar sampai kemiringan 35°. Sepertiga dari Wilayah Studi kurang dari kemiringan 5°, dan 1/4 dari daerah ini lebih dari kemiringan 15°, sebagian besar dari daerah ini terletak pada gigir yang membagi sepanjang daerah aliran sungai antara Airmadidi dan Tondano. Gambar II-1.2.1 menunjukkan ciri-ciri topografi dari Wilayah Studi.

Pola drainase daerah ini sebagian besar adalah dendritis yang menggambarkan bentuk percabangan dari sebuah pohon. Panjang aliran keseluruhannya adalah 744,3 km. Kerapatan drainase (panjang aliran persatuan luas) diperkirakan 1,29 km/km².

Danau Tondano terletak di bagian selatan dari daerah ini. Di bagian utara dan selatan danau terbentang lahan datar yang luas. Danau ini terjadi dari kawah tua sebagai hasil letusan piroksimal gunung Tondano yang besar pada perioda Tertier akhir Kuartar awal. Danau ini berasal dari pengisian lembah dari patahan yang memanjang pada puncak geantiklin Minahasa.

(2) Geologi

Geologi dari Pulau Sulawesi mempunyai arti yang amat penting menurut geotektonik, karena pulau ini merupakan penghubung antara kompleks Pulau-Pulau Asiatis Timur di satu sisi dan jajaran sistem Pegunungan Sunda besar di sisi yang lain.

Pulau Sulawesi dapat dibagi menjadi 5 macam daerah geologi yang unik. Busur Vulkanis Minahasa-Sangihe Kuartar mencakup bagian utara dari Sulawesi dimana Wilayah Studi berada. Daerah ini ditandai oleh sebuah sabuk vulkanis yang tajam dan sangat lengkung dan terbentang dari Pulau Sangihe di utara dan berakhir di Pulau Una-una di selatan. Aktifitas vulkanis kuartar hanya tampak pada potongan Minahasa.

Wilayah Studi terdiri 4 macam formasi geologi: Lakustrin dan endapan Fluvial (Qs), batuan vulkanis muda (Qv), Tuff Tondano (Qtv) dan batuan vulkanis tua (Tmv) seperti ditunjukkan pada Gambar II-1.2.2.

II-1.2.2 Meteorologi dan Hidrologi

(1) Meteorologi

Stasiun meteorologi terdapat di Kayuwatu dan Tondano. Kedua stasiun ini mencatat suhu, kelembaban, curah hujan, angin dan lain-lain. Selain itu, hujan juga diamati di stasiun-stasiun Airmadidi, Kakas, Luaan di Tondano, Remboken, Telap dan Noongan.

Kayuwatu yang terletak di bagian bawah daerah mempunyai curah hujan yang lebih banyak dari daerah-daerah yang lebih tinggi di sekitar danau. Curah hujan rata-rata tahunan adalah 2.738 mm di Kayuwatu dan antara 1.422 mm sampai 2.364 mm di

sekitar danau. Gambar II-1.2.3 menunjukkan distribusi curah hujan di Wilayah Studi. Sebaran curah hujan bulanan menunjukkan bahwa hujan turun sepanjang tahun. Tetapi hujan lebih banyak terjadi dari Oktober sampai Juni dibanding dengan dari Juli sampai September. Curah hujan tahunan bervariasi dari 1.310 mm sampai 3.900 mm di Kayuatu, dan dari 838 mm sampai 2.893 mm di sekitar danau sejak 1980.

Suhu rata-rata bulanan di Manado berkisar antara 25,3 °C dan 26,7 °C, sedang di Tondano antara 21,9 °C dan 22,5 °C. Kelembaban rata-rata bulanan di Kayuatu berkisar antara 75% sampai 89% dan di Tondano antara 85% sampai 91%..

Kecepatan angin rata-rata bulanan di Kayuatu berkisar antara 0,7 m/detik dan 1,7 m/detik, di Tondano antara 0,6 m/detik dan 2,4 m/detik. Arah angin yang dominan adalah dari utara dan barat-laut pada November sampai April, dan dari selatan sampai tenggara pada Juni sampai September. Oktober sampai May merupakan titik balik perubahan arah angin.

(2) Hidrologi

1) Aliran masuk ke danau

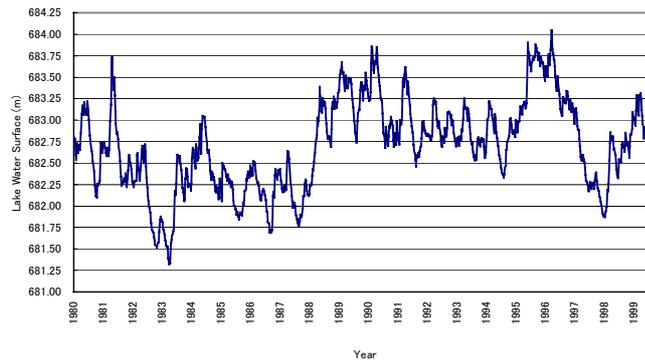
Tidak terdapat data yang sinambung tentang aliran masuk kecuali data bulanan pada 7 aliran selama satu tahun. Tiga per empat aliran yang masuk ke danau mempunyai luas DAS yang lebih kecil dari 2,5 km². Distribusi curah hujan bervariasi menurut tempatnya di sekitar danau. Walaupun data aliran berbeda menurut waktu pengambilan setelah hujan, debit per satuan luas secara kasar diperkirakan 0,007 m³/km²/detik untuk aliran yang kecil sampai 0,032 m³/km²/detik untuk aliran utama.

2) Aliran ke luar danau

PLN telah mengadakan pengamatan debit aliran masuk (intake) ke PLTA. Menurut data pengamatan debit intake bulanan berkisar dari 9,37 m³/detik sampai 11,07 m³/detik pada periode 1986-90, dan dari 5,28 m³/detik sampai 9,90 m³/detik pada periode 1996-99. Aliran ke luar danau menurut hasil pengukuran Molenaar pada 1999 bervariasi dari 1,5 m³/detik sampai 11,2 m³/detik di Toulour. Rata-rata tahunan aliran keluar adalah 6,4 m³/detik

3) Level permukaan air danau

Permukaan air danau sangat dipengaruhi oleh curah hujan. Tinggi permukaan air danau berfluktuasi antara El.681,3 m dan El.684,0 m selama 20 tahun dari 1980 sampai 1999. seperti ditunjukkan di bawah.



Variasi Level Permukaan Air Danau Tondano

4) Aliran air sungai di Sungai Tondano

Debit sungai Tondano telah diukur di stasiun pengukuran Kairagi yang mempunyai luas drainage 467 km² termasuk 282 km² DAS Tondano. Debit aliran bulanan berkisar dari 5 m³/detik sampai 22 m³/detik.

5) Keseimbangan air di DAS

Di DAS Tondano, aliran masuk ke PLTA Tonsealama diperhitungkan sebagai hasil (hasil) tahunan. Tanpa memperhitungkan data 1998 yang sangat kering, hasil tahunan dari DAS Tondano diperkirakan mencapai 70%-80% dari curah hujan total. Menurut laporan *PU*, hasil sungai Tondano di Kairagi dilaporkan 45%.

II-1.2.3 Tanah dan Vegetasi

Dengan berpedoman pada sistem klasifikasi tanah Indonesia, jenis tanah di Wilayah Studi dapat di klasifikasikan menjadi 4 satuan; a) Andosol, b) Glumosol, c) Latosol dan d) Regosol. Daerah cakupan dan luasnya ditunjukkan pada tabel berikut.

Jenis Tanah di Wilayah Studi

Jenis Tanah	Luas (ha)	Luas (%)	Daerah Penyebaran
Andosol	4,816	9.7	Kakas, Eris
Glumosol	8,837	17.8	Tomohon, Tondano, Toulimambot
Latosol	8,489	17.1	Pineleng, Kodya Manado
Regosol	27,504	55.4	Airmadidi, Kauditan, Remboken, Tompasso, Langowan
Jumlah	49,646	100.0	

Sumber: Pola RLKT DAS Tondano 1998

Luas disesuaikan menggunakan luas Daerah Studi yang terukur tidak termasuk badan air.

Tanah regosol mencakup sekitar 50% dari Wilayah Studi dan tersebar di bagian timur-laut dan di bagian selatan Wilayah Studi. Tanah Glumosol teramati di bagian

utara Danau Tondano dan mencakup 18% dari Wilayah Studi. Latosol mencakup 17% dari Wilayah Studi dan tersebar di bagian barat-laut Wilayah Studi. Daerah andosol adalah 10% dari Wilayah Studi dan terbentang pada bagian timur dan selatan Danau Tondano. Gambar II-1.2.4 menunjukkan sebaran karakteristik tanah di Wilayah Studi.

Menurut analisis tanah yang dilakukan oleh Pusat Penelitian Meteorologi dan Tanah, tanah yang bertekstur halus moderat sampai halus tersebar di sebagian besar Wilayah Studi, dan tanah bertekstur sedang (medium) tersebar pada terbatas di sisi timur Danau Tondano. Kemampuan drainase bervariasi menurut sistem penggunaan lahan yang ada. Pada daerah persawahan kemampuan drainase dari tanah jelek atau sangat jelek. Di lain pihak pada tanah yang terletak di tempat tinggi dan di lereng diklasifikasi mempunyai drainase yang baik.

pH tanah di Wilayah Studi berkisar antara 4,7 dan 6,0 dan sebagian besar tanah diklasifikasikan sebagai agak asam sampai asam. Kapasitas Pertukaran Ion (KPI) atau Cation Exchange Capacity (CEC) yang mengindikasikan tingkat kesuburan tanah berkisar dari 12 sampai 52 meq/100g tanah kering. Nilai KPI sebagian besar tanah di daerah ini berkisar antara 20 dan 30 meq/100g. Angka ini menunjukkan bahwa kemampuan tanah untuk menampung bahan nutrisi relatif tinggi. Selain itu, kandungan karbon dan nitrogen organik dalam tanah relatif tinggi dan perbandingan antara C dan N (C/N-ratio) tanah 10. Angka ini menunjukkan bahwa tanah tersebut sangat subur dan memiliki tingkat produktivitas yang tinggi.

Dipandang dari segi erosi tanah, regosol, latosol dan grumosol diklasifikasikan sebagai tanah yang kurang tererosi, sedang andosol termasuk jenis tanah yang relatif mudah terkena erosi. Beberapa daerah andosol yang terletak di sisi timur Danau Tondano dari segi teksturnya dapat diklasifikasi sebagai tanah yang mudah terkena erosi.

Sekitar 50% dari Wilayah Studi terdiri dari perkebunan pohon industri seperti kelapa, cengkeh, kopi dan coklat serta pohon-pohon multiguna seperti *Glyricidea* dan *Albizia*. Sekitar 10% dari lahan adalah hutan dan semak, karena itu sebagian besar lahan tertutup vegetasi pepohonan. Sekitar 10% lahan adalah dataran rendah yang ditanami padi. Dataran tinggi terdiri dari tanaman buah, perkebunan dan pohon industri di lain daerah dimana kerapatan pohon menjadi sangat rendah. Lebih dari 60% dari daerah ini tertutup dengan vegetasi pepohonan dan kurang dari 40% tertutup oleh vegetasi tanaman perdu.

II-1.3 Keadaan Sosial Ekonomi

II-1.3.1 Penduduk

Pada tahun 2000 sebanyak 194.524 jiwa tinggal di Wilayah Studi Kabupaten Minahasa. Untuk Kotamadya Manado 143.733 jiwa tinggal di Wilayah Studi pada tahun 2000. Jumlah penduduk yang ada di Wilayah Studi naik 0.99% setiap tahunnya antara 1990 dan 2000, sedang tingkat pertumbuhan penduduk di Manado adalah 1.98%. Manado secara keseluruhan pernah mengalami pertumbuhan penduduk yang cepat. Antara 1990 dan 2000, rata-rata tingkat pertumbuhan penduduk di kota ini mendekati 4%¹.

II-1.3.2 Tenaga Kerja

Sebagian besar tenaga kerja (sekitar 60%) terlibat dalam pertanian di 11 Kecamatan di Minahasa. Untuk Manado, sepertiga dari populasi pekerja bekerja pada sektor jasa. Besarnya sektor informal di daerah ini tidak diketahui, tetapi diyakini bahwa sejumlah yang cukup berarti terlibat di kegiatan ekonomi informal, seperti pedagang kaki lima atau asongan, pengemudi taksi yang tidak berlisensi atau penyedia jasa tidak resmi.

II-1.3.3 Perekonomian

Tingkat pertumbuhan Produksi Domestik Wilayah Kotor (*PDWK*) pada Harga Pasar Saat Ini (HPS) di Minahasa adalah 12,9% pada 1993, 16.8% pada 1994, 25,5% pada 1995, 20,9% pada 1996 dan 59,5% pada 1997. Selama periode ini nilai Rupiah terdepresiasi cukup berarti, dan tingkat pertumbuhan PDWK yang telah disesuaikan (Harga Pasar Tetap pada tingkat harga 1997, atau HPT) jauh lebih rendah. Tingkat pertumbuhan PDWK pada HPT pada 1996 turun menjadi 6,08% dan lebih turun lagi pada 1997 yaitu 2,12%. Pertanian yang merupakan sektor terkemuka di Minahasa menyumbang sekitar 34% pada keseluruhan PDWK pada 1998. PDWK per kapita di Minahasa pada 1998 adalah Rp.3.595.086,- menurut HPS (rata-rata nasional adalah Rp.4.877.796,-). PDWK perkapita yang disesuaikan (pada HPT) adalah Rp.1.641.314,- (Rp.1.847.061,- untuk Indonesia).

Tingkat pertumbuhan PDWK di Manado adalah 16,4% pada 1994, 21,0% pada 1995, 20,0% pada 1996 dan 47,7% pada 1997. Tingkat pertumbuhan pada HPT adalah: 10,6% pada 1994, 10,7% pada 1995, 2,7% pada 1996 dan 0,3% pada 1997. Di Manado terdapat 3 sektor utama yaitu: jasa, transportasi dan komunikasi, dan perdagangan, hotel dan restoran. PDWK perkapita di Manado pada 1998 adalah Rp.3.748.333,- pada HPT. Apabila disesuaikan dengan HPT maka PDWK per kapita

¹ Berdasarkan data demografi tersebut telah dibuat "Peta Risiko Demografi I – Aspek Dmeografi" seperti dapat dilihat pada Gambar II-1.3.1.

adalah Rp.1.792.121,-

II-1.3.4 Sistem Keuangan Setempat

Di daerah ini terdapat sejumlah lembaga perbankan. Untuk para petani di Minahasa, pedagang merupakan sumber penyedia finansial yang utama. Pedagang-pedagang ini menyediakan keperluan dan kredit pertanian yang dipertukarkan dengan hasil-hasil pertanian dari para petani.

Pada tingkat desa di Minahasa, sering kali kredit mengalir di masyarakat melalui sistem jaringan sosial multidimensi yang telah terjalin sejak lama. Selain sistem prekreditasi secara personal ini, terdapat pula *rentenir* yang meminjamkan uangnya dengan tingkat bunga yang lebih tinggi dari tingkat pasar. Sebagian dari penduduk di Minahasa memanfaatkan *rentenir* ini bila dalam keadaan memerlukan uang kontan yang mendesak. Terdapat pula cara peminjaman yang relatif lebih terorganisir di tingkat desa yang disebut *arisan* menurut istilah setempat, atau ROSCA (Rotating Saving and Credit Association)² menurut istilah internasional.

II-1.3.5 Prasarana

Di daerah ini terdapat sejumlah fasilitas pasar yang sebagian besar sederhana dan agak kuno. Pasar ini dipakai untuk perdagangan bahan keperluan konsumsi. Walaupun kondisi fisik dari tempat penjualan nampak buruk tetapi tempat ini memiliki peran kunci sebagai titik pusat kegiatan ekonomi setempat.

Sampah rumah tangga padat di daerah ini sebagian besar dibuang ke dalam lubang atau dibakar. Jasa pengumpulan sampah yang dilaksanakan oleh jawatan pengumpul sampah milik pemerintah maupun swasta hanya terdapat di daerah perkotaan. Sebagian besar rumah tangga di sebagian besar desa mempunyai jamban sendiri di tempat tinggal mereka.

Jalan dan fasilitas pengangkutan di daerah ini relatif baik³. Jumlah rata-rata rumah tangga yang telah memakai listrik di 11 kecamatan di Minahasa adalah 71,6% pada 1999. Di 4 Kecamatan di Manado angka ini mencapai 73,5%.

² Sebuah ROSCA mengadakan pertemuan secara teratur dan para anggotanya memberikan kontribusi dalam bentuk uang yang diletakkan sebagai dana mereka. Dana ini kemudian diberikan pada penyelenggara (tuan rumah) arisan tersebut, Anggota arisan mempunyai kesempatan menjadi tuan rumah secara bergilir pada pertemuan-pertemuan yang akan datang. ROSCA tidak hanya populer di Minahasa, tetapi juga di daerah perkotaan seperti Manado.

³ Berdasarkan data demografi telah dibuat, "Peta Risiko Pembangunan II-Aspek Pencapaian" seperti tampak pada Gambar II-1.3.2

II-1.3.6 Agama dan Budaya

Penduduk di Minahasa menyebut dirinya sebagai Orang Minahasa. Mereka sadar akan keunikan budayanya, dan menganggap mereka berbeda dengan orang-orang dari pulau lain. Berlawanan dengan identitas kesukuan mereka yang kuat, Orang Minahasa telah menyesuaikan cara hidupnya dengan lingkungan politik, ekonomi dan budaya yang ada pada setiap masa di dalam sejarah. Namun, di balik keluwesannya tersimpan cara hidup dan kepercayaan yang sangat kuat.

Orang Minahasa berbicara memakai 7 bahasa daerah yang termasuk keluarga Melayu Polinesia. Empat dari bahasa ini dipakai di Wilayah Studi. Bahasa Melayu-Manado yang dipakai di Manado merupakan alat komunikasi yang umum dipakai di Minahasa.

Sebagian besar Orang Minahasa beragama Kristen. Saat ini, diskriminasi agama yang nyata dan terorganisir atau konflik agama secara terbuka sangat sedikit terjadi di daerah ini.

II-1.3.7 Hukum Adat

Di samping kehidupan modern di Minahasa, hukum adat masih banyak mempengaruhi berbagai segi kehidupan suku Minahasa dalam kehidupan sehari-hari. Hukum adat masih dianggap sebagai hukum yang mengikat dalam sistem hukum di Indonesia.

Ciri-ciri utama dari hukum adat sebagai berikut:

- *Prinsip-prinsip dan aturan yang tidak tertulis yang mengatur kegiatan atau peristiwa sehari-hari pada suatu komunitas*
- *Keputusan berdasarkan kesepakatan*
- *Tidak ada perbedaan antara hak bersama dan pribadi, hak milik bergerak atau tidak bergerak, masalah perdata dan pidana, hukum masyarakat dan pribadi.*
- *Petunjuk untuk pembagian/pemakaian sumberdaya secara bersama diantara anggota komunitas dan aturan dalam praktek-praktek pewarisan.*
- *Pedoman untuk pemilikan dan pemakaian tanah*
- *Sebagian mulai berkurang, berubah dan berlanjut secara simultan pada masa modernisasi.*

Ciri utama dari pewarisan secara adat dapat ditemukan pada praktek pemilikan secara kolektif. Misalnya, apabila beberapa orang mewarisi sebidang lahan dari orang tua mereka, sering mereka tidak melakukan pembagian atas lahan tersebut, melainkan mereka mengambil alih tanah sebagai kumpulan dari ahli waris. Akibatnya sebidang tanah dimiliki oleh beberapa orang pemegang hak. Pewarisan secara adat dan pemilikan hak secara kolektif mulai berubah ke praktek-praktek modern dan individualistis di beberapa bagian pada Wilayah Studi, terutama di daerah perkotaan

seperti Kotamadya Manado dan beberapa kota di Sulawesi Utara. Pewarisan secara adat masih dijalankan secara luas di sekitar Danau Tondano.

II-1.3.8 Hak Atas Lahan

Menurut undang-undang agraria dikenal 2 jenis lahan: lahan pemerintah dan lahan dengan hak. Lahan pemerintah adalah lahan tanpa hak milik. Pemerintah Indonesia tidak mempunyai hak milik atas suatu lahan, tetapi mempunyai kekuasaan atau kewenangan untuk mengatur lahan tersebut. Di Minahasa kebanyakan lahan pemerintah berupa hutan ataupun perkebunan dari masa kolonial.

Lahan berhak adalah lahan yang haknya dimiliki oleh seseorang. Hak atas lahan dibagi menjadi 4 macam, yaitu: hak milik, hak guna-usaha, hak guna-bangunan dan hak pakai. Berdasarkan hukum pemegang hak tidak hanya berbentuk perorangan melainkan juga dapat berupa sekelompok orang.

Di samping hak atas lahan secara formal, hak atas lahan menurut adat juga diakui oleh undang-undang. Lahan dengan hak atas lahan menurut adat dinamakan tanah atau lahan adat. Lahan adat adalah lahan yang ditinggali, dipakai atau dimiliki oleh sekelompok orang selama beberapa dekade menurut hukum adat. Karena sifatnya tidak formal, pemerintah berusaha untuk mengubah lahan adat menjadi lahan yang terdaftar secara formal sejak 1960. Akan tetapi banyak pemegang hak yang sebenarnya belum mendapatkan hak atas lahan secara resmi karena mereka merasa bahwa manfaat dan keuntungan dengan mendapatkan hak atas lahan secara resmi sangat kecil.

Tabel berikut menunjukkan ringkasan status lahan di Minahasa. Tidak ada data yang menunjukkan ukuran pada setiap jenis lahan (A sampai H) di Wilayah Studi.

Status Lahan Saat Ini

Status Lahan	Kondisi Lahan		Guna	Jenis
Lahan dengan Hak	Resmi Terdaftar	Sudah dibuka	Ladang, tempat tinggal	A
		Belumdibuka	Hutan Produksi	B
			Hutan Rakyat	C
	Dikelola negara	Lahan lindung	D	
	Dikelolam secara Adat	Belum dibuka	Hutan adat (<i>kalakeran</i>)	E
Sudah dibuka		Ladang, tempat tinggal (<i>kalakeran</i> atau <i>pasini</i>)	F	
Lahan Pemerintah	Dipakai secara ilegal oleh sekelompok orang		Ladang, tempat tinggal atau hutan produksi	G
	Dikelola Negara		Hutan negara atau lainnya	H
	Dikelola Masyarakat		Hutan kemasyarakatan	I

II-1.3.9 Suku dan Satuan Sosial

Suku Minahasa dapat dibagi menjadi 7 pengelompokan menurut bahasa atau teritorial yang berhubungan dengan masing-masing kelompok bahasa tersebut. Dalam pengertian yuridis, pengelompokan suku ini tidak lagi ada, tetapi penduduk masih memakai pembagian ini untuk mengidentifikasi diri berdasarkan asal-usul dan bahasanya.

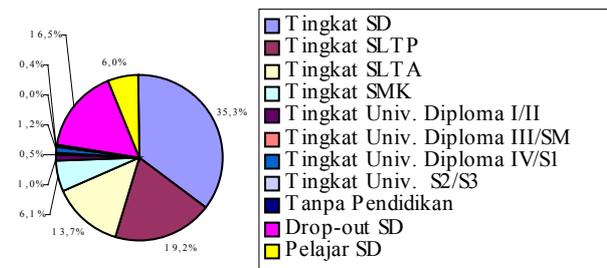
Pengelompokan menurut suku dibagi lagi ke dalam *walak*. *Walak* terdiri dari sejumlah desa yang berhubungan. Desa-desa dalam satu *walak* sering merupakan suatu kelompok masyarakat (komunitas) yang dikembangkan dimana penduduknya pindah dari “desa induk” pada masa lampau. Ikatan sosial dan mental antara anggota *walak* masih ada pada saat ini, kecuali di kota-kota yang relatif besar.

Satuan sosial yang lebih rendah adalah desa. Tidak seperti *walak*, desa mempunyai yurisdiksi resmi. Satuan sosial yang paling kecil adalah *rumah tangga* atau keluarga. Sebagai satu istilah statistik, *rumah tangga* berarti keluarga ini dengan seorang kepala rumah tangga, tetapi sebagai istilah biasa rumah tangga mencakup keluarga yang dikembangkan.

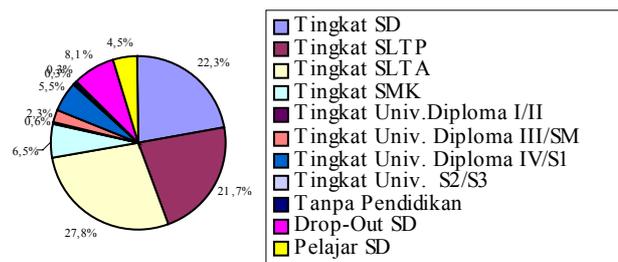
II-1.3.10 Pendidikan

Secara umum Suku Minahasa dikenal mempunyai pendidikan yang baik.

Tingkat Pendidikan Tertinggi di Minahasa (umur 10 tahun ke atas), 1998



Tingkat Pendidikan Tertinggi di Manado (umur 10 tahun ke atas), 1998



Seluruh Kecamatan di daerah ini memiliki paling sedikit satu sekolah menengah tingkat atas. Kabupaten Minahasa memiliki guru sebanyak 4.772 orang, dan Kotamadya Manado mempunyai 3.839 orang guru. Perbandingan antara jumlah murid dan guru di kedua Kabupaten cukup rendah. Tingkat buta-huruf di daerah ini secara nyata amat rendah.

II-1.3.11 Kesehatan

Semua Kecamatan mempunyai paling sedikit satu pusat kesehatan masyarakat. Semua kecamatan mempunyai toko obat yang menjual obat-obatan modern pada masyarakat. Hanya sedikit anggota masyarakat yang memakai cara penyembuhan secara tradisional. Jumlah dokter dibandingkan dengan jumlah penduduk sangat berbeda dari satu Kecamatan ke Kecamatan lainnya. Kakas, Eris dan Pineleng kekurangan dokter. Jumlah dokter perempuan di daerah ini cukup berarti.

Tingkat kematian bayi yang berumur kurang dari 5 tahun diperkirakan 41 per 1000 di Minahasa pada 1997. Tingkat harapan hidup di Minahasa adalah 64 tahun.

II-1.3.12 Kemiskinan

Berdasarkan statistik resmi dari Biro Pusat Statistik tingkat kemiskinan di Minahasa sangat bervariasi secara nyata dari satu tempat ke tempat lainnya di Kecamatan-Kecamatan tersebut. Karena data statistik yang tidak dapat diandalkan dengan angka-angka yang tidak realistis misalnya tingkat kemiskinan di atas 80%, maka tingkat kemiskinan masyarakat tidak diketahui..

II-1.3.13 Masalah Gender

Wanita Minahasa dikenal relatif independen. Hal ini disebabkan karena faktor latar belakang agama. Wanita Minahasa adalah pengambil keputusan utama dalam pekerjaan-pekerjaan rumah tangga, sedangkan kaum prianya mencari nafkah untuk keluarga. Banyak wanita Minahasa yang terlibat dalam pertanian secara langsung maupun tidak langsung. Secara langsung misalnya benar-benar terlibat dalam produksi pertanian, seperti penanaman, menyiangi tanaman, pemanenan maupun produksi. Banyak wanita Minahasa yang bertanggung jawab secara tidak langsung dalam pertanian, yang berarti mereka terlibat dalam pemasaran hasil-hasil pertanian dan membantu suami mereka atau para pekerja dengan menyediakan makanan dan minuman di ladang.

Dewasa ini banyak wanita Minahasa yang terlibat di pekerjaan-pekerjaan di luar rumah tangga dan pertanian, walaupun kebanyakan dengan basis paruh waktu.

Banyak wanita yang berpendidikan mempunyai minat khusus di organisasi dan perkumpulan masyarakat termasuk *PKK* (Program Kesejahteraan Keluarga) atau organisasi Kristiani. Namun tingkat partisipasi wanita di suatu desa nampak bersifat suka rela.

II-1.3.14 Perilaku Petani terhadap Pelestarian Danau Tondano

Pada 1997 satu tim peneliti dari Universitas Sam Ratulangi di Manado mengadakan penelitian atas perilaku para petani sehubungan dengan konservasi Danau Tondano⁴. Tim tersebut mengambil 60 sampel secara acak dari 3 desa di DAS Tondano untuk diwawancara secara mendalam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) sejumlah petani tidak memiliki pemahaman yang benar dan sikap yang positif terhadap Danau Tondano dan sekelilingnya, 2) sikap beberapa petani tidak konsisten dibandingkan dengan pemahaman dan perilakunya terhadap alam, 3) kegunaan danau tersebut difahami dengan baik dan dipandang sebagai suatu hal yang positif oleh sebagian besar petani, walaupun aspek pelestariannya kurang dimengerti.

Karena metoda wawancara yang dipakai tidak diketahui, maka sulit untuk menentukan tingkat keandalan data tersebut, namun dapat dimengerti adanya perbedaan antara pemahaman petani tentang kegunaan danau dan perilaku petani terhadap kelestariannya, karena sedikitnya usaha pelestarian yang terorganisir yang telah dilakukan di daerah ini.

II-1.4 Penggunaan Lahan

II-1.4.1 Sejarah Perkembangan Penggunaan Lahan di DAS Tondano

Sebelum terjadinya persentuhan dengan orang Eropa di abad 16, dapat dianggap bahwa sebagian besar Wilayah Studi tertutup dengan hutan tropis basah. Hasil tanaman di Minahasa yang utama adalah bermacam-macam jenis ubi rambat, pisang dan talas.

Setelah Portugis mengenalkan jagung pada 1560, pergeseran tanaman mulai terjadi. Sejak abad 16 ubi jalar dan padi menjadi semakin penting. Di Minahasa, tanaman pangan tahunan ditanam dengan sistim panen bergilir yang memerlukan masa tanpa tanam sedikitnya 3 tahun atau bahkan 10 tahun. Selama abad 16-17 daerah ini digambarkan sebagai wilayah liar tanpa adanya jalan, dengan petak-petak kecil untuk padi dan buah-buahan. Sampai abad 19 DAS Tondano masih tertutup dengan hutan lebat. Ladang-ladang pertanian terdapat di sekeliling pedesaan.

⁴ *Tuyuwale dan Benu "Analisis Perilaku Petani Dalam Hubungannya Dengan Kelestarian Danau Tondano", 1997.*

Kebijakan pemerintah kolonial pada abad 19 mengubah tataguna tanah secara tradisional dan sistem penguasaan tanah secara drastis. Belanda menemukan bahwa kopi, produk yang penting di pasar dunia, dapat tumbuh dengan sangat baik di dataran tinggi di Minahasa. Monopoli pemerintah terhadap kopi dimulai pada 1824. Produksi kopi di Minahasa pada 1822 hanya 5.365 liter, naik menjadi 201.000 liter pertahun pada tahun 1830-an. Angka produksi tertinggi adalah 1.809.000 liter pada 1856. Pada akhir 1850-an para petani yang telah bekerja keras dengan penghasilan yang kecil menyatakan protes dengan sikap tidak bekerjasama. Mereka merusak biji kopi yang telah masak, karena itu produksi kopi turun mendadak setelah mencapai puncak pada 1856. Jumlah produksi pada 1862 hanya mencapai 508.128 liter.

Selain itu kelapa secara luas ditanam di daerah dataran rendah dan hasilnya menjadi penting menjelang akhir abad 19. Perkebunan kelapa dengan teknologi yang memerlukan sedikit tenaga dengan mudah dapat diterima dalam teknologi perkebunan secara tradisional.

