

LAPORAN PERTEMUAN DAN PELATIHAN

17-23 Juni 2009, Survei lapangan di Taman Nasional Merang serta Workshop dan Training di Kantor Bappeda Kabupaten Musi Banyuasin di Sekayu – Kerjasama LAPAN dan Merang Reduced Emissions from Deforestation and Degradation (REDD) Pilot Project (MRPP), Sumatera Selatan.

Peserta:

Peserta survei lapangan di Taman Nasional Merang: Dr. Muchlisin Arief (Bidang Bangfatja), Teguh Prayogo MSi. (Bidang Bangfatja), Atriyon Julzarika S. T. (Bidang Bangfatja), Samsul Arifin MSi. (Inslahta), Suwarsono SSi. (Bidang PSDAL), serta 4 orang pemandu dari MRPP.

Narasumber untuk Workshop dan Training di Kantor Bappeda Kabupaten Musi Banyuasin, Sekayu: Solichin MSc. (MRPP), Dr. Orbita Roswintarti, Dr. Muchlisin Arief, Teguh Prayogo MSi., Atrion Atriyon Julzarika S. T., Samsul Arifin MSi., dan Suwarsono SSi.

Peserta Workshop dan Training adalah:

- 4 orang dari Bappeda Kabupaten Musi Banyuasin
- 5 orang dari Dinas Kehutanan Kabupaten Musi Banyuasin
- 1 orang dari Universitas Sriwijaya

Tujuan:

Tujuan dari kegiatan survei lapangan adalah :

- Melakukan validasi dan verifikasi klasifikasi tutupan lahan citra Landsat ETM+ tahun 2006/2007 dan SPOT-2 tahun 2008 wilayah Taman Nasional Merang.
- Menentukan tingkat keakurasian hasil klasifikasi tutupan lahan sebagai bahan evaluasi metode yang digunakan.

Tujuan dari Workshop dan Training adalah:

- Melaksanakan sosialisasi:
 - Konsep REDD dan pengukuran karbon (MRPP)
 - Konsep dasar penginderaan jauh (LAPAN)
 - Aplikasi data satelit penginderaan jauh untuk pemantauan Sumber Daya Alam dan Lingkungan (LAPAN)
 - Pengenalan software ILWIS (LAPAN)
- Melaksanakan praktek pengolahan data, yaitu: instalasi software ILWIS 3.6, import data, filtering dan koreksi radiometrik, serta pengolahan data berupa koreksi geometrik, komposisi RGB, klasifikasi unsupervised, klasifikasi supervised, dan layout (LAPAN).
- Evaluasi dan membahas rencana tindak lanjut.

Agenda:

Survei lapangan di Taman Nasional Merang dilaksanakan pada tanggal 17-20 Juni 2009.

Workshop dan Training dilaksanakan di Kantor Bappeda Kabupaten Musi Banyuasin, Sekayu pada tanggal 22-23 Juni 2009.

Materi presentasi Workshop dan Training dari LAPAN dapat dilihat dalam Lampiran 1.

Hasil:

Survei lapangan di Taman Nasional Merang:

Hasil survei lapangan dapat dilihat dalam Lampiran 2.

Workshop dan Training di Kantor Bappeda Kabupaten Musi Banyuasin, Sekayu:

Para peserta sangat antusias mengikuti teori dan praktek yang diberikan. Diskusi umumnya berkisar pada masalah manfaat REDD, cara perhitungan karbon, peran pemerintah daerah Musi Banyuasin dalam mendukung program REDD, dll. Para peserta juga telah mampu mengolah data Landsat menggunakan software ILWIS 3.6 sampai menghasilkan klasifikasi tutupan lahan (unsupervised dan supervised).

Dokumentasi Kegiatan Verifikasi Dan Validasi Informasi Penutup Lahan Dari Citra Satelit Penginderaan Jauh Dan Hasil Pengamatan Lapangan dapat dilihat dalam Lampiran 3.

