

JURNAL

REKAYASA

TEKNIK MESIN - TEKNIK ELEKTRO - TEKNIK SIPIL



**Diterbitkan Oleh :
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER**

Jurnal Rekayasa	Vol. 9	No. 2	Halaman 141 - 240	Jember Desember 2012	ISSN 1693-9816
----------------------------	---------------	--------------	------------------------------	---------------------------------	---------------------------

JURNAL REKAYASA

Merupakan jurnal ilmiah yang memuat artikel ilmiah hasil penelitian atau kajian Konseptual/analisis kritis dalam bidang ilmu-ilmu rekayasa

DEWAN REDAKSI

- Pimpinan Redaksi : Anik Ratnaningsih
- Sekretaris Redaksi : Gusfan Halik
- Penyunting Ahli : Teguh Heryanto (ITS)
Indra Surya (ITS)
R. Sudaryanto (UNEJ)
Soeharto (ITS)
Achmad Wicaksono (UNIBRAW)
H. Soebagio (ITS)
- Anggota Redaksi : Ahmad Hasanuddin
Indra Nurtjahyaningtyas
Krisnamurti
Widyono Hadi
Azmi Saleh
Andi Setiawan
R. Koekoeh
Mahros Darsin
Digdo Listyadi
- Pelaksana Tata Usaha : Sri Sukmawati
Gifta Dahmadiar

Alamat Redaksi :

**FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS JEMBER
Jl. Slamet Riyadi No. 62, Jember, Jawa Timur**

Web: <http://jurnal.rekayasa.blogspot.com>

E-mail : rekayasa_unej@ymail.com

Telp./Fax. : 0331-484 977

Rekening Bank : Ibu Sri Sukmawati No. 0129 570 883

BNI Kantor Cabang Jember

JURNAL REKAYASA

DAFTAR ISI

1. Pengaruh Kontaminan Debu Semen Terhadap Flashover Isolator Gantung 141 - 150
Suprihadi Prasetyono
2. Karakteristik Panas Motor Elektrik Melalui Suatu Model Reduksi 151 – 162
Samsul Bachri
3. Perancangan Desain Sistem Hibrid antara PLTS dan PLTD dengan 163 – 170
Metode Sekuensial untuk Menjaga Kontinuitas Suplai Beban di BTS PT.
Telkomsel Pulau Bawean-Gresik
Widjonarko
4. Analisis Kapasitas Sambungan Gigi Tunggal dan Sambungan Gigi 171 – 180
Majemuk Pada Kayu Keruing, Bangkirai dan Kamper
Hernu Suyoso, Ketut Aswatama Wiswamitra, Wachid Hasyim
5. Kajian Teknis Pemilihan Lokasi TPA Regional di Kabupaten Bangkalan 181 – 192
Rusdiana Setyaningtyas
6. Pengembangan Sistem Informasi Geografis (SIG) dan Data Multi 193 – 204
Temporal Citra Satelit untuk Evaluasi Konservasi Lahan dengan Metode
Vegetatif
Sri Sukmawati, Muhammad Taufik, Teguh Haryanto
7. Simulasi Pengaturan Torsi Motor 1 Fasa Menggunakan Jaringan Syaraf 205 – 216
Tiruan
Widyono Hadi
8. Keselarasan (*Alignment*) Strategi Proyek dengan Strategi Bisnis Industri 217 – 222
Jasa Konstruksi (Studi Kasus: Kontraktor Di Surabaya)
Anik Ratnaningsih
9. Identifikasi dan Desain *Controller* Pada *Trainer Feedback Pressure* 223 – 230
Process Rig 38 – 714
Satryo Budi Utomo
10. Konstruksi Objek Bahan Gelas dari Bentuk Dasar Benda-Benda Standar 231 – 240
Nelly Oktavia Adiwijaya, Kusno, Firdaus Ubaidillah



**PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG)
DAN DATA MULTI TEMPORAL CITRA SATELIT
UNTUK EVALUASI KONSERVASI LAHAN DENGAN METODE VEGETATIF**

Sri Sukmawati¹, Muhammad Taufik², Teguh Haryanto²

¹Jurusan Teknik Sipil, Universitas Jember

²Jurusan Teknik Geomatika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya (ITS)

ABSTRACT: Kecamatan Panti, Kabupaten Jember merupakan kawasan perkebunan kopi dan karet yang tergolong paling parah terlanda bencana alam, terutama desa Kemiri dan Desa Suci. Seluruh kawasan itu berada di sekitar pegunungan Hiang Argopuro, tepatnya daerah aliran Kali Dinoyo dan Kali Putih, berupa lahan perkebunan terbuka dengan material tanah yang lepas sehingga bila musim penghujan tiba akan mudah terbawa oleh aliran air yang melimpas. Selain itu, adanya pengurangan vegetasi di gunung dan pembangunan kawasan pemukiman akan merubah tata guna lahan yang berakibat banjir dan tanah longsor.

Tujuan dari studi ini adalah untuk mengetahui kesesuaian tata guna lahan dan tanaman yang ada di lahan tersebut sebagai upaya konservasi, dengan metode vegetasi.

Metode yang digunakan untuk mengetahui adalah dengan interpretasi data citra Satelit Aster tahun 2008 dan peta-peta pendukung lainnya. Analisa dilakukan dengan Sistem Informasi Geografis (SIG). Dari hasil analisa diketahui bahwa Sub DAS Glagahwero, 100% luasannya pada kawasan hutan lindung berpotensi kritis sampai agak kritis. Pada kawasan budidaya tanaman tahunan, 50% luasannya berpotensi kritis. Usaha konservasi yang optimal untuk dapat mempertahankan kondisi eksisting yang telah ada perlu dilakukan. Konservasi dapat dilakukan dengan beberapa metode, diantaranya adalah dengan metode vegetatif yakni, semua tanaman yang ditanam pada lahan harus sesuai dengan fungsi kawasannya.

Pada kawasan hutan lindung, sebagai pengendali erosi, dipilih tanaman sengon laut, dan kemlandingan. Pada kawasan penyangga, dipilih tanaman jati, mahoni dan sono keling. Pada kawasan budidaya tanaman tahunan, dipilih tanaman kopi, coklat, rambutan, durian, alpukat dan nangka, yang diselingi dengan salam dan mahoni.