Cengkeh dikenalkan di daerah ini oleh Belanda pada 1890. Sejak 1950-an cengkeh menjadi tanaman komersial dan tersebar dengan baik di daerah ini. Seluruh daerah perkebunan cengkeh di daerah ini adalah 5.538 ha pada 1962 dan meningkat menjadi 35.804 ha pada 1991. Cengkeh adalah tanaman penghasil uang yang paling penting selama periode 1973-1989. Selama periode ini cengkeh menjadi penghasilan utama karena harganya yang naik secara tajam, karena itu memberikan sumbangan pada pembangunan di daerah ini. Selama periode ini terjadi peluasan perkebunan cengkeh, dan tanaman pangan lain menyebabkan kerusakan hutan di daerah ini sehingga terjadi erosi tanah. Sejak 1989 harga cengkeh menurun. Sebagian besar perkebunan cengkeh masih ada, namun cengkeh mulai ditinggalkan (Beberapa penelitian menyatakan sekitar 60% dari kebun cengkeh ditinggalkan). Sebagian dari pohon cengkeh diganti dengan tanaman lain seperti vanili, atau diselang-seling dengan tanaman pangan atau sayuran.

Seperti digambarkan di atas DAS Tondano telah mengalami perubahan tataguna tanah yang dramatis sejak persentuhan dengan orang Eropa. Khususnya sesudah abad 19 lahan secara luas terganggu dengan sistem penanaman monokultur (sejenis) yang sangat mudah terpengaruh oleh pasar dunia. Situasi ini masih berlanjut bahkan sampai sekarang.

II-1.4.2 Rencana Penggunaan Lahan Yang Ada dan Pedoman Pembagian Zona

(1) Rencana Tata Ruang Wilayah (*RTRW*)

Gambaran umum tentang Rencana Tata Ruang di tingkat nasional, propinsi dan

Kabupaten ditunjukkan pada Tabel II-1.4.1. Mekanisme desentralisasi dan pemerintah daerah otonomi lebih menekankan pada program pembangunan nasional, sedang rencana tata ruang wilayah dipakai sebagai pedoman untuk perencanaan pembangunan.

Pembagian zona yang disarankan di DAS Tondano menurut RTRW diringkas pada Tabel II-1.4.2. Tabel ini dibuat berdasarkan RTRW Sulawesi Utara yang disiapkan oleh BAPPEDA Tingkat I dan RTRW Minahasa yang disiapkan oleh BAPPEDA Tingkat II. Dalam rencana tata ruang ini pada prinsipnya daerah dibagi menjadi zona lindung dan daerah pertanian. Menurut RTRW Sulawesi Utara, Gn.Klabat dan Gn. Manimpoko (salah satu bagian dari Gn. Sopotan) dipilih sebagai wilayah hutan untuk melindungi daerah-daerah yang lebih rendah, sedang Gn. Mahawu dan Gn. Sopotan untuk zona bencana alam yang sensitif. Selain itu, sungai Tondano dan Danau Tondano masing-masing dipilih sebagai zona lindung tepian sungai dan zona lindung tepian (pantai) danau. Dalam RTRW Minahasa beberapa tempat lainnya dipilih sebagai daerah perlindungan seperti terlihat pada Tabel II-1.4.2. Di samping itu, wilayah garapan mempunyai fungsi untuk pertanian dan fungsi lainnya. RTRW Minahasa ditujukan untuk wilayah pembangunan, dengan demikian memilih daerah industri, daerah wisata, dan daerah pertambangan. Semua ini termasuk ke dalam daerah pertanian.

Zona lindung dalam RTRW tampak dipilih dengan mempertimbangkan luas yang setara untuk daerah pegunungan dan daerah perairan (*waterfront*), serta menggambarkan contoh yang baik untuk pembagian wilayah. Di lain pihak, daerah pertanian selayaknya dapat dikelompokkan lebih lanjut dari hanya satu daerah produksi sesuai dengan kemampuan lahan terhadap erosi tanah dan siklus hidrologi apabila ada perencanaan tentang pelestarian daerah aliran untuk penggunaan lahan yang berkelanjutan. Selain itu, Rencana Induk dari Tim Studi JICA bertujuan untuk tata guna lahan yang berkelanjutan dengan menekankan pada kehutanan dan pertanian, karenanya pembagian wilayah untuk pengembangan industri seperti wilayah untuk industri dan wisata tidak menjadi bahan pertimbangan.

(2) Rencana Induk untuk Pengelolaan Sumberdaya Air pada Daerah Aliran Tondano (Dinas Pengairan PU)

Pembagian wilayah menurut Kantor Dinas Pengairan PU (PU Pengairan) juga telah dikaji ulang, seperti terlihat pada Tabel II-1.4.2. Kriteria pembagian wilayah juga mengikuti kaidah yang sama seperti pada pembagian tata ruang. Sebagai tujuan dari rencana menurut kantor pengairan adalah pengelolaan sumberdaya air, karena itu pembagian wilayah dalam dan sekitar sumberdaya air dirancang secara rinci. Selain

tepi sungai dan tepi danau, seluruh sumber air (pada jarak 200 m) dianggap sebagai daerah perlindungan. Karena adanya tujuan dari rencana tersebut di atas, maka klasifikasi pada pembagian wilayah dari daerah pedalaman kurang dipertimbangkan dibandingkan daerah-daerah perairan.

(3) Rencana Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah DAS Tondano (*POLA RLKT-DAS TONDANO*) oleh *BRLKT*

Pola RLKT adalah rencana jangka-panjang secara umum untuk rehabilitasi lahan dan konservasi tanah pada suatu daerah aliran. Rencana ini terdiri dari a) arahan tentang zona penggunaan lahan, b) arahan tentang rehabilitasi lahan dan konservasi tanah, dan c) urutan tingkat kekritisitas DAS atau Sub-DAS

Berdasarkan pada fungsinya, DAS dapat dibagi menjadi 3 zona:

- Zona Lindung
- Zona Penyangga
- Zona Budidaya (untuk tanaman jangka panjang, tanaman tahunan dan pemukiman)

Kriteria yang dipakai untuk menentukan arahan mengenai penggunaan lahan ada 3 faktor, yaitu iklim/ curah hujan, jenis tanah dan kemiringan. Masing-masing faktor dikelompokkan dan seperti terlihat pada Tabel II-1.4.3. Faktor-faktor ini saling mendukung dan nilainya dijumlahkan. Berdasarkan penilaian ini suatu daerah atau zona ditentukan seperti berikut:

- Zona Lindung: > 174
- Zona Penyangga: 125 – 174
- Zona Budidaya: < 124

Perlu dijelaskan untuk mencegah kerancuan bahwa zona penyangga pada pembagian ini tidak berarti secara harfiah sebagai daerah penyangga untuk proteksi, melainkan sebagai daerah yang mempunyai nilai antara pada proses evaluasi.

Sebagai hasil dari proses ini, DAS Tondano dapat dibagi menjadi 3 zona penggunaan lahan yang disarankan dan penyebarannya dipetakan dengan skala 1/100.000. Luas dari masing-masing zona ditampilkan pada Tabel

Luas Zona Penggunaan Lahan di DAS Tondano

No.	Fungsi	Luas	
		ha	%
1	Zona Lindung	9.295	21,25
2	Zona Penyangga	14.965	34,20
3	Zona Budidaya	16.070	36,74
4	Danau	3.420	7,81
Jumlah		43.750	100,00

Sumber : *Pola RLKT DAS Tondano*

disebelah kanan.

Metoda yang dipakai pada pembagian zona ini sederhana dan cukup untuk menilai kondisi alam saat ini dari segi konservasi tanah. Selain itu evaluasi secara kuantitatif seperti ini mudah dimengerti oleh pihak lain. Beberapa masalah yang ada tentang evaluasi ini adalah: Pertama, metoda ini sangat bergantung pada kemiringan lereng (*slope gradient*) dengan mempertimbangkan data curah hujan yang terkumpul hanya sedikit dan penyebarannya kurang tersebar dengan baik di Wilayah Studi. Kedua, penggunaan lahan yang ada sekarang tidak diperhitungkan dalam metoda ini. Untuk mengaktualisasikan rencana konservasi, kondisi penggunaan lahan yang ada sangat penting dan merupakan titik mula dalam pelaksanaannya.

(4) Undang-undang Kehutanan Yang Baru

Undang-undang kehutanan yang baru menentukan bahwa tidak seorangpun dibenarkan untuk memotong pohon dalam radius atau jarak sebagai berikut:

- 1) 500 m dari tepi danau
- 2) 200 m dari tepi suatu sumber air dan sepanjang sisi sungai pada daerah berawa
- 3) 100 m dari sepanjang sisi sungai
- 4) 50 m dari sepanjang sisi aliran
- 5) 2 kali kedalaman suatu lembah dari tepi lembah

(5) Konsep dari Rencana Aksi DAS Tondano menurut BAPPEDA Tingkat I

BAPPEDA Tingkat I telah menyusun suatu konsep rencana aksi (action plan) untuk pengelolaan DAS Tondano secara terpadu. Konsep tersebut menggambarkan kegiatan terencana yang harus dilaksanakan secara terpadu. Untuk ini instansi pelaksana yang diusulkan telah ditunjuk, secara rinci ditunjukkan pada Tabel II-1.4.4.

II-1.4.3 Pemilihan Kategori Penggunaan Lahan

(1) Kategori Penggunaan Lahan Yang Ada

Saat ini terdapat beberapa klasifikasi menurut hukum tentang penggunaan lahan untuk berbagai keperluan yang dipakai di Indonesia, tujuh klasifikasi di antaranya umum dipakai.

- 1) Malingreau dan Christiani (1982)

Catatan: Klasifikasi disiapkan untuk cakupan lahan/penggunaan lahan yang berlaku untuk data citra jarak jauh (remote sensing).

2) Balsem dan Buurman (1989)

Catatan: Disiapkan untuk Proyek Perencanaan dan Evaluasi Sumberdaya Lahan (PEPSL) atau Land Resources Evaluation and Planning Project (LREPP). Dephut memakai klasifikasi ini untuk mempersiapkan informasi penggunaan lahan untuk rencana teknis lapangan untuk rekomendasi konservasi tanah dan rehabilitasi lahan.

3) Program Perencanaan Fisik Wilayah untuk Transmigrasi atau Regional Physical Planning Programme for Transmigration (*RePPP*rot, 1990)

Catatan: Untuk mengidentifikasi daerah yang cocok untuk transmigrasi. Klasifikasi ini kurang lebih sama dengan klasifikasi Balsem dan Buurman.

4) Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat (*PUSLITTANAK*-BOGOR, 1993)

Catatan: Dipakai sebagai pedoman untuk Survey Tanah Semi-detail untuk Daerah-daerah Prioritas pada LREPP II).

5) Kucera (Badan Sumberdaya Air Sulawesi Utara – PU, 1993)

Catatan: Disiapkan untuk survei sumberdaya secara terpadu untuk daerah pengairan yang diusulkan di Sulawesi Utara. Klasifikasi ini berdasarkan Malingreau dan Christiani.

6) Badan Pertanahan Nasional (*BPN*, 1997)

Catatan: Disiapkan untuk pemetaan penggunaan lahan di Indonesia yang dilaksanakan oleh badan ini. Metoda klasifikasi ini berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian, Ketua Badan Pertanahan Nasional No.1/1977.

7) Biro Pusat Statistik (*BPS*)

Catatan: Dipakai untuk statistik pertanian.

Selain itu, pada tahun 1999 BRLKT menyiapkan peta penggunaan lahan untuk Wilayah Studi. Legenda pada peta tersebut ada 7 kategori, yaitu: hutan, semak, perkebunan, ladang (lading hulu), sagu, sawah dan pemukiman. Klasifikasi ini nampaknya sengaja dipilih agar dapat menggambarkan penyebaran penggunaan lahan yang ada di daerah ini yang dibuat menurut Balsem dan Buurman.

II-1.4.4 Kategori Penggunaan Lahan di Wilayah Studi

Peta penggunaan lahan yang dipakai untuk Studi ini dipersiapkan untuk menganalisis

penggunaan lahan yang ada saat ini untuk rencana konservasi DAS. Dengan mempertimbangkan maksud dari Studi ini dan klasifikasi yang disebutkan di atas, maka sistem klasifikasi menurut “Balsem dan Buurman” dan “Badan Pertanahan Nasional” dianggap sebagai klasifikasi yang dapat menggambarkan standar yang baik untuk pembagian penggunaan lahan pada Studi ini karena sistem klasifikasi tersebut menerapkan keseimbangan yang sangat baik antara vegetasi hutan dan lahan budidaya. Pembagian kategori untuk penggunaan lahan saat ini dipilih berdasarkan sistem Balsem dan Buurman yang dipakai oleh Dephut, namun tidak bertentangan dengan Badan Pertanahan Nasional. Kategori yang terpilih seperti berikut:

- Hutan alami atau setengah alami
- Hutan sekunder
- Hutan tanaman (planted forest)
- Perkebunan
- Campuran antara perkebunan dan ladang lahan kering
- Padang rumput
- Sawah padi
- Rawa
- Tubuh air
- Pemukiman dan lain-lain

II-1.4.5 Penyebaran Masing-masing Kategori Penggunaan Lahan

Peta penggunaan lahan yang ada pada saat ini dibuat dengan skala 1/50.000 berdasarkan interpretasi udara yang diambil pada tahun 1991, peta topografi dan survei lapang.

Luas masing-masing kategori penggunaan lahan ditunjukkan pada tabel di bawah yang diukur pada peta penggunaan lahan digital. Peta penggunaan lahan yang disederhanakan telah dibuat seperti ditunjukkan pada Gambar II-1.4.1 dan menggambarkan distribusi atau penyebaran dari masing-masing kategori penggunaan lahan.

Hutan alami atau setengah alami didefinisikan disini sebagai suatu tegakan pohon dengan kanopi yang kontinu dan mahkota yang cukup besar. Walaupun disebut sebagai hutan “alami”, namun di beberapa daerah tertentu telah terpengaruh oleh penebangan pohon secara terpilih karena kayu yang berharga. Hutan ini mencakup sekitar 6,8% dari Wilayah Studi dan terletak terpisah pada puncak pegunungan di tepi Wilayah Studi. Hutan alami yang paling besar terdapat di Gn. Klabat di timur laut dan di Gn. Sopotan di selatan.

Hutan sekunder diklasifikasikan dari hutan alami/setengah alami dengan kanopi yang terbuka atau mahkota yang relatif kecil. Area ini dianggap sebagai daerah yang mengalami penebangan secara intensif dan

Luas Masing-masing Penggunaan Lahan

No.	Legenda	Luas (ha)	Rasio (%)
1	Hutan alam/setengah alam	3.745	6,8
2	Hutan sekunder	1.738	2,3
3	Hutan Tanaman	71	0,1
4	Perkebunan	22.267	40,6
5	Campuran kebun dan lahan kering	8.067	14,7
6	Ladang lahan kering	5.562	10,2
7	Padang penggembalaan	82	0,2
8	Sawah padi	5.960	10,9
9	Rawa	267	0,5
10	Tubuh air	4.684	8,6
11	Pemukiman dan lain-lain	2.812	5,1
Jumlah		54.755	100,0

kemudian dilakukan regenerasi. Hutan ini tersebar di sekeliling hutan alam/setengah alam atau sepanjang sungai. Area hutan jenis ini mencapai 2,3% dari luas daerah seluruhnya.

Hutan tanaman terdapat secara sporadis dengan petak-petak yang kecil dalam Wilayah Studi dan mencakup 0,1% dari daerah ini. Sebagian dari hutan tanaman untuk bahan kayubakar terdiri dari spesies *leguminoceae* seperti sengon (*Paraserianthes sp.*) dan gamar (*Gliricida sp.*). Walaupun terdapat banyak kegiatan penanaman dan banyak hutan tanaman berukuran kecil di Wilayah Studi, namun ukurannya terlalu kecil untuk digambarkan pada peta sebagai hutan tanaman. Selain itu sering kali pohon ditanam sebagai pohon tunggal di antara lahan garapan dan daerah yang ditanami tersebut dimasukkan ke dalam kategori Perkebunan atau Ladang lahan kering seperti berikut.

Perkebunan atau Ladang lahan kering dikelompokkan menurut kerapatan pohon atau kanopi (mahkota) pohon produksi. Lahan budidaya dengan tutupan pohon lebih dari 75% termasuk perkebunan, bila tutupan pohon kurang dari 25% dikelompokkan sebagai ladang. Lahan antara 25% dan 75% termasuk jenis campuran perkebunan dan ladang. Perkebunan mencakup sekitar 40,6% luas daerah ini dan tersebar secara kontinu di bagian utara dan timur. Campuran antara perkebunan dan ladang tersebar di seluruh daerah dan mencakup sekitar 14,7% luas daerah, sebagian besar terletak pada perbukitan di bagian barat dan selatan daerah ini. Selain itu ladang sebagian besar tersebar dari barat sampai selatan Wilayah Studi yang mencakup 10,2%.

Padang penggembalaan terbatas di daerah bagian sisi barat di bawah Gn. Tampusu dan Gn. Kasuratan dan menempati hanya 0,2% luas daerah. Padang rumput berukuran kecil dapat ditemukan hampir di semua tempat tetapi dikelompokkan pada Ladang karena sebagian besar dari padang rumput ini dipakai untuk fase merumput dengan sistem pemanenan bergilir.

Sawah untuk padi menempati 10,9% dari daerah ini, terutama tersebar pada dataran-

dataran di sekitar pantai utara dan selatan Danau Tondano. Sawah dengan ukuran relatif kecil ditemukan di lembah-lembah kecil di semua daerah. Sifat dari sawah dibuat berteras-teras karena itu bukan merupakan penyebab erosi. Sebaliknya, sawah yang terletak di bagian hilir dapat berfungsi sebagai penampung sedimen.

Rawa-rawa hanya menempati 0,5% dari daerah ini. Sebagian besar rawa tersebar sepanjang pantai Danau Tondano. Tubuh air menempati 8,6% dari daerah ini yang sebagian besar adalah Danau Tondano. Enceng gondok (*Eichornia crassipes*) tersebar di danau ini. Dilaporkan bahwa kerang dari tanaman air terbawa ke arah aliran keluar danau.

Pemukiman dan lain-lain menempati 5,1% dari daerah. Pemukiman yang utama terdapat di Manado di ujung utara dari daerah ini, Tondano di bagian tengah, dan Lawongan di selatan. Kota-kota dan desa-desa kecil tersebar di semua, khususnya di daerah setengah bagian selatan sekitar Danau Tondano.

II-1.4.6 Kemiringan Lereng dan Penggunaan Lahan

Sebuah peta kemiringan lereng ditunjukkan di Gambar II-1.4.2. Peta ini dihasilkan berdasarkan peta topografi dengan skala 1/50.000 dengan memakai metoda Terada. Pada metoda ini, kisi-kisi (grid) berbentuk bujur sangkar digambarkan di atas peta dasar kemudian dihitung jumlah garis kontur yang terdapat dalam sebuah lingkaran yang dipasang di dalam kisi tersebut. Perhitungan dibuat berdasarkan rumus di bawah. Satuan kisi yang dipakai dalam perhitungan pada Wilayah Studi ini adalah 15 detik lintang dan bujur yang kira-kira setara dengan 463 m..

$$\text{Derajat (\%)} = N \times I \times 100 / D \times S$$

dimana,

- N : jumlah garis kontur dalam sebuah lingkaran
- I : interval dari altitude antara tiap kontur (25 m)
- D : diameter lingkaran (9,26 mm)
- S : skala dari peta dasar (1/50.000)

Lereng yang terjal (kemiringan lebih dari 40%) tersebar di Gn. Klabat di utara, Gn. Sopotan dan Gn. Manimporok di selatan, sepanjang sisi selatan Dari Wilayah Studi, sekitar Gn. Masarang dan Gn. Tingtingon di tengah, dan sepanjang lembah bagian atas sungai Tondano. Disamping itu daerah datar (lereng kurang dari 8%) tersebar di bagian utara daerah, pantai utara Danau Tondano, dan bagian selatan Wilayah Studi.

Hubungan antara kemiringan lereng dan penggunaan lahan dianalisis dengan

membandingkan peta penggunaan lahan dan peta kemiringan lereng. Sebagian besar dari daerah dengan lereng yang curam nampak masih tertutup dengan hutan (alam/setengah alam atau hutan sekunder).

II-1.5 Kehutanan

II-1.5.1 Pembagian Hutan dan Program Penghutanan

(1) Definisi Menurut Hukum dan Pembagian Hutan

Undang-undang Hutan yang baru (UU Republik Indonesia No.41/1999) menentukan definisi “hutan” sebagai berikut:

Menurut statusnya, ditentukan 2 jenis hutan:

- 1) *Hutan Negara*: yaitu hutan yang terletak di atas lahan yang tidak mempunyai hak kepemilikan. *Hutan Adat* yang terletak di daerah yurisdiksi secara tradisional juga dikelompokkan pada hutan negara
- 2) *Hutan Milik*: yaitu hutan yang terletak di atas lahan yang mempunyai hak kepemilikan.

Berdasarkan fungsinya hutan negara dibagi menjadi 3 kategori.

- 1) *Hutan Konservasi*: yaitu hutan yang mempunyai fungsi utama untuk pelestarian ciri-ciri khusus keanekaragaman flora dan fauna dan ekosistemnya.
- 2) *Hutan Lindung*: yaitu hutan yang mempunyai fungsi utama untuk melindungi sistem pendukung kehidupan seperti penyediaan air, pencegahan banjir, pengendalian erosi, intrusi air laut, dan mempertahankan kesuburan tanah.
- 3) *Hutan Produksi*: yaitu hutan yang mempunyai fungsi utama untuk menghasilkan produk-produk hutan.

Saat ini hutan negara yang tersebar di Wilayah Studi hanyalah hutan lindung saja.

(2) Reboisasi dan Program Perhutanan Sosial

Di bawah Undang-Undang Kehutanan yang baru (UU No.41/1999), lahan dan rehabilitasi hutan adalah salah satu aspek dari pengelolaan hutan. Kegiatan rehabilitasi dapat dilaksanakan pada semua hutan kecuali pada cagar alam dan zona inti pada taman-taman nasional.

- 1) Proyek-proyek
 - Reboisasi
 - Penghijauan

- 2) Kegiatan
 - Pemeliharaan
 - Pengayaan tanaman
 - Penerapan konservasi tanah melalui alat-alat vegetatif dan mekanis pada lahan-lahan kritis dan tidak produktif.

Kegiatan rehabilitasi yang dapat dilaksanakan di dalam hutan negara dinamakan reboisasi, sedang di luar hutan negara dinamakan penghijauan.

Pemeliharaan dan pengayaan tanaman dianggap sebagian dari penghijauan dan reboisasi, yaitu dengan mempertahankan dan meningkatkan kualitas daerah yang ditanami dengan perlakuan silvikultur. Selain itu, penghutanan kembali dan penghijauan tidak hanya mencakup metoda penanaman tetapi termasuk pula metoda non-vegetatif seperti pembuatan dam pengendali dan teras.

Dari aspek perhutanan sosial terdapat 2 kegiatan resmi yaitu *Hutan Rakyat* dan *Hutan Kemasyarakatan*. Hutan rakyat di anggap di luar hutan negara dan dianggap sebagai satu bagian dari penghijauan. Kebijakan ini dirumuskan untuk meningkatkan keikutsertaan masyarakat dalam pengembangan kehutanan.

II-1.5.2 Pengelolaan Hutan

(1) Pengelolaan Hutan Lindung dan Reboisasi

1) Penyebaran Hutan Lindung

Penyebaran hutan lindung ditunjukkan pada Gambar II-1.5.1 yang seluruhnya tersebar di puncak pegunungan di tepi Wilayah Studi. Luasan hutan lindung di seluruh Wilayah Studi adalah 3.207 ha yaitu setara dengan 5.6% Wilayah Studi.

Luas dan kondisi hutan lindung di dan sekitar DAS Tondano ditunjukkan pada tabel di bawah (luasan yang tertulis mencakup bagian luar Wilayah Studi).

Kondisi Hutan Lindung di dan sekitar DAS Tondano 1998/1999

No	Lokasi	Luas (ha)	Kondisi Baik (ha)		Kondisi Rusak (ha)	
			Hutan primer	Hutan sekunder	Semak	Lh.kering/lain guna
1	Gn.Klabat	5.670,00	3.939,40	1.100,00	0,00	630,60
2	Gn.Mahawu	550,00	230,00	320,00	0,00	0,00
3	Gn.Masarang	144,79	86,23	58,56	0,00	0,00
4	Gn.Tampusu	309,00	309,00	0,00	0,00	0,00
5	Gn.Lengkoan	351,00	351,00	0,00	0,00	0,00
6	Gn.Lembean	2.700,00	1.884,00	0,00	210,00	605,52
7	Gn.Kawatak	980,00	124,12	0,00	441,26	414,62
8	Gn.Soputan	13.440,0	6.236,06	4.400,80	1.650,00	1.153,14
9	Gn.Kaweng	417,86	-	-	-	-

Sumber: *Statistic Dinas Kehutanan Dati I Sulawesi Utara, 1999.*
Sub BIPHUT Manado, 2000.

Tabel ini menunjukkan bahwa daerah-daerah tertentu pada hutan lindung dikenal sebagai hutan rusak. Menurut Dinas Kehutanan Propinsi arti kondisi rusak adalah bahwa hutan tersebut telah terganggu oleh aktifitas masyarakat seperti penebangan liar, perladangan berpindah dan lain-lain. Saat ini penataan kembali perbatasan hutan lindung sedang berlangsung seperti terlihat pada tabel di samping kanan.

No.	Lokasi	Tahun Penataan Kembali
1.	Gn. Klabat	1996/1997
2.	Gn. Mahawu	1986/1987
3.	Gn. Masarang	*1996/1997
4.	Gn. Tampusu	1985/1986
5.	Gn. Lengkoan	-
6.	Gn. Lembean	1977/1978
7.	Gn. Kawatak	-
8.	Gn. Soputan	-
9.	Gn. Kaweng	*1996/1997

Sumber: Sub BIPHUT Manado, 2000

*: Baru dibentuk

2) Pengelolaan hutan lindung

Program penghutanan kembali pada hutan lindung (reboisasi) dilaksanakan oleh Dinas Kehutanan Tingkat I. Hasil-hasil yang telah dicapai selama periode antara 1976 sampai 1999 di dan sekitar DAS Tondano ditunjukkan pada Tabel II-1.5.1. Pada tahun 1970-an dan 1980-an cemara (mungkin *Pinus Merkusii*) adalah spesies utama yang ditanam, tetapi sejak akhir 1980-an Nantu (*palaquium oblongifolium*) lalu Gmelina (*Gmelina sp.*) menjadi jenis utama.

Kegiatan penanaman terakhir dalam program reboisasi di DAS Tondano dilakukan pada tahun anggaran 1998/ 1999 dengan luas penanaman 100 ha. Pada saat ini tidak ada lagi program reboisasi yang dilakukan oleh Dinas Kehutanan Propinsi di daerah tersebut kecuali perbaikan pohon-pohon yang telah ditanam seluas 100 ha tersebut.

Program reboisasi telah diserahkan pada Dinas Kehutanan Daerah Tingkat II, namun pada saat ini belum ada kegiatan penghutanan yang dilakukan.

(2) Penghijauan (*Regreening*)

Program ini dilaksanakan oleh Kantor Dinas Kehutanan Tingkat II. Hasil program penghijauan di DAS Tondano dalam tahun fiskal 1999/2000 ditunjukkan pada Tabel II-1.5.2. Kegiatan tersebut mencakup 40 tempat kebun/hutan rakyat sebanyak 6 tempat desa pembibitan, dan 3 tempat bagan konservasi untuk sumberdaya alam. Selain itu dilaksanakan pembuatan dam pengendali pada 5 tempat. *UP-UPSA* adalah untuk mendemonstrasikan bagaimana pelaksanaan konservasi tanah dan bagaimana menerapkan teknik tersebut di lahan milik petani. Teknik yang diterapkan terdiri dari

teknik sipil (terasering (terracing), tanggul, tepi) dan teknik vegetatif (penanaman pohon).

Pada mulanya penghijauan dan hutan rakyat merupakan program yang mempunyai tujuan yang berbeda. Penghijauan ditujukan untuk rehabilitasi lahan kritis, sedang hutan rakyat ditujukan untuk meningkatkan kemakmuran penduduk setempat melalui penanaman pohon yang bernilai ekonomis. Tetapi pada prakteknya hutan rakyat dilaksanakan sebagai suatu bagian dari program penghijauan.

(3) Program Partisipasi Penduduk Setempat dan Perhutanan Sosial

1) Hutan Kemasyarakatan (*HKM*, Community Forestry)

Kebijakan yang dirumuskan oleh Pemerintah Indonesia untuk meningkatkan keikutsertaan masyarakat dalam pembangunan kehutanan adalah *hutan kemasyarakatan (HKM)*, yang dituangkan dalam Kepmenhutbun No.667/Kpts-II/1998. Masyarakat yang berdiam dekat dengan hutan negara diberi hak konsesi mengelola hutan tersebut untuk memenuhi kebutuhan, kemampuan dan pengetahuan mereka. Pengembangan hutan kemasyarakatan harus dilaksanakan paralel dengan pembangunan lembaga masyarakat setempat melalui unit koperasi. Pemerintah Indonesia menyediakan staf pendamping yang mungkin didatangkan dari LSM, universitas, atau suatu badan penyuluhan.

Hutan kemasyarakatan belum didirikan di DAS Tondano karena terbatasnya penyebaran hutan lindung.

2) Hutan Milik/Kebun Rakyat

Program partisipasi penduduk setempat yang lain adalah *Hutan Milik/Kebun Rakyat*. Hutan Milik/Kebun Rakyat ditujukan untuk meningkatkan kemakmuran masyarakat dengan penanaman pohon yang bernilai ekonomis.

Selama survei lapang beberapa hutan milik/kebun rakyat telah dikunjungi. Pada lokasi tersebut pohon Cempaka (*Ermilia spp.*), Mahogani (*Swietenia macrophylla*), kopi dan coklat ditanam berselang-seling dengan jagung (dengan interval sekitar 4~5 m). Cempaka dapat mencapai tinggi 7 m setelah berumur 7 tahun. Pohon-pohon yang ditanam di lokasi lain tumbuh mencapai tinggi 1,5~3 m setelah berumur 3 tahun. Hasil yang dicapai dari hutan milik/kebun rakyat pada tahun dinas 1999/2000 telah disebutkan pada bagian sebelumnya.

3) Dana Bantuan Penghijauan (*INPRES*)

Suatu Tim Pengarah (*Steering Committee*) untuk program penghijauan dan

penyehatan pada tingkat nasional telah merancang *Dana Bantuan Penghijauan* untuk biaya penanaman bagi petani. Pemerintah Indonesia menyediakan dana untuk membantu petani yang bersedia dan mampu untuk melaksanakan sebuah program. Peserta harus menghimpun sebuah kelompok petani dan dana akan diberikan kepada *KTP* secara langsung. Pembantu dari kantor dinas kehutanan akan melakukan pengawasan *KTP* secara teknis dan administratif. Kelompok yang dapat memperoleh bantuan dipilih oleh Kantor Dinas Kehutanan Kabupaten.

Di Wilayah Studi dana tersebut dipakai untuk program penghijauan untuk pelaksanaan kebun milik/hutan rakyat, pembibitan desa, bagan percontohan untuk konservasi sumberdaya alam (*Unit Percontohan Usaha Pelestarian Sumberdaya Alam, UP-UPSA*) dan rehabilitasi teras.

(4) Penyuluhan Kehutanan

Berdasarkan Peraturan Pemerintah No.62/1998 tentang pelimpahan urusan-urusan pemerintah di bidang kehutanan pada pemerintah daerah, maka layanan penyuluhan kehutanan sepenuhnya diserahkan pada pemerintah daerah. Di DAS Tondano. Layanan penyuluhan terutama dilakukan oleh staf penyuluhan kehutanan senior (8 orang) dan staf penyuluhan kehutanan junior (56 orang) yang dimiliki oleh Kantor Dinas Kehutanan Daerah. 56 orang dari staf mendapat gaji dari Pemerintah Indonesia dan 5 staf dibiayai dengan program terpisah.

Tenaga penyuluh memberikan penyuluhan mengenai kegiatan penghijauan dan reboisasi. Pelatihan tenaga penyuluh pada umumnya dilaksanakan oleh Pusat Pendidikan dan Latihan Kehutanan.