Tindak lanjut

Tindak lanjut jangka pendek dan jangka panjang antara LAPAN dan MRPP antara lain adalah:

- Melakukan verifikasi hasil survei lapangan dengan klasifikasi tutupan lahan yang sudah dilakukan.
- Melakukan perhitungan perubahan tutupan lahan, terutama akibat konversi hutan dan kebakaran hutan gambut.
- Menentukan data/nilai kandungan karbon secara global untuk tiap tutupan lahan (Tier 1).
- Melaksanakan survei lapangan lanjutan untuk lokasi dan jenis tutupan lahan lainnya.

Tindak lanjut jangka pendek dan jangka panjang antara MRPP, LAPAN, dan Bappeda Kabupaten Musi Banyuasin antara lain adalah:

- Sosialisasi pentingnya data penginderaan jauh untuk berbagai informasi spasial di Kabupaten Musi Banyuasin bagi berbagai level (dari penentu keputusan sampai teknisi)
- Melaksanakan training secara berkala/berjenjang dengan peserta dari instansi terkait yang lebih banyak (Bappeda Musi Banyuasin akan membangun GIS Center).

Lampiran 1. Materi presentasi Workshop dan Training

- 1-A. Menyelamatkan Hutan Gambut Alam yang Tersisa di Sumatera Selatan Melalui Metode REDD (Solichin, M.Sc., MRPP)
- 1-B. Prinsip Dasar Penginderaan Jauh (Teguh Prayogo, M.Si., LAPAN)
- 1-C. Pemanfaatan Teknologi Penginderaan Jauh untuk Pemantauan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (DR. Muchlisin Arief, LAPAN)
- 1-D. Teknik Geomatika Berbasis Perangkat Lunak Opensource ILWIS (Atriyon Julzarika, S.T., LAPAN)
- 1-E. Validasi dan Verifikasi Informasi Penutup Lahan dari Citra Satelit Penginderaan Jauh dan Hasil Pengamatan Lapangan (Teguh Prayogo, M.Si., LAPAN)

Lampiran 1-A.

**MENYELAMATKAN HUTAN GAMBUT ALAM YANG TERSISA DI SUMATERA SELATAN
MELALUI METODE REDD**

Disampaikan oleh :

SOLICHIN, M.Sc.

Dipresentasikan dalam Training Workshop Penilaian Citra Satelit untuk Pemantauan
Cadangan Karbon, Selasa 22 Januari 2009

Menyelamatkan Hutan Rawa Gambut Alam yang Tersisa di Sumatera Selatan melalui Mekanisme REDD

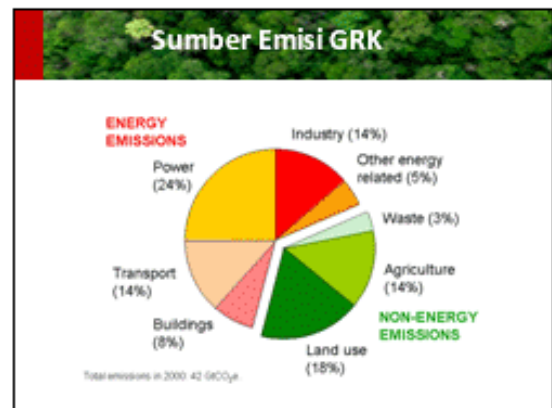
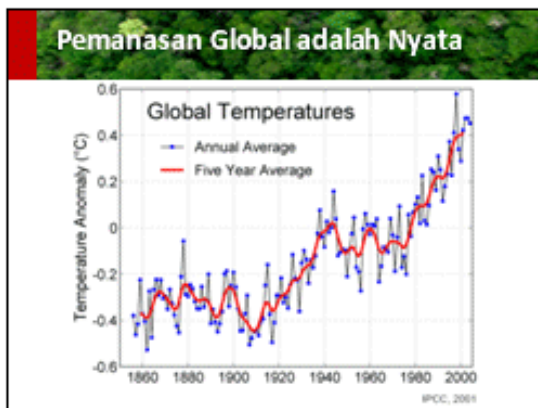
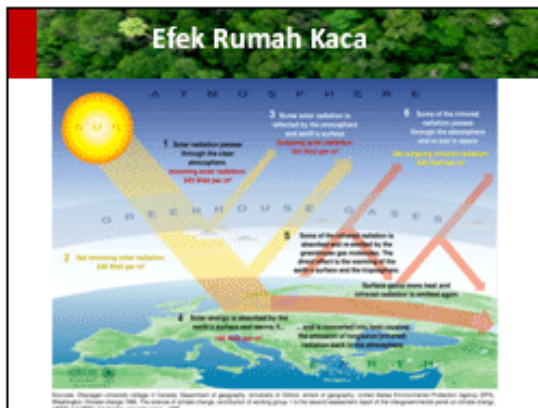
Meninggiatkan Aksi