Kata Kunci : Citra Satelit, Konservasi Lahan dan SIG

Pendahuluan

Sub DAS Glagahwero seluruhnya berada di wilayah Kabupaten Jember, Jawa Timur yang meliputi 10 desa yang tersebar dalam 3 wilayah kecamatan yaitu kecamatan Panti, Rambipuji dan Krucil. Sungai-sungai itu bertemu menjadi sungai Bedadung yang melintasi kota Jember, mempunyai peran penting sebagai sumber pengairan dan sumber air bersih.

Kawasan Gunung Argopuro dibagi menjadi tiga kawasan, yang terdiri atas hutan konservasi, perhutani dan perkebunan, khususnya kopi dan kakao atau coklat dan menurut informasi perkebunan ini telah dibuka sejak tahun 60 an. Pada tanggal 1 Januari 2006, Minggu dini hari di 11 kecamatan Kabupaten Jember di kawasan Gunung Argopuro terjadi banjir bandang dan tanah longsor.

Desa Kemiri dan Suci, keduanya di Kecamatan Panti, Kabupaten Jember merupakan desa kawasan perkebunan kopi dan karet yang tergolong paling parah terlanda bencana alam. Seluruh kawasan itu berada di sekitar pegunungan Hiang Argopuro, tepatnya daerah aliran Kali Dinoyo dan Kali Putih adalah berupa lahan perkebunan terbuka dengan material tanah yang lepas sehingga bila musim penghujan tiba akan mudah terbawa oleh aliran air yang melimpas. Selain itu, adanya pengurangan vegetasi di gunung dan pembangunan kawasan pemukiman akan merubah tata guna lahan yang berakibat banjir dan tanah longsor.

Pencegahan terjadinya banjir dan tanah longsor, dengan menanaminya dengan tanaman yang sesuai di kawasan yang memiliki kemiringan lereng yang cukup terjal seperti DAS Bedadung Hulu merupakan salah satu usaha yang paling efektif untuk dilaksanakan dalam rangka menurunkan laju erosi dan konservasi lahan. Untuk mengetahui tanaman yang sesuai dengan kondisi topografis lahan, maka dilakukanlah penelitian ini, dengan menggunakan Citra Satelit dan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk pengolahan datanya.

Maksud dari studi ini adalah untuk membuat peta konservasi lahan di subDAS Glagahwero pasca banjir tahun 2006 dengan metode vegetatif dalam upaya pencegahan terhadap bahaya banjir dan longsor. Setelah diverifikasi, maka peta tersebut dapat digunakan sebagai dasar rekomendasi bentuk konservasi lahan yang sesuai dengan penggunaan lahan dan tanaman yang tepat serta kebijakan yang harus diambil oleh pemerintah setempat. Jadi rumusan masalah yang dikemukakan dalam penelitian ini adalah : berapakah besarnya luasan lahan kritis di Sub Daerah Aliran Sungai (DAS) Glagahwero, Kabupaten Jember, apakah jenis tanaman yang sesuai untuk ditanam dalam upaya konservasi lahan . Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui besarnya luasan lahan kritis di Sub DAS Glagahwero, dan tanaman yang sesuai dengan fungsi kawasan sebagai upaya pencegahan terhadap banjir dan longsor. Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai informasi bagi instansi terkait dalam upaya pengendalian banjir dan tanah longsor pada DAS Bedadung, Kabupaten Jember, juga pada DAS atau sub DAS lainnya.

Dasar Teori

Sumber Data Satelit

Pada dasarnya semua citra digital yang telah terekam oleh sensor dan disimpan dalam format yang dapat dibaca oleh program pengolahan citra, akan dapat ditampilkan pada layar monitor, melalui layar monitor, kualitas citra akan dapat terlihat jelas, baik atau buruk kualitas citra dapat ditentukan secara kuantitatif tetapi dapat pula secara kualitatif. Semua citra yang diperoleh melalui perekaman sensor tak lepas dari kesalahan yang diakibatkan oleh mekanisme perekaman sensornya , gerakan dan ujud geometri bumi, serta kondisi atmosfer pada saat perekaman.

Kualitas Citra

Secara garis besar, kualitas citra dapat dikelompokkan menjadi kualitas geometrik dan kualitas radiometrik. Kualitas geometrik dinilai secara kuantitatif berdasarkan “benar atau tidaknya” bentuk serta posisi obyek pada citra dengan acuan bentuk dan posisi asli di lapangan atau dipeta pada proyeksi tertentu. Ukuran kualitas ini tentu lebih bersifat kuantitatif.

Kualitas radiometrik dinilai berdasarkan “enak tidaknya” gambar dalam pandangan dan juga benar atau tidaknya informasi spectral yang diberikan dan dicatat oleh sensor. Dengan demikian, kualitas radiometrik dapat dinilai secara kualitatif dan kuantitatif.

Koreksi Radiometrik

Koreksi radiometrik diperlukan atas dasar dua alasan yaitu kualitas visual citra dan memperbaiki nilai-nilai piksel yang tidak sesuai dengan nilai pantulan atau pancaran spektral obyek sebenarnya. Koreksi radiometri citra ditujukan untuk memperbaiki kualitas visual citra berupa pengisian kembali baris yang kosong karena “drop out” baris maupun masalah kesalahan awal penyiapan (scanning start). Baris atau bagian baris yang bernilai sesuai dengan yang seharusnya dikoreksi yang mengambil nilai piksel satu baris diatas dan dibawahnya, kemudian dirata-ratakan(Guindon, 1984 dalam Jensen 1986).

Koreksi Geometri

Koreksi geometri diperlukan untuk menghasilkan data yang lebih teliti dalam aspek planimetrik. Pada koreksi ini system koordinat atau system proyeksi peta tertentu yang dijadikan acuan sehingga dihasilkan citra yang mempunyai system koordinat dan skala yang seragam. Citra ini siap di manipulasi bersama dengan peta dalam system informasi geografis.

Sumber-sumber kesalahan yang menyebabkan kesalahan geometris dari citra adalah : kesalahan instrument, distorsi panoramatik, perputaran bumi, ketidakstabilan peralatan termasuk didalamnya variasi ketinggian dan perilaku.