(5) Benih dan Sistem Penyediaan Bibit

Di Wilayah Studi tidak ada pembibitan secara permanen yang dilaksanakan Pemerintah Indonesia. Sebagai gantinya, sebuah pembibitan sementara disiapkan di tempat yang dekat dengan lokasi penanaman. Spesies utama yang ditanam di pembibitan adalah Gmelina, Nantu dan spesies-spesies multiguna (*MPTS*) lainnya seperti nangka dan durian.

Perusahaan pembibitan swasta juga menjalankan beberapa pembibitan. Pada umumnya jenis yang ditanam di situ adalah Cempaka, Magohani, Sengon dan Nantu. Harga pohon bibit yang ditumbuhkan di pembibitan tersebut adalah Rp.700 – 1.000 per bibit. Pembibitan ini juga menyediakan bibit kepada Pemerintah berdasarkan permintaannya.

(6) Perlindungan Terhadap Kebakaran

Kebakaran hutan yang terjadi di dan sekitar DAS Tondano pada 1977 tertera pada tabel sebelah kanan. Pada kasus ini dianggap bahwa kebakaran menyebar dari lahan pertanian karena petani melakukan pembakaran sebagai untuk persiapan penanaman.

Kebakaran hutan yang terjadi di dan sekitar DAS Tondano pada 1997

No	Lokasi	Luas (ha)	Keterangan
1.	Gn. Mahawu	75,00	Hutan. sekunder
		96,00	Hutan primer
2.	Gn. Soputan	95,41	Hutan cemara
		425,00	Daerah reboisasi
		1.711,18	Hutan primer
		1.108,77	Rumput alang

Sumber: Statistik Dinas Kehutanan Dati I Sulawesi utara, 1999

Kantor Dinas Kehutanan Daerah melakukan kegiatan untuk mencegah kebakaran hutan. Kantor dinas memberikan pelatihan untuk penduduk yang dekat dengan hutan tentang cara pencegahan kebakaran. Bila terjadi kebakaran di daerah tersebut, penduduk diminta bantuannya untuk mengendalikan kebakaran hutan. Peralatan untuk memadamkan kebakaran disediakan oleh Pemerintah Indonesia.

II-1.5.3 Sumberdaya Hutan Yang Ada dan Penggunaannya

(1) Sumberdaya Hutan

Penyebaran hutan di Wilayah Studi sangat terbatas terutama pada puncak pegunungan dengan lereng yang curam dan sebagian besar ditentukan sebagai hutan lindung. Tanaman untuk kayu bakar dapat ditemukan di lahan rakyat dan spesies utama adalah kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) dan gamar. Di daerah ini tidak terdapat perkebunan penghasil kayu timber yang luas. Perkebunan kecil atau penanaman secara individu umumnya dapat ditemukan pada lahan pertanian. Spesies yang paling disukai adalah cempaka.

Disamping hasil hutan, daerah hutan merupakan salah satu daerah yang paling penting dari segi keaneka-ragaman hayati. Kantor Kehutanan bekerjasama dengan Universitas Sam Ratulangi telah melakukan survei inventarisasi pada hutan-hutan lindung. Flora dan fauna yang terinventarisasi untuk perlindungan hutan dimuat dalam laporan ini.

(2) Penggunaan Sumberdaya Hutan dan Industri Yang Terkait

Di Wilayah Studi terdapat beberapa industri yang memakai hasil hutan, terutama kayu. Sebagian besar dari industri ini adalah perusahaan yang relatif kecil yang membuat perumahan, furnitur, keramik, batu bata, dan lain-lain. Berdasarkan hasil survei wawancara terhadap mereka, kebanyakan kayu didatangkan dari luar daerah seperti Kabupaten Bolaang-Mongondow. Pohon kelapa tua dan pohon cengkeh yang sudah mati dipakai sebagai bahan utama untuk kayu bakar. Fakta ini menunjukkan bahwa

sumberdaya kayu di Wilayah Studi terbatas atau telah habis, tetapi sumberdaya untuk kayu bakar saat ini dapat diperoleh dari lahan-lahan pertanian. Penduduk setempat banyak banyak bergantung pada kayu bakar untuk kehidupan sehari-hari.

(3) Pengembalian Area Hutan

Dengan membandingkan peta penggunaan lahan dengan skala 1/50.000 (penyebaran daerah hutan) dan perbatasan hutan lindung yang ada sekarang dapat diketahui bahwa tidak terjadi pelanggaran serius ke dalam hutan lindung. Namun kegiatan reboisasi yang dilakukan untuk rehabilitasi hutan lindung menunjukkan adanya beberapa gangguan di dalam hutan lindung. Ditemukannya hutan dengan kondisi rusak seperti disebutkan di Sub-Bab II-1.5.2 juga menunjukkan bahwa terdapat gangguan terhadap hutan, walaupun sebab kerusakan tidak jelas. Lebih jauh, kenyataan dari penataan kembali perbatasan hutan lindung menunjukkan adanya pelanggaran ke dalam hutan dengan pembukaan oleh manusia. Karena itu dianggap bahwa perbatasan yang baru dibuat untuk menegaskan hak dari penduduk setempat.

Berdasarkan hasil wawancara dengan penduduk setempat tentang reklamasi hutan, terdapat beberapa pelanggaran ke dalam hutan lindung untuk mendapatkan lahan untuk penanaman baru dan juga karena penebangan pohon secara ilegal.

Walaupun pelanggaran secara luas tidak ditemukan dalam batas-batas yang ada saat sekarang, kenyataan membuktikan bahwa tekanan karena pelanggaran seperti reklamasi hutan secara ilegal dan penebangan ilegal agak tinggi di Wilayah Studi.

II-1.5.4 Masalah dalam Pengelolaan Hutan pada Saat Ini

(1) Organisasi dan Sumberdaya Manusia

Banyak tugas yang dilimpahkan ke Dinas Kehutanan Daerah Tk.II karena adanya desentralisasi tetapi Dinas Kehutanan Daerah tidak mempunyai cukup sumberdaya manusia untuk melaksanakan tugas yang terlampau banyak tersebut. Dinas Kehutanan Daerah Tk.II mempunyai sekitar 60 orang penyuluh dan sekitar 60 orang penjaga hutan (jagawana), tetapi kurangnya keterampilan teknis dan pengelolaan mengakibatkan sulitnya pelaksanaan tugas penyuluhan dan pengendalian hutan.

(2) Pengelolaan Hutan Lindung

- 1) Reklamasi hutan nampaknya perlu dilakukan di berbagai wilayah hutan lindung. Petani setempat memerlukan tanah untuk ditanami untuk tanaman pangan tetapi tidak terdapat cukup lahan dimiliki oleh rakyat. Karena kekurangan sumberdaya manusia Dinas Kehutanan tidak dapat

mengendalikan gejala ini dengan baik.

- 2) Masalah lain pada saat ini adalah bagaimana melindungi daerah reboisasi dari kegiatan yang tidak bertanggung jawab oleh masyarakat setempat. Pohon yang telah tumbuh dipotong untuk bahan bakar dan tanahnya diambil-alih untuk ditanami.
 - 3) Gejala alami dari musim kering yang panjang tidak seperti biasanya menyebabkan kekeringan dan kematian pohon. Daerah reboisasi tertentu lenyap akibat kebakaran hutan.
- (3) Hutan di Lahan Milik Rakyat dan Masalah Lainnya.
- 1) Kekurangan jumlah dan pengetahuan dari tenaga penyuluh mengakibatkan keterampilan dan pengetahuan petani dalam sektor kehutanan melalui kegiatan penghijauan tidak berkembang secara memadai.
 - 2) Sumberdaya kayu (timber) sangat terbatas di Wilayah Studi walaupun terdapat sejumlah permintaan (demands) dari industri di daerah ini. Keadaan ini tidak diinginkan untuk perekonomian setempat.
 - 3) Dalam pencegahan dan perlindungan terhadap kebakaran hutan, terdapat beberapa kendala seperti kurangnya peralatan dan pemadam kebakaran hutan, dan prakarsa komunikasi yang rendah.
 - 4) Menurut Dinas Kehutanan Daerah Tk.II kemungkinan pengembangan peternakan ulat sutera alam dan peternakan lebah belum dikaji.
 - 5) Supply kayu bakar nampaknya masih cukup pada saat ini. Kecenderungan selanjutnya dari supply ini tidak dapat diperkirakan, karenanya neraca permintaan dan supply selayaknya diperhatikan.

II-1.6 Pertanian

II-1.6.1 Ukuran Penguasaan Lahan dan Pemilikan Lahan

Menurut statistik daerah pertanian dan jumlah rumah tangga petani pada Kecamatan yang terkait, ukuran lahan yang diusahakan petani rata-rata diperkirakan 1,26 ha yang terdiri dari 0,15 ha lahan bawah, 0,57 ha lahan atas (ladang) dan 0,54 ha lahan ladang. Dari hasil survey wawancara dengan petani yang dilakukan di 5 desa oleh Tim Studi diketahui bahwa ukuran rata-rata pertanian sekitar 1,4 ha dan berkisar dari 1,2 ha sampai 1,6 ha. Dari angka rata-rata ini, sekitar 64% adalah lahan milik, 19% lahan sewa dan 17% adalah lahan usaha bersama.

II-1.6.2 Penggunaan Lahan Pertanian

Berdasarkan survei atas penggunaan lahan, penggunaan lahan untuk lahan pertanian

dapat diringkas seperti di bawah.

Penggunaan lahan Pertanian di Wilayah Studi

Satuan: ha

Kabupaten		Lahan basah	Lahan kering	Daerah campuran*	Perkebunan	Lain-lain**	Jumlah
Minahasa	Luas	5.973	5.237	6.935	21.361	121	39.626
	Persentase	15,1	13,2	17,5	53,9	0,3	100,0
Manado	Luas	21	0	745	1.558	0	2.324
	Persentase	0,9	0,0	32,1	67,0	0,0	100,0
Luas total	Luas	5.994	5.237	7.680	22.919	121	41.950
	Persentase	14,3	12,5	18,3	54,6	0,3	100,0

* Campuran Ladang dan Perkebunan ** Padang rumput dan kolam ikan

Sekitar 95% dari Wilayah Studi terletak di di Kabupeten Minahasa. Kira-kira 50% dari seluruh lahan pertanian dipakai untuk tanaman perkebunan. Sebagian besar daerah pertanian tersebar pada daerah bergelombang atau berbukit dan kaki pegunungan, khususnya dominan di bagian utara Kecamatan Airmadidi dan Pineleng. Daerah lahan kering dan campuran (campuran lahan tanah kering dan perkebunan) mencakup 31% dari keseluruhan. Di daerah tanaman perkebunan dan daerah campuran, beberapa jenis sistem wanatani telah diterapkan seperti akan diterangkan kemudian. Sebagian besar daerah lahan tanah kering terletak sekitar Danau Tondano. Daerah lahan tanah kering lainnya tersebar di antara daerah perkebunan. Kedua jenis penggunaan lahan sangat tercampur dan saling tindih (overlap) satu dengan yang lain. Sawah menempati 14% dari luas seluruh lahan pertanian dan sebagian besar terletak di sekitar Danau Tondano.

II-1.6.3 Tanaman Produksi

Daerah yang dipakai untuk tanaman produksi di Wilayah Studi diperkirakan seperti berikut:

Luas Daerah Pertanian Tanaman Produksi Utama di Wilayah Studi

Bagian	Padi	Palawija	Sayuran	Buah	Perkebunan	Jumlah
Luas (ha)	10.663	14.005	1.097	124	19.614	45.503
Persentase	23,4	30,8	2,4	0,3	43,1	100,0

Sumber: Laporan Tahunan Dinas Pertanian Tanaman Pangan, Kab. Minahasa 1999

Tanaman perkebunan menempati daerah terbesar (43%), diikuti palawija dan padi. Tanaman perkebunan yang utama adalah kelapa, cengkeh dan kopi. Kelapa ditanam terutama di bagian utara Wilayah Studi dan cengkeh populer di bagian tengah dan timur (sisi utara dan timur Danau Tondano). Selain palawija, tanaman yang dominan adalah jagung dan lainnya termasuk kacang-tanah, ketela pohon, ubi jalar, dll. Jagung menempati 97% dari seluruh daerah palawija dan ditanam sepanjang tahun tanpa ada masa panen yang jelas. Varitas jagung yang ditanam adalah Manado Kuning (58%), Kalingga (27%) dan Hibrida (5%). Palawija terutama ditanam di atas tanah datar sampai daerah yang agak landai atau kaki pegunungan. Kadang-kadang jagung juga

ditanam diantara kebun kelapa dan cengkeh. Penanaman padi dengan dua kali panen telah dilaksanakan dan mencapai 64% dari seluruh sawah. Varitas yang paling banyak ditanam adalah IR64 (24%) dan Citanduy (19%). Tidak ada musim tanam yang jelas dari pertanian padi.

Luas tanaman dan produksi dari tanaman pangan di Wilayah Studi ditunjukkan di Tabel II-1.6.1 dan disarikan sebagai berikut:

Produksi Tanaman Pangan di Wilayah Studi

Satuan: ha untuk luas, ton untuk produksi, dan kg/ha untuk hasil

Lokasi	Padi sawah	Padi ladang	Jagung	Ketela pohon	Ubi jalar	Kacang tanah	Green-garm	Kedele	Jumlah
Luas	9.946	53	13.387	69	46	213	0	12	23.726
Hasil	4.984	3.604	2.725	16.771	6.575	1.082	1.824	1.058	
Produksi	47.477	191	35.946	1.059	263	227	1	13	

Sumber: Laporan Dinas Pertanian Tanaman Pangan, Kab. Minahasa

Hasil dari tanaman pangan di Wilayah Studi relatif tinggi dibanding dengan hasil rata-rata di Sulawesi Utara dan Indonesia. Hal ini mungkin disebabkan oleh curah hujan yang mendukung, tanah yang relatif subur dan kendala meteorologi yang lebih sedikit, selain terdapat tingkat penyakit tanaman yang relatif tinggi. Namun hasil tanaman palawija yang ditanam di bawah pohon rendah karena kondisi yang kurang mendukung. Pada umumnya pemakaian pupuk rendah dan pengendalian hama dengan bahan kimia tidak cukup. Mekanisasi pertanian juga jauh tertinggal.

Luas panen, produksi dan hasil dari tanaman pangan di Wilayah Studi ditunjukkan pada Tabel II-1.6.2 dan diringkas seperti di bawah ini.

Produksi Tanaman Perkebunan (1998)

Jenis	Kelapa	Cengkeh	Kopi	Vanili	Pala	Coklat
Luas (ha)	14,270	4,181	576	322	158	107
Jumlah pohon	1,919,430	857,000	582,180	650,200	31,970	109,380
Pohon produktif	1,882,060	839,610	525,450	584,760	27,140	81,930
Produksi (ton)	16,690	592	548	206	Na	23
Hasil (kg/ha)	1,169	142	951	640	Na	215

Sumber: Dinas Perkebunan Kab. Minahasa

Perkebunan yang besar adalah kelapa dan cengkeh. Hasil kelapa sedikit lebih banyak dibandingkan hasil rata-rata di Indonesia. Tetapi banyak pohon-pohon yang telah tua dengan tingkat produksi yang rendah dibanding dengan pohon dewasa karena itu sudah saatnya untuk melakukan peremajaan kebun kelapa. Hasil cengkeh mengalami penurunan karena perawatan tanaman yang tidak baik akibat penurunan harga di pasar.

Walaupun jumlah area sayuran di Wilayah Studi hanya mencapai 2,4% dari seluruh lahan pertanian, daerah sayuran secara kolektif dapat ditemukan khususnya dekat daerah perkotaan. Jenis sayuran yang terutama adalah bawang merah, bawang daun, cabe, tomat, kol, kol cina dan wortel. Luas area untuk buah-buahan hanya 0,3% dari

daerah seluruhnya, namun banyak terdapat jenis seperti nenas, pisang, pepaya, langsung, rambutan, avokad, durian, manggis dan lain-lain. Pohon buah-buahan tersebar di seluruh daerah perbukitan dan pegunungan. Buah-buahan yang utama dapat ditemukan di Kabupaten Airmadidi di sepanjang jalan Manado-Bitung.

Budidaya ulat sutera tidak ditemukan di daerah ini.

II-1.6.4 Hewan Ternak

Populasi hewan ternak di Kabupaten Minahasa pada tahun 1998 ditunjukkan pada Tabel II-1.6.3 dan disarikan pada tabel di samping.

Sebagai gambaran dari kebiasaan setempat, populasi dari babi sangat tinggi walaupun pernah terjadi penurunan secara tajam karena kolera babi pada tahun 1996. Sebagian besar sapi dipakai sebagai hewan penarik dalam pekerjaan pertanian. Sejumlah besar kuda dipakai sebagai alat transportasi di daerah perkotaan.

Populasi Hewan di Kabupaten Minahasa

Hewan Domestik	Populasi (ekor)
Sapi	46.410
Kuda	9.840
Kambing	7.430
Babi	119.310
Ayam lokal	1.150.740
Itik	42.630

Sumber: Laporan Tahunan 1998/1999, Dinas Peternakan

Populasi dari masing-masing hewan bervariasi menurut Kecamatan. Sapi tersebar hampir merata di semua daerah. Populasi kuda relatif tinggi dekat daerah perkotaan. Pusat peternakan babi adalah Kecamatan Tomohon, Pineleng dan Airmadidi. Peternakan ayam sangat populer di seluruh daerah, terutama di Kauditan, Tomohon dan Langowan. Produksi daging di Kabupaten Minahasa pada tahun 1998 sekitar 1.987t tetapi pada tahun-tahun belakangan menunjukkan kecenderungan menurun.

II-1.6.5 Perikanan Darat

Perikanan di Wilayah Studi dilakukan terutama di Danau Tondano. Selain itu, perikanan skala kecil juga dilaksanakan di beberapa waduk dan sungai. Disamping itu, beberapa jenis ikan dipelihara di kolam-kolam ikan yang tersebar di tanah-hilir, lembah, sebagian sawah, dll. Di beberapa Kecamatan tersebut jumlah nelayan perikanan darat sekitar 1000 orang dan sekitar 2000 petani terlibat dalam perikanan sebagai pekerjaan tambahan.

Perikanan Darat dan Luasnya Di Kecamatan Terkait (1997)

Tempat	Luas (ha)
Daerah perikanan	
Danau	4.315
Waduk	35
Sungai	74
Tempat perikanan	
Air tawar	154
Sawah	251
Air payau	17

Sumber: Dalam Angka 1998 Kabupaten Minahasa

Akhir-akhir ini produksi ikan secara tradisional

mengalami penurunan tahun demi tahun karena penangkapan ikan yang melewati batas, pertumbuhan tanaman air (enceng gondok dan tumbuhan air lainnya), dan karena pencemaran air. Selain itu karena terjadinya kekeringan di daerah ini, produksi ikan secara tradisional menurun tajam pada tahun 1998. Perikanan dengan keramba di pinggir danau secara berangsur berkembang di samping metoda tradisional. Jenis ikan yang utama di Danau Tondano adalah karper, payangka, tilapisa, gabus, gurame dan mujair.

Pengusahaan ikan di kolam-kolam kecil dan sawah juga mengalami penurunan tahun belakangan karena meningkatnya biaya produksi, kurangnya bibit ikan dan kekeringan yang cukup berat pada tahun 1997 dan 1998. Saat ini, area perikanan darat dan tempat pemeliharaan ikan di beberapa Kecamatan yang berhubungan ditunjukkan pada tabel berikut:

Produksi ikan di Danau Tondano pada tahun-tahun terakhir seperti berikut:

Produksi Ikan di Danau Tondano

Metoda Perikanan	1990	1995	1996	1997	1998
Perikanan Tradisional	1,610	2,130	1,550	1,430	780
Jaring Apung	120	1,490	1,520	1,280	1,350
Jumlah	1,730	3,620	3,070	2,710	2,130

Sumber: Dinas Perikanan Tondano

Dinas Perikanan memberikan laporan bahwa Danau Tondano memiliki potensi yang tinggi untuk perikanan. Tetapi produksi ikan di danau tersebut pada umumnya terhenti karena rendahnya kualitas dan kuantitas benih, rendahnya ketrampilan perikanan, infrastruktur perikanan tidak cukup, kekurangan modal, kerusakan kondisi danau dan lain-lain. Pada umumnya petani ikan tidak dapat melanjutkan usahanya karena kekurangan modal untuk menyiapkan jaring ukuran besar, krisis ekonomi, pertumbuhan ikan yang lambat karena benih ikan yang rendah kualitas.

Pemasaran ikan tersedia di Tondano dan Remboken dan beberapa desa, dan sebagian ikan dibawa ke Manado dan Bitung.

II-1.6.6 Perekonomian Pertanian dan Anggaran Penanaman

Berdasarkan survei wawancara dengan para petani, pemasukan rata-rata tahunan adalah Rp. 9,3 juta dan pengeluaran adalah Rp. 7 juta. Pemasukan dari pertanian masing-masing adalah sekitar 58% dan dari luar pertanian adalah 42% dari seluruh pemasukan. Pengeluaran masing-masing untuk kehidupan sehari-hari sekitar 85% dan biaya pertanian adalah 15% dari seluruh penghasilan. Saldo yang diperoleh adalah Rp. 2,3 juta per tahun.

Survei wawancara petani tersebut menunjukkan bahwa petani rata-rata menghabiskan

sekitar 40 kg kayu bakar per minggu.

Anggaran untuk tanaman utama dapat diringkas seperti berikut.

Anggaran untuk Tanaman Utama

Satuan: Rp. 1000,-

Jenis	Kelapa	Cengkeh	Kopi	Jagung	Kacang tanah	Cowpea	Sayur	Padi
Nilai kotor	1.200	6.000	5.700	2.900	4.320	4.098	7.000	4.800
Harga masuk	1.130	4.315	3.060	2.548	3.140	2.868	7.258	3.305
Biaya kerja-1	650	3.115	2.060	1.648	1.800	1.568	6.058	2.225
Biaya kerja-2	480	1.200	1.000	900	1.340	1.300	1.200	1.080
Hasil bersih-1	550	2.885	3.640	1.253	2.520	2.531	7.943	2.575
Hasil bersih-2	70	1.685	2.640	353	1.180	1.231	6.743	1.495

Hasil bersih 1: Hasil Jumlah – Biaya dibaya, Hasil bersih-2: Hasil Jumlah – Biaya Jumlah

II-1.6.7 Pemasaran

Pemasaran komoditas pertanian secara dominan dikuasai oleh pedagang setempat. Untuk padi sebagian besar dari hasil dikumpulkan oleh pengumpul setempat dan diangkut ke penggilingan padi dan beras yang dihasilkan dijual di pasar. Sebagian padi dijual melalui *KUD* dan dijual langsung pada konsumen oleh petani. Jagung sebagian besar dijual pada pengumpul setempat dan sebagian dijual pada konsumen. Sayuran pertama dikumpulkan oleh pengumpul setempat kemudian dijual pada pedagang yang akan membawanya ke pasar kota, tetapi sejumlah cukup banyak sayuran langsung diangkut ke pasar setempat. Cengkeh pertama dikumpulkan oleh pengumpul setempat dan dikirim ke pabrik setempat atau ke Jakarta melalui pengumpul dan/atau pedagang. Kelapa juga dikumpulkan oleh pengumpul setempat/pedagang dan dikirim ke pabrik di Manado.

Pasar utama di Wilayah Studi terletak di Kecamatan Tondano, Langowan dan Kakas yang terletak sekitar Danau Tondano. Pasar di Tondano dibuka dari Senin ke Sabtu dan pasar di Langowan dilakukan 3 kali seminggu.

II-1.6.8 Dinas Penyuluhan Pertanian

Sejak 1997 dinas penyuluhan pertanian diintegrasikan oleh Balai Informasi dan Penyuluhan Pertanian (*BIPP*). Masing-masing sub-sektor pertanian membuat program kerja (*action program*) dasar setiap tahun dan dikirimkan ke *BIPP*. *BIPP* memberikan penyuluhan secara langsung pada petani dengan berpedoman program kerja. Jumlah tenaga penyuluhan di Kabupaten Minahasa adalah 451. Pada kecamatan-kecamatan yang bersangkutan terdapat 161 pegawai yang bekerja pada tahun 1999, atau sekitar 15 orang per kecamatan. Hanya 30% dari tenaga penyuluhan yang mendapat pendidikan lebih tinggi.

Layanan penyuluhan terutama diberikan dari pintu ke pintu, kelas di kantor penyuluhandan diskusi kelompok. Pada 1999 lebih dari 100 program pelatihan pertanian telah diberikan pada para petani dari berbagai sektor. Program-program utama yang diberikan meliputi praktek pembudi-dayaan dan pengendalian hama dan penyakit secara kimia pada tanaman pangan, tanaman perkebunan, ternak dan perikanan. Disamping itu berbagai macam informasi pertanian diberikan pada petani melalui kantor-kantor perbantuan. Kegiatan-kegiatan ini tidak cukup dalam frekuensi kunjungan untuk mencegah terjadinya pengaduan terhadap kerja penyuluh yang ada.

Jumlah Tenaga Penyuluh Di Wilayah Studi

Kecamatan	Jumlah
Kantor pusat	46
Kecamatan	405
Langowan	20
Kakas	18
Tompaso	9
Remboken	8
Tomohon	25
Tondano	16
Tuolimambot	12
Eris	8
Kauditan	16
Airmadidi	17
Pineleng	12
Jumlah	161

Sumber: BIPP

Di beberapa Kecamatan terkait terdapat 56 koperasi unit desa (*KUD*), tetapi koperasi ini sulit untuk menjalankan fungsinya untuk para petani. Selain itu, sistem perkreditan untuk petani seperti *KUT* dan *KPP* tidak ditangani dengan baik karena kekurangan dana. Karena itu petani mendirikan sendiri sekitar 1.005 kelompok petani dengan dukungan petani. Kelompok-kelompok petani ini dibentuk untuk meningkatkan pendapatan dan meningkatkan kemampuan petani. Kelompok petani ini dibagi menjadi 4 kelompok, yaitu pemula, lanjut, sedang dan trampil berdasarkan penilaian yang dilakukan *BIPP* yaitu: 1) kecakapan untuk mengembangkan teknologi, 2) kecakapan untuk meningkatkan modal dasar, 3) kecakapan untuk bekerjasama antar petani, 4) kecakapan untuk mematuhi kesepakatan dan 5) kecakapan untuk menyusun rencana.

Kondisi Kelompok Petani di Kecamatan Terkait

Jenis	Kondisi Kelompok Petani				Jumlah
	Pemula	Lanjut	Sedang	Trampil	
Jumlah	877	114	14	0	1.005
Persentase (%)	87.3	11.3	1.4	0.0	100.0

Dari sistem pengelompokan ini, sebagian besar (87%) masih dikelompokkan sebagai pemula dan tidak ada satu kelompokpun yang termasuk kelompok terampil karena kurangnya bimbingan dan biaya pengoperasian untuk mempertahankan organisasi petani.

II-1.6.9 Masalah Kini dalam Kegiatan Pertanian

(1) Umum

Dinas Pertanian Tanaman Pangan Kabupaten Minahasa menyatakan masalah-masalah

pertanian yang ada sekarang di Kabupaten Minahasa seperti berikut:

- 1) Sawah yang ada di Kabupaten ini belum berfungsi dengan baik dan tidak ada perkembangan produksi padi (stagnant).
- 2) Sistem irigasi tidak baik karena hanya 35% sawah yang mendapat pengairan.
- 3) Petani masih diwajibkan untuk menjalankan sistem pertanian secara tradisional karena kurangnya informasi tentang teknologi pertanian modern.
- 4) Program bimbingan intensifikasi massal (*BIMAS*) tidak cukup menjalankan fungsinya pada tingkat lapang.

Survei wawancara dengan para petani secara intensif sebanyak 100 keluarga petani yang dilakukan Tim Studi JICA mengungkapkan bahwa petani menghadapi beberapa kendala dengan kondisi pertanian dan pemasaran dewasa ini. Kendala utama adalah kerusakan biologis, biaya produksi tinggi, produktifitas tanah yang rendah, kekurangan tenaga kerja untuk produksi pertanian, dan harga hasil pertanian yang rendah serta berfluktuasi untuk kondisi pemasaran saat ini. Terhadap kendala-kendala ini petani mengajukan berbagai tindakan seperti pencegahan erosi tanah perbaikan sistem penyuluhandan peningkatan kondisi jalan.

(2) Erosi Tanah Akibat Penanaman Cengkeh

Sering dikatakan bahwa penanaman cengkeh yang dilakukan di lereng-lereng sekitar Danau Tondano sejak 1970-an sampai 1980-an menyebabkan erosi tanah yang serius di seluruh daerah pada periode tersebut. Survei wawancara dengan petani-petani lanjut usia yang terlibat dalam produksi cengkeh membuktikan bahwa erosi tanah yang serius benar-benar terjadi karena metoda penanaman bersih yang diterapkan untuk cengkeh dan karena hujan lebat. Mereka mengamati bahwa sungai menjadi keruh dan kikisan tanah terbawa aliran ke Danau Tondano.

Sejak akhir 1980-an sampai 1990-an erosi tanah mulai berkurang, ini terjadi karena penurunan harga cengkeh yang sangat besar sehingga petani tidak lagi terdorong untuk melakukan pengelolaan yang intensif pada tanaman cengkeh, Walaupun mereka masih membiarkan pohon-pohon cengkeh di kebun-kebun, populasi cengkeh telah berkurang dan sebagian secara berangsur-angsur kembali menjadi hutan karena kurangnya pengelolaan. Mereka masih berminat pada tanaman cengkeh lagi apabila harganya naik lagi di masa datang. Sebagian besar petani sekarang mengerti tentang kegunaan konservasi tanah untuk tanaman pertanian di daerah lereng.

II-1.7 Agroforestry (Wanatani)

II-1.7.1 Jenis-jenis dari Sistem Wanatani di Wilayah Studi

Daerah yang ditanami dengan tanaman-tanaman utama di Wilayah Studi adalah 45.500 ha seperti diuraikan pada Sub-bagian II-1.6. Tanaman perkebunan mencakup 43% dari seluruh daerah, tetapi sebagian besar tanah perkebunan ini merupakan campuran dengan tanaman perdu dan tanaman lain. Daerah dengan tanaman perkebunan sejenis sangat terbatas. Banyak pohon, tanaman pohon dan pohon buah-buahan terdapat di lahan kering. Ini berarti bahwa sistem wanatani telah dikenalkan pada sebagian besar masyarakat di Daerah Studi. Dapat diringkas bahwa masalah erosi tanah yang terjadi beberapa dekade yang lalu mungkin dapat mempercepat penerapan sistem wanatani di Wilayah Studi.

Ada 3 kategori sistem wanatani (sistem pertanian) yang teridentifikasi di Wilayah Studi, yaitu: wanatani yang dominan dengan tanaman pohon (tree crop) (AGF-I), sistem wanatani dominan dengan tanaman perdu (AGF-II), dan sistem wanatani dominan dengan tanaman campuran antara perdu dan tanaman pohon. Masing-masing kategori dari sistem wanatani di Wilayah Studi ini lebih lanjut dapat dibagi lagi menjadi 10 jenis menurut jenis tanaman dan kerapatan dari masing-masing tanaman pada lahan yang identik seperti terlihat pada tabel berikut.

Jenis Wanatani yang Terdapat di Wilayah Studi

Jenis	Kayu Tahunan					Ph. Buah	Perdu
	Ph.Keras	Tanaman.Perkebunan			Ph. Buah		
		Kelapa	Cengkeh	Lain-lain			
AGF-I (I-1)	△	⊙	△	X	△	△	
AGF-I (I-2)	△	△	⊙	X	△	△	
AGF-I (I-3)	○	⊙	○	X	○	△	
AGF-I (I-4)	○	○	⊙	X	X	△	
AGF-I (I-5)	○	○	○	⊙	X	○	
AGF-I (I-6)	○	○	○	○	○	○	
AGF-II (II-1)	△	○	△	X	△	⊙	
AGF-II (II-2)	△	△	○	X	△	⊙	
AGF-III (III-19)	△	⊙	X	X	△	⊙	
AGF-III (III-2)	△	X	⊙	X	△	⊙	

Catatan: Lain-lain mencakup kopi, coklat dan vanili

⊙: Sangat dominan, ○: Dominan, △: Banyak, X: Diabaikan

Jenis sistem wanatani bervariasi menurut daerah. Distribusi dari masing-masing jenis sistem wanatani di Wilayah Studi ditunjukkan pada Gambar II-1.7.1 dan Tabel II-1.7.1 dan II-1.7.2.

