



PROSIDING
SEMINAR NASIONAL
APLIKASI TEKNOLOGI PRASARANA WILAYAH 2009
TEMA:
APLIKASI TEKNOLOGI TERAPAN
DALAM PEMBANGUNAN INFRASTRUKTUR
TERKAIT DENGAN PERUBAHAN IKLIM
29 JULI 2009
ISBN No. 978-979-18342-1-6
PROGRAM DIPLOMA TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2009

PROSIDING

**SEMINAR NASIONAL
APLIKASI TEKNOLOGI PRASARANA WILAYAH 2009**

**TEMA:
APLIKASI TEKNOLOGI TERAPAN
DALAM PEMBANGUNAN INFRASTRUKTUR
TERKAIT DENGAN PERUBAHAN IKLIM**

29 JULI 2009

ISBN No. 978-979-18342-1-6

**PROGRAM DIPLOMA TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2009**

Susunan Panitia Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Wilayah 2009

Penanggung Jawab	: Ir. Rachmad Basuki, MS (Kaprosdi Diploma Teknik Sipil FTSP-ITS)
Tim Pengarah	: Ir. Chomaedhi, CES, Geo Ir. Sismanto Ir. Ismail Saud Ir. Djoko Sulistiono Ir. Estutie Maulanie, CES Ir. Sulchan Arifin, M.Eng Machsus, ST. MT
Ketua	: Ir. DT Yudianto, MT
Wakil Ketua	: S. Kamilia Aziz, ST. MT
Sekretaris	: Ir. Ismail Sa'ud Singgih, S.Si
Bendahara Sie. Reviewer	: Amalia Firdaus, ST : Prof. Dr.Ir. Indarto Dr.Ir. Agung Budipryanto, M.Eng Dr.Ir. Sigit Darmawan, M.Sc Ir. Suharjoko, MT Ir. Kuntjoro, MT
Sie. Editor	: Buyung Anugerah, ST. MT Amalia Firdaus, ST Sarif Ali Muksan, S.Kom Suwandi, S.St Singgih, S.Si
Sie. Publikasi & Dokumentasi	: Ir. Ibnu Pudji Ir. Edi Sumirman Sarif Ali Muksan, S.Kom
Sie. Acara	: Ir. Sulchan Arifin, M.Eng Ir. Didik Harijanto, CES
Sie. Konsumsi	: Ir. Pudiastuti Ir. Saptarita Endang Sri Palupi
Sie. Perlengkapan	: Ir. Endah Yuswarini, MT (Penataan Ruang) Kasdi Prayitno Karsono
Sie. Dana	: Ir. Chairul Anwar Ir. Herdianto Ir. Hendra Wahjudi, MS Nur Ahmad Husin, ST. MT Suharna, SE
Sie. Keamanan	: Tamirin

KATA PENGANTAR

Perubahan iklim yang sedang terjadi berikut segala dampaknya tidak dapat dihindari. Oleh karena itu, harus dilakukan upaya adaptasi, yaitu mempersiapkan diri dan hidup dengan berbagai perubahan akibat perubahan iklim, baik yang telah terjadi maupun mengantisipasi dampak yang mungkin terjadi, termasuk dalam bidang infrastruktur. Ketersediaan berbagai jenis infrastruktur publik dihadapkan pada pertumbuhan ekonomi dan pertumbuhan kesejahteraan rakyat Indonesia sehingga Pembangunan infrastruktur sangat penting.

Berpijak dari deskripsi pemikiran tersebut di atas kiranya perlu dilakukan kajian intensif tentang masa depan pembangunan infrastruktur nasional. Untuk itu, maka Program Diploma Teknik Sipil FTSP ITS menyelenggarakan kegiatan Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Prasarana Wilayah 2009 dengan tema "Aplikasi Teknologi Terapan dalam Pembangunan Infrastruktur Terkait dengan Perubahan Iklim". Adapun tujuannya memberikan wawasan tentang keterkaitan antara Pembangunan Infrastruktur dengan Perubahan Iklim dan bagaimana cara adaptasinya. Makalah para pembicara kami rangkum dalam dua nomor prosiding yang kami terbitkan terpisah.

Kami mengucapkan terima kasih kepada Bapak Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia, Bapak Direktur Utama PT. Pembangunan Perumahan, Bapak Wakil Gubernur Jawa Timur, Bapak Kepala Balai Besar Wilayah Sungai Brantas, Bapak Rektor ITS, Bapak Dekan FTSP-ITS, Bapak Prof Dr. Ir. Indarto, dan semua sponsor acara seminar ini (Gubernur Jawa Timur, PT. Pembangunan Perumahan, PT. Teknindo Geosistem Unggul, PT. Adhi Karya Tbk, Dinas Bina Marga Propinsi Jawa Timur, Annex Kumara, PT. Tunas Karya, PT. SAKA, ITS Press, PT. Tirta Buana, CV. Tunas Karya, PT. Angga Anugerah Konsultan, PT. Surya Cahaya Utama, Lab. Material, Lab. Model Teknik Sipil), dan semua pihak yang telah mendukung acara ini yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Akhirnya mudah-mudahan hasil dari seminar ini dapat memberikan manfaat sebesar-besarnya bagi semua pihak.