Konservasi Tanah Dengan Penanaman

Tanaman dapat berfungsi melindungi permukaan tanah terhadap pukulan air hujan, melindungi daya transportasi aliran permukaan, dan menambah infiltrasi tanah, sehingga pasokan air dan cadangan air dalam tanah meningkat. Disamping itu, dapat memasok bahan organik dan hara N, serta dapat menyediakan pakan untuk ternak. (Suntoro)

Untuk menentukan jenis tanaman yang sesuai maupun penggunaan lahan yang seharusnya perlu dilakukan evaluasi kesesuaian lahan. Kesesuaian lahan adalah penggambaran tingkat kecocokan sebidang lahan untuk suatu penggunaan tertentu. Penilaian kesesuaian lahan pada dasarnya dapat berupa pemilihan lahan yang sesuai untuk tanaman tertentu. Hal ini dapat dilakukan dengan menginterpretasikan peta tanah dalam kaitannya dengan kesesuaiannya untuk berbagai tanaman dan tindakan pengelolaan yang diperlukan. (Sitorus, 1995)

Menurut Rita Hanafie, pengaruh tanah dalam pertanian dapat dibedakan secara makro dan mikro. Secara makro tanah sangat menentukan jenis tanaman yang dapat tumbuh di suatu daerah. Dalam pandangan makro, tanah dibagi atas dasar topografi, kesesuaian penggunaan, ekologi lahan dan jenis tanah.

Menurut topografinya, lahan dibedakan kemiringannya menjadi 4 (empat) antara lain : Lahan dengan lereng 0 – 3% , datar, termasuk rawa-rawa, untuk tanaman padi atau kebun kelapa. Lahan dengan lereng 3 – 8% , baik untuk tanaman setahun tertentu, apabila dibuat teras atau kontur. Lahan dengan lereng 8 – 15%, baik untuk tanaman rumput sehingga cocok untuk area peternakan. Lahan dengan lereng > 15%, baik untuk tanaman kayu sehingga cocok dijadikan area perkebunan atau kehutanan.

Pemilihan Jenis Pohon Untuk Daerah Terdegrasi

Dasar-dasar Pemilihan Jenis Pohon.

Lahan-lahan terdegrasi, akibat bencana banjir atau tanah longsor, mengalami kehilangan beberapa unsur hara dari daerah perakaran secara berlebihan, dan kemampuan tanah untuk menyerap serta menahan air berkurang. Oleh karena itu disarankan jenis-jenis pohon yang digunakan untuk memulihkan kondisinya, memenuhi persyaratan sebagai berikut : termasuk jenis yang cepat tumbuh, mampu menghasilkan serasah yang banyak, bertajuk lebar, mampu hidup dengan baik di tempat tersebut, sistem perakaran melebar, kuat, dalam, dan berakar serabut cukup banyak, mudah ditanam dan tidak memerlukan pemeliharaan, tahan terhadap hama dan penyakit, mampu memperbaiki tanah terutama untuk kandungan unsur nitrogen, sedapat mungkin bernilai ekonomis dan dalam jangka pendek dapat menghasilkan bahan makanan seperti buah-buahan, makanan ternak dan lain-lain, mampu tumbuh di tempat terbuka dengan penyinaran penuh (jenis pioner, intoleran, beriap sehat), dapat tumbuh dan bersaing dengan alang-alang serta cepat menutup tanah, mudah bertunas setelah terbakar atau dipangkas, biji atau bagian vegetatif untuk pembiakan mudah didapat/diperoleh, untuk tujuan penghijauan, jenis-jenis pohon yang dipilih harus disenangi oleh masyarakat

Berdasarkan kriteria pada dasar-dasar pemilihan jenis pohon yang telah disebutkan di atas, maka jenis-jenis yang direkomendasikan untuk dipilih dengan persyaratan tumbuh adalah :

I. Sebagai Pengendali Erosi (P1)

Dengan ciri : berakar intensif dengan akar tunggang panjang, tumbuh cepat di waktu muda. Jenis pohon yang memenuhi syarat antara lain : Sengon laut (*Paraseriathes falcataria*), Waru gunung (*Hibicus macrophyllus*), Marmojo (*Indigofera galeoides*), Gianti (*Sesbania Sesban*), Hapaan (*Flemingia congesta*), Kemlandingan (*Leucaena glauca*), Johar (*Cassia siamea*), Mindi (*Melia azedarach*), Balsa (*Ochroma bicolar*), Wungu/bungur (*Lagerstroemia speciosa*), Alingsem (*Homalium tomentosum*), Eucalypt

- (Eucalyptus alba), Laban (Vitex pubescens), Kemiri (Aleurites moluccana), Damar (Agthiisp)
- II. Sebagai Pengendali Longsor (P2)
Dengan ciri : berakar kurang intensif, akar tunggang tumbuh cepat dan dalam, pertumbuhan batang kurang cepat di waktu muda. Jenis pohon yang memenuhi syarat antara lain : Tekik (Albizia lebeck), Pilang (Acocia Leucophlocea), Asem (Tamaridus indica), Tajuman (Bauhinia malabarica), Trrengguli (Cassia fistula), Sono keling (Dalbergia latifolia), Sono kembang (Pterocarpus indicus), Sono sisso (Dalbergia sisso), Mahoni daun lebar (Swietenia macrophylla), Rengas (Gluta rengas), Kesambi (Chleichera oleosa), Jati (Tectona grandis)
- III. Tanaman pohon buah-buahan/pertanian yang dianjurkan untuk pengawetan tanah dan air. (P3)
Dengan ciri : berumur panjang. Jenis pohon yang memenuhi syarat anrara lain : Cengkeh (Eugenia aromatica), Jambu mete (Anacardium occidentale), Jambu biji (Psidium guajava), Rambutan (Nephelium lappaceum), Sirsak (Annona muricata), Alpukat (Persea Americana), Nangka (Artocarpus heterophyllus), Aren (Arenga pinnata)
- IV. Untuk tujuan penyediaan makanan ternak
Jenis tanaman yang memenuhi syarat antara lain : Sengon (Paraserianthes falcataria), Kemlandingan ((Leucaena glauca), Putri malu (Minosa pudica), Orok-orok (Croltalaria spp), Turi (Sesbania grandifolia), Dadap (Erythrina lithosperma), Rumput gajah (Pennisetum purpureum), Sentro (Centrocoma pubescens), Stilo (Stilosanthes spp), Rumput raja (Pannisetum purpoides), Rumput setaria (Setaria anceps), Rumput bahia (Paspalum notarum)
- V. Tanaman penguat teras atau tepi sungai/tebing juga sebagai penahan longsor. (P4)
Jenis pohon yang sesuai antara lain : Aren (Arenga pinnata), Bambu (Gigantochloa sp), Kaliandra (Calliandra calothyrsus), Gamal (Glyricidia sepium), Salak (Salacca edulis), Rotan (Calamus sp)

Sistem Informasi Geografis

Sistem informasi geografis (SIG) adalah himpunan instrumen (*tools*) yang difungsikan untuk *pengumpulan, penyimpanan, pengaktifan, pentransformasian dan penyajian* data spasial dari suatu fenomena nyata di permukaan bumi, dilakukan untuk tujuan tertentu misalnya pemetaan. Komponen-komponen SIG terdiri dari perangkat keras (*hardware*) seperti *digitizer, CD-ROOM, komputer, Scanner* dan perangkat lunak (*software*) seperti program ERMapper, ArcView, ArcGIS.