Solichin
Forest Carbon Monitoring
solichin@merang-redd.org

gtz

Outline

1. Pemanasan Global
2. Perdagangan karbon
3. REDD
4. Potensi Hutan Rawa Gambut Merang
5. Penghitungan karbon





Kenapa Hutan Tropis Penting

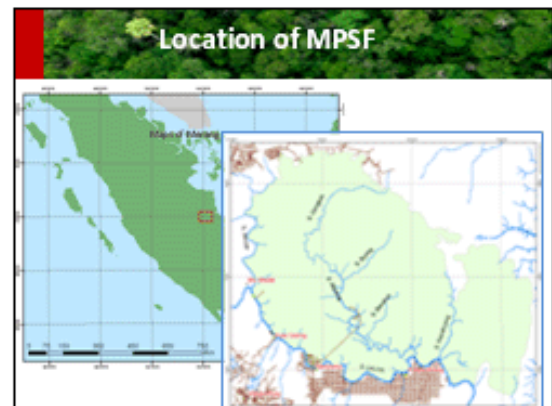
- Hutan Tropis mencakup 15% dari total permukaan bumi dan memiliki 25% dari total karbon yang ada di permukaan darat.
- Namun terjadi degradasi dan deforestasi yang sangat cepat dan menghasilkan emisi gas CO₂ ke atmosfer, sehingga berkontribusi terhadap terjadinya efek rumah kaca
- Deforestasi dan degradasi merupakan faktor terbesar kedua yang menyebabkan pemanasan global
- Kemampuan hutan tropis menyerap dan menyimpan karbon yang tinggi
- Karenanya hutan tropis berperan penting di dalam setiap inisiatif untuk mitigasi perubahan iklim

REDD: Sebuah Solusi bagi Negara Berhutan

- Ide dasar dibalik REDD: kompensasi finansial bagi negara yang bersedia dan mampu mengurangi emisi akibat deforestasi dan degradasi.
- REDD menyediakan mekanisme insentif baru yang memungkinkan negara dengan deforestasi hutan merubah kecenderungan historisnya.
- Namun, berdasarkan Bali Action Plan, REDD baru akan diterapkan pada 2012. periode 2008 – 2012 merupakan demonstration activities dengan voluntary carbon market.
- Permenhut No 68/2008 memungkinkan demonstration activities untuk REDD di Indonesia

Hutan Rawa Gambut Merang Kepahiang

- Merupakan satu-satunya hutan alam rawa gambut di yang paling luas yang tersisa di Sumatera Selatan
- Berfungsi sebagai area perangka pait di DAS Lalan
- Habitat bagi satwa liar yang dilindungi, seperti harimau, buaya senyulong, gajah dan tapir
- Lokasi yang sangat cocok untuk menerapkan REDD mengingat kondisi hutannya yang relatif masih baik, menyimpan karbon yang sangat besar di tanah gambut, serta kecenderungan kerusakan yg tinggi



Ancaman Terhadap Ekosistem

- Eksploitasi oleh sistem HPH telah dimulai di wilayah ini 1976 hingga 2000. Sekitar 150 km² menjadi daerah bekas tebangan dan sebagian dari itu terdegradasi akibat eksploitasi berlebihan pembukaan perkebunan karet.
- Penutupan HPH sekitar tahun 2000, sayangnya justru meninggalkan kawasan hutan yang tidak dikelola, sehingga menimbulkan illegal logging.