Surabaya, Juli 2009

Panitia

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Susunan Panitia	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	v

PROSIDING NOMOR 1

Peranan Variasi Kadar Air Terhadap Kestabilan Struktur Pondasi dan Geoteknik <i>Indarto</i>	A-1
Identifikasi Cacat Pada Struktur Pelat Baja dengan Respons Dinamis Regangan: Sebuah Studi Numerik <i>Agung Budipriyanto</i>	A-9
Identifikasi Cacat Pada Struktur Pelat Baja dengan Respons Dinamis Regangan: Verifikasi Eksperimental <i>Agung Budipriyanto</i>	A-15
Evaluasi Struktur Bangunan Pasar di Madiun Paska Kebakaran <i>M. Sigit Darmawan</i>	A-21
Modifikasi Properti Sendi Plastis pada Kolom Bangunan Beton Bertulang Bertingkat Rendah <i>Data Iranata</i>	A-29
Perbandingan Prosedur Evaluasi Analisa Statis Nonlinear FEMA 356 dan FEMA 440 <i>Harun Alrasyid, Mudji Irmawan</i>	A-35
Kajian Struktur Kubah Masjid di Surabaya <i>Nur Ahmad Husin</i>	A-41
Prototipe Tower Bts 42 M dengan Sistem Struktur Frame Beton Bertulang <i>Nur Ahmad Husin</i>	A-47
Evaluasi Perilaku Kuat Geser Balok Beton Bertulang Akibat Variasi Model Sengkang Pengikat <i>Krisnamurti</i>	A-53
Analisis Pengaruh Variasi Hubungan Tegangan Regangan Beton dan Bentang Bangunan Terhadap Kinerja Struktur Rangka Tiga Dimensi dengan Metode Nonlinear Statik Pushover <i>Puput Risdanareni, Tavio, Aman Subekti</i>	A-61
Studi Sifat-Sifat Mekanikal Profil Baja yang Terbungkus Gypsum Board Setelah Mengalami Kebakaran <i>Teguh Esa Wibawa, Hidajat Soegihardjo</i>	A-69
Peningkatan Kuat Lentur pada Beton dengan Penambahan Fiber Polypropylene dan Copper Slag (Terak Tembaga) <i>Safrin Zuraidah, Bambang Sudjatmiko, Eko Salaudin</i>	A-75

Analisis Penentuan Urutan Prioritas Pemeliharaan Jalan Kabupaten Di Kabupaten Merangin <i>Yunico Handhian, Putu Artama Wiguna, Wahyu Herijanto</i>	A-193
Pemilihan Pola Pengelolaan Pekerjaan Pemeliharaan Rutin Jalan Kabupaten Di Kabupaten Rejang Lebong <i>M. Syamsul Ma'arief, Anak Agung Gde Kartika, Wahyu Herijanto</i>	A-205
Strategi Peningkatan Kualitas Pelayanan Sub Terminal Agribisnis Sumillan Kecamatan Alla Kabupaten Enrekang <i>M. Rizal, Wahyu Herijanto, Anak Agung Gde Kartika</i>	A-213
Analisis Penentuan Urutan Prioritas Usulan Kegiatan Peningkatan Jalan Kota Di Kota Bandar Lampung <i>Victory Hasan, Ria Asih Aryani Soemitro, Sumino</i>	A-219
Analisa Probabilitas Pengguna Jembatan Suramadu Dan Kapal Ferry Pada Rute Surabaya – Madura <i>Dina Pramita Dewi, dan Hera Widyastuti</i>	A-225
Analisis Kebutuhan Parkir Pada Berbagai Fungsi Lahan Di Legian Kuta, Bali <i>I Gusti Agung Istri Saridewi, Hera Widyastuti</i>	A-231
Penyusunan Studi Kelayakan Dan Perencanaan Jalan Lingkar Kecamatan Blega Kabupaten Bangkalan Madura <i>Imam Khanafi, Abdul Karim, Djoko Sulistiono, Amalia Firdaus M</i>	A-241
Konservasi Sumber Daya Air Di Kabupaten Sumba Timur <i>Kustamar</i>	A-245
Pemodelan Matematik Satu Dimensi Perubahan Dasar Sungai <i>Adi Prawito, Sofyan Rasyid, Anggrahini</i>	A-253
Tailwater Level Effect On Flow Conditions At An Abrupt Drop <i>Sunik</i>	A-263

KONSERVASI SUMBER DAYA AIR DI KABUPATEN SUMBA TIMUR

Kustamar, Dr., Ir., MT.

Dosen Teknik Sipil S-1 FTSP ITN Malang

Kantor: Jln. Bendungan Sigura-gura, No. 2, Malang

Tel. 0341 551431 Fax: 0341 553015

Email: kustamar@ftsp.itn.ac.id / kustamar@yahoo.co.id

ABSTRAK

Wilayah Kabupaten Sumba Timur, mayoritas terdiri dari padang rumput (47,85%), dengan topografi berbukit dan hujan yang relatif rendah (kurang dari 2000 mm/tahun). Kendala utama dalam pengembangan potensi lahan kering ialah hujan yang hanya terjadi pada kurun waktu 3 hingga 4 bulan setiap tahunnya. Dengan tanah yang berasal dari batuan kapur dan kemiringan topografi mayoritas lebih dari 25%, maka sangat rawan erosi dan kekeringan. Oleh karena hal tersebut, konservasi lahan direncanakan gabungan dari konservasi vegetatif, mekanis (teras), dan konstruktif (embung resapan). Lokasi dan luas lahan konservasi diidentifikasi berdasarkan informasi tinggi dan sebara hujan, jenis tanah, kemiringan lereng, dan kondisi penggunaan lahan. Lokasi konstruksi embung resapan dipilih pada anak sungai yang berhulu pada daerah angkat kritis. Dari analisa ditemukan luas lahan sangat kritis 11.642 ha, dan diperlukan embung resapan 12.buah.