Data SIG

Dari sumber data yang dapat diambil, maka dapat dibuat sistem basis data yang dapat diproses dengan instrumen SIG, dapat dibedakan: data spasial berbentuk vektor, dapat bersumber dari survey terrestrial, hasil interpretasi foto udara, citra satelit dan/atau peta tematik lainnya. Data spasial berbentuk raster, bersumber dari *scanning* langsung hasil rekaman satelit (*satellite imagery*) atau foto udara. Data atribut/tabular, bersumber dari data statistik, pencacahan atau sumber lainnya, merupakan deskripsi langsung atau sebagai tambahan keterangan data spasial.

Konsep Pemetaan dan Sistem Informasi Geografi (SIG)

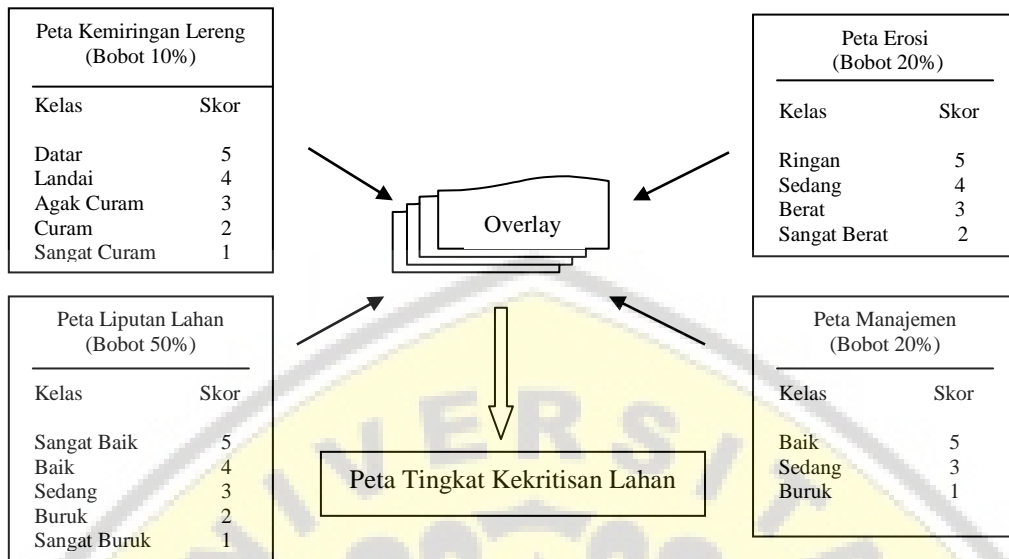
Konsep Perpetaan

Suatu peta merepresentasikan fitur geografis atau fenomena spasial yang memuat informasi tentang lokasi dan atributnya. Informasi yang ada pada peta mendeskripsikan posisi atau fenomena geografis dari suatu permukaan bumi dan hubungan antara fenomena yang dimaksud.

Lahan Kritis

Sesuai Petunjuk Teknis Penyusunan Data Spasial Lahan Kritis yang diterbitkan dalam Peraturan Direktur Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial Nomor : SK. 167/V-

SET/2004 Tanggal 22 September 2004, penentuan lahan kritis sebagai berikut : (Gambar 2.1 dan Tabel 2.1)



Gambar 2.1. Diagram Alir Penentuan Tingkat Kekritisian

Tabel 2.1. Klasifikasi Tingkat Kekritisian Lahan Berdasar Fungsi Kawasan

Tingkat Kekritisian	Kawasan Hutan	Kawasan Budidaya	Kawasan Lindung Di Luar
	Total Skor	Total Skor	Total Skor
Sangat Kritis	120-	115-200	110-200
Kritis	181-270	201-275	201-275
Agak Kritis	271-360	276-350	276-350
Potensial	361-450	351-425	351-425
Tidak Kritis	451-500	426-500	426-500

Metodologi

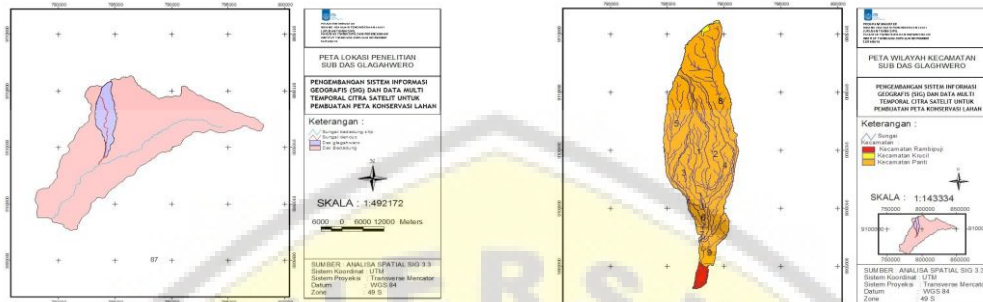
Data yang digunakan.

- **Data Spasial Liputan Lahan.** Data spasial liputan lahan didapatkan dengan melakukan interpretasi citra satelit. Dalam penelitian ini digunakan citra Aster tahun 2008.
- **Data Spasial Kemiringan Lereng.** Didapatkan dari hasil penelitian Nurul, dkk yang dilakukan selama bulan April – September 2011.
- **Data Spasial Tingkat Bahaya Erosi.** Tingkat bahaya erosi dihitung dengan menggunakan program WEPP yang telah dilakukan Wiwik (2008). Perhitungan erosi dengan WEPP versi grid, memerlukan data masukan berupa data klimatologi, data kemiringan lereng, data tanah dan data tanaman serta pengolahan lahannya. Untuk data klimatologi, data hujan yang digunakan adalah data dari stasiun hujan Dam Klatakan selama 10 tahun dari data curah hujan tahun 1998-2007.
- **Data Spasial Kriteria Manajemen.** Data kriteria manajemen yang digunakan didapatkan dari hasil Laporan dan Evaluasi Kinerja DAS Bedadung, yang dikeluarkan oleh BP DAS Sampean, tahun 2009.