(1) Sistem Wanatani Dominan dengan Tanaman Pohon (AGF-I)

1) Sistem wanatani dominan dengan satu jenis tanaman kebun (AGF-I Tipe I-1)

dan -2)

Sistem wanatani dominan dengan tanaman kebun terutama tersebar di bagian utara di Wilayah Studi dan sisi timur dari Danau Tondano. Di daerah yang dominan dengan tanaman perkebunan, kelapa adalah dominan di bagian utara, bagian utara Kecamatan Airmadidi dan Pineleng. Cengkeh meningkat di selatan dan menjadi dominan di bagian selatan Kecamatan Airmadidi.

2) Sistem wanatani dominan dengan pohon (AGF-I Tipe I-3, -4, -5, dan-6)

Sistem wanatani dominan dengan pohon (Pohon berkayu dan Tanaman kayu) dibagi menjadi: a) kompleks pepohonan berjenjang, dan b) tanaman semusim lahan kering yang ditanam di bawah tanaman pohon dan pohon buah. Kompleks pepohonan berjenjang adalah kombinasi dari pohon-pohon tinggi, sedang dan rendah. Ada 2 jenis kompleks pepohonan berjenjang. Pertama adalah kompleks yang dikelola sebagian (AGF-I Jenis I-5, -6) yang sekarang masih tersebar di daerah kecil berlereng sedang di Airmadidi, Tompasso, Remboken, Tondano dan Langowan. Yang lain adalah kompleks yang kurang dikelola (AGF-I Jenis I-3, -4) yang pada umumnya tersebar di daerah berlereng.

Salah satu contoh sistem wanatani dominan dengan pohon yang dikelola secara buruk adalah kebun kelapa yang ditanam pada tahun 1950-an sampai tahun 1960-an. Ruang antara pohon-pohon kelapa terlalu tidak teratur untuk penanaman tanaman perdu. Bentuk tempat penanaman yang tidak teratur, penanaman kelapa yang tidak teratur dan ruang yang sempit untuk tanaman perdu bertentangan dengan cara pemeliharaan tanaman yang baik dan menyebabkan masalah seperti bertambahnya kebutuhan tenaga kerja untuk kegiatan perkebunan dan pengurangan kerapatan tanaman. Hal ini juga mengakibatkan penyebaran radiasi matahari yang tidak merata untuk tanaman perdu. Akibatnya hasil tanaman perdu menjadi rendah. Gejala yang sama juga tampak di beberapa perkebunan cengkeh.

Gambar II-1.7.2 menunjukkan sistem wanatani yang dominan dengan tanaman pohon di Wilayah Studi. Pada sistem ini pohon ditanam secara acak dan perdu juga ditanam dengan tidak teratur yang mengakibatkan masalah yang disebutkan di atas. Sementara itu pada sistem wanatani yang dikelola dengan baik pohon dan tanaman perdu ditanam dengan teratur. Disarankan agar bibit pohon kelapa dan cengkeh ditanam dengan pola yang teratur bila kebun tersebut diremajakan.

(2) Sistem Wanatani Dominan dengan Tanaman Perdu (AGF-II Tipe II-1 dan -2)

Sistem wanatani dominan dengan tanaman perdu terutama tersebar di bagian tenggara Wilayah Studi. Sistem wanatani ini dibagi lebih lanjut menjadi 3 jenis:

- Penanaman kelapa atau cengkeh di ladang jagung, kacang-kacangan atau sayuran;
- Penanaman pohon (*Cempaka*), pohon buah (mangga, pisang dan pepaya) di ladang jagung atau kacang tanah dengan pohon multiguna (*Gliserida*) sebagai tanaman pagar; dan
- Penanaman tanaman pagar menggunakan pisang, ketela pohon dan *Gliricida*.

Pada kasus ini kerapatan pohon sangat rendah. Pohon-pohon ini terutama ditanam diperbatasan lahan atau sebagai tanaman pagar. Kadang-kadang pohon tua dan tidak produktif ditemukan pula di kebun pada praktek budidaya yang ekstensif. Sistem wanatani pada umumnya dipakai di daerah berlereng landai.

(3) Sistem Wanatani Tanpa Tanaman Dominan (AGF-III Tipe III-1, dan -2)

Sistem wanatani tanpa ada tanaman dominan adalah sistem campuran antara perdu dengan kelapa atau cengkeh. Pada sistem ini, kelapa atau cengkeh ditanam secara teratur dengan jarak antara yang lebar agar dapat dilakukan penanaman tanaman perdu (Gambar II-1.7.3 dan II-1.7.4). Pada sistem ini, tanaman perdu ditanam secara intensif dan produksi tanaman dapat dibanding dengan tanaman sejenis. Kerapatan tanaman pada sistem ini serupa dengan tanaman sejenis, tetapi dengan jarak yang berbeda. Sebagai contoh pada penanaman kelapa secara sejenis, jarak dibuat 9 x 9 m (125 pohon per ha) tetapi pada sistem ini jarak ini menjadi 15 x 5 (130 pohon per ha). Jagung ditanam di antara barisan pohon kelapa dengan jarak baris 70 cm. Menurut Balai Penelitian Kelapa (*BALITKA*), hasil kelapa pada sistem penanaman campuran hampir sama dengan hasil pada sistem penanaman sejenis. Pada sistem ini area yang ditanami jagung mencapai kira-kira 80% dari luas tanah. Produksi jagung kira-kira 70% dari produksi sistem tanaman sejenis. Dari temuan ini disarankan agar sistem ini diterapkan pada daerah datar atau berlereng landai.

(4) Perladangan Berpindah dan Sistem Lainnya

Dinas pertanian kabupaten Minahasa melaporkan bahwa penanaman secara bergilir di seluruh Minahasa dilakukan pada lahan yang luasnya lebih kecil dari 50 ha. Di Wilayah Studi penanaman dengan cara ini termasuk di daerah yang kecil.

Sistem padang penggembalaan (silvopastoral) dan/atau padang penggembalaan dan pertanian (agrosilvopastoral) dapat ditemukan secara terbatas di Wilayah Studi.

II-1.7.2 Evaluasi Sistem Wanatani Yang Ada

Sistem wanatani yang terdiri dari 10 jenis dievaluasi dengan produksi tanaman, kemungkinan mengenai penerapan praktek-praktek budidaya yang baru dan ketahanan terhadap erosi. Tabel berikut menunjukkan hasil evaluasi dari masing-masing jenis wanatani.

Karakteristik Masing-masing Jenis Wanatani

Jenis	Produktifitas					Ketahanan thd.erosi	Penerapan Metoda Baru
	Pohon	Kebun	Buah	Perdu	Evaluasi		
I-1	Diabaikan	Tinggi	Diabaikan	Diabaikan	Sedang	Sedang	Relatif sulit
I-2	Diabaikan	Tinggi	Diabaikan	Diabaikan	Sedang	Sedang	Relatif sulit
I-3	Rendah	Sedang	Diabaikan	Diabaikan	Rendah	Tinggi	Sulit
I-4	Rendah	Sedang	Diabaikan	Diabaikan	Rendah	Tinggi	Sulit
I-5	Sedang	Tinggi	Diabaikan	Diabaikan	Tinggi	Tinggi	Mudah
I-6	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Tinggi	Tinggi	Relatif mudah
II-1	Diabaikan	Rendah	Diabaikan	Tinggi	Tinggi	Sedang	Mudah
II-2	Diabaikan	Rendah	Diabaikan	Tinggi	Tinggi	Sedang	Mudah
III-1	Diabaikan	Tinggi	Diabaikan	Sedang	Tinggi	Sedang	Mudah
III-2	Diabaikan	Tinggi	Diabaikan	Sedang	Tinggi	Sedang	Mudah

Produktifitas dari AGF-I Jenis I-5, -6, AGF-II Jenis II-1,-2 dan AGF-III Jenis III-1, -2 tinggi, tetapi ketahanan terhadap erosi tidak terlalu tinggi kecuali AGF-I Jenis I-5 dan -6. Sementara itu produktifitas dari AGF-I Type I-3 dan -4 rendah tetapi ketahanan terhadap erosi sangat tinggi.

II-1.7.3 Penyuluhan

Jasa penyuluhan pada sistem wanatani dilaksanakan oleh Dinas Kehutanan Kabupaten. Pada saat ini, pengembangan staf untuk wanatani sangat terbatas. Hanya sedikit dari staf Dinas Kehutanan Kabupaten yang menjalankan pekerjaan penyuluhan berbasis proyek.

BRLKT pada saat ini sedang mempromosikan wanatani untuk rehabilitasi hutan dan konservasi tanah. Saat ini telah dibangun 3 bagan demonstrasi di/sekitar Wilayah Studi (Palasten di Kecamatan Remboken, Kayuwu di Kecamatan Kwangkoan dan Rumoong Atas di Kecamatan tareran). Balai Penelitian Kelapa (*BALITKA*) juga menyarankan suatu sistem wanatani dengan basis pohon kelapa untuk daerah datar atau berlereng landai di kabupaten Minahasa, dengan tujuan untuk meningkatkan pemasukan usahatani dengan cara pemanfaatan lahan yang efektif dan memperhatikan prinsip konservasi tanah. *BALITKA* telah membangun bagan percontohan berdekatan dengan Wilayah Studi (Molompa di Kecamatan Tombata).

II-1.7.4 Masalah di Wilayah Studi Saat Ini

Survei wawancara terhadap petani menunjukkan bahwa tidak seorangpun petani yang menyampaikan keluhan tentang sistem wanatani yang ada. Diperkirakan bahwa belum cukup waktu berlalu sejak pengenalan sistem wanatani kepada petani untuk menentukan sistem yang lebih produktif. Pada sistem wanatani yang ada terdapat praktek-praktek budidaya yang tidak tepat seperti penanaman tanaman pangan di bawah pohon yang ditanam tidak teratur dan perawatan tanaman pohon secara ekstensif. Di beberapa daerah dijalankan praktek wanatani yang tidak sesuai. Misalnya, sistem wanatani dengan produktifitas rendah diterapkan pada daerah dataran tinggi, atau sistem wanatani dengan konservasi tanah yang rendah diterapkan pada daerah dengan potensi erosi yang tinggi. Pemilihan sistem wanatani yang tepat adalah hal yang sangat penting, tidak hanya untuk produksi tanaman secara optimal, tetapi juga untuk konservasi kondisi lingkungan. Untuk itu hal yang sangat penting adalah memperdalam pengetahuan petani tentang sistem wanatani yang sesuai melalui jasa penyuluhan.

II-1.8 Kondisi DAS Saat Ini

II-1.8.1 Studi Sebelumnya

Pada 1986 *BLRKT* telah menyiapkan suatu rencana induk untuk rehabilitasi lahan dan konservasi tanah yang dinamakan *POLA*. Pada 1996 *PU* memperkirakan erosi tanah di DAS Danau Tondano untuk perencanaan dam pengendali di daerah tangkapan drainase. Pada tahun 1996 Hikmatullah juga mempelajari bahaya erosi pada DAS Danau Tondano seluas 26.200 ha.

Seluruh studi di atas memakai Universal Soil Loss Equation (USLE) untuk memperkirakan kehilangan tanah pada DAS dan hasilnya bervariasi sekitar 12 sampai 235 t/ha/tahun tergantung pada jenis penggunaan lahan.

II-1.8.2 Erosi Tanah

(1) Erosi sebagai Fakta Sejarah

Seperti diterangkan pada Bab II-1.4.1, Hindia Belanda Timur memperkenalkan produksi cengkeh di Minahasa pada 1820-an dan produksinya secara dramatis meningkat pada 1830-an. Pembukaan lahan sebelum penanaman kopi mungkin mengakibatkan erosi yang berat pada lereng-lereng. Menjelang akhir abad 19 penanaman berganti ke kelapa dan cengkeh pada tahun 1890.

Cengkeh menjadi populer sebagai tanaman hias pada tahun 1920, kemudian menjadi tanaman komersial sejak tahun 1950. Cengkeh pada periode 1972-1989 adalah tanaman penghasil uang yang paling penting. Pada periode ini pembukaan lahan secara luas atau penggundulan hutan terjadi di daerah lereng sekitar danau dan erosi yang parah mengakibatkan banyak endapan karena permukaan lahan menjadi terbuka untuk penanaman dan pemanenan. Pada 1989, harga cengkeh turun dengan tiba-tiba, sejak itu petani dihimbau agar tidak menanam cengkeh sehingga erosi berkurang. Perkebunan cengkeh masih ada tetapi sebagian besar telah ditinggal tanpa perawatan, dibiarkan atau sebagian diubah ke tanaman lain.

Di Eris, di sisi timur Danau Tondano, penduduk setempat melaporkan bahwa garis pantai danau pada 1980-an terletak beberapa meter dari garis pantai danau yang sekarang. Pada waktu itu perahu dapat berlayar di sungai Eris yang saat ini telah berubah menjadi saluran beton untuk pembuangan yang lebarnya hanya 1 m. Sekitar 15 tahun lalu, PU membangun dam pengendali yang terbuat dari tanah di hulu Sungai Eris dan sejak saat itu endapan tertahan di dam tersebut. Pada saat ini endapan menempati sekitar 2/3 dari luas reservoir (waduk). Hal ini menunjukkan bahwa erosi sangat parah dan meluas selama penanaman cengkeh meledak sebelum tahun 1990.

(2) Jenis Bahaya Erosi Yang Mungkin Terjadi

Ada beberapa jenis erosi termasuk kehilangan tanah permukaan pada lahan pertanian dan lahan hutan, kerusakan lereng di sepanjang sungai, jalan dan lereng bukit, dan pengerukan sungai. Jenis erosi yang mungkin terjadi di daerah ini dapat dikelompokkan berdasarkan asalnya sebagai berikut:

Jenis Kemungkinan Bahaya Erosi

Lingkup Erosi	Kemungkinan jenis erosi
Sumber titik :	Erosi dasar sungai (degradasi) Erosi tepian sungai (kerusakan lereng/tanah longsor/pergerakan) Erosi lereng jalan (kerusakan lereng/tanah longsor/pergerakan) (kerusakan lereng/tanah longsor/pergerakan) Kerusakan lereng (kerusakan lereng/tanah longsor/pergerakan)
Bukan titik sumber:	Kehilangan tanah dari lahan pertanian/hutan

(3) Kemiringan Lereng yang diijinkan menurut Jenis Bahaya Erosi

1) Aliran Hasil Pengikisan dan Kerusakan Dasar Sungai yang Potensial

Kerusakan dasar sungai berlangsung secara berangsur karena aliran arus dan dipercepat oleh aliran hasil pengikisan. Degradasi dasar sungai secara berangsur mungkin terjadi di bagian hulu sungai karena endapan yang tidak stabil menumpuk di dasar sungai. Faktor yang paling penting yang mempengaruhi

terjadi aliran hasil pengikisan adalah kemiringan lereng dasar sungai di daerah tersebut, karena faktor lainnya (ukuran materi dasar sungai, topografi daerah, dan penyebaran curah hujan) adalah serupa pada daerah tersebut. Terjadinya aliran hasil pengikisan dapat meningkat dengan tajam bila lereng dasar sungai melebihi 25% dan bila terdapat endapan yang tidak stabil di dasar sungai.

2) Kemungkinan kerusakan lereng (slope failure)

Di Wilayah Studi tidak terdapat bekas tanah longsor kecuali kerusakan lereng skala kecil pada sisi timur danau dan sekitar Gn. Mahawu. Secara geologis seluruh daerah kecuali pantai timur danau tersusun dari hasil vulkanis muda. Kemungkinan terjadinya tanah longsor di Wilayah Studi sangat kecil, kecuali kerusakan lereng yang terjadi karena hujan lebat.

Tepian sungai: Sebagian besar tepian sungai di daerah hulu tampak stabil, karena batuan dasar yang lemah telah tererosi sampai dalam dan sedikit tanah yang tidak stabil tertinggal di tepian sungai. Sebaliknya, kerusakan kecil lereng pada tepian sungai akan terjadi di bagian hilir sungai-sungai di tangkapan Noongan. Di atas Gn. Klabal terjadi endapan tanah vulkanis.

Lereng buatan di sepanjang jalan: Walaupun kebanyakan lereng buatan lebih kecil dari 6 m dan terletak pada lereng yang curam, kerusakan lereng jalan hanya terjadi di sekitar Gn. Mahawu. Kerusakan lereng buatan terlihat apabila kemiringan lebih besar dari 25% dan ada lahan pertanian yang mencapai bahu lereng.

Kerusakan lereng alami: Kerusakan kecil pada lereng alam dapat diamati hanya di tiga tempat yang mempunyai kemiringan 40-45% karena secara keseluruhan lereng tersebut terjal dan tersusun dari lapisan tanah vulkanis dan menerima hujan lebat.

Bahaya erosi di lahan pertanian dan perkebunan: Kemungkinan kehilangan tanah semakin besar dengan bertambahnya kemiringan. Kehilangan tanah terjadi bila lereng lebih dari 8%. Bahaya ini dapat terjadi bila kemiringan melebihi 15%. Kemungkinan erosi akan meningkat bila kemiringan lereng melebihi 25%. Namun di daerah perkebunan kehilangan tanah dapat lebih rendah dari lahan pertanian karena pengaruh kanopi yang mengurangi energi tetesan air hujan. Untuk perkebunan kemiringan yang diijinkan lebih lunak. Karena itu konservasi tanah di lahan pertanian harus dipertimbangkan pelaksanaannya apabila kemiringan lebih dari 8% dan pada daerah perkebunan bila lebih dari 15%. Berdasarkan pada pembahasan di atas, pemilihan daerah bahaya erosi ditentukan

seperti pada tabel berikut.

Kemiringan lereng yang diijinkan menurut jenis erosi

Jenis Erosi	Tempat kejadian	Kemiringan yang diijinkan
Erosi bukan dari sumber titik (lahan tersebar)	Di lahan pertanian	Lebih dari 8%
	Di perkebunan dan lahan hutan	Lebih dari 15%
Erosi bukan dari sumber titik (sumber linier)	Tepian sungai /erosi tepian sungai di tangkapan Noongan, tangkapan Klabat	Daerah tertentu
	Kerusakan lereng sepanjang jalan	Lebih dari 25%
Erosi dari sumber titik	Kerusakan lereng/tanah longsor	Lebih dari 45%

(4) Kehilangan Tanah yang Diiijinkan

Kehilangan Tanah yang Diiijinkan (SLT) didefinisikan sebagai tingkat erosi tanah tertinggi yang memungkinkan tinggi produktifitas tanaman dapat dipertahankan secara ekonomis dan tidak berhingga. Bila kehilangan tanah lebih dari SLT, tindakan-tindakan untuk mengurangi kehilangan tanah harus dilakukan sampai dicapai tingkat kehilangan yang lebih kecil atau sama dengan SLT.

Dengan mempertimbangkan pedoman yang diajukan untuk tanah Indonesia (Arsyid, 1989), SLT untuk daerah ini mungkin 15,6-32,5 t/ha/tahun. Sedang *BRLKT* mengindikasikan SRL 13,5 t/ha/tahun.

(5) Wilayah yang Berpotensi mengalami Degradasi Lahan Kritis

Wilayah yang berpotensi mengalami degradasi lahan kritis dicirikan berdasarkan kriteria yang telah dibahas di atas dan ditunjukkan pada Gambar II-1.8.1, yang diproses dengan cara mengevaluasi faktor-faktor seperti aliran lahar, erosi sungai, keruntuhan lereng pada tebing, keruntuhan lereng pada tebing jalan dan hilangnya lapisan tanah. Kondisi yang sesungguhnya, yang bisa dipertegas melalui pengamatan lapangan akan mendukung kesimpulan penyajian peta.

II-1.8.3 Perkiraan Pendahuluan Kehilangan Tanah

(1) Metoda

Kehilangan tanah diperkirakan dengan USLE seperti di bawah.

$$A = R K L S C P$$

dengan, *A*: Kehilangan tanah per satuan luas per tahun (t/ha/tahun)

R: Curah hujan dan faktor laju air

K: Faktor kemudahan erosi tanah

L: Faktor panjang lereng

S: Faktor kecuraman lereng
C: Faktor tutupan (Cover) dan Pengelolaan
P: Faktor pelaksanaan penunjang

(2) Penentuan Nilai Masing-masing Faktor

Faktor R ditentukan dengan rumus Lenvian seperti di bawah menggunakan data yang terkumpul.

$$R_m = 2.21 \times (\text{Hujan})^{1.36}$$

dengan, R_m : Kemudahan tererosi bulanan
Hujan: Curah hujan bulanan dalam cm.

Faktor K tergantung pada karakteristik tanah dan ditentukan dari peta tanah. Faktor S ditentukan dari kemiringan lereng pada peta topografi. Faktor L diukur pada peta topografi dan ditegaskan dengan pengukuran lapang. Faktor C berdasarkan nilai yang disarankan dengan beberapa modifikasi dengan pengamatan lapang.



Penentuan Panjang Lereng

(3) Perkiraan Kehilangan Tanah.

Peta penyebaran kehilangan tanah ditunjukkan pada Gambar II-1.8.2 yang diperkirakan berdasarkan sub-tangkapan air kecil. Kehilangan tanah rata-rata di seluruh DAS Tondano adalah 24,2 t/ha/tahun dengan nilai maksimum 87,6 t/ha/tahun dan minimum 5,2 t/ha/tahun.

(4) Perbandingan dengan perkiraan kehilangan tanah lainnya

Pada studi ini kehilangan tanah rata-rata diperkirakan 24,3 t/ha/tahun. Tetapi *BRLKT* melaporkan kehilangan tanah 145,4 t/ha/tahun pada tahun 1986 yang mencerminkan situasi pada saat *boom* cengkeh. Studi yang dilakukan PU untuk pembangunan cekdam menunjukkan nilai kehilangan tanah yang sangat tinggi yaitu 235 t/ha/tahun pada tahun 1996. Nilai ini didapat karena perhitungan dilakukan hanya memakai faktor yang disarankan untuk USLE. Hikmatullah menghitung kehilangan tanah pada 1996 dengan USLE dan menyimpulkan bahwa lahan dengan kehilangan tanah yang lebih kecil dari 12 t/ha/tahun menempati 94% dari seluruh luas daerah pada kondisi saat ini.

Perbedaan pada perhitungan di atas mencerminkan situasi DAS, selain itu karena ketelitian faktor-faktor yang dipilih, khususnya pada L, C dan P. Faktor-faktor ini harus ditentukan dengan pengamatan kondisi lapangan secara hati-hati.

II-1.8.4 Transportasi Sedimen dan Sedimentasi

Walaupun sedimentasi merupakan hasil dari erosi, bahan-bahan yang tererosi tidak selalu mengalir langsung ke aliran atau ke danau. Kebanyakan bahan masih tertinggal di permukaan dan sering terperangkap oleh vegetasi atau tertinggal di daerah depresi selama pengangkutan (transportasi).

(1) Hasil Sedimen dan Penumpukan Sedimen

BRLKT memperkirakan debit sedimen ke Danau Tondano sekitar 107.441 t per tahun. *PU* memperkirakan aliran sedimen sebanyak 6.400 t per tahun melalui 16 aliran. Hikmatullah memperkirakan beban keseluruhan suspensi per tahun dari 11 aliran sebanyak 7.358 t. Molenaar mengamati debit dan sedimen yang tersuspensi pada 1999. Dengan pengamatan tersebut diperkirakan jumlah hasil suspensi sedimen 7.441 t/tahun.

Dalam studi-studi di atas hasil yang didapat oleh *BRLKT* sangat tinggi dibandingkan dengan hasil 3 penelitian yang lain. *BRLKT* memakai *USLE* untuk memperkirakan kehilangan tanah total dan faktor pengangkutan sedimen untuk perhitungan dengan kondisi lapangan tahun 1980-an, sedang ketiga studi yang lain berdasarkan pada pengukuran langsung pada debit dan konsentrasi sedimen setelah 1995.

Sedimen dengan beban pencucian mengandung partikel-partikel halus, karena itu dapat mengendap bahkan di tempat yang jauh dari pantai. Perkiraan sediment sebanyak 6.400 sampai 7.538 t sebagian besar terbentuk dari beban wash yang setara dengan 0,1 mm dari ketebalan dasar danau. Sebaliknya, sebagai tampak di daerah delta yang terbentuk di mulut sungai Panasen di sisi selatan danai, beban dasar sungai dan beban sedimen terdiri dari material yang agak kasar di dekat mulut sungai.

(2) Pengukuran Kedalaman Danau (Bathymetry)

Sounding untuk menentukan kedalaman danau dilakukan oleh *PLN* pada 1994, *PU* pada tahun 1996 dan Tim Studi *JICA* pada tahun 2000. Hasil sounding oleh *PU* hanya menunjukkan kedalaman air, karena itu sulit untuk membandingkannya dengan studi-studi lain. Perbandingan antara hasil dari *PLN* dan *JICA* menunjukkan kedalaman danau dan kapasitas danau yang kira-kira sama sebagai dirinci pada Gambar II-1.8.3. Dari studi ini dapat dikatakan bahwa tidak terjadi sedimentasi di Danau Tondano sedikitnya selama 6 tahun dari 1994 sampai 2000.

(3) Sifat-sifat sedimen

Hikmatullah melaporkan sifat-sifat endapan di dasar Danau Tondano. Pada bagian yang dangkal lebih dari 27% sedimen terdiri dari fraksi pasir dan tanah liat lebih kecil dari 42%. Pada tempat-tempat yang dalam pasir lebih kecil dari 7% dan tanah liat

lebih besar dari 61%. Kandungan bahan organik antara 3 sampai 7%, dan pH antara 3,1 dan 6,4.

II-1.8.5 Banjir

(1) Daerah Hilir

Sungai Tondano mempunyai beberapa meander dan memiliki beberapa “leher botol” pada bagian hilirnya. Aliran pada musim hujan cenderung tersendat pada bagian-bagian yang sempit dan lahan di bagian hilir tergenang. Terpusatnya penduduk di Manado mengakibatkan perluasan kota. Lahan-lahan di daerah hilir banyak digunakan sebagai daerah pemukiman. Berdasarkan laporan PU pernah terjadi banjir yang luas di Kota Manado pada tahun 1996 dengan kedalaman air yang mencapai 2 meter di beberapa tempat. Air banjir tersebut baru surut setelah 3 hari. Banjir telah mengakibatkan kerugian harta benda yang sangat besar dan merusak kehidupan di kota ini.

(2) Sekitar Danau Tondano

Banjir yang besar terjadi di daerah padi dan sebagian besar kota Tondano di utara danau. Karena daerah ini berasal dari deposit lakustrin dengan kemiringan yang lebih kecil dari 1/900 dan permukaan air danau bervariasi lebih dari 2 m, banyak daerah luas dan datar sepanjang danau yang tergenang. Karena itu penduduk yang tinggal di utara danau banyak mengalami kekurangan air bersih dan kesehatan yang buruk.

Sebagian dari daerah sawah di sub-DAS Noongan di selatan danau tergenang, akibat kenaikan dasar sungai karena adanya sedimentasi di kolam weir di bagian intake dan bagian jembatan yang menyempit.

II-1.8.6 Kualitas Air

Beberapa studi mengungkapkan bahwa kualitas air di Danau Tondano semakin rendah akibat pembangunan dan peningkatan jumlah penduduk di sekitar danau.

Whitten et. al. (1987) melaporkan komposisi kimia air danau, yaitu TSS 1.5-2.1 mg/lit., pH 6.3-7.5, dan BOD 0.7-1.9 mg/lit.. Hikmatullah (1996) melaporkan komposisi kimia air danau, pH antara 7,1 dan 7,7, konduktivitas listrik rendah, kandungan fosfat dan sulfat rendah, dan kadar nutrisi yang relatif tinggi yang dapat memacu pertumbuhan tanaman air di danau tersebut, Menurut laporan tahunan oleh *BRLKT* (1998-1999) suhu rata-rata sungai 25-27°C pada kedalaman 1,5-2,5 m, pH 7,3, DO 5,7 mg/lit. dan COD 26,7 mg/lit.. Kondisi danau dilaporkan menurun dari Oligotropik ke Eutropik.

Pada studi ini uji kualitas air menunjukkan bahwa COD 20,2 mg/lit, BOD 12,0 mg/lit, kekeruhan 2,86, dan TSS 3,9 mg/lit.

Walaupun angka-angka di atas berubah menurut jumlah aliran masuk, data di atas menunjukkan bahwa kualitas air danau mengalami kerusakan. Diduga penyebab kerusakan ini terutama diakibatkan oleh aliran air limbah rumah tangga, penumpukan tanah organis yang tererosi di dasar danau, pemakaian makanan ikan yang berlebihan, dan penggunaan pestisida dan pupuk yang berlebihan.

II-1.8.7 Pengaruh Terhadap Pembangkit Listrik Tenaga Air

Saat ini terdapat 3 stasiun hidropower di sungai Tondano: Tonselamam, Tanggari-1 dan Tanggari-2. Dikatakan bahwa keluaran dari 3 pembangkit tersebut mengalami penurunan karena sedimentasi yang parah di Danau Tondano. Karena itu sebuah studi dilakukan untuk menentukan apakah ketiga stasiun pembangkit tenaga listrik tersebut benar-benar telah terpengaruh oleh sedimentasi di danau atau tidak. Hasil dari studi tersebut menunjukkan bahwa ketiga stasiun pembangkit akan dapat terpengaruh oleh sedimentasi di dalam danau seperti dinilai dari posisi aliran keluar (outlet) yang lebih tinggi dari dasar danau, karena itu pembangkitan tenaga listrik hanya bergantung hanya pada ketinggian air yang berhubungan langsung dengan curah hujan.

Untuk membuktikan hasil di atas, situasi topografi antara outlet dan dasar danau dan hubungan antara curah hujan rata-rata tahunan di daerah tangkapan air, ketinggian permukaan air danau dan jumlah inflow ke PLTA Tonselama dibahas di bawah ini.

(1) Posisi Outlet Danau Tondano

Berdasarkan survei topografi dan bathymetri, outlet dari danau terletak pada elevasi 681,1 m yaitu kira-kira 23 m lebih tinggi dasar danau. Dengan kata lain kedalaman air danau efektif untuk pembangkitan tenaga listrik terletak pada ketinggian di atas 680,00 m, sedang di bawahnya merupakan "dead storage" dimana sebagian besar sedimen menumpuk karena pantai danau yang miring secara tajam. Ini berarti bahwa sedimen di dalam danau hampir tidak berpengaruh pada debit inflow di PLTA Tonselama, Tanggari-1 dan Tanggari-2.

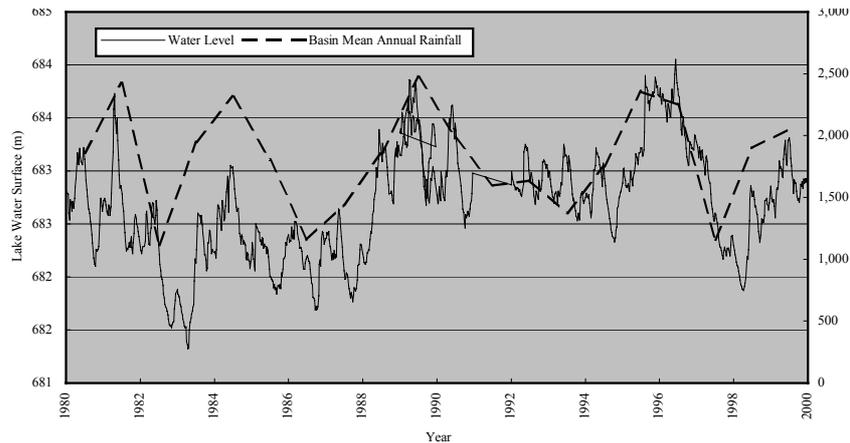
(2) Hubungan antara Curah Hujan Tahunan Rata-rata Daerah Tangkapan Air dan Ketinggian Permukaan Danau

Di daerah tangkapan Danau Tondano terdapat 6 buah stasiun penakar pencatat curah hujan yang dioperasikan oleh PLN atau BMG. Stasiun ini terdapat di Kakas, Langoan, Noogan, Papakelan, Telap dan Tondano. Curah hujan tahunan rata-rata di daerah tangkapan air ini dihitung hanya dengan membuat rata-rata hujan yang teramati di

stasiun-stasiun ini karena lokasi stasiun yang tersebar merata dan karena luas daerah tangkapan yang relatif kecil dan sempit.