Kata Kunci: *Konservasi SDA, Sumba Timur.*

PENDAHULUAN

Wilayah Kabupaten Sumba Timur meliputi wilayah daratan dan laut. Wilayah Kabupaten Sumba Timur mempunyai kemiringan lahan yang relatif beragam mulai dari 0-2% sebesar 102.811 Ha, 2-25% sebesar 119.975 Ha, 25-40% sebesar 285.117Ha, > 40% sebesar 192.147 Ha. Dengan mayoritas luas lahan berlereng curam (>25%), maka sangat berpotensi terjadi erosi permukaan.

Hujan di kawasan wilayah Kabupaten Sumba Timur relatif rendah (kurang dari 2000 mm per tahun), berlangsung 3-4 bulan dengan sebaran:

- o Kurang dari 1.000 mm pertahun meliputi bagian Timur dan Utara.
- o Antara 1.000 – 1.500 mm pertahun meliputi bagian Tengah dan Selatan.
- o Di atas 1.500 mm pertahun meliputi bagian Barat.

Dengan kondisi hujan tersebut, Kabupaten Sumba Timur harus memanfaatkan hujan seefektif mungkin.

Penggunaan tanah di Kabupaten Sumba Timur terdiri dari permukiman, sawah, tegalan, perkebunan, hutan, padang rumput, ladang, semak dan penggunaan lainnya. Luas dan persentase masing-masing jenis penggunaan lahan adalah: Kawasan permukiman 1.391 ha (0,2%), sawah 8.290 ha (1,18 %), padang rumput 334.991 ha (47,85%), perkebunan ± 3.735 ha (0,53%), hutan 122.603 ha (21,45%), dan lahan campuran 201.409 ha (28,79 %). Dengan hujan yang sangat rendah tersebut, menyebabkan luas lahan yang dapat dijadikan sawah relative sedikit (1,18 %), walaupun sebenarnya potensi lahan cukup besar. Selain untuk pengairi sawah, sumber air di Kabupaten

Sumba Timur dimanfaatkan untuk pariwisata, dan memenuhi kebutuhan air bersih.

Berdasarkan uraian tersebut dapat dipahami bahwa air mempunyai peran yang sangat penting di kawasan Kabupaten Sumba Timur. Dengan demikian, untuk dapat memaksimalkan usaha pemanfaatan sumber daya air (SDA) sangat diperlukan adanya konservasi, yang antara lain berupa : konservasi vegetatif, mekanis, dan konstruktif.

METODE

Identifikasi Kondisi Lahan

Berbagai metode identifikasi lahan kritis telah dikembangkan sesuai dengan permasalahan dan tujuan rencana rehabilitasi lahan yang akan dilakukan, yaitu antara lain meliputi: Perhitungan Tingkat Bahaya Erosi, Penilaian Lahan Kritis, Penilaian Kemampuan Penggunaan Lahan, dan Penilaian Aspek Ekonomi. Jika masalah utama yang sedang atau telah terjadi di DAS adalah besarnya fluktuasi aliran, misalnya banjir yang tinggi dan kekeringan maka dipandang perlu untuk dilakukan penilaian tentang tingkat kekritisan peresapan terhadap air hujan [1]. Paradikma yang digunakan ialah semakin besar tingkat resapan (infiltrasi) maka semakin kecil limpasan permukaan, sehingga debit banjir menurun dan sebaliknya aliran dasar dapat naik.

Tingkat infiltrasi ditentukan oleh: hujan, jenis tanah, kelerengan, dan kondisi penggunaan lahan. Klasifikasi masing-masing faktor dilakukan dengan pedoman sebagai berikut:

Topografi

Dari peta topografi diubah menjadi peta kemiringan lereng dan dapat ditransformasikan

berdasarkan pengaruhnya terhadap tingkat infiltrasi, dengan pedoman sebagai berikut.

Tabel 1. Klasifikasi Kemiringan

Klas	Kemiringan lereng	Deskripsi	infiltrasi
I	< 8	Datar	> 0,80
II	8 – 15	Landai	0,70 – 0,80
III	15 – 25	Bergelombang	0,50 – 0,70
IV	25 – 40	Curam	0,20 – 0,50
V	> 40	Sangat Curam	< 0,20

Tanah

Dari setiap jenis tanah perlu dilakukan pengujian karakteristik tanah dan geohidrologi, yang selanjutnya ditransformasi berdasarkan hubungannya dengan infiltrasi dengan klasifikasi pada Tabel 2.

Jika klasifikasi tersebut dikaitkan dengan jenis maka Tabel 2 dapat dikonversikan menjadi Tabel 3.

Tabel 2. Nilai Permeabilitas dan Infiltrasi

Klas	Deskripsi	Permeabilitas (cm/jam)	Infiltrasi
I	Cepat	> 12,7	> 0,45
II	Agak Cepat	6,3 – 12,7	0,20 – 0,45
III	Sedang	2,0 – 6,3	0,10 – 0,20
IV	Agak Lambat	0,5 - 2,0	0,04 – 0,10
V	Lambat	< 0,5	< 0,04

Tabel 3. Klasifikasi Potensi Infiltrasi

Klas	Deskripsi	Jenis Tanah
I	Besar	Andosol Hitam
II	Agak Besar	Andosol Coklat
III	Sedang	Regusol
IV	Agak Kecil	Latosol
V	Kecil	Aluvial

Pemberian nama tanah dalam klasifikasinya, di Indonesia terdapat beberapa kali perubahan dan dalam perkembangannya penggunaan sistem klasifikasi tersebut juga belum seragam.