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Sub Daerah Aliran Sungai (DAS) Glagahwero (dalam Laporan Monitoring dan Evaluasi Kinerja DAS Bedadung oleh Departemen Kehutanan

Direktorat Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial Balai Pengelolaan DAS Sampean, menyebutnya dengan Sub DAS Joyo), sampai titik *outlet* di Kali Denoyo, di DAS Bedadung Kabupaten Jember Propinsi Jawa Timur, dengan luas daerah tangkapan air (*catchment area*) 8800 ha. Secara geografis daerah ini terletak pada 8°00'00" - 8°15'00" LS dan 113°30'00" - 113°45'00" BT. Pada bagian utara dan barat Sub DAS Glagahwero dibatasi oleh Kabupaten Probolinggo dan Kabupaten Lumajang.



Gambar 3.1. Lokasi Penelitian

Tahapan Kegiatan.

Tahapan kegiatan yang dilakukan adalah :

- **Pembuatan Sistem Grid pada batas SubDAS**
Analisis dalam mendeskripsikan segala kenampakan keruangan yang diperoleh dari kegiatan interpretasi, untuk memudahkan input data, sub DAS Glagahwero (sub DAS Joyo) dibagi dalam 88 grid berukuran 1000 m x 1000 m, dan analisa spasial menggunakan perangkat lunak ArcView 3.3
- **Analisa Fungsi Kawasan**
Analisis fungsi kawasan dilakukan dengan cara mengoverlay ketiga peta yaitu peta kelerengan, peta intensitas hujan (BP DAS Bedadung, 2009) dan peta jenis tanah (BP DAS Bedadung, 2009).
- **Analisa Kekritisian Lahan**
Analisis kekritisian lahan pada 3 kawasan dilakukan dengan mengoverlay peta kelerengan, peta erosi, peta tutupan lahan dan peta manajemen. Skor disesuaikan dengan Petunjuk Teknis Penyusunan Data Spasial Lahan Kritis yang diterbitkan dalam Peraturan Direktur Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial Nomor : SK. 167/V-SET/2004 Tanggal 22 September 2004. (Gambar 2.4.1 dan Tabel 2.4.1)
- **Analisa Kesesuaian Jenis Tanaman**
Analisis kesesuaian jenis tanaman dilakukan dengan memperhatikan bentuk lereng, jenis tanah, curah hujan dan fungsi kawasannya. Peta Kesesuaian Jenis Tanaman inilah yang dapat dijadikan sebagai Peta Konservasi Lahan yang bisa menjadi pedoman untuk melakukan konservasi lahan di SubDAS Glagahwero pasca banjir tahun 2006.

Hasil dan Diskusi

Analisa Spasial Liputan Lahan

Data spasial liputan lahan setelah banjir didapatkan dari hasil interpretasi Citra Satelit Aster tahun 2008.

Koreksi Radiometrik

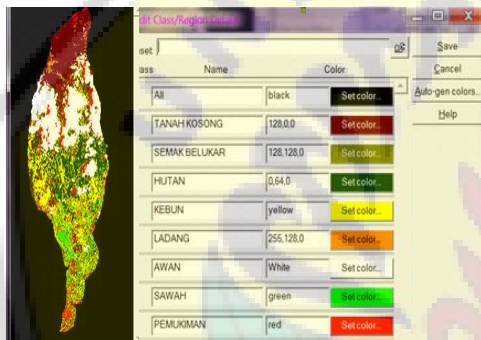
Citra Aster dikoreksi menggunakan Citra Orthofoto Landsat+ETM7 yang sudah terkoreksi, dan menghasilkan RMS error rata-rata sebesar 0.361 piksel. Menurut Jaya (2006), nilai RMSE tidak boleh lebih dari 0,5 piksel. Karena nilai RMSE rata-rata kurang dari 0,5 piksel, maka hasil rektifikasi layak untuk digunakan dalam proses selanjutnya.

Pemetaan Penutupan Lahan

Kegiatan interpretasi citra dilakukan berdasarkan delapan unsur interpretasi yaitu rona, bentuk, ukuran, pola, bayangan, tekstur, situs dan asosiasi. Berdasarkan unsur-unsur interpretasi penutupan lahan citra yang digunakan dalam interpretasi tutupan lahan Aster Sub DAS Glagahwero, dihasilkan 7 kelas tutupan lahan yaitu hutan, sawah, semak belukar, kebun, ladang, pemukiman, dan awan.

Pengkelasan tersebut didasarkan pada pengambilan data di lapangan dan obyek yang terlihat pada citra. Hasil pengamatan di lapangan selanjutnya digunakan untuk *training area* dalam klasifikasi citra. Klasifikasi citra bertujuan untuk mengelompokkan atau melakukan segmentasi terhadap kenampakan yang homogen dengan memasukkan piksel-piksel ke dalam kelas-kelas atau kategori-kategori yang telah ditentukan berdasarkan nilai kecerahan piksel yang bersangkutan. Metode klasifikasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah klasifikasi terbimbing (*supervised classification*) dimana analisis perlu membuat area contoh (*training area*) terlebih dahulu.

Hasil klasifikasi digital citra Aster 2008, pada daerah penelitian terdapat 8 kelas tutupan lahan yaitu hutan, kebun, ladang, pemukiman, sawah, semak belukar, sungai, tanah kosong dan awan. Luasan masing-masing kelas tutupan lahan dapat dilihat pada tabel 4.1. dan gambar 4.1.