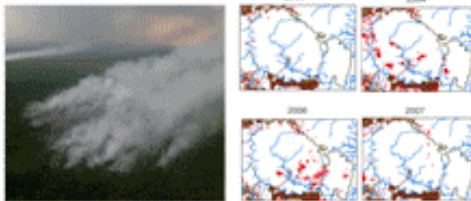
Ancaman Terhadap Ekosistem

- Pembuatan parit secara tidak terkendali menyebabkan pengeringan lahan gambut dan menyebabkan oksidasi gambut → emisi CO₂.



Ancaman Terhadap Ekosistem

- Kebakaran besar pernah terjadi pada tahun 1997 yang menyebabkan sebagian hutan yang rusak dipinggir sungai melesir terbakar.
- Pada tahun 2004 dan 2006, kebakaran kembali terjadi di lahan yang terdegradasi akibat perkebunan karet dan pengeringan lahan gambut oleh adanya parit.



Ancaman Terhadap Ekosistem



Langkah Apa yang Harus Dilakukan

- Persyaratan untuk pengajuan REDD dapat mengacu pada Permenhut 30/2009
- Tata cara permohonan, penilaian dan persetujuan tercantum dalam Permenhut tersebut.
- Penetapan referensi emisipertu dilakukan di berbagai tingkat, Nasional dan Sub Nasional (provinsi atau kabupaten) dan Lokasi REDD
- Pengukuran perubahan tutupan hutan dan cadangan karbon dengan mengikuti petunjuk IPCC atau dengan tingkat keakurasiannya yang lebih tinggi (Tier 3)

Pengukuran cadangan karbon

Berdasarkan IPCC Guide line, pengukuran dilakukan pada tingkat ketelitian (Tier)

- Tier 1: Menggunakan data/nilai landungankarbon secara global pada tiap tutupan lahan (sangat kasar)
- Tier 2: Menggunakan data/nilai landungankarbon dari tiap negara untuk tutupan lahan (sedang)
- Tier 3: Menggunakan data/nilai landungankarbon dari hasil pengukuran lapangan (detail)

Pengukuran cadangan karbon

- Sumber Karbon (Carbon Pool) yang diukur
 - Biomasa Hidup
 - Biomasa Atas Tanah
 - Biomasa Bawah Tanah
 - Bahan Organik Mati
 - Serasah
 - Mekromasa (batang pohon mati)
 - Tanah

Faktor Utama Perubahan!!!:

- Illegal Logging
- Konversi hutan
- Kebakaran hutan gambut

Pengukuran cadangan karbon

- Sumber Karbon (Carbon Pool) yang diukur
 - Biomasa Hidup (BH)
 - Biomasa Atas Tanah
 - Biomasa Bawah Tanah
 - Bahan Organik Mati (BOM)
 - Serasah
 - Mekromasa (batang pohon mati)
 - Tanah

Faktor Utama Perubahan!!!:

- Illegal Logging
- Konversi hutan
- Kebakaran hutan gambut

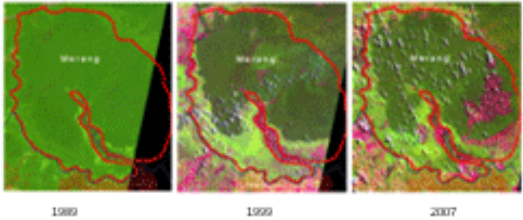
Pengukuran perubahan cadangan karbon

$$\Delta C = \sum_{ij} A_{ij} (\Delta C_{ijBH} + \Delta C_{ijBOM} + \Delta C_{ijTanah}) / T$$

ΔC = Perubahan cadangan karbon
 ij = Stratifikasi tutupan lahan
 T = Periode waktu (tahun)



Pengukuran Baseline Scenario



1989 1999 2007



Terima kasih

Merang REDD Pilot Project

J. Jendra I Sudirman KM 3, 5 No 28/37 Palembang
 Telp/Fax : 0711 – 35 3185 /353176
 E-Mail: project@merang-redd.org
 Website: www.merang-redd.org

Lampiran 1-B.
PRINSIP DASAR PENGINDERAAN JAUH

Disampaikan oleh :
TEGUH PRAYOGO, M.Si.

Prinsip Dasar Penginderaan Jauh

Bidang Pengembangan Pemanfaatan Penginderaan Jauh
Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional

Penginderaan Jauh

Sukanto (1994), penginderaan jauh adalah :
 Ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang suatu obyek, daerah, atau fenomena melalui analisa data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa kontak langsung dengan obyek, daerah, atau fenomena yang dikaji.