Jika informasi jenis tanah pada suatu kawasan sulit didapat, maka dapat dilakukan pengambilan contoh tanah untuk dianalisa teksturnya. Hasil penelitian kapasitas infiltrasi sungai dari beberapa jenis tekstur tanah dan kondisi kepadatannya diperlihatkan pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4. Rerata Infiltrasi di Monte Carlo [4]

Kelompok	Rerata infiltrasi (inci/jam)
Tanah berpasir Tidak dipadatkan (<i>Noncompacted sandy soils</i>)	13

Tanah berpasir dipadatkan (<i>Compacted sandy soils</i>)	1,4
Tanah liat kering dan tidak dipadatkan (<i>Noncompacted and dry clayey soils</i>)	9,8
Semua jenis tanah lainnya - kering dan dipadatkan, serta seluruh kondisi kelembaban (<i>All other soils - compacted and dry, plus all wetter conditions</i>)	0,2

Tabel 5. Nilai Kapasitas Infiltrasi [5]

Klas Tekstur Tanah	Laju Infiltrasi (mm/jam)
Pasir (<i>Sand</i>)	21.01
Pasir berlempung (<i>Loamy sand</i>)	6.12
Lempung berpasir (<i>Sandy loam</i>)	2.59
Lempung (<i>Loam</i>)	1.32
Lempung berdebu (<i>Silt loam</i>)	0.69
Lempung liat berpasir (<i>Sandy clay loam</i>)	0.43
Lempung berliat (<i>Clay loam</i>)	0.23
Lempung liat berdebu (<i>Silty clay loam</i>)	0.15
Liat berpasir (<i>Sandy clay</i>)	0.13
Liat berdebu (<i>Silty clay</i>)	0.10
Liat (<i>Clay</i>)	0.05

Curah Hujan

Secara potensial, infiltrasi akan lebih besar untuk hujan dengan periode waktu terjadinya lebih panjang. Sehubungan dengan kondisi yang demikian, maka dalam kaitannya dengan infiltrasi faktor hujan dikembangkan sebagai faktor “hujan infiltrasi” yang disingkat RD. Dimana nilai RD = curah hujan tahunan x jumlah hari hujan/100. Hasil perhitungan nilai RD tersebut dalam kaitannya dengan potensi infiltrasinya dapat diklasifikasikan seperti yang tercantum pada Tabel 6.

Tabel 6. Klasifikasi Nilai RD dari Hujan

Klas	Deskripsi	“Nilai hujan infiltrasi” RD (Hujan Tahunan x Jumlah hari Hujan/100)
I	Rendah	< 2500
II	Sedang	2500 – 3500
III	Agak Besar	3500 – 4500
IV	Besar	4500 – 5500
V	Sangat Besar	> 5500

Tipe Penggunaan Lahan

Peran vegetasi dan Penggunaan lahan dalam kaitannya dengan nilai tingkat infiltrasi aktual secara kualitatif dibuat klasifikasi seperti pada Tabel 7.

Tabel 7. Klasifikasi Penggunaan Lahan [1]

Klasifikasi	Tipe Penggunaan Lahan
I	Besar Hutan Lebat
II	Agak besar Hutan Produksi, Perkebunan
III	Sedang Semak, Padang Rumput
IV	Agak Kecil Hortikultura (landai)
V	Kecil Pemukiman, Sawah

Hujan, jenis tanah, dan kelerengan merupakan faktor alami, sedangkan penggunaan lahan merupakan faktor di bawah pengaruh aktifitas manusia. Masing-masing komponen diberi bobot, dan nilai akhir hasil tumpang-susun faktor alami dibandingkan dengan nilai faktor penggunaan lahan. Hasil perbandingan digunakan sebagai dasar untuk menentukan tingkat kekritisan lahan. Proses identifikasi dijelaskan dengan Gambar 1.

Kriteria yang dipakai untuk mengklasifikasi kondisi daerah resapan adalah sebagai berikut [1]: Kondisi Baik, jika nilai “infiltrasi aktual” lebih besar dari nilai “infiltrasi potensial”.

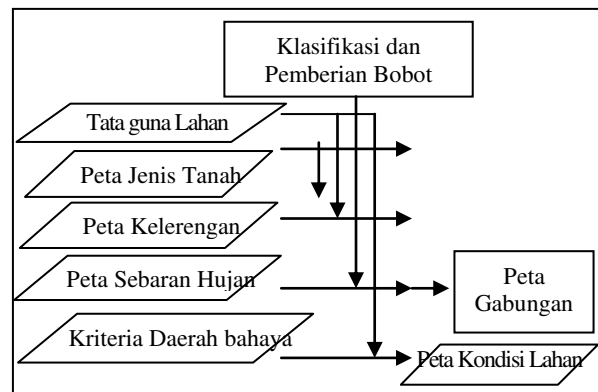
- I. Kondisi Normal Alami, jika: nilai “infiltrasi aktual” sama dengan nilai “infiltrasi potensial”-nya.
- II. Kondisi Mulai Kritis, jika: nilai “infiltrasi aktual” turun setingkat dari nilai “infiltrasi potensial”-nya.
- III. Kondisi Agak Kritis, jika: nilai “infiltrasi aktual” turun dua tingkat dari nilai “infiltrasi potensial”-nya.
- IV. Kondisi Kritis, jika: nilai “infiltrasi aktual” turun tiga tingkat dari nilai “infiltrasi potensial”-nya.
- V. Kondisi Sangat Kritis, jika: nilai “infiltrasi” berubah dari sangat besar menjadi sangat kecil.