Tabel 4.1. Jenis Tutupan Lahan SubDAS Glagahwero

No.	Jenis Tutupan Lahan	Luas (Ha)	Persentase
1	Hutan	1213,268	13,72
2	Kebun	1004,963	11,37
3	Ladang	738,945	8,36
4	Pemukiman	642,533	7,27
5	Sawah	1309,41	14,81
6	Semak belukar	1525,77	17,26
7.	Awan	1811,925	20,49
8.	Tanah kosong	594,518	6,72
	Jumlah	8841,332	100

Sumber : Hasil Interpretasi citra Aster 2008

Gambar 4.1. Klasifikasi Citra Aster

Prosentase penutupan lahan terbesar adalah awan sebesar 20,49%, tapi meski demikian klasifikasi masih bisa dilakukan. Selain awan, semak belukar yang diperkirakan adalah tanaman hutan yang masih kecil-kecil sebesar 17,26%, disusul sawah sebesar 14,81%. Untuk melihat apakah klasifikasi dapat digunakan lebih lanjut untuk keperluan menghitung lahan kritis, maka harus diketahui nilai akurasi dari klasifikasi. Metode yang umum digunakan adalah menggunakan matrik kesalahan (*confusion matrik*). Tingkat ketelitian sebagai kriteria utamaklasifikasi tutupan lahan yaitu *overall accuracy* minimum dengan menggunakan penginderaan jauh harus tidak kurang dari 85%. Berdasarkan hasil dari uji akurasi didapatkan *overall accuracy* sebesar 87.902%

Analisa Data Spasial Liputan Lahan

Untuk kepentingan pemetaan lahan kritis, maka berdasarkan pengamatan di lapangan dan penampakan obyek pada prosentase penutupan tajuk pohon pada citra maka kelas penutupan/liputan lahan tersebut dikelompokkan menjadi 5 kelas, yaitu :

- 1. Sangat rapat (sangat baik)**
Hutan adalah semua penampakan vegetasi lebat baik di dataran tinggi ataupun di perbukitan pada Sub DAS Glagahwero .
- 2. Rapat (baik)**
Semak belukar adalah kawasan bekas hutan yang tumbuh kembali atau kawasan dengan liputan pohon jarang atau vegetasi rendah.
- 3. Sedang**
Semua penampakan perkebunan kopi dan kakao

4. Jarang (buruk)

Kawasan pertanian secara umum pada Sub DAS Glagahwero ditanami dengan tanaman daur pendek

5. Sangat Jarang (sangat buruk)

Kawasan yang lebih mengarah ke lahan kosong dan areal terbangun

Hasil analisa per grid dapat dilihat pada gambar 4.2.

Analisa Spasial Kemiringan Lereng

Data kemiringan lereng setelah banjir, didapatkan dari peta kontur hasil penelitian Nurul dkk (2008), yang dilakukan pada bulan April – September 2008. dari peta kontur tersebut dihitung besarnya kemiringan lereng per grid dengan rumus : beda kontur dikalikan jarak, kali 100%. Hasil analisa spasial kemiringan lereng per grid dapat dilihat pada gambar 4.3.

Analisa Spasial Tingkat Bahaya Erosi

Tingkat bahaya erosi dihitung dengan menggunakan program WEPP yang telah dilakukan Wiwik (2008). Perhitungan erosi dengan WEPP versi grid, memerlukan data masukan berupa data klimatologi, data kemiringan lereng, data tanah dan data tanaman serta pengolahan lahannya. Untuk data klimatologi, data hujan yang digunakan adalah data dari stasiun hujan Dam Klatakan selama 10 tahun dari data curah hujan tahun 1998-2007. Menurut Wiwik (2008), dari data stasiun klimatologi di daerah penelitian, diketahui bahwa rata-rata temperatur udara adalah 23°C, kelembaban udara 89%, lama penyinaran matahari 65,71% dan kecepatan angin rata-rata 2,0 km/jam. Berdasarkan catatan di beberapa stasiun pengamat yang ada, selama 10 tahun terakhir, curah hujan rata-rata 1.950 mm/th. Curah hujan terendah 1.458 mm/th dan tertinggi sebesar 2.425 mm/th. Intensitas hujan harian terbesar sebesar 17,750 mm/hari, yang terjadi di wilayah sub DAS bagian hulu di kecamatan Panti. Untuk data kemiringan lereng, dihitung dari data kontur yang didapatkan dari hasil penelitian Nurul dkk, yang ada pada tabel 4.3.2.2. Data tanah dan data tanaman serta pengolahan lahannya menggunakan data yang sama pada kondisi sebelum banjir. Hasil perhitungan erosi dengan WEPP versi grid selengkapnya, gambar 4.4.

Analisa Spasial Kriteria Manajemen

Data kriteria manajemen yang digunakan didapatkan dari hasil Laporan dan Evaluasi Kinerja DAS Bedadung, yang dikeluarkan oleh BP DAS Sampean, tahun 2009. Selengkapnya disajikan pada gambar 4.5

Analisa Fungsi Kawasan

Analisis fungsi kawasan setelah banjir, dilakukan dengan cara mengoverlay ketiga peta yaitu peta kelerengan, peta intensitas hujan (BP DAS Bedadung, 2009, gambar 4.6.) dan peta jenis tanah (BP DAS Bedadung, 2009, gambar 4.7). Hasil analisis fungsi kawasan selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.2 dan gambar 4.8.

Tabel 4.2. Analisa Fungsi Kawasan

No.	Fungsi Kawasan	Skor	Luas (ha)	% Luas
1.	Kawasan Lindung	? 175	1000	11,36
2.	Kawasan Penyangga	125 - 174	3600	40,91
3.	Kawasan Budidaya Tanaman Tahunan	75 - 124	4200	47,73
	Jumlah		8800	100

Sumber : Hasil Analisa Spasial ArcView 3.3

Analisa Kekritisn Lahan

Analisis kekritisn lahan pada 3 kawasan dilakukan dengan mengoverlay peta kelerengan, peta erosi, peta tutupan lahan, sesudah banjir dan peta manajemen. Secara umum tingkat kekritisn di Sub DAS Glagahwero (SubDAS Joyo) pada 3nkawasan disajikan pada

tabel 4.2. Dari tabel dapat diketahui bahwa pada kawasan hutan lindung yang harusnya melindungi sungai atau sumber air sudah berpotensi kritis. Pada kawasan budidaya tanaman tahunan hampir 50% luasannya berpotensi kritis, sedang kawasan lindung non hutan lebih 30% luasannya berpotensi kritis.