PLN telah mengadakan pengamatan ketinggian permukaan air danau secara mingguan sejak tahun 1980. Curah hujan rata-rata mingguan daerah tangkapan air ini ditunjukkan pada gambar di atas.

Perbandingan Curah Hujan Rata-rata Daerah Cekungan dengan Ketinggian Permukaan Air Danau

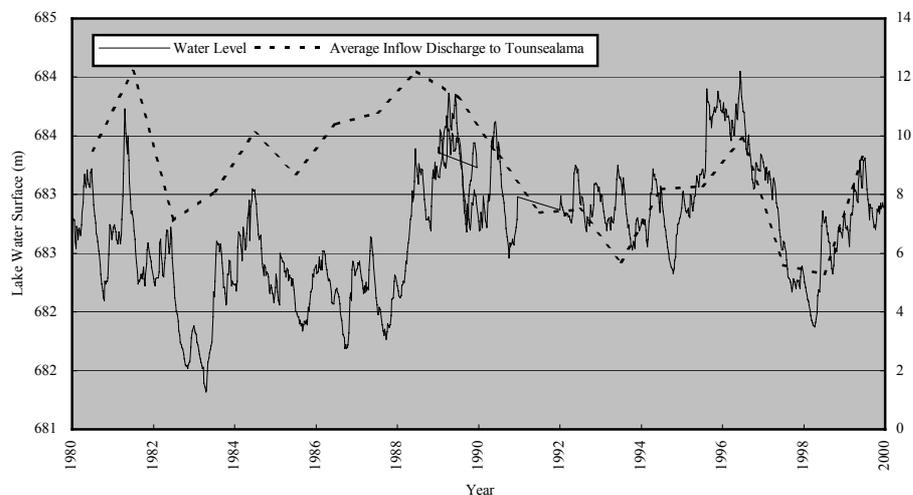


Seperti terlihat pada gambar tidak banyak perbedaan dari fluktuasi dari kedua pola tersebut.

(3) Hubungan antara Ketinggian Permukaan Air Danau dan Inflow Rata-rata ke Tonselama

PLN juga mencatat debit inflow ke PLTA Tonselama sejak tahun 1971. Data inflow dan data ketinggian permukaan air pada periode antara tahun 1980 dan 1999 dibandingkan dan ditunjukkan seperti gambar berikut:

Perbandingan Ketinggian Permukaan Air dengan Inflow Rata-rata



Gambar ini menunjukkan bahwa kedua parameter ini mempunyai pola fluktuasi yang serupa. Semakin tinggi permukaan air danau, semakin besar debit inflow, dan sebaliknya.

Pada tahun 1980-an debit inflow rata-rata sedikit lebih besar dari inflow tahun 1990-an. Alasan mengapa debit pada tahun 1980-an lebih tinggi adalah pada waktu itu hanya Tonselama merupakan satu-satunya PLTA sedang pada tahun 1990-an ketiga PLTA telah ada, yang mengakibatkan lebih kecilnya debit inflow untuk membangkitkan tenaga listrik yang dibutuhkan.

II-1.8.8 Usaha yang Dilakukan untuk Mengatasi Bahaya Erosi

(1) Pertanian untuk Konservasi Tanah

Untuk mengurangi erosi tanah dari perkebunan dan lahan pertanian, pertanian untuk konservasi tanah banyak dilakukan di daerah ini walaupun masih perlu ditingkatkan. 60 sampai 70% dari luas seluruh daerah perkebunan mendukung wanatani seperti penanaman jagung di bawah tegakan pohon, campuran dengan tanaman pohon seperti kopi, coklat, kayu untuk bahan bakar, dan lainnya. Sisanya yaitu 30 sampai 40% dari daerah yang ditanami adalah perkebunan sejenis, atau dibiarkan di bawah pepohonan dan rumput tumbuh tebal tanpa perawatan. Dalam beberapa hal permukaan tanah tertutup dengan vegetasi sehingga konservasi tanah berjalan dengan baik.

Praktek konservasi tanah yang khas dilakukan pada daerah tanaman sayuran di Rurukan yaitu dengan penanaman di tempat tinggi dengan mengikuti kontur. Bekas jalur bajakan cukup mampu untuk menyimpan runoff dan mengumpulkan tanah yang tererosi.

(2) Bangunan Pengendali Erosi

Di Wilayah Studi terdapat sedikit bangunan yang dipakai untuk mengendalikan erosi. Beberapa dam pengendali dibangun sekitar danau. Bangunan ini mempunyai 2 tujuan yaitu untuk penyimpanan air untuk irigasi dan untuk menampung endapan (sedimen). Dam pengendali yang terbesar terdapat di sungai Touliang Oki dan dibangun oleh *PU* untuk pengendalian sedimen pada 1997. *PU* juga membangun beberapa dam yang terbuat dari tanah di sungai Eris dan sungai-sungai lainnya untuk irigasi sejak tahun 1980-an. Dam-dam ini secara efektif dapat menangkap sedimen, bahkan walaupun tujuannya untuk menyimpan air.

Di bagian selatan danau terdapat sebuah *gabion* (pelindung terbuat dari batu dan tanah yang terbungkus jaring besi) untuk melindungi jembatan terhadap erosi dan degradasi pada dasar sungai di daerah hilir sungai Panasen.

II-1.9 Pengelolaan DAS

II-1.9.1 Sumberdaya yang Dapat Dimanfaatkan di DAS Tondano

Pengelolaan DAS merupakan proses penyusunan dan pelaksanaan dari serangkaian pekerjaan yang melibatkan perlakuan-perlakuan pada sumberdaya yang terdapat di suatu DAS dengan tujuan untuk menyediakan barang atau pelayanan dengan tidak merugikan tanah dan sumber air. Di samping itu pengelolaan DAS harus juga melibatkan faktor-faktor sosial, ekonomi dan lembaga-lembaga yang bekerja di dalam dan di luar daerah DAS.

Semua DAS memiliki beberapa macam sumberdaya alam – tanah, air, hutan, flora dan fauna liar, mineral, dan lain-lain. Dalam pengembangan dan pengelolaan suatu DAS, penggunaan dari beberapa sumberdaya alam merupakan pelengkap dari sumberdaya lainnya yang bersifat kompetitif. Kunci dari hal ini adalah pemanfaatan sumberdaya yang ada seefisien dan selama mungkin dengan gangguan yang minimum terhadap keseluruhan DAS.

(1) Tanah dan Lahan

Daerah ini terletak di bawah dan tertutup oleh material yang tidak terkonsolidasi yang merupakan hasil dari aktifitas vulkanis. Karena itu tanahnya dapat dianggap mempunyai kemampuan infiltrasi tinggi sampai sangat tinggi yang mengakibatkan pengisian tanah (*ground recharge*) kembali. Karena hal tersebut maka aliran permukaan tanah atau run-off dapat tidak terjadi walaupun terjadi hujan beberapa jam, dan kemungkinan terjadinya erosi kecil. Disamping itu tanah yang bersifat vulkanis membutuhkan pupuk dalam jumlah minimal.

Sekitar 3/4 dari luas DAS Tondano saat ini merupakan lahan pertanian. Petani telah memakai lahan-lahan yang miring untuk produksi dengan tidak mempertimbangkan konservasi tanah untuk waktu yang panjang. Di samping itu, pertanian dengan konservasi tanah sederhana pada lapisan tanah tinggi dengan penanaman mengikuti kontur telah diterapkan pada saat ini, walaupun masih perlu ditingkatkan.

(2) Air

Danau Tondano dan sungai Tondano berfungsi sebagai sumber air untuk irigasi, air minum, pembangkit tenaga listrik, perikanan darat, dan juga sebagai tempat rekreasi untuk penduduk. Perkiraan kebutuhan air di daerah tangkapan air Tondano menunjukkan bahwa kuantitas air yang ada masih lebih tinggi dari kebutuhan. Dari segi kualitas, sebagian besar laporan menunjukkan bahwa air Danau Tondano

mengandung banyak zat organik dan kualitasnya menurun ke kondisi eutropis.

(3) Hutan dan Perkebunan

Hutan mempunyai fungsi untuk mengatur regim hidrologi, mempertahankan ekosistem dan memelihara kesuburan tanah. Perkebunan yang terdiri dari tanaman keras, dapat dianggap sebagai daerah hutan yang semu, karena perkebunan hampir sama dengan hutan karena terdapat pohon-pohon yang ditanam.

Luas hutan hanya 9% dari luas DAS Tondano, karena Wilayah Studi telah berkembang menjadi pertanian tanaman penghasil uang. Hutan alam hanya tertinggal di daerah-daerah dengan elevasi tinggi, terutama sekitar Gn. Klabat, Gn.Soputan, Gn, Mahawu dan Peg. Pinandelan dan Tang.

Di samping itu, perkebunan tanaman produksi terutama kelapa dan cengkeh menempati 56%, yang mencakup sebagian besar dari setengah daerah bagian utara DAS Tondano dan sebelah timur Danau Tondano.

(4) Mineral, Geotermal dan lain-lain

Penambangan kaolin terdapat di Langowan dan pengambilan material seperti batu, pasir, kerikil dan batu kapur terdapat di daerah ini. Di kaki gunung Tomposu, sebuah stasiun pembangkit tenaga geotermal sedang dibangun menggunakan uap bertekanan dari daerah vulkanis. Sebuah pembangkit tenaga geotermal lain sedang direncanakan di kota Tomposo.

Lansekap yang indah sekitar Danau Tondano dengan beberapa gunung berapi dan sumber air panas merupakan sumberdaya yang baik untuk memajukan pariwisata. Iklim yang sejuk dan banyak gunung berapi, khususnya Gn.Mahawu, menarik penduduk setempat sebagai tempat hiking. Penduduk setempat memanfaatkan sumber air panas tersebut.

II-1.9.2 Masalah Saat Ini Dalam Pengelolaan DAS

Berkurangnya areal hutan dan bertambahnya lahan kritis secara umum berpengaruh negatif pada pengelolaan DAS, seperti berkurangnya air yang tersedia, kerusakan ekosistem dan berkurangnya kesuburan tanah.

Walaupun masalah erosi dan sedimentasi masih di bawah tingkat kritis pada saat ini, masalah-maslah yang potensial seperti di bawah ditemukan pada saat pengamatan lapang.

(1) Penggunaan Lahan (Tataguna Lahan)

Sebagian dari daerah perkebunan kelapa dan cengkeh telah dijalankan dengan wanatani dan upaya konservasi tanah. Tetapi, terdapat beberapa petunjuk kembalinya praktek penggunaan lahan yang buruk. Karena penurunan harga cengkeh akhir-akhir ini sebagian besar kebun cengkeh tidak dirawat dengan baik sehingga meninggalkan pohon dan rumput yang tumbuh tebal. Secara ironis keadaan ini mempengaruhi secara nyata terhadap konservasi tanah. Karena rendahnya harga cengkeh telah menyebabkan keadaan ini, nampaknya masyarakat akan menerapkan praktek perladangan yang paling mudah, yaitu tanpa konservasi tanah, untuk menjaga kemungkinan bila harga cengkeh kembali ke tingkat yang menguntungkan. Keadaan ini menyebabkan peningkatan erosi secara dramatis dan sedimentasi pada tingkat permasalahan yang terlihat sebelumnya.

(2) Sumberdaya Air

DAS yang rusak mengakibatkan penurunan ketersediaan air, kenaikan aliran banjir, durasi runoff yang terkonsentrasi, kekeruhan runoff yang tinggi, dan lain-lain. Di Wilayah Studi masalah ini tidak terlihat nyata pada saat ini karena tutupan vegetasi yang tinggi, tingkat infiltrasi tanah yang tinggi, dan praktek konservasi tanah. Tetapi bila lapisan tanah bagian atas (*top-soil*) tererosi situasi akan memburuk yang mengakibatkan sumberdaya air tidak dapat diandalkan. Daerah yang secara inheren terdiri dari tanah dengan infiltrasi rendah tetapi masih memiliki kecepatan infiltrasi yang tinggi karena sistem perakaran yang terbentuk, maka sumberdaya air akan tidak dapat diandalkan bila terjadi perubahan vegetasi.

(3) Kualitas Air

Air dari Danau Tondano dipakai untuk mencatu air minum untuk Tondano dan Manado. Tetapi air danau ini menunjukkan COD yang sangat tinggi dibanding dengan nilai baku, dan danau ini digolongkan pada 'eutropik' berdasarkan kesuburan dan kandungan nutrien, jumlah phyto-plankton, dan produktifitas organik. Hal ini terjadi karena pemukiman yang relatif padat dan penggunaan lahan secara intensif untuk pertanian sekitar danau. Kenyataan ini menunjukkan bahwa air akan menjadi tidak sesuai sebagai air minum dalam waktu dekat yang akan datang.

II-1.10 LINGKUNGAN

II-1.10.1 AMDAL

Pemerintah Indonesia memberlakukan pengkajian dampak lingkungan

(*Environmental Impact Assessment, EIA*) pada 1996. Pengkajian ini dinamakan *AMDAL*. *Jenis Usaha atau Kegiatan Yang Wajib Dilengkapi Dengan Analisis Mengenai Dampak Lingkungan* adalah kegiatan atau usaha yang menuntut dilakukannya *AMDAL* pada tahap pengembangannya.

AMDAL menyebutkan jenis-jenis pekerjaan atau kegiatan yang memerlukan EIA dalam proyek rehabilitasi hutan dan pengelolaan DAS seperti terdapat pada daftar di bawah ini.

Jenis Kegiatan yang Memerlukan EIA

Kegiatan	Skala/Luas
I. Bidang Kehutanan	
1 Pembangunan Taman Safari	> = 250 ha
2 Pembangunan Kebun Binatang	> = 100 ha
3 Hak Pengusahaan Hutan	Semua ukuran
4 Hak Pengusahaan Hutan Sagu	Semua ukuran
5 Hak Pengusahaan Hutan Tanaman Industri	> = 10,000 ha
6 Hak Pengusahaan Hutan Bambu	Semua ukuran
7 Pengusahaan Wisata Alam di	
- Taman Nasional	> = 100 ha
- Taman Wisata Alam	> = 100 ha
- Taman Perburuan	> = 100 ha
- Hutan Kebun Raya	> = 100 ha
Semua kegiatan sesuai dengan Keputusan Menteri Kehutanan no. 167/Kpts-II/1994	
II. Pekerjaan Umum	
1 Normalisasi sungai	
Kota sedang	>= 5 km
Desa	>= 10 km
2 Air	>= 500 l/detik
III. Pemukiman Kembali dan Pemukiman dengan Membuka Hutan	
1 Pemukiman dan Pemukiman Kembali (Relokasi)	> = 1500 ha

II-1.10.2 Analisa Lingkungan yang Ada di Wilayah Studi

Laporan ‘Rencana Pengelolaan Sumberdaya Air Sulawesi Utara’ menyebutkan bahwa banyak habitat alam asli di atas dataran aluvial dan bagian tengah DAS di Sulawesi Utara yang telah dikonversi untuk pertanian, daerah perkotaan, atau habis ditebang karena tekanan penduduk di sekitar sumberdaya yang penting dan mudah terjangkau (seperti sepanjang pantai, dekat danau, sungai besar dan dataran-dataran yang subur). Kerusakan lingkungan di DAS sebelah atas terbukti pada kandungan sedimen yang tinggi dan sering pada kualitas air yang rendah di sungai-sungai dan beberapa danau di propinsi ini. Banyak sungai yang mempunyai penghalang (*weir*) yang dibangun pada sungai tersebut sehingga pergerakan ikan sepanjang sungai terhalang. Dampak biofisik dari proyek pengelolaan sumberdaya air di daerah tersebut amat kecil pengaruhnya bila dibandingkan dengan daerah-daerah yang masih asli.

Universitas Sam Ratulangi sedang melaksanakan studi tentang masalah lingkungan dari Danau Tondano. Studi ini akan selesai pada akhir 2000. Studi ini meliputi aspek-aspek biologis, fisis dan budaya.

II-1.11 Instansi-instansi Pemerintah dan Organisasi Masyarakat yang Terkait

II-1.11.1 Pemerintah yang Terkait

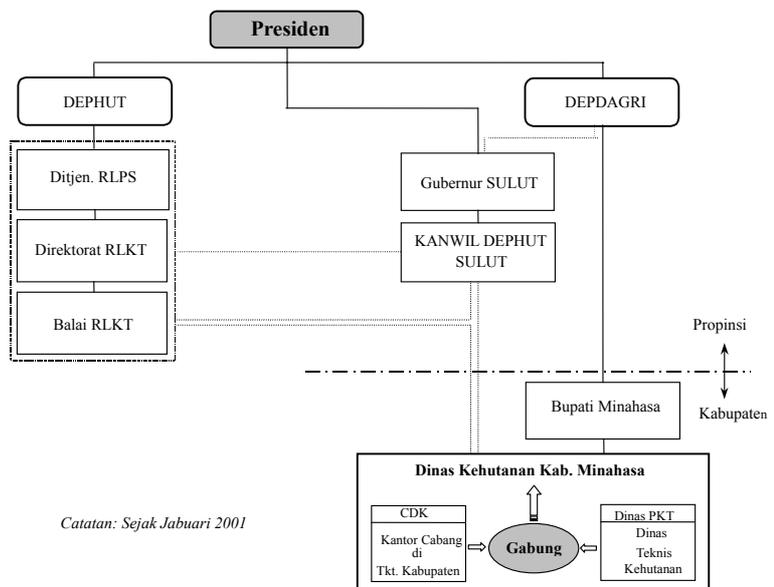
Direktorat Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial (DJRLPS) Departemen Kehutanan (Dephut) pada saat ini bertindak sebagai instansi pendamping Tim Studi JICA, serta sebagai badan koordinasi yang berhubungan dengan organisasi pemerintah lainnya dan non-pemerintah yang berhubungan dengan pelaksanaan Studi ini. Tetapi sesuai dengan kebijakan desentralisasi ketika pelaksanaan proyek dimulai, Dinas Kehutanan Kabupaten Minahasa akan bertindak sebagai instansi pelaksana. Tetapi kemungkinan masih ada suatu rencana untuk mendirikan satu unit baru untuk menjalankan fungsi pelaksana proyek karena kemampuan pengelolaan Kantor Dinas Kabupaten yang lemah. Masalah kelembagaan ini pada saat ini masih belum mantap. Instansi-instansi pemerintah yang utama yang berhubungan dengan Studi ini akan diterangkan selanjutnya. Tugas dan fungsi dari masing-masing badan terdapat pada Tabel II-1.11.1.

(1) Hubungan antara Badan-badan Kehutanan Pemerintah yang Terkait dengan Studi

Pada gambar di samping ditunjukkan hubungan antar instansi atau badan-badan Pemerintah yang terkait dengan Studi ini sejak pembentukan kabinet dan pemberitahuan mengenai kebijakan desentralisasi. Dengan mengikuti kebijakan desentralisasi, kantor

cabang Dinas Kehutanan Propinsi di Tingkat Kabupaten dan Kantor Dinas Teknis Kehutanan telah digabung ke Kantor Dinas Kehutanan Kabupaten Minahasa. Kantor Dinas Kehutanan kabupaten Minahasa sejak saat itu bertanggung-jawab untuk semua

Bagan Hubungan antara Badan Pemerintah yang terkait dengan Studi



kegiatan administatif masalah-masalah kehutanan di tingkat kabupaten.

Selain itu, *BRLKT* sebelumnya berada di bawah Kantor Wilayah Departemen Kehutanan, tetapi sekarang berada di bawah Direktorat Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah.

(2) Departemen Kehutanan (Dephut)

Pada November 1998, Departemen Kehutanan dan Perkebunan (Dephutbun) dibentuk melalui penggabungan Direktorat Jenderal Perkebunan pada Departemen Pertanian ke dalam Departemen Kehutanan berdasarkan rencana reformasi oleh Pemerintah Pusat. Tetapi pada November 2000, Departemen Kehutanan (Dephut) diubah lagi. Struktur terakhir Departemen Kehutanan seperti terlihat pada Gambar II-1.11.1. Dephut mempunyai 3 Direktorat Jenderal, 2 badan pendukung, dan 3 pusat dengan tujuan khusus. Sekretariat Jenderal memberikan dukungan administratif, Inspektorat Jenderal melaksanakan pengawasan dan pengendalian, dan Direktorat Jenderal melaksanakan kebijakan dan program-program departemen. Badan-badan menyediakan dukungan spesialis untuk departemen misalnya dalam bidang-bidang penelitian dan pengembangan pendidikan, pelatihan dan penyuluhan. Sekretariat Jenderal dibagi menjadi biro-biro, seperti perencanaan, personalia, keuangan, masalah umum, hukum dan organisasi, dan hubungan masyarakat. Inspektorat Jenderal terdiri dari satu Sekretariat dan 4 Inspektur Wilayah. Direktorat-direktorat terdiri dari Bagian Administrasi dan Sub-Direktorat dibagi menjadi beberapa Seksi. Struktur organisasi dari Badan-badan pendukung dan Pusat tidak begitu seragam tergantung pada tujuan dan fungsinya. Menteri Kehutanan didukung 6 staf ahli.

(3) Direktorat Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial (DJRLPS)

DJRLKS adalah satu dari 5 Direktorat Jenderal pada Dephut. DJRLPS terdiri dari 5 Direktorat, 14 Sub Direktorat, 15 Sub Bagian, dan 39 Seksi seperti dapat dilihat pada Gambar II-1.11.2. *BRLKT* berada di bawah Direktorat Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial.

(4) Kantor Dinas Kehutanan Wilayah (*KANWIL*)

Kantor Dinas Kehutanan Wilayah adalah kantor teritorial Dephut, tetapi kemudian digabung dengan Kantor Dinas Kehutanan Propinsi pada Januari 2001.

(5) Balai Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah (*BRLKT*)

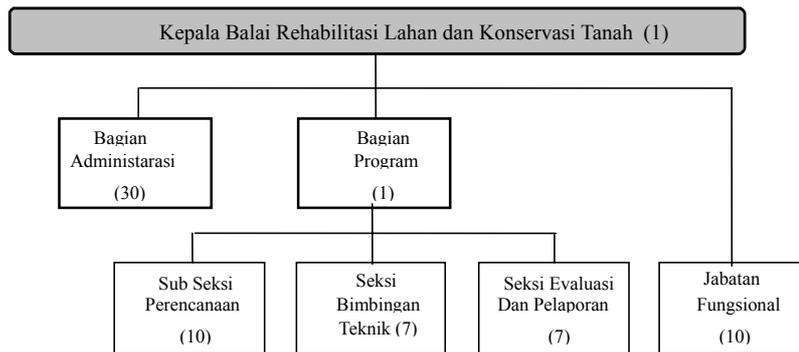
BRLKT adalah unit pelaksana teknis dari Dephut dan bertanggung jawab pada DJRLPS. *BRLKT* memimpin kegiatan rehabilitasi dan konservasi lahan di daerah

aliran sungai di 26 propinsi di Indonesia.

BRLKT juga menyediakan dukungan teknis pada Dinas Kehutanan di Kabupaten Minahasa.

Struktur organisasi *BRLKT* Manado terdiri dari seorang Kepala Balai, 2 Bagian, 3 Seksi dan 10 Jabatan Fungsional seperti ditunjukkan di bawah. Jumlah staf termasuk Kepala 66 orang, per 31 Januari 2001.

Balai Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah



Angka dalam kurung adalah jumlah staf.

Catatan: Per Januari 2000

(6) Dinas Kehutanan Propinsi Sulawesi Utara

Dinas Kehutanan di Propinsi Sulawesi Utara berada di bawah Pemerintah Daerah Propinsi. Struktur organisasi dari Dinas Kehutanan ini terdiri dari satu Kepala Dinas, 5 Sub Dinas, 5 Sub Bagian, 19 Seksi dan 4 Kantor Cabang seperti terlihat pada Gambar II-1.11.3.

(7) Dinas Kehutanan di Kabupaten Minahasa

Dinas Kehutanan di kabupaten Minahasa secara adminsitratif berada di bawah Pemerintah Daerah Kabupaten yang pada saat ini semakin kuat karena kebijakan desentralisasi. Struktur organisasi Dinas Kehutanan di Kabupaten Minahasa terdiri dari 1 Bagian, 6 Seksi, 8 Sub Seksi, dan beberapa Staf Fungsional Kehutanan. Juga Unit Pelaksana Teknis dan Cabang-cabang adalah bagian dari Dinas. Struktur organisasi ditunjukkan pada Gambar II-1.11.3.

(8) Masalah Utama Saat Ini

Karena kebijakan desentralisasi, kekuasaan secara berangsur dialihkan ke tingkat Kabupaten. Tetapi, Dinas Kabupaten masih memakai peraturan/ketetapan yang sudah ada sebelumnya karena yang baru belum ditetapkan. Selain itu dipercaya bahwa Dinas Kabupaten akan membutuhkan pembangunan kemampuan untuk meningkatkan

kemampuan pengelolaan khususnya dalam pelaksanaan proyek.

II-1.11.2 Organisasi Kemasyarakatan di Minahasa

Menurut asal-usul pendiriannya organisasi kemasyarakatan di Indonesia dapat dikelompokkan menjadi 2 jenis. Pertama adalah organisasi kemasyarakatan yang dibentuk terutama karena prakarsa pemerintah. Jenis yang kedua adalah yang dibentuk melalui usaha masyarakat sendiri.

Pemerintah melaksanakan beberapa program untuk mendirikan organisasi dengan prakarsa pemerintah di tiap desa. Pada umumnya organisasi yang dimulai oleh pemerintah mempunyai ciri khas manajemen atas-ke-bawah (*top-down*). Anggaran tiap tahun untuk organisasi-organisasi tersebut disediakan oleh pemerintah pusat sebagai bagian dari dana pembangunan desa. Tabel di bawah menunjukkan jumlah organisasi semacam ini di Wilayah Studi.

Jumlah Organisasi Kemasyarakatan dan Desa yang Memiliki Organisasi Kemasyarakatan. 1997

Kecamatan	# Desa Jumlah	Kelompok Kesejahteraan Sosial (# Desa)	Org. Pemuda (Karang taruna) (# Org.)	Org. Kepanduan (Pramuka) (# Desa)	Org. Wanita (PKK) (#Desa)	Org. Keamanan Desa. (# Desa)
Langowan	28	28	28	0	28	28
Kakas	20	22	20	19	20	7
Tompaso	11	11	11	11	11	10
Remboken	11	11	11	3	11	10
Tomohon	34	34	33	33	33	32
Tondano	17	17	17	17	17	4
Toulimambot	14	0	14	12	14	9
Eris	7	7	7	7	7	3
Kauditan	19	19	19	19	19	11
Airmadidi	20	20	20	20	20	8
Pineleng	17	16	17	13	17	2
Jumlah	198	185	197	154	197	124

Sumber: Hasil Evaluasi dan Analisa Hasil Pembangunan Kabupaten Minahasa Tahun 1997/1998

Ada sebuah perkumpulan yang dinamakan *LKMD* (Lembaga Ketahanan Masyarakat Desa). Tujuan *LKMD* adalah untuk membantu kepala desa dengan jalan memberikan nasihat atau pertimbangan dalam rencana pembangunan atau dalam pengaturan program-program desa dan pemecahan masalah-masalah bila ada. Anggota *LKMD* terdiri dari pemimpin desa informal (tokoh-tokoh masyarakat), termasuk pemimpin adat, pensiunan kepala sekolah, guru, pemimpin gereja, dan mantan kepala desa. Pejabat-pejabat desa dan perwakilan kelompok-kelompok perempuan sering terdaftar sebagai anggota *LKMD*.

Di Wilayah Studi semua desa mempunyai PKK kecuali sebuah desa di Kecamatan Tomohon. Tingkat keaktifan dari organisasi-organisasi ini sangat tergantung pada pimpinannya, yang biasanya adalah kepala desa atau istri/suami kepala desa tersebut.

Di dalam *PKK* dan organisasi kepemudaan yang aktif terdapat beberapa orang yang kenyataannya hanya ada dalam daftar nama saja.

Organisasi kepanduan biasanya didirikan melalui kepemimpinan di sekolah-sekolah pada berbagai tingkatan (dasar sampai universitas). Karena itu, jumlah organisasi kepanduan sering sesuai dengan jumlah sekolah yang ada di daerah tersebut.

Untuk menjaga desa dan warganya dari gangguan dan tindakan kriminal, pemerintah menciptakan organisasi keamanan yang dipimpin oleh kepala desa. Anggota organisasi keamanan dipilih dari warga desa tersebut. Kecamatan Tondano mempunyai jumlah organisasi keamanan per jumlah penduduk dengan persentase yang paling kecil, dan Kecamatan Langowan mempunyai persentase terbesar.

Organisasi yang diprakarsai oleh masyarakat sering dibentuk melalui kepemimpinan kelompok-kelompok keagamaan. Penduduk setempat mengelompokkan mereka sendiri menurut umur dan jenis kelamin ke dalam kelompok anak-anak, kelompok remaja, kelompok pemuda, kelompok perempuan dan kelompok laki-laki. Kegiatan dari kelompok-kelompok ini meliputi kegiatan peribadatan dan acara keagamaan lainnya. Organisasi-organisasi keagamaan ini disusun menurut hirarki tertentu yang terdiri dari tingkatan paling rendah yang ada di desa ke tingkatan tertinggi (tingkat propinsi atau tingkat pusat). Dana untuk kegiatan mereka berasal dari anggota, tetapi pengeluaran langsung sering berasal dari gereja.

II-1.11.3 Organisasi Yang Bersifat Suka Reli di Minahasa

Dalam masyarakat agraris terdapat organisasi yang bersifat suka rela yang dikenal sebagai bantuan masyarakat bersama. Bantuan masyarakat bersifat informal, organisasi yang melembaga yang dibentuk berdasarkan keperluan tertentu. Masyarakat dengan kepemimpinan orang-orang tertentu biasanya menghimbau warga desa untuk berpartisipasi dalam kegiatan seperti pekerjaan pertanian secara kolektif (gotong royong), pertemuan sosial secara berkala untuk *arisan*, upacara keluarga atau persaudaraan, peribadatan dan kegiatan sosial lainnya. Bantuan kemasyarakatan juga digunakan untuk mengumpulkan dana sosial untuk penyediaan dukungan keuangan bagi keluarga yang membutuhkan dalam masyarakat tersebut.

Menurut laporan suatu studi di Wahongan, bantuan kemasyarakatan sekarang mulai menghilang di Minahasa Utara tetapi tetap hidup di Minahasa Tengah dan Selatan. Melemahnya kegiatan bantuan kemasyarakatan disertai dengan pergeseran dari bantuan kemasyarakatan bersama yang melibatkan banyak pekerja menjadi pertemuan sosial. Beberapa faktor yang menyebabkan pergeseran ini khususnya di Utara adalah meningkatnya tingkat pendidikan, pemakaian teknologi semakin luas, dan pasar

keuangan yang semakin dominan. Namun demikian kegiatan-kegiatan gotong royong masih terjadi pada kegiatan perkawinan dan pemakaman di Minahasa Utara. Peranan wanita meningkat dalam pola kerjasama yang baru.