Prinsip Dasar Penginderaan Jauh

Penginderaan Jauh:
 Teknologi yang digunakan untuk memperoleh informasi tentang permukaan bumi (daratan, lautan) dan atmosfer melalui data yang diterima oleh sensor-sensor yang dipasang pada satelit, pesawat udara, balon udara, dll.

Wahana Penginderaan Jauh (Platforms)

Pantauan dari ketinggian 1 meter sampai dengan 30,000 km di atas permukaan bumi.

Wahana kerbagi atas :

- Ground based
- Airborne
- Spaceborne

Jenis Sensor Penginderaan Jauh

- ❖ **Sensor Pasif (Optik):**
 Sensor optik menerima informasi radiasi gelombang elektromagnetik yang dipantulkan atau dihamburkan oleh objek di bumi (sumber energi: sinar matahari)
- ❖ **Sensor Aktif (Radar= RAdio Detection And Ranging):**
 Sensor radar memancarkan dan menerima radiasi elektromagnetik gelombang mikro (microwave) untuk mengidentifikasi jarak, ketinggian, arah, atau kecepatan objek, baik yang bergerak maupun diam.

Panjang Gelombang

- ❖ Panjang gelombang yang dapat diterima oleh sensor penginderaan jauh optik:
 - Sinar tampak (visible): 0.4 μm - 0.7 μm
 - Inframerah dekat (near infra red): 0.7 μm - 1.5 μm
 - Inframerah jauh (far infra red): 1.5 μm - 12.5 μm
- ❖ Panjang gelombang yang dapat diterima oleh sensor Radar :-> Tembus sampai 1 meter

Orbit Satelit Penginderaan Jauh

Orbit types

- Polar atau near polar = meliputi seluruh bagian bumi
- Sun-synchronous = lewat pada jam yang sama
- Geostationary = pergerakannya mengikuti pergerakan bumi = ikutannya le lap

Number: 016-0000

Resolusi dalam Penginderaan Jauh

- **Spectral resolution** = ukuran bagian dari spektrum Elektro Magnetik yang diukur oleh sensor
- **Radiometric resolution** = ukuran perbedaan terkecil dalam energi yang dapat
- **Spatial resolution** = ukuran unit area terkecil
- **Revisit time (temporal resolution)** = waktu antara akuisisi citra secara berurutan pada daerah yang sama

Resolusi Spektral Penginderaan Jauh

Sensor	Wavelength (nm)	Resolution
SPOT	0.42	10m
	0.66	10m
LANDSAT	0.45	30m
	0.65	30m
MODIS	0.66	250m
	0.865	250m
JERS-1	0.65	30m
	0.82	30m
ERS	0.56	30m
	0.67	30m

Resolusi Radiometrik Penginderaan Jauh

1 bit 2 bit 3 bit 8 bit

GI = Gray level

2^{number of bits} = number of grey levels

Bits	Number of Gray Levels
1	2
2	4
3	8
4	16
5	32
6	64
7	128
8	256
9	512
10	1024
11	2048
12	4096
13	8192
14	16384
15	32768
16	65536
17	131072
18	262144
19	524288
20	1048576
21	2097152
22	4194304
23	8388608
24	16777216
25	33554432
26	67108864
27	134217728
28	268435456
29	536870912
30	1073741824
31	2147483648
32	4294967296

Resolusi Spasial Penginderaan Jauh

Sensor	Resolution
IKONOS	1m
SPOT	10m
TM	30m
MODIS	250m
AVHRR	1km

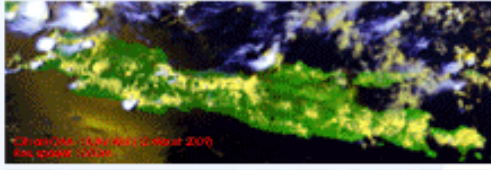
Resolusi Temporal Penginderaan Jauh

Revisit time (temporal resolution) = waktu antara akuisisi citra secara berurutan pada daerah yang sama