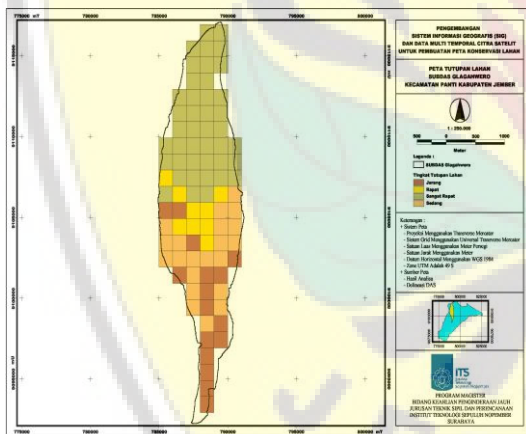
Tabel 4.3. Tingkat Kekritisan Lahan di subDAS Glagahwero Sesudah Banjir

Tingkat Kekritisan Lahan	Fungsi Kawasan		
	Kawasan Hutan Lindung	Kawasan Budidaya Pertanian	Kawasan Lindung non Hutan
	Luas (Ha)	Luas (Ha)	Luas (Ha)
Tidak Kritis	0	2000	3000
Potensial Kritis	800	1900	600
Agak Kritis	200	200	700
Kritis	0	0	0
Sangat Kritis	0	0	0

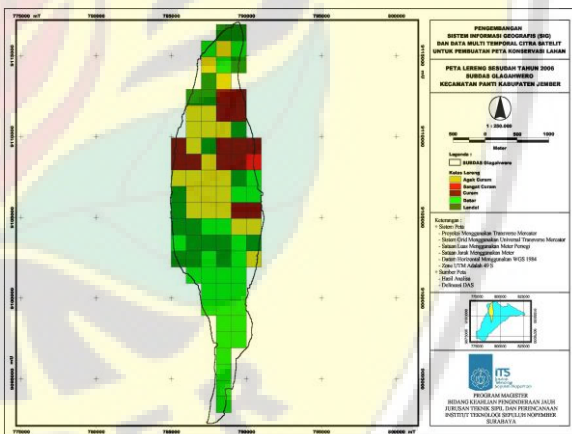
Sumber: Analisis ArcView 3.3

Analisa Kesesuaian Jenis Tanaman

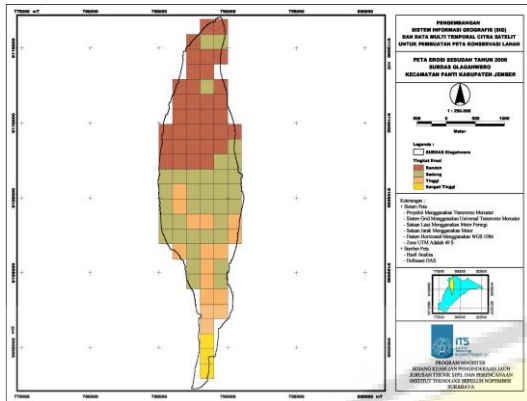
Analisis kesesuaian jenis tanaman dilakukan dengan memperhatikan bentuk lereng, jenis tanah, curah hujan dan fungsi kawasan. Peta Kesesuaian Jenis Tanaman inilah yang dapat dijadikan sebagai Peta Konservasi Lahan yang bisa menjadi pedoman untuk melakukan konservasi lahan di SubDAS Glagahwero pasca banjir tahun 2006. Secara rinci dapat dilihat pada gambar 4.9.