Ada lagi sebuah organisasi suka rela yang dinamakan tenaga kerja suka-rela. Jasa tenaga kerja suka rela diminta bekerja apabila ada pekerjaan umum seperti perbaikan jalan-jalan desa, gereja, balai desa, dan fasilitas sekolah. Biasanya pemimpin desa dan sektor keagamaan mengerakkan anggota masyarakat untuk bekerja secara suka rela. Keikutsertaan dalam bekerja walaupun secara suka rela dipandang sebagai tugas yang mulia oleh masyarakat. Setiap keluarga di desa tersebut merasakannya sebagai tekanan lingkungan. Bila seseorang tidak dapat berpartisipasi dalam pekerjaan ini, anggota keluarga yang lain harus menggantikannya. Kaum wanita menyediakan makanan atau makanan kecil bagi orang-orang yang ikut bekerja.

II-1.11.4 Koperasi dan Organisasi Pemakai di Minahasa

Dengan inisiatif Pemerintah Indonesia, Koperasi Unit Desa (*KUD*) didirikan dengan tujuan utama untuk mendistribusikan kebutuhan pertanian dan pemasaran hasil-hasil pertanian. *KUD* membeli hasil-hasil pertanian dari petani anggota dan menjualnya pada Pemerintah. Dalam hal ini, aktifitas kegiatan *KUD* adalah komponen kunci pada kebijakan distribusi pangan nasional. Dengan tidak memperhatikan keanggotaan, petani dapat membeli kebutuhan untuk pertanian dari *KUD* seperti pupuk, insektisida dan benih.

Akhir-akhir ini keberadaan *KUD* dituntut agar dihentikan. Sebagai gantinya telah dibentuk koperasi khusus. Koperasi khusus ini dinamakan non-*KUD*. Yang termasuk dalam koperasi ini adalah koperasi penghasil (produsen), koperasi pemasaran, koperasi serba-usaha dan koperasi

Jumlah KUD dan Koperasi menurut Kabupaten di Minahasa, 1997

Kabupaten	KUD	Non KUD	Jumlah
Langowan	4	7	11
Kakas	7	7	14
Tompaso	2	1	3
Remboken	3	4	7
Tomohon	9	32	41
Tondano	6	43	49
Toulimambot	5	6	11
Eris	5	5	10
Kauditan	8	49	57
Airmadidi	4	14	18
Pineleng	3	2	5
Sub-Jumlah	56	170	226

Source: *Pendataan Profil Kecamatan, 1997*

Jumlah Asosiasi Pemakai Air di Minahasa 1997

Kecamatan	Jumlah
Langowan	0
Kakas	2
Tompaso	1
Remboken	0
Tomohon	8
Tondano	0
Toulimambot	0
Eris	1
Kauditan	4
Airmadidi	0
Pineleng	0
Sub-Jumlah	16

Sumber: *Pendataan Profil Kecamatan, 1997*

kredit.

Pada 1985, pemerintah mendirikan Persatuan Petani Pengguna Air (*P3A*) di Minahasa sesuai dengan rencana pengembang pengairan teknis. Asosiasi ini ditujukan pada pengelolaan yang benar dalam konstruksi dan perawatan fasilitas pengairan dan air. Pada umumnya asosiasi ini mempunyai jumlah anggota yang lebih banyak di daerah-daerah persawahan secara ekstensif. Pejabat-pejabat Pemerintah sering mengendalikan asosiasi ini terutama pada tingkat partisipasi petani pemakai air yang kurang (lemah). Pada beberapa keadaan asosiasi masih tidak aktif dan belum melaksanakan program-program yang melembaga atau proyek-proyek di Minahasa.

II-1.12 Kegiatan LSM

Menurut daftar yang dikeluarkan oleh Direktorat Sosial dan Politik, Dinas Sosial Daerah, dan Badan Penanggulangan Dampak Lingkungan (*BAPEDALDA*) ada sejumlah Lembaga Swadaya Masyarakat (*LSM*) di Sulawesi Utara. Pada umumnya *LSM* ini masih belum berkembang, sebagian besar dari *LSM* tidak memiliki atau mempunyai jumlah staf tetap yang jumlahnya sedikit dengan sementara atau tenaga sukarela yang berpartisipasi dalam beberapa kegiatan secara informal. Jumlah staf bervariasi dari *LSM* yang satu dengan *LSM* lainnya bergantung pada jumlah dana dan jumlah aktifitas. Berdasarkan survey kami dengan telepon, sebagian besar *LSM* yang terdaftar di atas tidak aktif atau ada hanya ada nama saja.

Selama dekade terakhir sejumlah *LSM* di daerah ini dibentuk sehubungan dengan program yang dikenal dengan nama *KUT* (Kredit Usaha Tani). Pemerintah meluncurkan *KUT* sesudah krisis ekonomi di Indonesia. Program ini mempunyai tujuan untuk memberikan kredit pada para petani sebagai modal pertanian. Pemerintah melimpahkan tugas untuk menyalurkan kredit pada petani pada *LSM*. Sebagian besar *LSM* yang dibangun melalui *KUT* gagal terutama disebabkan oleh penyalah-gunaan kredit tersebut. Banyak dari *KUT* didirikan terlalu dini dan sembrono dan sering kurang memiliki kemampuan organisasi untuk mengelola keamanan mereka. Hanya sedikit dari organisasi ini mampu bertahan dalam jangka panjang. Sebagian besar organisasi ini tidak aktif pada saat ini.

Hubungan antara *LSM* dan Pemerintah secara umum cukup baik selama kegiatan *LSM* tidak berlawanan dengan kebijakan Pemerintah atau kepentingan Pemerintah. Hubungan yang cukup baik antara *LSM* dan Pemerintah tidak berarti bahwa kedua pihak ini saling bekerjasama. Secara umum Pemerintah hanya menerima keberadaan *LSM* tanpa dukungan kelembagaan atau program kepada mereka.

II-2.1 Temuan-temuan Melalui Survei dan Penyelidikan (investigasi)

Studi ini dilakukan untuk memperoleh gambaran tentang kondisi DAS Tondano. Sebagai hasilnya, diketahui bahwa di area studi bahaya erosi dan sedimentasi di Danau Tondano belum terjadi seperti telah didiskusikan secara detail pada Bab II-1. Menurut rencana tanah kritis didefinisikan sebagai tanah yang tidak mempunyai fungsi produktif atau mempunyai produktivitas minimal karena mengalami kerusakan Teknis Lapangan untuk Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah. Pada saat ini masih sangat terbatas di Wilayah Studi. Walaupun telah mengalami perambahan, hutan lindung yang menempati sekitar 6,7% dari Wilayah Studi belum menampakkan kerusakan yang parah, sehingga masih dapat memenuhi fungsi untuk konservasi tanah dan air pada saat ini.

Meskipun demikian, bila memperhitungkan kondisi topografi yang curam dan bergelombang, risiko pembangunan dan kemungkinan semakin luasnya cara-cara pertanian yang tidak tepat masih terdapat kemungkinan terjadinya erosi tanah di Wilayah Studi. Penanaman cengkeh khususnya akan menghasilkan risiko erosi tanah apabila tidak menerapkan cara-cara penanaman yang benar. Wawancara dengan petani serta Dinas Kehutanan Kabupaten Minahasa mengungkapkan bahwa erosi tanah yang parah telah terjadi pada saat penanaman cengkeh mencapai puncaknya pada 1980-an. Pada saat ini penanaman cengkeh tidak aktif karena harga yang rendah. Daerah-daerah penanamannya saat ini tertutup rumput yang mampu mengurangi erosi tanah. Tetapi jelas bahwa penanaman cengkeh akan kembali aktif apabila harga pasar cengkeh kembali menarik untuk petani.

Beberapa kegiatan pertanian yang tidak benar telah diamati di atas bagian yang sangat curam di Wilayah Studi. Walaupun pada saat ini baru terjadi dengan skala kecil hal ini akan menyebabkan erosi tanah. Sangat pantas bila kita menduga bahwa keadaan tersebut akan terus berkembang karena tekanan penduduk.

Hasil uji kualitas air menunjukkan bahwa air danau telah mengalami kerusakan dengan cepat terutama karena aliran air limbah yang masuk, menumpuknya tanah organik yang tererosi di dalam danau, dan pemakaian pakan yang berlebih dalam budidaya ikan.

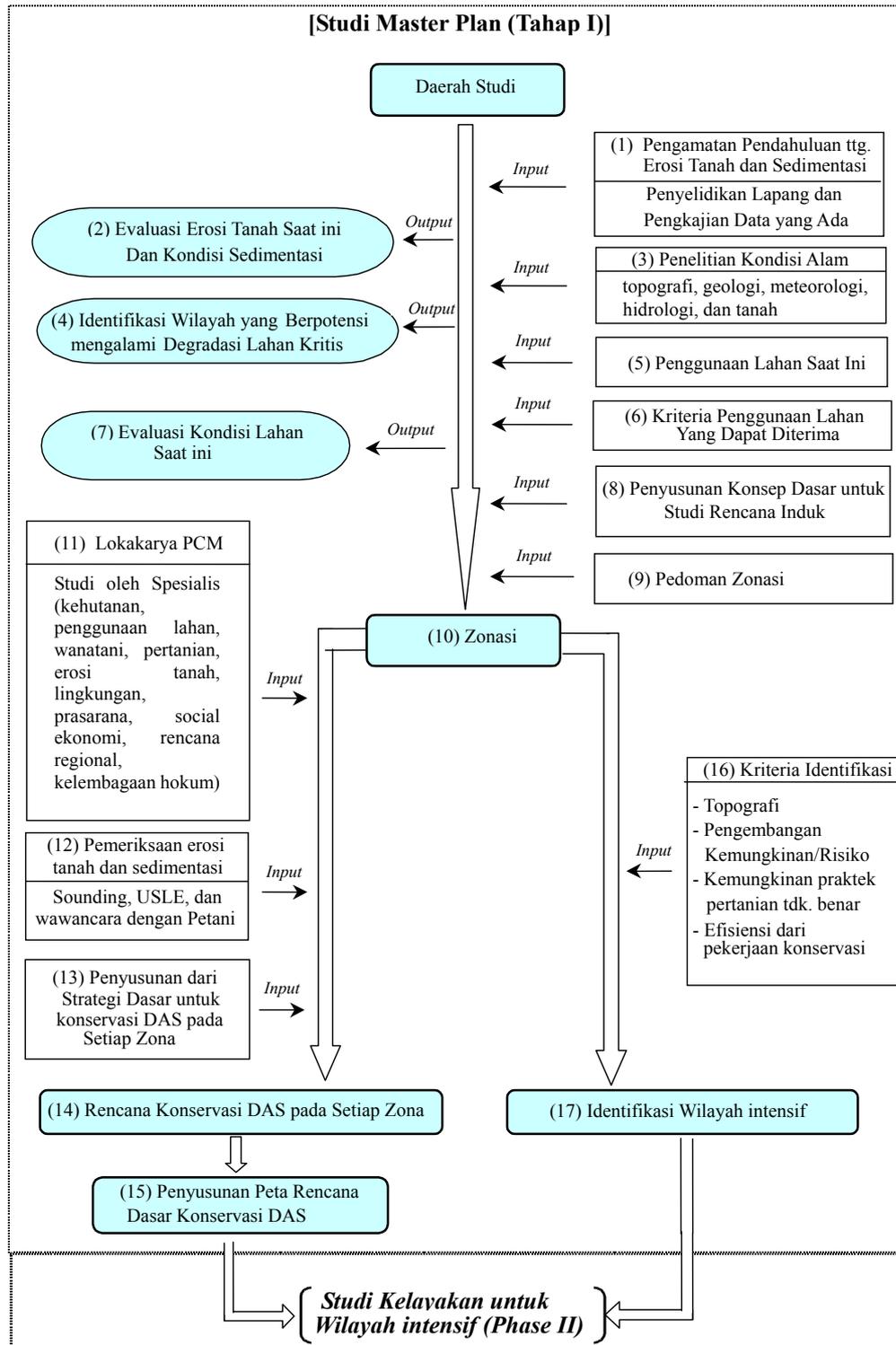
Di samping itu, ada rencana pengembangan zona industri *KABIMA* (Kauditan-Bitung-Kema) di Propinsi Sulawesi Utara. Dalam rencana pengembangan ini, DAS Tondano diharapkan berfungsi sebagai daerah tangkapan air (*hinterland area*) untuk mendukung rencana pengembangan ini, khususnya untuk penyediaan air.

Dari temuan-temuan ini telah jelas bahwa Wilayah Studi akan berpotensi mengalami degradasi DAS yang akan mengakibatkan pengendapan di Danau Tondano, selain itu kondisi DAS Tondano yang sangat baik perlu untuk pengembangan wilayah.

II-2.2 Pendekatan Dasar pada Studi Rencana Induk

Seluruh kegiatan dilaksanakan berdasarkan pada pendekatan dasar terhadap Studi Rencana Induk yang secara ringkas disebutkan seperti berikut:

Pendekatan Dasar pada Studi Rencana Induk



(1) Pengamatan Pendahuluan tentang Erosi Tanah dan Sedimentasi (Input)

Kondisi erosi tanah dan sedimentasi yang terjadi di Danau Tondano saat ini akan diamati di lapangan dan analisa dari data yang ada.

(2) Evaluasi terhadap Kondisi Erosi Tanah dan Sedimentasi Saat Ini (Output)

Kondisi erosi tanah dan sedimentasi pada saat ini akan dievaluasi dari hasil pemeriksaan seperti disebutkan di atas. Apabila pada saat ini tidak ada masalah erosi yang serius di Wilayah Studi, studi harus dilakukan untuk mengetahui kemungkinan erosi dari kondisi topografi, kemungkinan/risiko pembangunan dan kemungkinan pengembangan cara-cara pertanian yang tidak tepat.

(3) Penelitian terhadap Kondisi Alam (Input)

Curah hujan, tanah, topografi dan vegetasi adalah faktor utama yang mempengaruhi erosi tanah. Data curah hujan dikumpulkan dari stasiun-stasiun meteorologi di dan sekitar Wilayah Studi. Karakteristik tanah ditentukan berdasarkan peta tanah yang ada. Karakteristik topografi seperti kemiringan lereng dan panjang lereng pada dasarnya dipelajari dari satu set peta topografi dengan skala 1/50.000. Khusus untuk kemiringan lereng diukur dengan menghitung jumlah garis kontur yang terdapat dalam elemen dengan panjang sisi 465 m masing-masing pada arah lintang dan bujur pada peta topografi. Panjang lereng akan ditentukan dengan mengukur jumlah punggung bukit (ridge) pada masing-masing elemen pada peta topografi dan diperjelas dengan pengamatan lapang. Vegetasi yang merupakan faktor yang sangat menentukan jumlah erosi diperjelas dengan pengamatan lapangan.

(4) Penentuan Wilayah yang Berpotensi mengalami Degradasi Lahan Kritis (Output)

Peta wilayah yang berpotensi mengalami degradasi lahan kritis akan disusun secara paduserasi di atas peta yang menunjukkan kondisi alam tersebut di atas.

(5) Penggunaan Lahan Saat Ini (Input)

Legenda untuk penggunaan lahan yang ada di Wilayah Studi akan dipilih berdasarkan "Klasifikasi menurut Balsem dan Buurman", yang juga dipakai oleh Dephut. Legenda yang dipilih adalah a) Hutan alam/setengah-alam, b) Hutan sekunder, c) Hutan Tanaman, d) Perkebunan, e) Campuran Perkebunan dan Ladang, f) Ladang kering, g) Sawah, h) Rawa, i) Tubuh Air, j) Padang Penggembalaan dan k) Permukiman dan lain-lain. Sebuah peta penggunaan lahan akan dibuat.

(6) Kriteria Penggunaan Lahan yang Dapat Diterima (Input)

Untuk mencegah terjadinya kerusakan di daerah tersebut, kriteria penggunaan lahan harus bertujuan untuk meminimalkan kehilangan tanah di DAS Tondano. Kriteria penggunaan lahan akan disusun disertai persyaratan untuk penerapan upaya-upaya pengendalian erosi yang sesuai dengan kemiringan lereng.

(7) Evaluasi Kondisi Lahan Saat Ini (Output)

Penggunaan lahan yang ada saat ini akan dievaluasi sesuai dengan kriteria untuk penggunaan lahan. Kondisi lapang akibat penggunaan lahan saat ini juga akan dibahas berdasarkan hasil-hasil pemeriksaan lapang.

(8) Persiapan untuk Konsep Dasar Studi Rencana Induk (Input)

Dari hasil studi terhadap kondisi DAS saat ini, akan dibuat konsep dasar untuk Rencana Induk dengan memperhitungkan risiko-risiko yang muncul karena kerusakan (degradasi) DAS.

(9) Penyusunan Pedoman Pembagian Wilayah (Zoning) (Input)

Pedoman pembagian wilayah akan dilakukan dengan mempertimbangkan konsep dasar untuk Rencana Induk. Pedoman pembagian wilayah akan terdiri dari unsur pokok yang mendukung konsep dasar, kriteria pembagian wilayah dan evaluasi masing-masing kriteria. Dalam evaluasi pada masing-masing kriteria, akan disusun sebuah peta yang menunjukkan sebaran masing-masing kriteria. Sebuah peta evaluasi akan disusun dengan memaduserasikan peta-peta wana tiap-tiap kriteria.

(10) Pembagian Wilayah (Output)

Pembagian wilayah akan dilakukan berdasarkan evaluasi ini. Daerah yang tertutup oleh 3 paduserasi tampaknya merupakan prioritas utama untuk dilindungi dalam konservasi DAS. Daerah yang tertutup 2 paduserasi merupakan prioritas kedua dalam upaya konservasi. Wilayah Studi akan dibagi menjadi beberapa zona yaitu Zona Lindung, Zona Penyangga (Buffer), dan Zona Budidaya dan Permukiman. Selanjutnya akan disusun peta pembagian zona.

(11) Lokakarya PCM (Input)

Suatu kerangka kerja proyek untuk “Studi Mengenai Lahan Kritis dan Rehabilitasi Hutan Lindung di DAS Tondano di Republik Indonesia” akan dirumuskan melalui Lokakarya PCM.

(12) Pengamatan terhadap Erosi Tanah dan Sedimentasi (Input)

1) Perkiraan erosi tanah dengan USLE

Kehilangan tanah di Wilayah Studi akan diperkirakan dengan memakai Universal Soil Loss Equation (USLE, Kehilangan Tanah = $RKLSCP$, dengan R: curah hujan dan faktor run-off, K: faktor kemudahan erosi, L: faktor penjang lereng, S: faktor kecuraman lereng, C: faktor tutupan dan pengelolaan, dan P: faktor praktek pendukung).

Dalam penggunaan USLE, penentuan dari faktor-faktor tersebut akan dilakukan dengan hati-hati untuk memperoleh perkiraan kehilangan tanah yang lebih akurat. Dari 6 faktor, R, K, dan S dapat ditentukan secara agak mekanis dari data hidrologi, peta tanah dan peta topografi. Tetapi faktor yang lain yaitu L, C dan P terkait erat pada jadwal penanaman dan cara pengolahan tanaman, karena itu faktor-faktor ini harus ditentukan dengan pengamatan lapangan dengan hati-hati.

2) Survei wawancara dengan petani

Survei wawancara dengan petani akan dilaksanakan dengan 100 kepala rumah tangga di 5 desa yang tersebar di seluruh Wilayah Studi. Survei ini mempunyai tujuan untuk mendapatkan gambaran tentang kondisi kehidupan, perkonomian rumah tangga, luas tanah pertanian tiap keluarga petani, tanaman yang diolah, luas panen, dan lain-lain. Pada survei ini petani juga akan ditanya tentang erosi tanah pada lahan pertanian mereka dan jumlah pemakaian kayu bakar.

3) Sounding (Bathymetry) di Danau Tondano

Suatu sounding akan dilakukan di Danau Tondano. Untuk mengetahui kondisi sedimentasi di danau ini hasil sounding akan dibandingkan dengan hasil sounding yang ada. Pada saat ini Tim JICA telah memiliki 3 hasil sounding (bathymetry) di Danau Tondano yang merupakan hasil sounding oleh *PLN* pada 1990 dan 1994, dan oleh *PU* pada 1996.

(13) Penyusunan Strategi Dasar untuk Konservasi DAS pada Tiap Zona (Input)

Dengan pedoman konsep dasar untuk Rencana Induk, akan disusun strategi dasar untuk konservasi DAS untuk tiap zona dengan mempertimbangkan hasil-hasil dari penyelidikan lapang, studi data yang dikumpulkan dan workshop PCM.

(14) Penyusunan Rencana Konservasi DAS untuk Tiap Zona (Output)

Sebuah rencana konservasi DAS akan disusun dengan memperhitungkan pembagian

wilayah (zona) dan rencana konservasi untuk zona yang bersangkutan. Berbagai rencana konservasi pada masing-masing zona akan ditunjukkan oleh peta tersebut.

(15) Penyiapan Peta Rencana Dasar Konservasi DAS (Input)

Pemetaan rencana konservasi DAS dibuat berdasarkan zona dan rencana konservasi untuk setiap zona yang bersangkutan. Peta tersebut akan menunjukkan berbagai rencana konservasi untuk setiap zona yang bersangkutan tersebut.

(16) Kriteria Identifikasi (Input)

Wilayah intensif akan dipilih dari daerah tangkapan air pada Danau Tondano yang merupakan hasil-hasil diskusi dengan Dephut dan Komisi Kerja. Kriteria penentuan akan ditetapkan sebelum penentuan Wilayah intensif.

(17) Penentuan Wilayah intensif (Output)

Wilayah intensif akan ditentukan dari Wilayah Studi sesuai dengan kriteria-kriteria tersebut di atas.

BAB II-3 RENCANA DASAR KONSERVASI DAS UNTUK WILAYAH STUDI

II-3.1 Konsep Dasar dari Rencana Dasar Konservasi DAS

Dalam Laporan Pendahuluan (Inception Report), konsep dasar untuk Rencana Induk yang ditentukan adalah “ (untuk) mencari pemecahan yang komprehensif dari masalah-masalah (yang berhubungan dengan pengelolaan Danau Tondano) tidak hanya dari segi teknis, tetapi juga dengan mempertimbangkan aspek-aspek sosial-ekonomis, lingkungan, pendidikan dan hukum. Selain itu Laporan tersebut mengusulkan bahwa Rencana Induk untuk Pengelolaan Danau Tondano seharusnya disusun dari segi penggunaan lahan jangka menengah dan jangka panjang melalui diskusi-diskusi dengan badan-badan pemerintah. Berdasarkan konsep dan proposal ini telah diadakan serangkaian pertemuan konsultasi di antara organisasi-organisasi terkait, badan-badan, perseorangan dengan Tim Studi JICA untuk memperdalam pemahaman bersama mengenai Studi ini. Metoda penelitian partisipatif bersamaan dengan penyelidikan teknis yang menyeluruh diterapkan dalam Studi ini, dengan tujuan untuk menyatukan pendapat tentang permasalahan dan tindakan-tindakan penanggulangannya untuk Wilayah Studi.

Studi ini telah menegaskan pentingnya DAS Tondano. Masyarakat di daerah ini dengan 2 kota besar Manado dan Bitung sangat beruntung memperoleh air dari Danau Tondano untuk air minum, listrik yang dihasilkan oleh PLTA, hasil perikanan, rekreasi dan kegiatan ekonomi termasuk pertanian, budidaya air dan wisata. Selain itu, Studi ini telah menemukan bahwa DAS Tondano sangat dibutuhkan untuk pembangunan *KABIMA* sebagai sumber air yang menunjang. Studi ini juga telah memastikan keunikan DAS Tondano, yang secara bersamaan menunjukkan potensi dan keringkihannya. Di satu sisi DAS Tondano memiliki potensi yang sangat besar sebagai salah satu sumber pembangunan. Di sisi lainnya DAS ini sedang menghadapi risiiko degradasi yang luar biasa seperti erosi tanah dan sedimentasi. Karena sumbangan danau ini secara ekonomi dan sosial, Propinsi Sulawesi Utara, organisasi-organisasi kemasyarakatan dan donor asing sangat peduli akan konservasi dan pemanfaatan danau secara maksimal.

Daerah ini memiliki sejarah tempat tinggal manusia yang panjang dengan pertanian ekstensif dan permukiman. Sejak masa penjajahan, penanaman tanaman penghasil uang seperti cengkeh, kopi, coklat dan kelapa dilakukan dengan pesat di daerah ini yang mengakibatkan degradasi DAS. Walaupun intensitas penanaman tanaman ini mulai berkurang sampai tingkat tertentu, potensi kerusakan di masa yang akan datang masih cukup besar dibanding sebelumnya karena situasi yang ada dimana gelombang

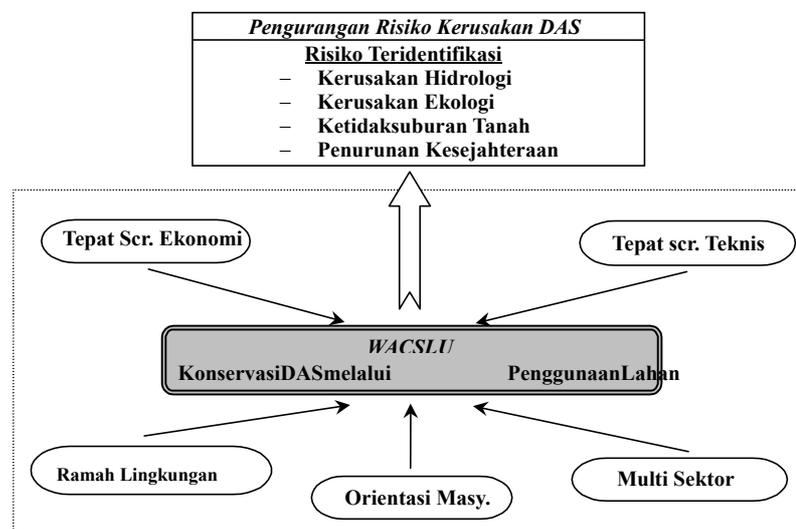
industrialisasi dan kapitalisme global sudah dikenal di daerah ini, selain faktor fisiografi dan meteorologi.

Kerusakan DAS bila terjadi pada suatu daerah ini akan mengakibatkan perubahan yang besar pada perilaku hidrologi dan sistem air tanah, yang diikuti dengan kualitas, kuantitas dan timing aliran air yang rendah pada DAS yang bersangkutan. Kerusakan DAS juga mendorong terjadinya kerusakan ekologi, yang nantinya akan menimbulkan masalah-masalah lingkungan dan penurunan kesejahteraan sosial. Karena itu kerusakan DAS akan menurunkan produktifitas dan kesuburan lahan dan air, dan menurunkan peluang ekonomi penduduk.

Hasil dari kerja lapang dan pertemuan-pertemuan konsultasi dengan para stakeholder mendatangkan inspirasi pada kreatifitas kami untuk menghasilkan pemecahan, dan Tim Studi JICA telah menjabarkan konsep dasar dari Rencana Induk yang sejalan dengan pendekatan penelitian yang diterangkan diatas. **“Penggunaan Lahan yang Berkelanjutan”** telah dipilih sebagai slogan untuk proyek kita dengan penekanan pada tindakan penanggulangan yang komprehensif untuk meningkatkan fungsi hidrologis dari DAS dan untuk mencegah kerusakan DAS lebih lanjut. Dalam masa pelaporan, Tim Studi JICA telah menemukan bahwa pengenalan penggunaan lahan secara lestari adalah pendekatan yang paling efektif untuk mengurangi potensi kerusakan DAS karena penggunaan lahan berhubungan secara langsung dengan sumber permasalahan.

Tim Studi JICA telah menemukan 5 unsur kerusakan DAS yaitu: kegagalan hidrologis, kerusakan ekologi, ketidak-suburan tanah dan kemerosotan kesejahteraan sosial. Untuk mengurangi risiko dari masing-masing unsur tersebut, Tim Studi JICA telah menyusun suatu rencana berdasarkan konsep **“Konservasi DAS melalui Penggunaan Lahan Berkelanjutan (Watershed Conservation through Sustainable Land Use (WACSLU))”**.

Gambaran WACSLU



Konsep WACSLU terdiri dari 5 unsur sebagai berikut:

(1) Berorientasi pada Masyarakat

WACSLU mendahulukan masyarakat. Rencana ini disusun dengan mempertimbangkan warga desa tidak hanya sebagai pihak yang mendapatkan manfaat, melainkan juga sebagai daya dorong untuk konservasi DAS. Partisipasi aktif dan pemberdayaan warga desa sangat penting untuk *WACSLU* karena masyarakat dapat menolong mereka sendiri secara *bottom-up*. Karena itu aspek-aspek sosial-ekonomi harus ditekankan dalam rencana tersebut.

(2) Tepat Secara Teknik

WACSLU menekankan pentingnya teknologi yang tepat untuk konservasi DAS. Dalam pemilihan teknologi yang tepatguna, pertimbangan harus diberikan pada pemaduan teknologi modern dan pengetahuan masyarakat, sehingga dengan mudah dapat ditangani oleh masyarakat. Tetapi cakupan dari WACSLU tidak terbatas pada penerapan teknologi. Pengenalan teknologi penggunaan lahan yang berkelanjutan melalui peningkatan penyuluhan seharusnya juga dipertimbangkan sebagai salah satu kunci dalam konservasi DAS.

(3) Tepat Secara Ekonomi

WACSLU berkepentingan dengan penggunaan lahan yang berkelanjutan secara ekonomi. Penggunaan lahan yang secara ekonomi dapat berkelanjutan dapat menyediakan orang yang memiliki kehendak untuk melaksanakan rencana ini. WACSLU mencari manfaat ekonomi untuk warga desa dalam jangka pendek maupun panjang.

(4) Multi-Sektor

Konservasi DAS yang berhasil, membutuhkan pendekatan terpadu. Kehutanan, pertanian, pekerjaan umum, perencanaan pendidikan dan lainnya baik dari masyarakat maupun sektor swasta harus bekerjasama untuk memajukan penggunaan lahan. WACSLU menekankan kerjasama antar lembaga yang terkait dan perseorangan dari berbagai sektor lain.

(5) Ramah Lingkungan

WACSLU melambangkan pengelolaan lingkungan DAS yang berkelanjutan. DAS yang dikelola dengan baik menjamin regim hidrologi yang baik, sistem ekologi yang berkelanjutan dan kondisi lahan yang tepat. WACSLU mengubah lahan kritis

menjadi kondisi yang tepat secara lingkungan dan mengembangkan fungsi hutan di daerah tersebut.

II-3.2 Usulan Pembagian Wilayah di Wilayah Studi

II-3.2.1 Pedoman dan Metoda Pembagian Wilayah

Tujuan dari Rencana Induk ini adalah untuk mencapai *penggunaan lahan yang berkelanjutan* dengan mencegah terjadinya lahan kritis. Lahan kritis harus dipertimbangkan baik dari segi vegetasi maupun produktifitas lahan (termasuk sumberdaya air). Tentu harus dipertimbangkan juga bahwa penggunaan lahan yang berkelanjutan adalah untuk penduduk di Wilayah Studi. Karena itu, pembagian wilayah di Wilayah Studi dengan memperhitungkan tujuan yang disebutkan di atas. Proses alir pembagian wilayah ditunjukkan pada Gambar II-3.2.1. Dengan mempertimbangkan sistem penilaian yang dipakai oleh *BRLKT*, metoda skoring yang sederhana dipakai untuk pembagian wilayah ini.

Dengan dasar dari studi pada kondisi saat ini di Wilayah Studi, dipertimbangkan bahwa dari elemen-elemen utama, yang mendukung *penggunaan lahan yang berkelanjutan* di daerah ini ada 3 sebagai berikut:

- 1) Kondisi hidrologi yang baik
- 2) Ekosistem yang baik
- 3) Kesuburan tanah

Karena itu, selain dari potensi-potensi terhadap kerusakan tanah yang dinilai dengan 3 indikator (curah hujan, kemiringan lahan, dan jenis tanah), 2 kriteria lainnya yaitu kepekaan dari siklus hidrologi dan keringkahan (fragility) ekosistem juga diambil untuk mencerminkan pentingnya faktor-faktor berikut pada Rencana Induk yang bertujuan pada penggunaan lahan yang berkelanjutan.