Karakteristik Data Penginderaan Jauh

<p>Kesakitan Temporal tinggi / Kesakitan spasial rendah</p>  <p>METSAT-IR</p>  <p>TRMM</p>  <p>NOAA</p>  <p>MODIS</p>	<p>Kesakitan Temporal rendah / Kesakitan spasial tinggi</p>  <p>Landsat 7</p>  <p>SPOT</p>  <p>ALOS</p>	<p>Kesakitan Temporal rendah / Kesakitan spasial sangat tinggi</p>  <p>QuickBird</p>  <p>IKONOS</p>
---	--	---

Citra NOAA/AVHRR dan MODIS






Citra NOAA (AVHRR) 10 Maret 2007
Res. spasial 1000m





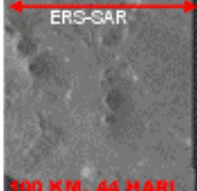
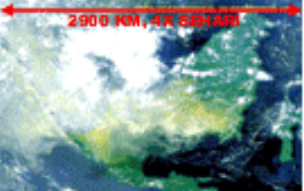
Citra MODIS (10 Maret 2007)
Res. spasial 250 m - 1000m

Citra Landsat-7/ETM+, SPOT-4, ALOS

<p>Citra Landsat-7 ETM+ (14 Juli 2007)</p>  <p>Res. spasial 30m</p>	<p>Citra SPOT-4 (11 Januari 2007)</p>  <p>Res. spasial 10m-26m</p>	<p>Citra ALOS AVNIR (7 Oktober 2006)</p>  <p>Res. spasial 10m</p>
---	--	---

Citra IKONOS dan QuickBird

<p>Citra IKONOS (10 Agustus 2007)</p>  <p>Res. spasial 1m</p>	<p>Citra QuickBird (1 Maret 2006)</p>  <p>Res. spasial 0,61m</p>
--	--

<p>LANDSAT-TM</p>  <p>185 KM, 16 HARI</p>	<p>SPOT</p>  <p>60 KM, 24 HARI</p>
<p>ERS-SAR</p>  <p>300 KM, 44 HARI</p>	<p>2900 KM, 43-50 HARI</p> 

Keunggulan dan Keterbatasan Data Optik

❖ Keunggulan:

- **Cakupan (Coverage):** Sebagian besar, cakupan data satelit penginderaan jauh sangat luas sehingga sangat penting dalam mempelajari fenomena global, seperti sirkulasi laut, iklim, perubahan tutupan lahan.
- **Pengulangan (Repetition):** Pengulangan ke wilayah yang sama dalam periode waktu tertentu memungkinkan untuk memantau perubahan lingkungan yang disebabkan oleh proses alam atau perubahan manusia.
- **Kecepatan (Speed):** Banyak satelit penginderaan jauh yang dapat menyediakan data dalam keadaan darurat, seperti gempa bumi, banjir, kebakaran hutan/lahan, dll.
- **Konsistensi (Consistency):** Data satelit penginderaan jauh diperoleh dengan melalui sensor dan cara yang konsisten setiap waktu.
- **Keakuratan (Accuracy):** Citra satelit dan GPS dapat mendukung perolehan peta yang akurat.
- **Biaya yang murah (Low cost):** Data penginderaan jauh dapat digunakan untuk berbagai kegiatan dalam jangka waktu yang panjang, sehingga lebih murah dibandingkan dengan cara perolehan konvensional.

❖ Keterbatasan:

- Tutupan awan menghalangi pemantauan permukaan daratan.
- Pengalihan data lebih kompleks.

Keunggulan dan Keterbatasan Data Radar

◆ Keunggulan:

Karena panjang gelombang radar relatif panjang, maka sistem ini dapat "menembus" awan, asap, dan vegetasi. Menjadi sistem aktif, memungkinkan bekerja pada siang dan malam.

◆ Keterbatasan:

Gelombang yang dipantulkan mempunyai sifat spektral yang tidak khas (*non-unique*). Tidak seperti data infra merah yang dapat mengidentifikasi berbagai mineral atau jenis vegetasi dari refleksi sinar matahari, data radar hanya memperlihatkan perbedaan dalam "kekasaran" permukaan dan geometri serta kandungan uap air dari tanah (*complex dielectric constant*).