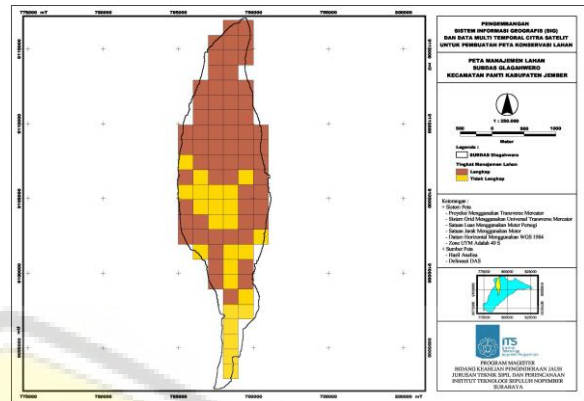
Gambar. 4.2. Peta Liputan Lahan



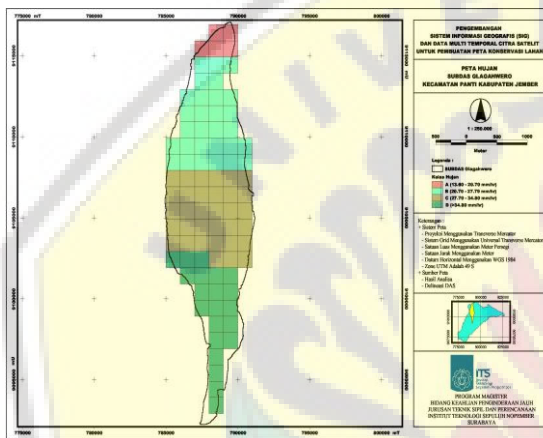
Gambar 4.3. Peta Kelerengan



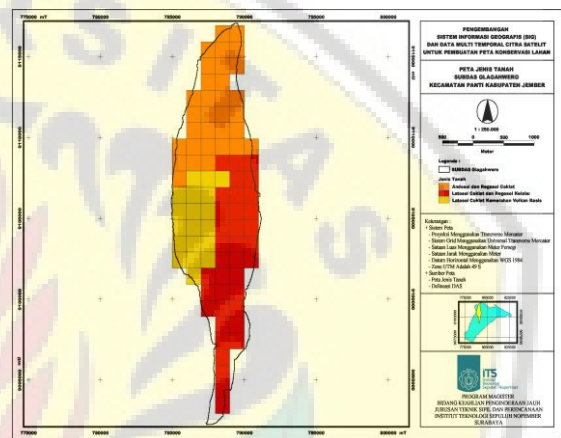
Gambar 4.4. Peta Erosi



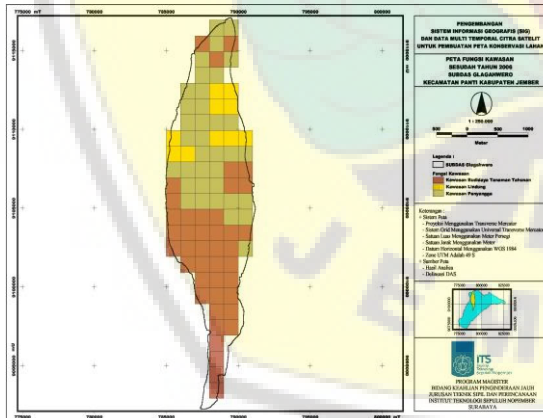
Gambar 4.5. Peta Manajemen



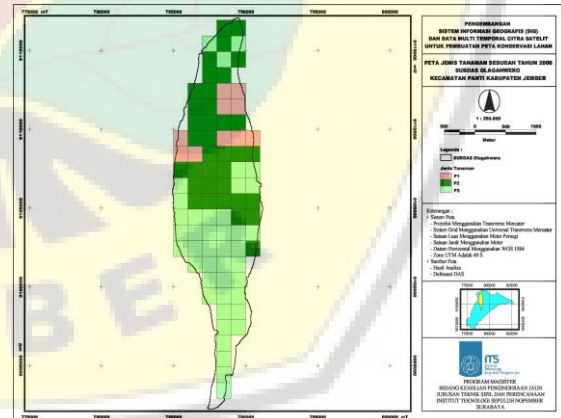
Gambar 4.6. Peta Intensitas Hujan



Gambar 4.7. Peta Jenis Tanah



Gambar 4.8. Peta Fungsi Kawasan



Gambar 4.9. Peta Konservasi Lahan

Diskusi

Dari hasil perhitungan dan analisa didapatkan bahwa lahan kritis di wilayah Sub DAS Glagahwero perlu segera dilakukan konservasi. Banyak hal yang menyebabkan lahan kritis, pergeseran fungsi lahan dan *illegal logging*. Pegunungan Argopuro sebagai kawasan lindung yang merupakan daerah resapan air, beralih menjadi perkebunan kopi dan kakao serta hutan produksi, kemudian terjadi penebangan yang menyebabkan penggundulan. Menurut Nurul dkk (2009) di Kecamatan Panti, luas hutan produktif meningkat tajam. Sehingga perlu dilakukan

rekonstruksi terhadap pola pikir masyarakat dan budidaya pertanian. Contohnya, lereng yang terjal sebaiknya tidak ditanami tanaman yang berakar kurang kuat, misal kopi.

Di samping perubahan fungsi lahan hutan lindung yang menjadi hutan komersial, juga perubahan fungsi lahan hutan yang menjadi pemukiman. PMI Cabang Jember menyebutkan, ada sekitar 55 Kepala Keluarga atau sekitar 200 jiwa yang tinggal di *Afdeling* Besaran, Desa Pakis, Panti harus direlokasi, karena tinggal di lereng yang terjal, yang masuk wilayah penguasaan Perusahaan Daerah Perkebunan (PDP) Jember. Mereka umumnya adalah karyawan PDP. (Radar Jember, Selasa, 25 Oktober 2011).

Mengetahui kenyataan di atas, maka upaya konservasi lahan di Kecamatan Panti khususnya di subDAS Glagahwero, harus segera dilakukan. Berdasarkan hasil analisa dan juga pengamatan di lapangan, maka sebagai upaya konservasi untuk daerah Pakis Atas yang terletak di Pegunungan Argopuro bagian atas, merupakan wilayah Perusahaan Daerah Perkebunan (PDP) Jember, masih dapat ditanami kopi dan kakao. Namun untuk daerah yang menjadi kawasan penyangga, sebaiknya ditanami dengan tanaman yang sesuai. Bisa ditanami kopi dan kakao, tetapi ini hanya sebagai selingan dengan prosentase yang lebih besar. Untuk sawah dan ladang, yang terletak di wilayah agak kritis dan kritis sebaiknya dikembalikan pada fungsi lahan yang seharusnya, dengan tanaman yang semestinya.

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Kondisi klimatologi Sub DAS Glagahwero, diketahui mempunyai rata-rata temperatur udara adalah 23°C, kelembaban udara 89%, lama penyinaran matahari 65,71% dan kecepatan angin rata-rata 2,0 km/jam, curah hujan rata-rata 1.950 mm/th. Curah hujan terendah 1.458 mm/th dan tertinggi sebesar 2.425 mm/th. Intensitas hujan harian terbesar sebesar 17,750 mm/hari, yang terjadi di wilayah sub DAS bagian hulu di kecamatan Panti.
2. Sub DAS Glagahwero mempunyai tiga jenis tanah, yaitu Andosol Dan Regosol Coklat 3.200 Ha (36,36 %), Latosol Coklat Dan Regosol Kelabu 3.700 Ha (42,05 %), Latosol Coklat Kemerahan Volkan Basis 1.900 Ha (21,09 %).
3. Kondisi Lahan Kritis dan diperlukan upaya konservasi untuk Kawasan Hutan Lindung seluas 1000 hektar (100 %), untuk Kawasan Budidaya Pertanian seluas 2100 hektar (50,00 %) dan untuk Kawasan Lindung di Luar Hutan seluas 600 hektar (16,67 %).
4. Tata guna lahan yang sesuai untuk Sub DAS Glagahwero sebagai upaya konservasi adalah hutan, untuk kawasan lindung dan kawasan penyangga dengan tanaman yang sesuai adalah tanaman yang berfungsi sebagai pengendali banjir, dan longsor, seperti jati, sengon, mahoni, dan salam. Perkebunan, untuk kawasan budidaya tanaman tahunan, dengan tanaman kopi dan kakao yang diselingi dengan tanaman buah-buahan (rambutan, durian, mangga dan sebagainya).

Daftar Pustaka

- BP DAS Sampean, *Laporan Monitoring dan Evaluasi Kinerja DAS Bedadung*, Departemen Kehutanan, 2009
- Departemen Kehutanan. Direktorat Jendral Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial. 2004. *Lahan Kritis*. Buku 1. Balai Pengelolaan DAS Sampean-Madura, Bondowoso
- Petunjuk Teknis Standar Pelayanan Minimal Bidang Lingkungan Hidup Daerah Kabupaten/Kota, yang termuat dalam Lampiran II Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 20 tahun 2008, tanggal 28 November 2008
- Priyantari, Nurul, dkk, *Integrasi Pengukuran Secara Terpadu (Geographical, Geophysical, Geotechnical System) Untuk Aplikasi Tata Guna Lahan di Kecamatan Panti Jember*, Laporan Hasil Penelitian Hibah Bersaing,
- Suntoro, Wongso Atmojo, Prof.Dr.Ir.MS., *Pola usaha tani konservasi*

Wiwik Yunarni , *Model Penatagunaan Lahan Berdasar Erosi, Sedimen dan Limpasan pada SubDAS Glagahwero, DAS Bedadung di Kabupaten Jember*, Tesis, Program Pasca Sarjana, Universitas Brawijaya, Malang, 2008