Yang dimaksud dengan “infiltrasi aktual” ialah besarnya infiltrasi yang mewakili jenis penggunaan lahan sebagai wujud aktifitas manusia, sedangkan “infiltrasi potensial” ialah besarnya potensi infiltrasi dari daerah resapan yang terbentuk secara alami.

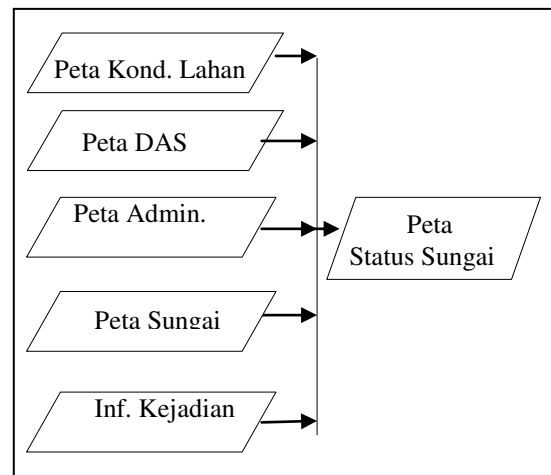
Identifikasi Sungai dan Daerah Rawan Banjir

Wilayah dengan kondisi lahan “sangat kritis” mempunyai sifat merubah mayoritas hujan menjadi limpasan permukaan [2]. Oleh karenanya, maka sungai-sungai yang berhulu pada daerah tersebut cenderung mempunyai debit dengan puncak banjir yang tinggi. Periksa Gambar 2.

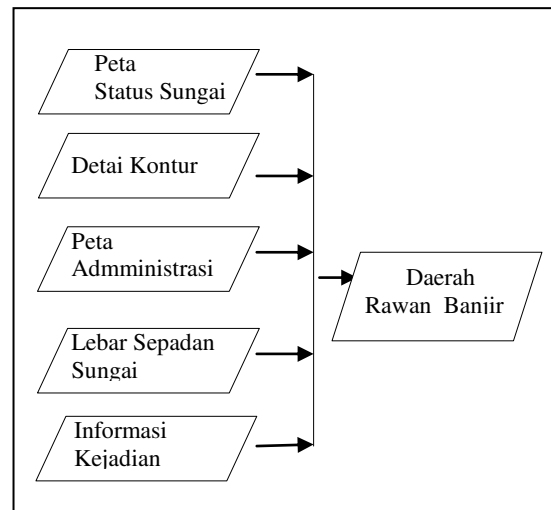
Daerah rawan banjir dapat diperoleh dengan jalan memberi ruang di sepanjang kiri dan kanan alur sungai sebagai daerah sepadan, pada sungai-sungai yang rawan banjir. Uraian proses diperjelas pada Gambar 3.



Gambar 1. Alir Proses Identifikasi Kondisi Lahan



Gambar 2. Proses Analisa Status Sungai



Gambar 3. Proses Analisa Daerah Rawan Banjir

Pembuatan Rencana Konservasi

Konservasi SDA

Konservasi SDA secara umum diartikan sebagai usaha melindungi lahan, sumber air, dan bangunan keairan agar terhindar dari kerusakan. Beberapa pendekatan dalam konservasi SDA adalah berupa:

Konservasi Vegetatif, Mekanis, dan Konstruktif. Adapun bentuk kegiatan antara lain:

1. Memperkecil dan menjaga tanah agar tahan terhadap penghancuran, dan pengangkutan serta agar lebih besar daya serap airnya.
2. Mengatur aliran permukaan sehingga mengalir dengan kekuatan yang tidak merusak.
3. Meningkatkan jumlah air yang dapat meresap ke dalam tanah.

Konservasi Vegetatif

Metode vegetatif dalam strategi konservasi tanah dan air adalah pengelolaan tanaman dengan cara sedemikian rupa sehingga dapat menekan laju erosi dan aliran permukaan. Kegiatan pengelolaan yang dimaksud meliputi: penanaman dengan tanaman penutup tanah, penanaman dalam strip, penanaman berganda, pemakaian mulsa, dan penghutanan kembali.

Konservasi Mekanis

Konservasi sumberdaya tanah dan air secara mekanis pada dasarnya ditujukan untuk :

- a. Memperkecil aliran permukaan sehingga mengalir dengan kekuatan yang tidak merusak.

- b. Menampung dan menyalurkan aliran permukaan pada bangunan tertentu yang telah dipersiapkan.

Salah satu metode mekanis dalam strategi konservasi tanah dan air adalah pembuatan teras. Tujuan utama pembuatan teras adalah untuk mengurangi panjang lereng, sehingga dapat memperkecil aliran permukaan. Di samping itu pembuatan teras juga memberi kesempatan air untuk meresap ke dalam tanah (infiltrasi). Beberapa macam teras yang dapat dipilih ialah: teras datar, teras kredit, teras pematang, dan teras bangku.

Konservasi Konstruktif

Metode Konstruktif dapat dilakukan dengan 2 pilihan, yaitu: pembuatan sumur resapan dan embung resapan. Pada wilayah bertopografi datar dapat dipilih sumur resapan, sebaliknya pada wilayah bertopografi berbukit cocok jika digunakan embung resapan. Alternatif ini menjadi pilihan utama mana kala metode vegetatif tidak mungkin dipilih karena kawasan yang dimaksud harus dipertahankan, misalkan sebagai kawasan terbuka sebagai area peternakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Lahan

Hasil identifikasi kondisi lahan dijelaskan pada Tabel 8 dan Gambar 4.