◆ Data radar dapat digunakan secara komplementari bersama data optik.



Lampiran 1-C.

**PEMANFAATAN TEKNOLOGI PENGINDERAAN JAUH
UNTUK PEMANTAUAN SUMBERDAYA ALAM DAN LINGKUNGAN**

Disampaikan oleh :

DR. MUCHLISIN ARIEF

PEMANFAATAN TEKNOLOGI PENGINDERAAN JAUH UNTUK PEMANTAUAN SUMBER DAYA ALAM DAN LINGKUNGAN



Bidang Pengembangan Pemanfaatan Penginderaan Jauh
Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional

LATAR BELAKANG

MEMBANGUN COMPETITIVENES

PEMIKIRAN STRATEGIS (KEJANGINAN)

ACTUAL
CONDITION

MASA
DEJAU

PERENCANAAN STRATEGIS

**• PENINGKATAN COMPETITIVENESS
MIL PENINGKATAN SDM,
PELESTARIAN BUDAYA, LINGKUNGAN
WISATA**



UNTUK Mendukung BERBAGAI SEKTOR PEMBANGUNAN, DIPERLUKAN DATA DAN INFORMASI :

- AKURAT
- TERKINI
- KOMPREHENSIF
- BERULANG DG PERIODE TERTENTU (MONITORING)
- MENCAKUP AREA YANG LUAS
- MENCAKUP DAERAH-DAERAH TERPENCIL
- BIAYA RELATIF RENDAH
- MUDAH DIPEROLEH (AKSES DATA)

PENGINDERAAN JAUH (REMOTE SENSING)???



- MULTISPEKTRAL
- MULTISENSOR
- PERIODIK
- CAKUPAN LUAS
- SERENTAK
- LOKASI TERPENCIL
- RELATIF MURAH

TEKNOLOGI PENGINDERAAN JAUH SATELIT

RESOLUSI SPASIAL

- UKURAN PIXEL
- DETAIL INFORMASI
- LUAS CAKUPAN

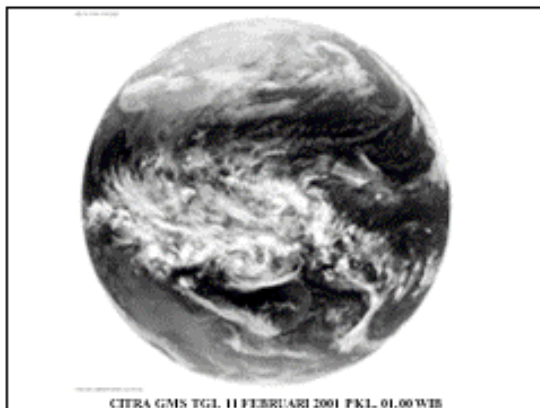
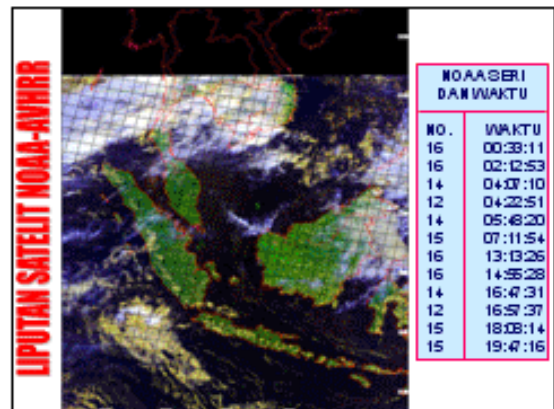
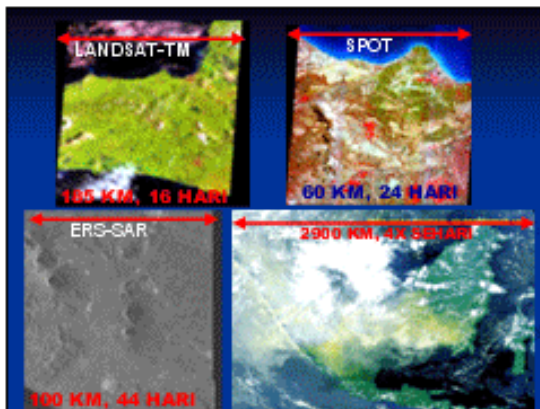
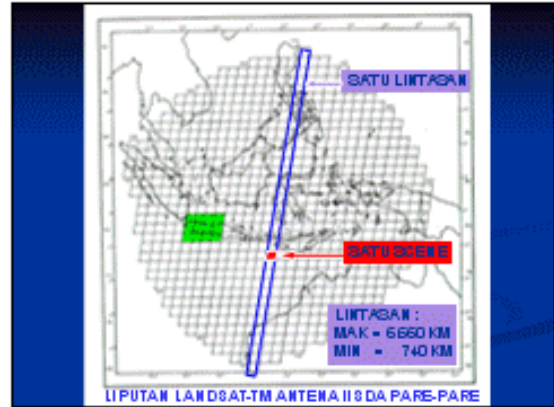
RESOLUSI TEMPORAL