- 1) Kepekaan terhadap siklus hidrologi
- 2) Keringkahan ekosistem
- 3) Potensi terhadap kerusakan tanah

Kemudian evaluasi terhadap masing-masing kriteria dilakukan dengan proses sebagai berikut.

- 1) Sebaran daerah peka (sensitif) terhadap sirkulasi hidrologi

Identifikasi daerah-daerah yang secara hidrologi peka seperti hulu aliran pada lereng yang curam dan tepian sungai. Penyebarannya ditunjukkan pada Gambar II-3.2.2 pada bagian sebelumnya.

2) Sebaran dari keringkahan ekosistem

Beberapa studi telah dilakukan untuk menggambarkan ekosistem dan keanekaragaman hayati di Wilayah Studi. Daerah-daerah yang tertutup dengan vegetasi alami dianggap mempunyai keanekaragaman hayati yang relatif tinggi, dan daerah-daerah ini agak ringkih dan peka terhadap gangguan manusia. Walaupun sebagian besar Dari Wilayah Studi telah terpengaruh oleh kegiatan manusia, suatu daerah yang mendapat sedikit gangguan dipilih sebagai daerah dengan keanekaragaman hayati yang tinggi berdasarkan peta penggunaan lahan yang ditunjukkan pada Gambar II-1.4.1. Daerah tersebut adalah hutan alam/setengah alam, hutan sekunder dan rawa.

3) Sebaran daerah yang berpotensi terhadap kerusakan tanah kritis:

Identifikasi dari daerah-daerah kritis yang potensial terhadap kerusakan tanah dilakukan berdasarkan kemiringan lereng, curah hujan, dan aspek geologi dan hasilnya ditunjukkan pada Gambar II-1.8.1. Kriteria yang dipakai untuk penentuan penggunaan yang disarankan dalam *POLA RLKT* seperti iklim/curah hujan, jenis tanah, dan kemiringan dimasukkan dan tercermin dalam kriteria ini.

Setelah pembuatan ke-3 peta di atas, kemudian ketiganya dipadukan dan dibuat sebuah peta evaluasi terhadap kepekaan daerah untuk penggunaan lahan yang berkelanjutan. Dalam peta tersebut, daerah-daerah dengan kriteria-kriteria di atas diidentifikasi sebagai daerah yang sangat sensitif.

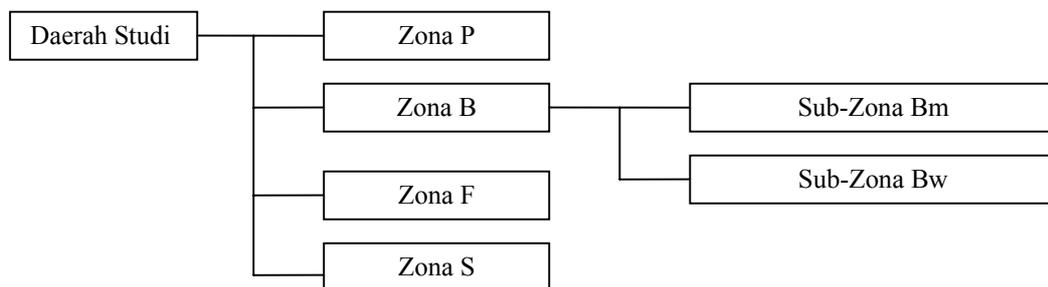
Wilayah Studi kemudian dibagi menjadi wilayah-wilayah dengan berdasarkan peta evaluasi ini. Daerah yang menyusun semua kondisi-kondisi ini mempunyai prioritas tertinggi untuk perlindungan dalam pengelolaan DAS. Daerah yang mempunyai dua kriteria merupakan prioritas kedua untuk perlindungan dalam pengelolaan DAS. Pada saat ini, tidak hanya hasil dari peta evaluasi yang dipertimbangkan tetapi juga kesinambungan dari daerah tersebut dan batas-batas daerah lindung yang ada untuk keefektifan Rencana Induk. Harus selalu diingat bahwa menurut undang-undang kehutanan yang baru daerah sepanjang sungai ditetapkan sebagai daerah yang dilindungi dari penebangan pohon.

II-3.2.2 Pembagian Wilayah di Wilayah Studi

Peta yang menunjukkan semua kondisi yang disebutkan di bagian sebelumnya ditampilkan dalam Gambar II-3.2.3. Daerah-daerah yang peka untuk konservasi DAS telah diidentifikasi. Sebagian besar daerah tersebut tersebar di sepanjang perbatasan Wilayah Studi, Peta pembagian daerah dibuat dengan memakai peta evaluasi, seperti

terlihat pada Gambar II-3.2.4. Wilayah Studi dibagi menjadi 4 zona yaitu: Zona P, Zona B, Zona F, dan Zona S. Zona B kemudian dibagi lagi menjadi Sub-Zona Bm dan Sub-Zona Bw (lihat gambar berikut). Zona P dan Zona B dipilih sebagai basis untuk membuat peta evaluasi dan faktor-faktor lain seperti disebutkan pada Sub-Bagian II-3.2.1. Selain itu, bagian Wilayah Studi yang lain ditetapkan sebagai Zona F dan Zona S berdasarkan penggunaan lahan yang ada saat ini. Karakteristik dari zona-zona yang disebutkan di atas dapat diringkas pada tabel berikut.

Struktur Pembagian Zona yang

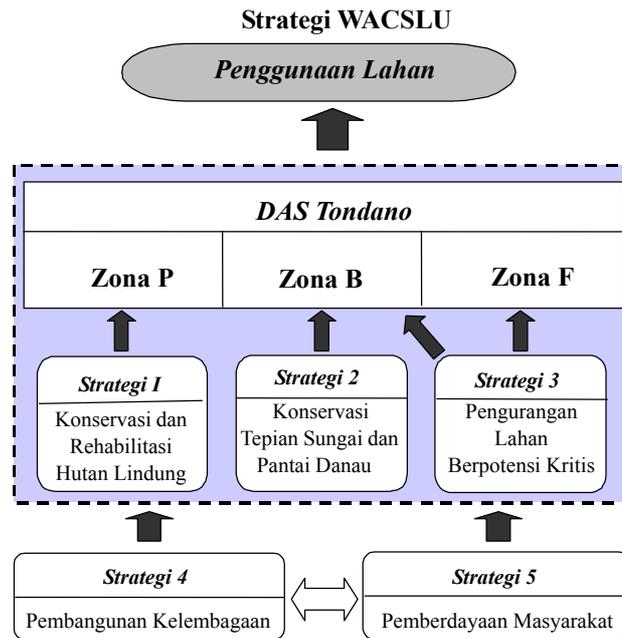


Karakteristik Kategori Pembagian Zona yang Diusulkan

Zona	Karakteristik	Luas (ha)
Zona P	Perlindungan menjadi pertimbangan utama Kemiringan lereng lebih besar dari 40%. Sebagian besar tertutup dengan vegetasi hutan.	4,361
Zona Bm	Penggunaan untuk pertanian dengan hati-hati dapat diterima. Kemiringan lereng antara 8 dan 40%. Terutama digunakan untuk wanatani dan pertanian.	19,479
Zona Bw	Konservasi untuk daerah perairan menjadi pertimbangan utama. Termasuk pantai Danau Tondano dan tepian-tepian sungai.	3,266
Zona F	Pertanian secara intensif dapat diterima. Kemiringan lereng lebih kecil dari 8%. Terutama dipakai untuk penanaman.	20,183
Zone S	Daerah untuk permukiman.	2,828
	Jumlah	50,117

II-3.3 Strategi untuk Rencana Dasar Konservasi DAS

Berdasarkan prinsip-prinsip WACSLU, strategi untuk rencana konservasi DAS dapat ditentukan seperti diuraikan di bawah.



Seperti terlihat pada ilustrasi di atas, strategi yang diajukan adalah:

(a) Zona P

- Strategi 1: Konservasi dan rehabilitasi hutan lindung,

(b) Zona B

- Strategi 2: Konservasi tepian sungai dan garis pantai danau,
- Strategi 3: Pengurangan lahan berpotensi kritis,

(c) Zona F

- Strategi 3: Pengurangan lahan berpotensi kritis,

dan Strategi 4: Pembangunan Institusi dan Strategi 5: Pemberdayaan masyarakat akan diterapkan pada semua Zona, untuk memenuhi Strategi 1 sampai 3 secara efektif.

II-3.4 Rencana Dasar Konservasi DAS untuk Masing-masing Zona

II-3.4.1 Rencana Dasar dari Tindakan Konservasi DAS

(1) Batas Toleransi Kehilangan Tanah

Seperti telah disebutkan sebelumnya, Wilayah Studi, khususnya DAS Tondano pada saat ini belum mengalami erosi tanah yang parah. Tetapi DAS bagian hilir mengalami kehilangan tanah yang agak tinggi berdasarkan perkiraan dengan USLE seperti ditunjukkan pada Gambar II-1.8.2. Karena itu, kehilangan tanah untuk daerah-daerah ini harus dikurangi demikian rupa agar dapat memenuhi batas-batas yang diijinkan seperti berikut::

Petunjuk untuk Menentukan Kehilangan Tanah yang Diijinkan untuk Tanah di Indonesia

No.	Sifat Tanah dan Substratnya	TSL*	
		(mm/tahun)	(t/ha/tahun)
1	Tanah sangat dangkal menutupi batuan	0	0
2	Tanah dangkal menutupi batuan	Tidak ada data	
3	Tanah amat dangkal menutupi batuan yang terkena pelapukan	0.4	5.2
4	Tanah dalam menutupi batuan	Tidak ada data	
5	Tanah dangkal menutupi batuan yang terkena pelapukan	0.8	10.4
6	Tanah cukup dalam menutupi batuan yang terkena pelapukan	1.2	15.6
7	Tanah dalam dengan subsoil permeabel menutupi substrat yang terkena pelapukan	1.4	18.2
8	Tanah dalam dengan subsoil kurang permeabel menutupi substrat yang terkena pelapukan	1.6	20.8
9	Tanah dalam dengan subsoil cukup permeabel menutupi substrata yang terkena pelapukan	2.0	26
10	Tanah dalam dengan subsoil permeabel menutupi substrat yang terkena pelapukan	2.5	32.5

*: *Tolerable Soil Loss = Toleransi Kehilangan Tanah*

(2) Perlakuan Fisik

Konservasi DAS bertujuan untuk mempertahankan fungsi hutan dan mengantisipasi permasalahan untuk mencegah kemungkinan lahan kritis dari kerusakan. Upaya atau tindakan fisis mempunyai ciri dapat memberikan hasil dalam jangka pendek dan dapat lebih bermanfaat apabila dilaksanakan dengan tindakan non-struktural. Tetapi, di daerah ini hanya sedikit bangunan yang telah dibuat karena tingginya biaya. Untuk menghemat biaya konstruksi dan meminimalkan biaya perawatan dan rehabilitasi, diusulkan untuk memanfaatkan bangunan yang terbuat dari bahan yang diperoleh setempat seperti batu, bambu, dan kayu. Beberapa tindakan struktural untuk pekerjaan konservasi telah diteliti. Tabel berikut menunjukkan tindakan fisis untuk mengurangi bahaya erosi.

Tingkat dari Faktor-faktor yang Mempengaruhi Potensi Bahaya Erosi

Jenis erosi	Jenis Tindakan
Kehilangan tanah dari lahan pertanian	Pertanian dengan konservasi tanah, pembuatan teras, kanal buatan, wanatani, saluran pembuangan
Kehilangan tanah dari perkebunan	Pembuatan teras, wanatani
Kerusakan dasar sungai	Struktur silang pada dasar sungai, dam pengendali
Kerusakan lereng karena erosi tepian sungai	Penguatan tanggul sungai, pekerjaan perlindungan lereng, struktur silang di dasar sungai, dam pengendali
Aliran bongkaran (debris), lahar	Dam pengendali
Kerusakan lereng pada lereng yang terpotong jalan	Pekerjaan perlindungan lereng, saluran pembuangan
Kerusakan lereng pada lereng alami	Meningkatkan vegetasi, pekerjaan perlindungan lereng

(3) Tindakan Konservasi di Lahan Pertanian dan Perkebunan

Kehilangan tanah dari permukaan lahan terjadi dengan mekanisme yang berbeda dari jenis erosi yang lain. Hal ini terjadi karena kombinasi dari run-off dan pengaruh tetes air hujan. Dampak dari tetes air hujan merupakan daya dorong yang sangat signifikan untuk terjadinya kehilangan tanah. Untuk mengurangi kehilangan tanah dari daerah-

daerah yang miring diperlukan usaha pertanian dengan konservasi tanah dan usaha lainnya yang bergantung pada derajat kemiringan permukaan tanah berdasarkan kriteria-kriteria berikut:

Tindakan/Penggunaan Lahan Yang Cocok untuk Pengendalian Tanah Permukaan

Jenis Tindakan Konservasi	Kemiringan Permukaan (%)				
	<8	8-15	15-25	25-40	>40
Lahan pertanian tanaman tahunan	Konservasi tanah tidak diperlukan	Pertanian dengan konservasi tanah diperlukan dan wanatani dapat diterapkan	Wanatani dengan tutupan lahan sedang, pertanian dengan konservasi tanah secara hati-hati dengan tindakan pengendalian erosi sederhana	Wanatani dengan tutupan lahan tebal, tindakan fisik pengendalian erosi dan pertanian dengan konservasi tanah	Tidak cocok untuk lahan pertanian, tetap sebagai vegetasi permanen (hutan, dll)
Perkebunan dan Ladang Pengembalaan	Tindakan konservasi tanah tidak diperlukan	Tindakan konservasi tanah tidak diperlukan tetapi wanatani dapat diterapkan	Wanatani dengan tutupan lahan sedang; tindakan konservasi tanah	Pertanian dengan konservasi tanah secara hati-hati dengan tindakan pengendalian erosi secara lengkap, wanatani dengan tutupan lahan tebal	Tidak cocok untuk lahan pertanian, tetap sebagai vegetasi permanen (hutan, dll)

(4) Sistem Wanatani

Karena sebagian besar dari Wilayah Studi bergelombang dan miring, wanatani merupakan salah satu sistem yang paling efektif untuk konservasi tanah dan meningkatkan kesuburan dan produktifitas tanah. Pada saat ini wanatani telah dikenal di Wilayah Studi tetapi masih primitif, karena itu diperlukan peningkatan tertentu.

Seperti disebutkan pada Sub-Bagian II-3.2.2, Wilayah Studi dibagi menjadi 4 zona: Zona P, Zona B, Zona F dan Zona S. Dari zona-zona ini, wanatani akan diterapkan di zona P, Zona B dan Zona F.

Sistem wanatani di Wilayah Studi baru mempunyai sejarah yang pendek. Karena itu petani tidak memiliki pengetahuan yang cukup tentang sistem wanatani yang lebih efektif. Sistem wanatani yang cocok harus ditentukan berdasarkan kondisi fisis, praktek pertanian yang diperlukan dan teknologi konservasi tanah kondisi sosial dan karakteristik dari masing-masing jenis wanatani seperti disebutkan di bawah:

- 1) Kondisi fisik seperti topografi, karakteristik tanah dan kemungkinan erosi tanah,
- 2) Praktek pertanian yang diperlukan dan teknologi konservasi tanah, seperti vegetasi yang diperlukan, tanaman pelindung (pagar) dan tanaman tanggul dan

- kemungkinan penerapan teknologi baru,
- 3) Kondisi sosial seperti jalan ke lapangan dan perdagangan, dan
 - 4) Karakteristik dari masing-masing jenis sistem wanatani seperti produktifitas dari masing-masing jenis tanaman, tingkat perlindungan erosi tanah, dan penerapan dari praktek budidaya baru untuk tanaman perdu.

Evaluasi dari masing-masing komponen dan sistem wanatani yang cocok untuk masing-masing daerah ditunjukkan pada Tabel II-3.4.1 dan 2. Tabel II-3.4.1 menunjukkan bahwa seluruh jenis sistem wanatani dapat diterapkan di daerah datar sampai berlereng landai, tetapi sistem yang mempunyai produktifitas yang lebih tinggi disarankan untuk daerah ini. Selain itu, pemilihan sistem wanatani untuk daerah berlereng harus dilakukan dengan menekankan pada kemampuannya untuk memberikan ketahanan terhadap erosi tanah. Sistem wanatani yang disarankan menurut daerah ditampilkan pada Tabel II-3.4.3. Pemilihan terakhir dari sistem wanatani harus dibuat dengan mempertimbangkan kebutuhan petani dan/atau kebutuhan komunitas.

II-3.4.2 Zona P

(1) Strategi

Strategi 1 (Konservasi dan Rehabilitasi Hutan Lindung) telah diterapkan untuk Zona ini. Sebagian besar hutan lindung termasuk dalam zona ini. Walaupun hutan lindung pada daerah ini terbatas pada daerah yang sempit, tetapi penting untuk dihidupkan kembali hutan-hutan lindung yang ada dan mencegah penggundulan hutan lebih lanjut. Karena itu, sejak awal penekanan diberikan pada konservasi dan rehabilitasi hutan lindung sebagai suatu strategi yang paling penting dalam penggunaan lahan yang berkelanjutan.

Prioritas utama pada Zona ini adalah untuk mempertahankan kondisi hutan yang sehat. Penegakan hukum, reboisasi dan penanaman dengan partisipasi masyarakat seperti *Hutan Kemasyarakatan* adalah salah satu strategi yang mungkin dipakai.

(2) Rencana Konservasi Dasar

Berdasarkan strategi yang harus diterapkan untuk konservasi DAS yang telah disebutkan diatas, diajukan beberapa rencana (scheme) sebagai berikut.

1) Reboisasi

Skema untuk rehabilitasi hutan lindung dinamakan reboisasi. Tanggung jawab dari program ini saat ini dilimpahkan pada Kantor Dinas Kehutanan Kabupaten.

Suatu pengkajian terhadap hasil-hasil reboisasi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa daerah tertentu pada hutan yang telah ditanami telah musnah karena kebakaran, ditebang oleh petani, dan lain-lain. Pendidikan untuk warga setempat dan peningkatan kemampuan dari staf Dinas Kehutanan Daerah sangat diperlukan.

2) Penegakan Peraturan

Semua hutan lindung pada prinsipnya dilindungi dengan ketat untuk mencegah setiap macam kegiatan penggundulan hutan. Hukum dan peraturan yang berhubungan dengan perlindungan hutan perlu untuk ditegakkan oleh penjaga hutan dan polisi. Salah satu pendekatan lainnya adalah dengan mendidik penduduk setempat untuk tidak mengganggu hutan lindung melalui pemahaman mereka tentang perlunya hutan lindung. Staf penyuluh kehutanan mempunyai peran yang sangat penting dalam proses ini, pendidikan ini.

3) Hutan kemasyarakatan

Di Wilayah Studi tidak ada hutan kemasyarakatan karena luas hutan lindung sangat terbatas dan sebagian besar dari hutan lindung tampaknya tersebar di atas lereng terjal yang tidak cocok untuk kegiatan perhutanan sosial. Tetapi rencana ini dapat dipakai pada beberapa area reklamasi di hutan lindung untuk mencegah kerusakan hutan lebih lanjut. Pendidikan penduduk setempat harus dilakukan secara paralel dengan pengenalan hutan kemasyarakatan, dan bantuan teknis juga diharapkan dari Pemerintah.

Sebagai salah satu tindakan penanggulangan untuk mencegah kerusakan hutan, diusulkan untuk memakai sistem perhutanan sosial dengan keikut-sertaan (partisipasi) penduduk di daerah ini. Karena penduduk mengharapkan keuntungan dari perhutanan sosial, maka disarankan untuk memakai sistem wanatani, yang mempunyai fungsi yang sama dengan kehutanan untuk pencegahan erosi tanah dan meningkatkan cadangan air. Karena daerah ini terletak pada lereng-lereng terjal, maka diusulkan pemakaian sistem wanatani yang dominan dengan pohon/tanaman pohon yang tahan terhadap erosi tetapi produktivitas tidak terlalu tinggi (Tipe I-3.4) seperti diperlihatkan dalam Tabel II-3.4.3.

4) Fasilitas Konservasi

Seperti disebutkan sebelumnya, ketika pengamatan lapang Tahap I dilaksanakan di zona ini tidak ditemukan bagian yang secara jelas menunjukkan kerusakan

yang membutuhkan tindakan fisik. Penegasan (konfirmasi) lebih lanjut harus dilakukan dengan peta detil berskala 1/10.000 yang tersedia pada Tahap II.

II-3.4.3 Zona B

Sebagian besar daerah di dalam DAS Tondano adalah lahan hak milik rakyat. Dengan sifat DAS yang unik, strategi yang inovatif diperlukan untuk memajukan penggunaan lahan yang berkelanjutan. Strategi yang ditemukan adalah untuk mengembangkan daerah dengan “fungsi hutan”, yang berarti untuk menyediakan lahan dengan kemampuan menampung air, mencegah erosi tanah, dan meningkatkan kesuburan tanah. Karena lahan yang berpotensi kritis terletak di daerah-daerah milik rakyat, maka cara untuk memajukan penggunaan lahan yang tepat harus tidak terbatas pada reboisasi tetapi juga harus mencakup teknologi untuk meningkatkan fungsi lahan pertanian dan lahan yang ditinggalkan menjadi “seperti hutan”.

Zona B di Wilayah Studi dibagi menjadi Sub-Zona Bm dan Sub-Zona Bw.

(1) Sub-Zona Bm

1) Strategi

Strategi 3 (Pengurangan Lahan Berpotensi Kritis) telah dipakai pada Sub-Zona ini. Sub-Zona Bm tersebar di bawah Zona P dan berfungsi sebagai “penyangga” atau “buffer” Zona P. Zona B terhampar sampai sisi timur dan sisi barat Danau Tondano dan sebelah utara Wilayah Studi. Beberapa kegiatan termasuk gangguan kecil pada permukaan tanah dan vegetasi masih diperbolehkan dengan kehati-hatian. Watanani, praktek-praktek penanaman yang benar, dan penanaman dengan partisipasi masyarakat seperti *Hutan Rakyat* adalah beberapa strategi yang mungkin.

2) Rencana Dasar Konservasi

a) Hutan Rakyat

Penghijauan dan Hutan Rakyat adalah rencana Pemerintah untuk penanaman di lahan-lahan rakyat. Program ini tidak hanya mencakup penanaman saja, tetapi juga termasuk metoda teknik sipil seperti dam pengendali. Program ini merupakan peluang yang sangat baik untuk pendidikan penduduk setempat dalam mempropagandakan pentingnya penggunaan lahan yang berkelanjutan dan pengurangan lahan kritis, karena hal ini akan menunjukkan akibat yang baik dari penanaman di lahan milik rakyat. Dana Bantuan Penghijauan disediakan oleh Pemerintah, dan dana ini dapat dipakai untuk mempercepat kegiatan

penanaman oleh penduduk setempat. Wanatani yang diterapkan pada hutan rakyat akan dibahas kemudian.

b) Wanatani

Dalam Sub-Zona Bm, daerah yang dekat dengan Zona P terdiri dari vegetasi yang mirip dengan jenis vegetasi yang ada di Zona P. Pada umumnya lereng semakin landai dengan jarak dari Zona P, dan keterbatasan lahan juga semakin berkurang. Sub-Zona Bm secara topografi dibagi menjadi 2 daerah. Yang pertama adalah daerah yang dekat dengan Zona P, dan yang kedua adalah daerah hutan rakyat dengan lereng yang landai. Di daerah yang landai yang berdekatan dengan Zona P akan terdapat potensi erosi tanah yang tinggi bila penggunaan lahan tidak cukup dan sistem penanaman yang tidak tepat. Karena itu rencana penggunaan lahan yang tepat harus dilakukan di daerah-daerah ini.

Daerah Hutan yang Tepat

Sebagian hutan rakyat dikelola dengan baik dan tetap mempunyai kemampuan hutan dan produktifitas yang baik. Tetapi sebagian hutan lain dibawah pengelolaan yang jelek atau tanpa pengelolaan dan tidak mempunyai kemampuan hutan dan produktifitas yang jelek. Karena luas daerah hutan di Wilayah Studi sangat kecil yaitu hanya 9% dari luas keseluruhan maka sangat penting untuk mempertahankan daerah hutan yang ada saat ini. Daerah hutan yang dikelola dengan baik disarankan agar dipertahankan sebagai daerah hutan, sedang daerah hutan dengan pengelolaan yang jelek atau tanpa pengelolaan harus diperbaiki. Untuk tujuan ini, hutan dengan pengelolaan yang jelek dapat diterapkan pendekatan wanatani, karena hal ini akan berfungsi yang sama dengan hutan dalam ketahanan terhadap erosi tanah dan penyimpanan air. Sistem wanatani yang cocok untuk daerah lereng adalah kebun pohon berjenjang (*multi-story tree garden*)(Jenis I-3, -4, -5), dan untuk daerah berlereng landai adalah sistem *multi-story tree garden* (Jenis I-5) dan/atau sistem wanatani dengan tanpa tanaman dominan (Tipe III-1, -2).

Daerah berlereng dan daerah sekitar Zona P

Daerah berlereng memiliki potensi erosi tanah yang tinggi dan karena itu, harus diterapkan sistem penggunaan lahan yang tahan terhadap erosi tanah. Sistem wanatani yang cocok adalah jenis dominan dengan pohon/pohon yang ditanam, terutama kebun dengan pohon bertingkat-banyak (Jenis I-3, -4 dan -5). Vegetasi di daerah sekeliling Zona P harus berupa tanaman keras (pohon tanaman). Karena Zona P tersebar di daerah berlereng terjal, Zona B sekeliling Zona P pada

umumnya juga terdapat di zona berlereng terjal. Oleh karena itu jenis wanatani yang disarankan untuk daerah-daerah dekat Zona P adalah sistem kebun dengan pohon bertingkat banyak. Apabila tanaman semusim atau sayuran ditanam di daerah lereng, teknis khusus diperlukan untuk mencegah erosi tanah seperti penanaman pada kontur bukit dan tanaman pagar. Pada saat ini produksi pertanian di daerah lereng sedang stagnan dan tingkatnya rendah dibanding dengan daerah datar karena kondisi lahan, pengelolaan tanaman jelek, akses ke lapangan jelek, dan jarak dari tempat permukiman jauh. Karena itu sangat penting untuk meningkatkan kemudahan jalan (akses) dengan perbaikan kondisi jalan dan pembangunan jalan-jalan baru untuk meningkatkan konservasi tanah dan produksi tanaman. Walaupun penerapan penggunaan lahan yang tepat dan sistem penanaman yang tepat diperlukan untuk mencegah erosi tanah, penting juga untuk mencegah erosi tanah dengan pendekatan fisis dan teknis seperti pembangunan cek-dam dan pembentukan teras.

Daerah Berlereng Landai dan daerah datar

Pada umumnya kemiringan berkurang dengan jarak dari Zona P dan keterbatasan untuk penanaman pohon juga berkurang dengan jarak dari P. Karena potensi terjadinya erosi tanah datar atau landai rendah, maka pada daerah ini dapat diterapkan sistem wanatani yang tinggi produktifitasnya, tetapi tidak terlalu tahan terhadap erosi. Di daerah ini dapat diterapkan semua jenis sistem wanatani kecuali wanatani yang dominan dengan tanaman perdu. Dengan mempertimbangkan karakteristik jenis wanatani, maka dapat disarankan penerapan kebun pohon bertingkat-banyak (Jenis I-5, -6) dan wanatani tanpa tanaman dominan (Jenis III-1, -2)

Konsumsi kayu bakar di Wilayah Studi diperkirakan dengan survei wawancara dengan petani sekitar 40 kg tiap keluarga petani per minggu dan sebagian besar mengambil kayu dari ladang, kebun dan semak. Karena itu disarankan untuk memakai pohon serbaguna untuk sistem wanatani mereka dan untuk melindungi erosi tanah. Khususnya sangat dianjurkan untuk memakai tanaman pagar dari jenis *leguminosae* yang dapat menambah kesuburan tanah dengan memperbaiki nitrogen atmosfer dan menyediakan karbon organik.

c) Fasilitas Konservasi DAS

Tindakan untuk mencegah kehilangan tanah dari perkebunan dan ladang tanah kering

Upaya atau tindakan struktural yang diajukan adalah pembuatan sumur resapan

(infiltrasi), saluran air berumput, saluran pembelokan, pematang menurut kontur, saluran pemotong (*intercepting ditches*), dan saluran pembuangan pada teras-teras.

Tindakan mencegah kerusakan lereng

Kerusakan lereng dapat dibedakan dari karakteristik tanah longsornya. Kerusakan lereng pada umumnya terjadi secara tiba-tiba dengan petunjuk yang kecil pada tanah berpasir pada lereng yang terjal. Kejadian ini sebagian besar terjadi karena hujan lebat. Di daerah ini kerusakan lereng sangat nyata terjadi pada potongan lereng sepanjang jalan, khususnya di atas lereng sekitar Gn. Mahawu. Selain itu kerusakan lereng lebih banyak terjadi pada lereng-lereng alami dibandingkan pada kemiringan yang terjal. Sebagian besar kerusakan lereng terjadi karena penggunaan salah dari bahu lereng, perluasan penanaman sampai ke lereng dan tata-letak dari saluran pada bahu lereng. Untuk mengurangi salah-guna bahu lereng, diusulkan untuk mengajari para petani untuk tidak menggunakan bahu lereng untuk penanaman dan untuk membuat batas jalan dengan jelas. Pada bagian-bagian yang kritis diusulkan untuk membangun dinding rendah dari batu sepanjang kaki lereng.

Perbaikan Jalan

Observasi lapangan menunjukkan bahwa jalan kecil yang ada memerlukan perbaikan atau rehabilitasi karena permukaan jalan yang rusak mengganggu kelancaran lalu-lintas. Jalan-jalan pertanian di daerah perkebunan kadang-kadang menyebabkan erosi saluran di perkebunan. Karena itu disarankan untuk memasang kayu pohon kelapa dipermukaan jalan tersebut untuk mengurangi erosi.

Lubang peresapan

Lubang peresapan (infiltrasi) adalah saluran sempit yang dibuat di sepanjang kontur untuk mengumpulkan aliran permukaan (run-off) dan untuk mempertahankan kelembaban untuk pepohonan dan tanaman lainnya. Lubang-lubang tersebut harus dibuat sebagai garis kontinu yang memotong seluruh lereng, pada jarak-jarak pendek, atau di antara tanaman-tanaman.

(2) Sub-Zona Bw

1) Strategi

Strategi 2 (Konservasi Tepian Sungai dan Pantai Danau) telah diterapkan untuk Sub-Zona ini. Sub-Zona Bw tersebar sepanjang pantai Danau Tondano dan

sepanjang sisi sungai utama di Wilayah Studi. Jalur hijau, yang ditanam dengan partisipasi masyarakat seperti *Hutan Rakyat* dan wanatani adalah strategi yang mungkin diterapkan.

2) Rencana Konservasi Dasar

a) Jalur hijau di sepanjang perairan waterfront

Sisi sungai dan pantai danau biasanya memiliki keaneka-ragaman hayati yang tinggi dan juga mempunyai peran penting dalam kegiatan kehidupan penduduk setempat sehari-hari. Metoda untuk menciptakan jalur hijau harus dilaksanakan dengan pendidikan partisipasi masyarakat karena daerah tepian sungai dan pantai danau ini adalah salah satu daerah yang dipakai secara intensif di Wilayah Studi ini.

b) Wanatani

Di Sub-Zona ini, sistem wanatani selayaknya dikenalkan dengan mempertimbangkan topografi dan lebar tangkapan air. Wanatani pada umumnya dipakai untuk tangkapan air lebar di sepanjang danau. Yang pertama diajukan untuk membuat jalur hijau sepanjang pinggiran danau, kecuali di daerah rawa. Kedua untuk memakai sistem wanatani dengan mempertimbangkan kondisi lahan. Wanatani yang dominan dengan pohon/tanaman pohon disarankan untuk daerah ini. Untuk daerah dekat permukiman disarankan Jenis I-6. Untuk daerah lainnya disarankan Jenis I-3 dan -4.

c) Perikanan Darat

Bila kita mengalihkan pandangan ke badan air di Danau Tondano, kita akan menemukan bahwa akhir-akhir ini danau ini telah mengalami deteriorisasi karena kegiatan manusia di dan sekitar danau. Pengembangan pemeliharaan ikan dalam keramba di pantai danau merupakan salah satu kegiatan itu karena sisa pakan ikan yang banyak jumlahnya dan kotoran ikan akan mengotori air danau. Karena itu pengendalian kenaikan jumlah keramba di masa yang akan datang adalah salah satu tindakan yang penting untuk melindungi kualitas air danau.

d) Fasilitas konservasi DAS

Untuk memperkuat dan meningkatkan terusan-terusan sungai terhadap erosi, diusulkan untuk menerapkan tindakan struktural disertai dengan tindakan vegetasi. Tindakan yang diusulkan adalah: a) pembuatan dinding penahan untuk melindungi tepian sungai dari erosi lateral, konstruksi melintang untuk perbaikan

dasar sungai dari kerusakan (erosi vertikal), dan b) pembuatan dam pengendali untuk mengatur kemiringan tepian sungai untuk menghentikan erosi saluran dan erosi lateral dan mencegah terjadinya aliran bongkaran (debris flow).