Tabel 8. Luas (ha) Dan Sebaran Hasil Identifikasi Kondisi Lahan Kabupaten Sumba Timur

No	Kecamatan	Tingkat Kekritisian Lahan					Jumlah
		Normal Alami	Baik	Mulai Kritis	Agak Kritis	Sangat Kritis	
1	Lewa	19.379	3.425	2.978	925	1.403	28.110
2	Lewa Tidahu	14.782	4.996	6.991	5.124	277	32.170
3	Nggaha Ori Angu	18.337	6.190	1.860	611	292	27.290
4	Katala Hamu Lingu	19.716	9.098	9.030	7.454	12	45.310
5	Haharu	36.428	16.879	5.243	1.464	136	60.150
6	Kanatang	17.125	9.682	989	17	137	27.950
7	Karera	13.609	13.365	2.337	1.793	286	31.390
8	Ngadu Ngala	10.504	4.900	3.459	1.720	307	20.890
9	Paberiwai	9.282	8.269	1.595	781	43	19.970
10	Mahu	7.032	10.664	1.607	1.317	30	20.650
11	Pahunga Lodu	27.169	2.428	1.695	2.160	1.528	34.980
12	Wulla Waijelu	8.236	9.132	3.707	577	478	22.130
13	Kahaungu Eti	29.763	16.055	1.311	333	48	47.510
14	Rindi	26.834	3.891	3.015	1.298	1.612	36.650
15	Pandawai	25.999	9.707	1.815	-	1.499	39.020
16	Kambata Mapambuhang	13.244	30.903	686	434	43	45.310
17	Kota Waingapu	3.178	2.238	1.320	288	356	7.380
18	Kambera	2.472	250	947	-	1.561	5.230
19	Matawai La Pawu	18.876	19.621	4.399	648	26	43.570
20	Pinu Pahar	9.654	12.868	1.175	917	46	24.660
21	Umalulu	19.453	6.988	2.382	577	1.390	30.790
22	Tabundung	17.834	22.297	5.016	3.661	132	48.940
	Jumlah	368.906	223.846	63.557	32.099	11.642	700.050

Sumber : Hasil Analisis

Sungai dan Daerah Rawan Banjir

Berdasarkan Peta kondisi kekritisan lahan, dan peta sungai dapat dibuat peta status sungai [2] Daerah sepadan sungai dari sungai yang rawan

banjir dianggap sebagai daerah rawan bencana. Hasil analisa disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 9. Daerah Rawan Bencana Banjir

No	Kecamatan	Tingkat Kerawan (Ha)			Jumlah
		Tidak Rawan	Agak Rawan	Rawan	
1	Lewa	23.214	793	4.103	28.110
2	Lewa Tidahu	20.374	9.072	2.724	32.170
3	Nggaha Ori Angu	27.290	-	-	27.290
4	Katala Hamu Lingu	44.241	310	758	45.310
5	Haharu	59.467	682	-	60.150
6	Kanatang	27.744	205	-	27.950
7	Karera	27.566	3.823	1	31.390
8	Ngadu Ngala	19.281	1.022	586	20.890
9	Paberiwai	17.706	2.263	2	19.970
10	Mahu	19.165	1.485	-	20.650
11	Pahunga Lodu	27.928	-	7.051	34.980
12	Wulla Waijelu	20.044	1.902	185	22.130
13	Kahaungu Eti	46.653	857	-	47.510
14	Rindi	26.922	-	9.728	36.650
15	Pandawai	34.636	2.991	1.394	39.020
16	Kambata Mapambuhang	41.860	3.451	-	45.310
17	Kota Waingapu	7.281	99	-	7.380
18	Kambera	3.952	414	864	5.230
19	Matawai La Pawu	41.719	1.851	-	43.570
20	Pinu Pahar	24.651	-	8	24.659
21	Umalulu	26.716	1.527	2.547	30.790
22	Tabundung	46.694	2.244	3	48.940
Jumlah		635.106	34.989	29.955	700.049

Rencana Konservasi

Konservasi vegetatif-Mekanis

Konservasi vegetatif-mekanis dilakukan pada kawasan sangat kritis, dalam bentuk penanaman vegetasi dan cara olah tanah yang sesuai. Pemilihan jenis tanaman dan pengolahan tanah berdasarkan kriteria sebagai berikut [3]:

a. Kriteria Pemilihan Jenis Tanaman

- Dapat bertahan hidup dengan baik dalam kondisi kandungan air tanah sangat sedikit. Hal ini mengingat hujan di lokasi kegiatan hanya terjadi pada kurun waktu 3 sampai 4 bulan, dan tanah terbentuk dari batuan gamping.
- Tanaman memiliki tajuk daun yang lebat, sehingga memiliki kapasitas intersepsi yang tinggi. Hal ini sangat menguntungkan dalam pengurangan limpasan permukaan dan peningkatan resapan air ke dalam tanah.

- Menghasilkan biji-bijian, sehingga mudah dalam pembiyakkannya. Buah yang dihasilkan memiliki nilai ekonomis yang tinggi.
- Memiliki akar yang kuat, sehingga batang mampu berdiri kokoh dalam kondisi topografi miring dan angin bertiup kencang.

Kombinasi dari beberapa jenis tanaman sangat mungkin dilakukan untuk menghadirkan fungsi konservasi lahan yang maksimal, dan meningkatkan perekonomian masyarakat.

b. Kriteria Cara Pengolahan Tanah

- Teras kredit: permukaan lahan landai sampai bergelombang dengan kemiringan 3 – 10 %, dan jarak antar teras 5 – 12 m.
- Teras gulud: lahan dengan derajat kemiringan 10 – 50 %, jarak antar guludan rata – rata 10 m.