Di beberapa lembah kecil di bagian hulu dengan debit kecil, aliran air sebaiknya dikendalikan dengan tindakan sederhana menggunakan bahan setempat seperti tanah, batu dan cadas, potongan batang pohon bambu dan kayu bulat.

II-3.4.4 Zona F

(1) Strategi

Strategi 3 (Pengurangan Lahan Berpotensi Kritis) telah diterapkan untuk Zona ini. Zona ini terutama tersebar di pantai selatan dan utara Danau Tondano dan tepi utara Wilayah Studi. Pertanian secara intensif diijinkan tetapi pengenalan cara pertanian yang benar seperti pertanian menurut kontur merupakan strategi yang mungkin diterapkan. Sistem wanatani juga dapat diterapkan, tetapi pertimbangan yang hati-hati harus diberikan untuk produktifitas tinggi agar dapat diterima masyarakat karena kegiatan pertanian pada saat ini telah dilakukan.

(2) Rencana Dasar Konservasi

1) Wanatani

Pertanian secara intensif diijinkan di Zona ini, terutama di daerah datar. Pola pertanian bervariasi dari satu daerah ke daerah lainnya bergantung pada keadaan alam dan sosial. Pada daerah datar, disarankan penanaman tanaman sejenis atau tanaman campuran dari tanaman semusim wanatani juga dapat diterapkan. Sistem wanatani yang berkelanjutan di daerah datar dapat berupa jenis yang dominan dengan tanaman perdu (II-1, -2) dan jenis tanpa tanaman dominan (III-1, -2). Untuk menyediakan kayu bakar dan mempertahankan kesuburan tanah disarankan penanaman tanaman *leguminosae* sebagai tanaman pagar.

Di daerah lereng, disarankan pemakaian sistem wanatani tanpa tanaman dominan (III-1, -2) dan sistem wanatani dominan dengan pohon/tanaman keras.

2) Pertanian

Praktek atau cara pertanian yang telah maju untuk padi dan sayuran saat ini telah dipakai di daerah ini. Tetapi, tanaman semusim lainnya, terutama jagung, ditanam secara luas dan hasilnya (hasil) rendah. Penanaman pada lahan kering pada sebagian besar daerah ini memakai teknik konservasi tanah seperti

penanaman menurut kontur dan penanaman tanaman pagar, tetapi masih ada beberapa hal yang dapat ditingkatkan. Penanaman jagung secara luas kadang-kadang mempercepat erosi tanah dan penurunan kesuburan tanah, karena itu sistem pertanian seperti ini harus ditingkatkan untuk pertanian yang berkelanjutan. Untuk meningkatkan praktek-praktek usahatani, tidak hanya diperlukan peningkatan hasil (hasil) tetapi juga harus mempertimbangkan kelanjutan pertanian. Cara yang sangat efektif untuk konservasi tanah dan peningkatan kesuburan tanah adalah pemakaian pematang (*ridge*) menurut kontur dan penanaman tanaman pagar dengan pohon jenis *Leguminosae* multiguna.

Di sebagian besar Wilayah Studi tanaman kelapa dan cengkeh sedang diremajakan. Dipercaya bahwa erosi tanah yang serius selama beberapa dekade disebabkan oleh pembukaan lahan untuk penanaman cengkeh dan penanaman cengkeh dengan pembersihan lahan. Karena itu disarankan bahwa penanaman cengkeh dilakukan tanpa pembukaan lahan dan setelah menumbuhkan beberapa tanaman penutup, biji-bijian atau kacang-kacangan. Selain itu pemakaian penanaman pada punggung dapat merupakan cara yang efektif.

3) Fasilitas Konservasi DAS

Sperti telah disebutkan pada Bab II-3.4.1, pada umumnya tidak diperlukan tindakan-tindakan konservasi tanah pada saat ini karena kemiringan lereng di Zona ini ringan (landai).

II-3.4.5 Peta Rencana Dasar Konservasi DAS

Rencana Dasar Konservasi DAS untuk DAS Tondano telah disusun berdasarkan strategi dan rencana konservasi seperti ditunjukkan pada Gambar II-3.4.2.

Rencana dasar konservasi DAS dirumuskan untuk melindungi daerah ini dari erosi yang luas. Rencana dasar konservasi DAS telah dipetakan sesuai dengan strategi dan rencana konservasi untuk masing-masing zona; Zona P, Sub-Zona Bm, Sub-Zona Bw, Zona F dan Zona S. Metoda konservasi untuk masing-masing Zona disebutkan di bawah. Secara rinci diberikan di Tabel II-3.4.4.

(1) Zona P

Zona P terdiri dari hutan alam dan semi alam dan terletak terutama di atas lereng yang sangat terjal (kemiringan >40%).

Tujuan dari Zona P adalah untuk mempertahankan fungsi hutan untuk pengendalian

runoff, mempertahankan ekosistem yang asli, dan mempertahankan kesuburan lahan. Pengendalian runoff terjadi karena kapasitas penahanan air dan kecepatan infiltrasi yang tinggi terjadi karena lapisan tanah yang terbentuk oleh sistem perakaran dan akumulasi daun yang gugur.

Cara untuk mempertahankan fungsi hutan adalah dengan mempertahankan hutan dari gangguan dan melakukan rehabilitasi bila perlu.

(2) Sub-Zona Bm

Sub-Zona Bm terdiri dari perkebunan dan ladang lahan kering, yang beberapa di antaranya telah dikembangkan menjadi wanatani. Sub-Zona ini menempati daerah berlereng, lebih besar dari kemiringan 15% terdapat di perkebunan-perkebunan, dan lebih besar dari kemiringan 8% terdapat di ladang lahan kering. Batas kedua lereng penting untuk pengendalian erosi.

Tujuan dari Sub-Zona ini adalah untuk meminimalkan bahaya erosi dengan konservasi fungsi hutan untuk pengendalian runoff dan mempertahankan kesuburan tanah.

Cara untuk mempertahankan Sub-Zona ini sebagai berikut. Pertama, memelihara dan meningkatkan vegetasi pada lereng-lereng dengan kemiringan lebih besar 25%. Kedua, menyelenggarakan tindakan pengendalian erosi, termasuk wanatani, pada lereng dengan kemiringan 8 sampai 25% untuk ladang lahan kering dan kemiringan 15-25% untuk perkebunan.

(3) Sub-Zona Bw

Sub-Zona Bw terdiri dari lahan bervegetasi dan lahan basah, sebagian di antaranya adalah hutan dan/atau lahan yang ditanami. Sub-Zona ini terletak pada daerah lereng di sepanjang sungai.

Tujuan dari Sub-Zona ini adalah untuk mempertahankan ladang pertanian dan lereng dari bahaya erosi dan untuk mengurangi hasil sedimentasi ke danau atau anak-anak sungai.

Cara untuk mempertahankan Sub-Zona ini adalah dengan membuat sabuk vegetasi pada tanggul sungai dan sekeliling Danau. Juga konstruksi pengendali erosi dapat dipasang di dalam saluran-saluran.

(4) Zona F

Zona F dianggap dapat diterima untuk semua jenis penggunaan lahan tanpa kekhawatiran tertentu akan bahaya erosi. Sebagian besar dari Zona ini dipakai untuk sawah. Zona ini terdapat pada daerah dengan kemiringan lebih kecil dari 15% di

perkebunan, dan kemiringan lebih kecil dari 8% di ladang kering dan sawah.

Tujuan Zona ini adalah terutama untuk menghasilkan produk pertanian termasuk tanaman perkebunan.

Cara untuk memelihara Zona ini adalah dengan memelihara produktifitas lahan pertanian dengan tindakan pengendalian erosi yang minimal apabila perlu.

II-3.5 Pengembangan Institusi

(1) Strategi

Strategi 4 (Pengembangan Institusi) telah diterapkan. Seluruh rencana pengembangan yang diuraikan di atas memerlukan katalis untuk pelaksanaannya. Salah satu alat untuk pelaksanaannya adalah pengembangan institusi. Pengembangan institusi mempunyai makna pengembangan kemampuan organisasi dan antar-organisasi agar mampu menganalisis kondisi saat ini, identifikasi permasalahan, perancangan program, pelaksanaan program, memonitor kemajuan dan menilai pencapaian. Pengembangan institusi memerlukan pengembangan struktural, pembuatan kebijakan, penataan kembali hukum dan pengembangan kemampuan termasuk pelatihan, rekayasa ulang pengelolaan dan penyusunan keuangan. Pengembangan ini perlu dicapai tidak hanya dalam satu organisasi tertentu, melainkan juga dengan mekanisme lintas sektor yang terdiri dari beberapa organisasi dan penguasa.

Perlu ditekankan bahwa lembaga untuk melaksanakan Rencana Induk ini harus multi-sektor: bermacam-macam sektor (kehutanan, pertanian, pekerjaan umum, perencanaan, hukum, pendidikan, industri dan pembangunan kemasayarakatan) harus bekerja secara kolektif dan membangun suatu lembaga multi-sektor untuk memajukan penggunaan lahan yang berkelanjutan di daerah ini. Seperti telah diterangkan sebelumnya, salah satu pilar dari WACSLU adalah pendekatan multi-sektoral karena kegiatan manusia yang berdimensi banyak sangat dominan di Wilayah Studi. Karena itu lembaga tersebut harus antar sektor.

Suatu rencana pengembangan yang khas dari pengembangan institusi diterangkan sebagai berikut.

(2) Rencana Pengembangan Dasar

1) Pengembangan Struktural

Sebuah komisi kerja telah dibentuk untuk Studi ini. Komisi kerja mempunyai fungsi sebagai badan penasihat. Komisi ini menyiapkan untuk para anggotanya

sarana untuk bertukar pikiran dan pendapat yang berbeda. Untuk pelaksanaan Rencana Induk, penekanan diberikan pada pentingnya pengembangan komisi mungkin melalui integrasi dan/atau koordinasi dengan lembaga-lembaga inter-organisasi yang ada, seperti *PPTPA* dan *Tim Pembina Tingkat I*.

Pelaksanaan dari Rencana Induk perlu melibatkan pemerintah daerah (kabupaten) dan propinsi. Badan teknis regional yang terkait wajib menjadi bagian dari komisi dan kelompok pendukung, gubernur, kepala daerah (bupati), walikota dan pemimpin-pemimpin politik lainnya harus berperan sebagai pemrakarsa dan pengawas pelaksanaannya.

Dinas Kehutanan dan masyarakat setempat amat sangat penting dengan adanya peningkatan desentralisasi administratif di Indonesia. Perwakilan dari perguruan tinggi, sekolah, sektor swasta dan masyarakat madani (seperti LSM) harus dilibatkan dan memberi masukan sesuai dengan kemampuan masing-masing.

2) Penyusunan Kebijakan

Agar tim yang multi-sektoral ini dapat berfungsi, karena itu harus ada pedoman yang jelas supaya organisasi yang ambil bagian dapat memahami arah dan kebijakan dari pelaksanaan program. Untuk ini, perlu dirumuskan suatu kebijakan dengan visi dan tujuan yang jelas. Kebijakan yang harus dirumuskan ini harus disetujui oleh orang yang tepat dengan uraian pembagian tugas dan pemberian tanggung jawab secukupnya.

3) Penataan-kembali Peraturan

Agar suatu lembaga dapat bekerja, hukum dan perundang-undangan harus ditentukan sehingga segala kegiatan yang dilakukan mempunyai keterikatan hukum yang tepat. Setelah undang-undang tentang kehutanan yang baru disahkan pada 1999, peraturan dan keputusan daerah harus dikeluarkan untuk pelaksanaan Rencana Induk ini.

4) Pembangunan Kemampuan

Untuk memajukan penggunaan lahan secara berkelanjutan secara efektif dan efisien, masing-masing organisasi atau kelompok pelaksana perlu meningkatkan kemampuan organisasi, termasuk kemampuan teknis, kemampuan pengelolaan (managerial), moral dan kemampuan keuangan. Kegiatan-kegiatan yang khusus untuk meningkatkan kemampuan adalah: pelatihan (terutama pelatihan teknis untuk petugas penyuluhan dan pelatihan pengelolaan untuk pengelola), perumusan kebijakan, perencanaan strategis, pengaturan ulang (reallocation)

tanggung jawab pengelolaan, revitalisasi keuangan, penciptaan insentif dan peningkatan infrastruktur seperti kendaraan dan peralatan kantor.

II-3.6 PEMBERDAYAAN MASYARAKAT

(1) Strategi

Strategi 5 (Pemberdayaan Masyarakat) telah diterapkan. Pembangunan institusi bukan satu-satunya sarana yang diperlukan untuk pelaksanaan. Untuk melaksanakan tindakan penanggulangan/pembangunan komponen dalam zona lindung, penyangga dan pertanian sangat diperlukan dukungan dan sumbangan dari penduduk dan kelompok setempat. Anggota masyarakat harus dimobilisasi untuk pelaksanaan karena mereka adalah yang memiliki dan mengelola lahan berpotensi kritis di DAS Tondano. Karena itu pendekatan *dari-bawah-ke-atas* harus diterapkan dibanding pendekatan *dari-atas-ke-bawah*. Untuk itu penekanan diletakkan pada pentingnya pemberdayaan masyarakat untuk meningkatkan kemampuan organisasi kemasyarakatan dan pimpinan setempat.

Tantangan yang sering dihadapi dalam rencana pemberdayaan masyarakat adalah kurangnya penghargaan atau insentif dari masyarakat untuk berpartisipasi pada program ini. Karena itu suatu rencana yang diusulkan harus menyiapkan bahan dan dana operasional yang diperlukan untuk memulai realisasi secara mikro, selain juga biaya pembenihan sebagai komponen kredit mikro. Insentif ini harus disarankan secara hati-hati untuk kelangsungannya. Bahan tidak harus mahal dan dapat diperoleh setempat, dan dana kredit harus dikelola dan tumbuh berkelanjutan.

Selain itu, pemberdayaan masyarakat setempat dan partisipasi mereka terkait erat dengan pembangunan institusi. Sebagai hasil pembangunan institusi bila dilakukan dengan benar, badan-badan pemerintah dan organisasi lainnya harus mampu untuk mendapatkan kemampuan untuk mendorong masyarakat setempat untuk bergabung dalam rangka memajukan konservasi DAS. Berikut ini adalah rencana pembangunan pemberdayaan masyarakat yang sebenarnya.

(2) Rencana Pembangunan Dasar

1) Menghimpun kelompok konservasi DAS

Usaha memajukan penggunaan lahan yang berkelanjutan memerlukan kegiatan secara kolektif. Untuk memberdayakan masyarakat setempat melalui organisasi individual adalah hal yang sangat esensial. Warga desa dapat membentuk kelompok kemasyarakatan yang baru untuk kegiatan konservasi DAS, atau

mereka dapat memakai kelompok kemasyarakatan yang ada apabila ada dan cocok. Untuk menghimpun kegiatan kolektif untuk konservasi mungkin akan memerlukan masukan tertentu dari luar, seperti organisator kemasyarakatan, pelatihan atau investasi fisik. Pelaksana dan pendukung dari Rencana Induk wajib untuk mampu menyediakan masukan ini bila dibutuhkan.

2) Perencanaan mikro untuk penggunaan lahan berkelanjutan

Masyarakat yang telah diberdayakan harus dapat mengembangkan rencana sendiri untuk memajukan penggunaan lahan yang berkelanjutan. Untuk menciptakan rencana mikro dibutuhkan proses yang sistematis, mencakup identifikasi permasalahan, pengkajian akan kebutuhan, pembagian prioritas, perumusan kerangka kerja logis dan penyusunan rencana operasi, yang semua ini harus dilaksanakan dengan semangat kebersamaan. Perencanaan mikro memerlukan kebersatuan masyarakat, komitmen, kepemimpinan dan keterampilan. Pelaksana dan pendukung dari Rencana Induk ini harus mampu untuk menyediakan bantuan untuk masyarakat dalam hal ini.

3) Pendidikan tentang Lingkungan dan Membangkitkan Kesadaran

Berdasarkan hasil Studi Rencana Induk, persepsi dan sikap penduduk setempat terhadap DAS merupakan kunci dari keberhasilan usaha untuk memajukan penggunaan lahan yang berkelanjutan. Karena itu dukungan untuk memperbaiki persepsi dan sikap harus menjadi bagian dari pemberdayaan masyarakat. Tenaga penyuluh, guru setempat dan pemimpin agama harus digerakkan untuk pendidikan dan pelatihan teknis selain pendidikan dan latihan sikap atau kebiasaan.

4) Gender dan konservasi

Melalui literatur internasional dapat diungkapkan bahwa konservasi alam dan hubungan gender di banyak macam masyarakat mempunyai hubungan erat. Karena itu, penting untuk memperhatikan implikasi dari gender dan penggunaan lahan yang berkelanjutan di DAS Tondano, merancang dan memulai kegiatan untuk memaksimalkan kontribusi kaum perempuan untuk konservasi dan meminimalkan setiap akibat buruk dari hubungan gender pada konservasi DAS.

II-3.7 Monitoring dan Evaluasi

Seperti disebutkan di Bab II-1.8, Wilayah Studi pada saat ini belum mengalami erosi tanah yang parah, dan karena itu Danau Tondano saat ini belum mengalami

sedimentasi serius. Namun kualitas air Danau Tondano telah rusak. Wilayah Studi juga ditemukan peka pada erosi tanah karena topografi curam yang sangat dominan, karakteristik tanah dan risiko berulangnya praktek pertanian yang tidak tepat.

Untuk memperkirakan dan mencegah erosi tanah dan kerusakan lebih lanjut pada kualitas air Danau Tondano, disini diusulkan untuk membangun sistem monitoring dan evaluasi di Wilayah Studi. Item-item yang akan dimonitor sebagai berikut:

(1) Hidrologi

1) Kecepatan aliran dari sungai-sungai dengan aliran yang masuk ke danau

Tujuan : untuk mengevaluasi peningkatan regim hidrologi dengan adanya pekerjaan konservasi

Kriteria : berkurangnya aliran banjir puncak, tertundanya puncak banjir, naiknya aliran dasar (base flow)

Tempat : Dam pengendali Toyliangoki Timur, sungai Eris
Sungai Panasen Selatan (beberapa stasiun)
Remboken Barat
Toubeke Utara

Pengukuran : pengukuran kontinu menggunakan pencatat otomatis

2) Konsentrasi sedimen dalam sungai

Tujuan : untuk mengevaluasi perbaikan regim hidrologi dengan adanya pekerjaan konservasi

Kriteria : berkurangnya konsentrasi sedimen

Tempat : Dam pengendali Touliangoki timur, sungai Eris
Panasen Selatan
Remboken Barat

Pengukuran : pengukuran terkonsentrasi untuk beberapa hari secara kontinu termasuk musim hujan sedikitnya dua kali setahun

3) Sebaran Curah Hujan

Tujuan : untuk mengevaluasi sebaran curah hujan dan pengurangan runoff karena pekerjaan konservasi

Tempat : Sungai Touliangoki Timur, Sungai Eris (2 stasiun untuk tiap sungai)
Remboken Barat (5 stasiun)
Selatan sulit dilakukan karena luas tangkapan air drainase terlalu besar

Pengukuran : pengukuran kontinu memakai pencatat otomatis (pluviometer)

4) Sedimentasi di dam pengendali yang ada

Tujuan : untuk mengevaluasi keefektifan pekerjaan konservasi dalam pengendalian erosi

Kriteria : berkurangnya sedimentasi

Tempat : Dam pengendali Touliangoki Timur, Sungai Eris Remboken Barat

Pengukuran : pengukuran terkonsentrasi untuk beberapa hari secara kontinu termasuk musim hujan sedikitnya dua kali setahun

(2) Kualitas Air

Tujuan : untuk memonitor kualitas air danau

Kriteria : dibandingkan dengan baku nasional

Tempat : Sungai in-flow: Panasen (beberapa tempat termasuk kota-kota hilir Langowan dan Tompaso) dan beberapa sungai kecil lebih baik

Aliran keluar : Toulour

Di danau : 2 sampai 3 titik di danau, masing-masing dengan kedalaman yang sedikit berbeda

Pengukuran : sampling secara berkala setiap 3 bulan

Item yg diukur : Suhu, TSS, Transparansi (dengan cakram Secchii), pH, Oksigen Terlarut, Total CO₂, Total-N, Total-P,

Sistim monitoring dan evaluasi harus dioperasikan dengan tanggung jawab dari *BRLKT* yang harus menyiapkan laporan monitoring dan evaluasi dua kali setahun dan menyerahkannya pada komisi kerja yang dibahas di Sub-bab II-3.5.

II-3.8 Pertimbangan Dasar dari Rencana Pelaksanaan

Untuk mencapai penggunaan lahan yang berkelanjutan, bermacam tindakan konservasi telah dibahas dan diusulkan untuk masing-masing zona sesuai dengan ke-5 strategi. Tindakan konservasi ini akan dilaksanakan sejalan dengan prioritas dalam pelaksanaan. Dengan kata lain, disarankan agar tindakan ini dilaksanakan dengan mengelompokkannya menjadi 3 kategori berdasarkan prioritas pelaksanaan. Secara khusus, hal-hal berikut merupakan pekerjaan yang paling urgen, yang dapat dilakukan oleh badan-badan yang relevan saat ini:

(1) Hutan lindung di Wilayah Studi terbatas pada daerah yang kecil, dan terdapat

laporan bahwa hutan ini mengalami kerusakan tertentu karena penjarahan. Bila kerusakan ini benar terjadi, maka rehabilitasi dan/atau pengenalan hutan kemasyarakatan dianggap urgen untuk menghindarkan kerusakan lebih lanjut.

- (2) Harga pasar cengkeh berangsur naik. Karena itu, penyuluhan sangat penting sebelum dimulainya penanaman cengkeh oleh petani.
- (3) Praktek cocok-tanam secara luas pada saat ini dilakukan di beberapa tempat, khususnya di sebelah barat Danau Tondano. penyuluhan pertanian harus segera dilakukan untuk mencegah erosi tanah lebih lanjut.
- (4) Pembuatan bangunan harus dilaksanakan sesegera mungkin, untuk memungkinkan pelaksanaanya secara sistimatis dan tepat waktu.
- (5) Suatu sistem monitoring harus dibentuk dan dioperasikan oleh badan Pemerintah seperti *BRLKT* untuk memperkirakan atau menghitung pengaruh peningkatan erosi tanah dan/atau sedimentasi di Danau Tondano.

BAB II-4 DELINIASI WILAYAH INTENSIF

II-4.1 Kriteria pada Deliniasi untuk Wilayah Intensif

Sesuai dengan Notulen Rapat tentang Cakupan Kerja untuk Studi mengenai Lahan Kritis dan Rehabilitasi Hutan Lindung di DAS Tondano yang dibuat oleh *DJRLPS* dan *JICA* pada 20 September 1999 (Lampiran-1) kriteria untuk menetapkan Wilayah intensif ditetapkan sebagai berikut:

- 1) Ukuran yang sesuai dan kesinambungan daerah tersebut;
- 2) Kondisi topografi yang terjal;
- 3) Daerah erosi yang parah;
- 4) Kemungkinan partisipasi postif masyarakat; dan
- 5) Lain-lain

Selain itu, hasil-hasil dari kerja lapang dan kerja kantor menunjukkan bahwa Wilayah Studi tidak menghadapi erosi tanah yang parah pada saat ini, akibatnya sedimentasi rendah di Danau Tondano. Tetapi telah dipastikan bahwa Wilayah Studi akan sangat peka terhadap erosi tanah karena topografi yang terjal, kondisi tanah, risiko pembangunan dan perluasan praktek cocok-tanam yang tidak tepat. Dengan mempertimbangkan temuan-temuan tersebut, konsep dasar dalam Studi Rencana Induk untuk DAS Tondano kemudian ditentukan sebagai WACSLU yang ditujukan untuk mengurangi risiko kerusakan DAS seperti kerusakan hidrologi, kerusakan ekologi, ketidak-suburan tanah dan penurunan kesejahteraan sosial.

Karena kondisi DAS Tondano saat ini berbeda total dengan yang dilaporkan, maka perlu untuk memodifikasi kriteria identifikasi yang disebutkan di atas. Dalam mempertimbangkan kondisi DAS saat ini dan konsep dasar Rencana Induk, modifikasi dari kriteria telah dibuat sebagai berikut:

Wilayah intensif harus dipilih dari daerah tangkapan air (catchment area) Danau Tondano dengan mempertimbangkan pentingnya Danau Tondano untuk pembangunan ekonomi regional, seperti disimpulkan pada diskusi dengan Dephut dan Komisi Kerja (Lampiran-4). Selain itu, hasil dari pembagian wilayah (zoning) menunjukkan bahwa Sub-Zona Bm akan digolongkan sebagai daerah paling potensial untuk terjadinya erosi. Karena itu Wilayah intensif secara perkiraan dipilih dari Sub-Zona Bm yang berpengaruh pada Danau Tondano, dan ditentukan berdasarkan kriteria-kriteria berikut:

- 1) Kondisi topografi yang terjal;
- 2) Kemungkinan/Risiko Pembangunan;
- 3) Kemungkinan praktek pertanian yang tidak tepat; dan

4) Sangat potensial untuk pekerjaan konservasi

Kriteria “Ukuran daerah yang cocok dan kesinambungan” dan “Daerah dengan erosi yang parah” dihilangkan dari kriteria identifikasi, karena lokasi lahan berpotensi kritis yang tersebar dan tidak ada erosi yang parah di Wilayah Studi. “Kondisi topografi yang terjal” masih merupakan faktor kunci untuk penentuan Wilayah intensif karena hal ini sangat mempengaruhi terjadinya lahan kritis. Karena itu, faktor ini dipakai sebagai salah satu faktor identifikasi. Faktor “Kemungkinan/Risiko Pembangunan” dipilih berdasarkan segi sosial-ekonomi, mengganti “kemungkinan partisipasi positif masyarakat”. “Kemungkinan/Risiko Pembangunan” terdiri dari risiko-risiko pembangunan berdasarkan kerapatan penduduk dan risiko pembangunan berdasarkan kemudahan akses. Kriteria kerapatan penduduk dan kemudahan akses didasarkan pada asumsi utama bahwa semakin besar risiko pembangunan semakin besar potensi lahan menjadi kritis. Kriteria “kemungkinan partisipasi positif masyarakat” dihilangkan karena berdasarkan survei wawancara dengan 100 kepala keluarga ditemukan bahwa 85% dari kepala keluarga sangat khawatir tentang erosi tanah dan sangat aktif terlibat dalam konservasi tanah. “Kemungkinan praktek usahatani yang tidak tepat” diterapkan dengan mempertimbangkan pada kegiatan pertanian ekstensif dan pelajaran yang didapat dari pengalaman masa lalu bahwa praktek usahatani cengkeh yang tidak tepat akan menyebabkan erosi tanah yang parah. “Sangat potensial untuk pekerjaan konservasi” dipilih untuk menghasilkan pengurangan yang paling besar dalam erosi tanah dan terjadinya lahan kritis dengan penerapan kegiatan konservasi.

II-4.2 Deliniasi dari Wilayah Intensif

Sesuai dengan kriteria yang telah dimodifikasi, Wilayah intensif telah diidentifikasi seperti terlihat pada Gambar II-4.2.1. Daerah yang telah ditentukan ini secara singkat diuraikan sebagai berikut:

(1) Pemilihan Secara Kasar dengan Pembagian Wilayah (Zona)

Seperti disebutkan di atas, Wilayah intensif dipilih secara kasar dengan fokus pada Sub-Zona Bm yang berpengaruh langsung pada Danau Tondano. Daerah tersebut kemudian dipilih dengan kriteria yang telah ditentukan di atas.

(2) Bagian Timur Wilayah intensif

Sesuai dengan pembagian zona, sisi timur Danau Tondano sebagian besar tertutup tertutup oleh Zona P dan Sub-Zona Bm. Daerah-daerah ini dipilih terutama dari kriteria kondisi topografi yang terjal dan kemungkinan praktek usahatani yang tidak benar. Daerah ini mempunyai lereng yang terjal dan secara

luas ditanami dengan cengkeh walaupun saat tidak aktif karena harga pemasaran yang rendah. Ini berarti bahwa ada kemungkinan yang tinggi bahwa erosi tanah dapat merusak jika praktek cocok-tanam tidak dilakukan dengan benar. Karena itu, daerah timur seluruhnya ditetapkan sebagai bagian dari Wilayah intensif. Kecamatan Tondano, Tuolimambot, Eris dan Kakas termasuk daerah ini.

(3) Bagian Selatan Wilayah intensif

Bagian Selatan Wilayah intensif menjadi makin terjal di bagian selatan. Terdapat beberapa desa yang cukup besar, dan ditemukan kegiatan yang menyebabkan daerah pertanian semakin besar. Apabila praktek pertanian tidak disebarkan, daerah ini dapat menghadapi erosi yang serius. Dari kondisi tempat seperti ini, Zona P, Sub-Zona Bm dan sebagian dari Zona F dimasukkan ke dalam Wilayah intensif. Sebagian dari zona P ditentukan karena pencegahan dari penjarahan pada hutan lindung harus dipelajari tidak hanya dari Sub-Zona Bm, tetapi juga Zona F di sekelilingnya. Kecamatan Langowan dan Tompasso termasuk daerah ini.

(4) Wilayah intensif Bagian Barat

Wilayah intensif bagian barat ditutupi oleh hutan lindung skala kecil dan Sub-Zona Bm. Daerah ini bergelombang sampai berlereng terjal. Sebagian dari daerah berlereng tersebut secara luas dipakai untuk cocok tanam jagung, dan memungkinkan pengembangannya karena lokasinya dekat dengan Tondano dan Tomohon. Karena itu seluruh Sub-Zona Bm, Zona P dan sebagian dari zona pertanian diidentifikasi sebagai bagian dari Wilayah intensif. Karena adanya cocok tanam yang tidak tepat, diharapkan kegunaan dari kegiatan konservasi walaupun masih perlu untuk memperjelas kegunaan kegiatan tersebut pada tahap berikutnya. Tondano dan Kecamatan Remboken termasuk daerah ini.

II-4.3 Deliniasi Secara Rinci dari Wilayah Intensif pada Peta Topografi 1/10000

Pada penggambaran Wilayah intensif pada peta topografi 1/10.000, perbatasan daerah ini telah ditentukan memakai batas-batas hidrologi dan tanda (landmark) di sekitar yang terlihat jelas seperti jalan raya untuk bentuk potongan yang jelas (clear-cut). Luas keseluruhan Wilayah intensif yang diliniasi kembali diperkirakan 11.885 ha dan mencakup kecamatan-kecamatan sebagai berikut:

Luas dan Administrasi Wilayah intensif

Lokasi	Luas (ha)	Administrasi (Kecamatan)
Daerah Timur	3,339	Toulimanbot, Eris, Kakas- Timur,
Daerah Selatan	3,400	Langowan, Tompasso
Daerah Barat	5,146	Kawangkoan, Kakas-Barat, Remboken, Tondano
Jumlah	11,885	