- Teras bangku: lahan dengan kemiringan 10 – 30 %, teras harus dilengkapi dengan saluran pembuangan air (SPA), penguat teras dan bangunan terjunan.
- Teras Kebun: dapat dibuat untuk tanaman perkebunan dengan kemiringan tanah 30 – 50 %, teras hanya dibuat pada jalur tanaman.
- Teras individu: cocok dibuat pada lahan dengan kemiringan lereng 30 – 50 %, dan curah hujan rendah. Teras dibuat untuk individu tanaman (pohon) sebagai tempat pembuatan lubang tanaman.

Konservasi Konstruktif

Metode Konstruktif dapat dilakukan dalam 2 pilihan, yaitu: pembuatan sumur resapan dan embung resapan. Pada wilayah bertopografi datar dapat dipilih sumur resapan, sebaliknya pada wilayah bertopografi berbukit cocok jika digunakan embung resapan. Alternatif ini menjadi pilihan utama mana kala metode vegetatif tidak mungkin dipilih karena kawasan yang dimaksud harus dipertahankan, misalkan sebagai kawasan terbuka sebagai area peternakan.

Sumur Resapan

Sumur resapan merupakan konstruksi bangunan yang dibuat untuk menampung dan meresapkan air hujan ke dalam tanah. Dengan demikian sumur resapan juga berguna untuk:

1. Menyimpan kelebihan air permukaan ke dalam tanah
2. Memperbaiki kuantitas dan kualitas air tanah.
3. Pembentukan tabir tekanan untuk mencegah intrusi air asin

Dimensi sumur resapan bergantung dari beberapa faktor, antara lain sebagai berikut:

- *Luas tampungan air hujan*, yaitu lahan yang airnya akan ditampung dalam sumur resapan, meliputi luas atap, dan lahan pekarangan.
- *Karakteristik hujan*, meliputi intensitas hujan, lama hujan, selang waktu hujan.
- *Koefisien permeabilitas tanah*, yaitu kemampuan tanah dalam melewatkan air per satuan waktu.
- *Tinggi muka air tanah*. Pada tanah dengan muka air yang dalam perlu dibuat sumur resapan

- sebanyak-banyaknya untuk menaikkan muka air tanah.

Embung Resapan

Embung Resapan merupakan bangunan persungai dengan bentuk sama dengan embung (bendungan dengan tinggi kurang dari 1 m), yang berfungsi menampung air limpasan permukaan yang sudah terkumpul pada suatu alur sungai untuk diresapkan ke dalam tanah. Dengan demikian Embung Resapan cocok dibangun pada alur anak-anak sungai yang berhulu pada kawasan sangat kritis. Sebaran lokasi Embung Resapan yang direncanakan ditampilkan pada Gambar 4.

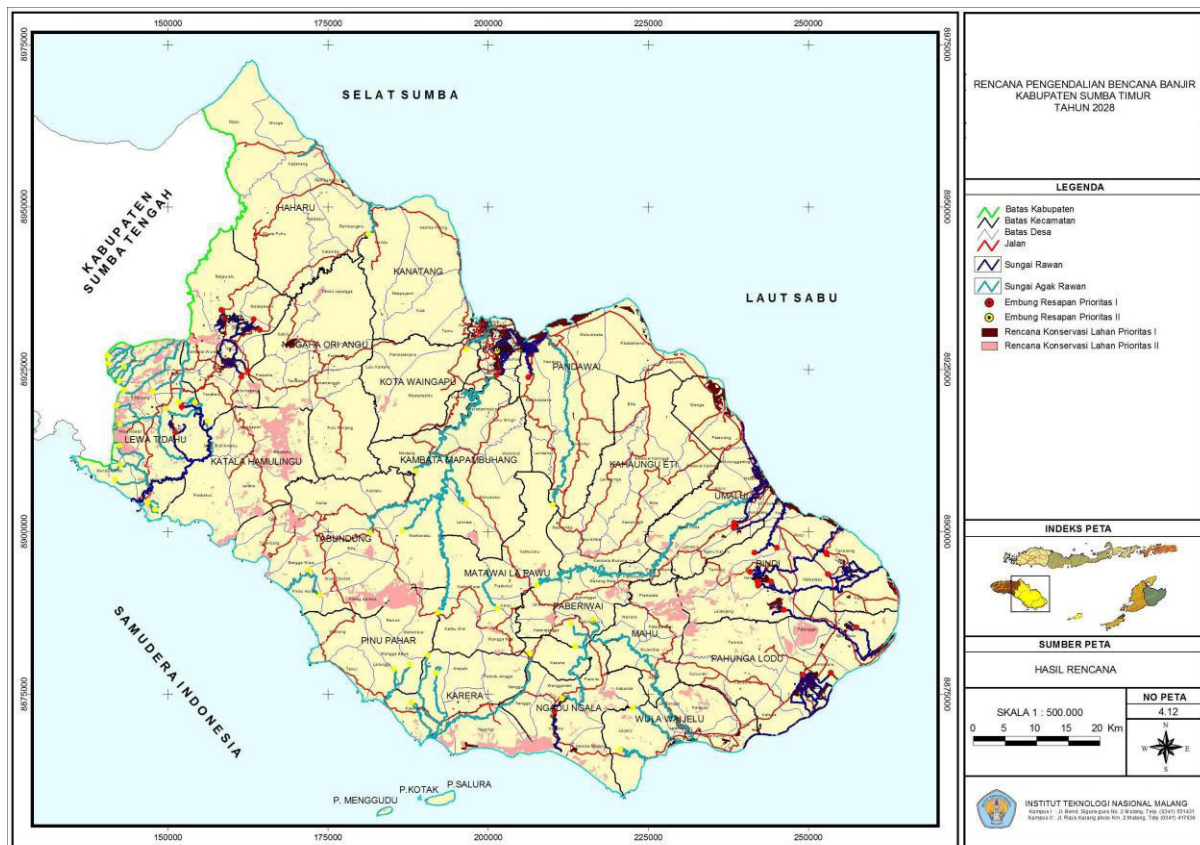
Efektifitas dari Embung Resapan sangat dipengaruhi oleh:

1. Kapasitas tampung bangunan, yaitu volume ruang yang terbentuk dibelakang atau dihilu bangunan.
2. Porusitas batuan pondasi, dan dasar waduk. Batuan yang kurang porus meyebabkan kapasitas resapan relative rendah, sebaliknya jika terlalu porus berakibat efek hidraulis tampungan menjadi semakin rendah.

Skala Prioritas

Mengingat konservasi lahan merupakan kegiatan yang bersifat cenderung sosial, maka pada umumnya dalam rentang waktu yang pendek tidak layak jika ditinjau dari ekonomis. Beberapa strategi untuk "mensiasati" kondisi ini ialah dimasukkannya faktor: pengurangan kerugian akibat banjir, peningkatan produktivitas lahan, dan bertambahnya lapangan kerja.

Skala prioritas penanganan mengikuti urutan hasil klasifikasi identifikasi, yaitu daerah dengan predikat: sangat kritis, agak kKritis, dan mulai kritis. Dengan luas lahan sangat kritis yang relative sedikit dibanding kondisi lahan lainnya memberi keuntungan dapat dihematnya biaya yang harus dikeluarkan. Pengurangan biaya terjadi jika kegiatan pertama berhasil memuaskan dengan baik. Tanaman pada lahan konservasi pertama yang sudah berbuah, akan berbiak secara alami, dan masyarakat akan melakukan konservasi secara swadaya.



Gambar 4. Lokasi Lahan Sangat Kritis dan Rencana Embung Resapan

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa:

1. Konservasi lahan di wilayah Kabupaten Sumba Timur dimulai dari lahan sangat kritis (11.642 ha), dan diikuti lahan agar kritis (32.099 ha).
2. Konservasi vegetatif-mekanis, yaitu: penanaman vegetasi dan cara olah tanah yang sesuai.
3. Konservasi konstruktif berupa embung resapan pada alur sungai dan sumur resapan di kawasan permukiman.
4. Pada tahap I, konservasi vegetatif-mekanis dilakukan pada lahan sangat kritis, sedangkan konservasi konstruktif dilakukan pada anak sungai yang berhulu pada daerah sangat kritis.
5. Sebaran lokasi konservasi di berikan pada Gambar 2, sedangkan luas lahannya ditampilkan pada Tabel 1.

Saran

1. Jenis tanaman, dan cara tanam yang dipilih harus melalui kajian dengan tinjauan kesesuaian lahan, dampak social dan ekonomisnya.

2. Desain Embung Resapan dan Sumur Resapan harus dilakukan dengan memperhatikan potensi batu gamping yang dapat dimanfaatkan sebagai material utama.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] LP2M ITN Malang. 2008. Laporan Fakta Analisa RTRW Sumba Timur. Tidak diterbitkan.
- [2] Kustamar.2008. Penanganan Banjir Bandang di Kota Larantuka, Nusa Tenggara Timur. Buletin Keairan. Vol.1 No.1 Juni 2008.
- [3] Zhang, L., W.R.Dawes, and G.R. Walker. 1999. Predicting The Effect of Vegetation Changes on Cathment Average Water Balance. Cooperative Research Centre for Catchment Hydrology. Entry from: http://www.catchment.crc.org.au/pdfs/technic_a1199912.pdf (24 Oktober 2004)
- [4] Ravi,V., and J.R.Williams. 1998. Estimation of Infiltration Rate in The Vadose Zone: Compilation of Simple Mathematical Models. United States Environmental Protection & National Risk Management Research Laboratory. Entry from:

<http://www.epa.gov/ada/download/reports/infilvo1.pdf>. (23 Agustus 2004).

- [5] Rawls, W.J., D.L. Braken Siek, and K.E. Saxton. 1982. *Estimation of Soil Water Propertis*. Transactions of the American Society of Agriculture Engineering, Vol. 25 No. 5. PP. 1316 – 1320.



ITS

Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
PROGRAM DIPLOMA TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN



Sertifikat

Diberikan kepada

Dr. Ir. Kustamar, MT.

atas partisipasinya sebagai

Pemakalah

Pada

**SEMINAR NASIONAL
APLIKASI TEKNOLOGI PRASARANA WILAYAH 2009
"Aplikasi Teknologi Terapan dalam Pembangunan Infrastruktur
Terkait dengan Perubahan Iklim"**

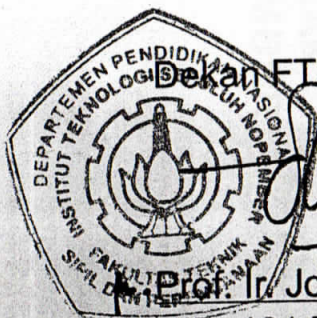
Surabaya, 29 Juli 2009
Ketua Panitia



SEMINAR NASIONAL

Aplikasi Teknologi
Prasarana Wilayah

Ir. D.T. Yudianto, MT
NIP: 131 570 374



Dekan FTSP-ITS

Prof. Ir. Joni Hermana, MScES.PhD

NIP: 131 796 141