PERIODE PENGULANGAN
(JAM, HARI)

TEKJA
SATELIT

KEBUTUHAN DATA / INFORMASI

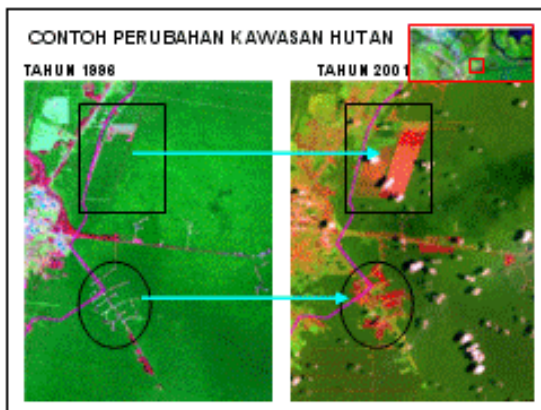
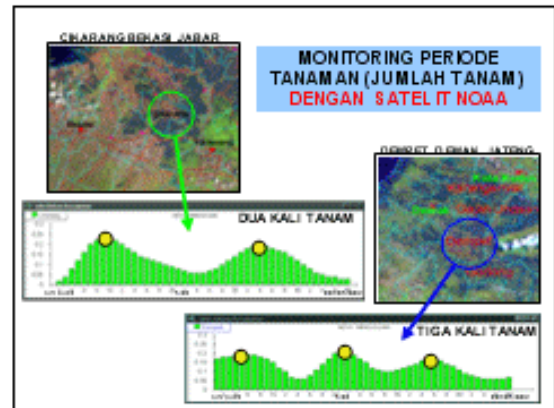
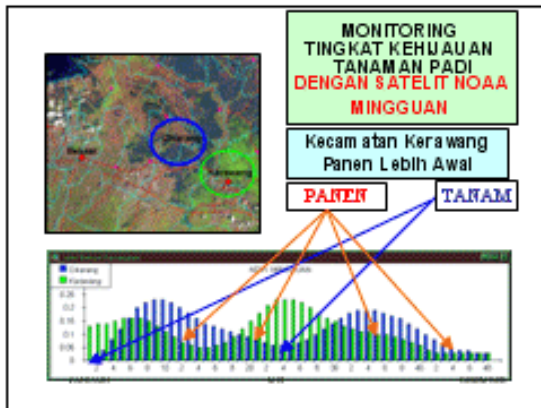
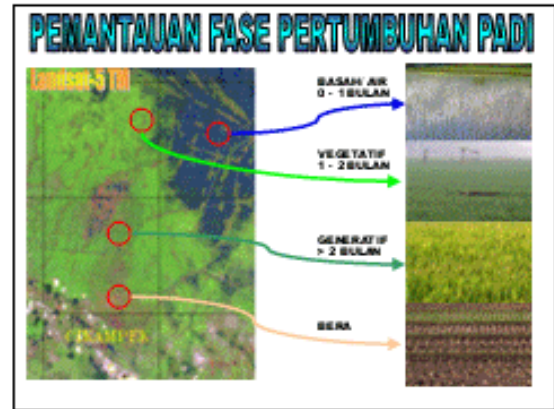
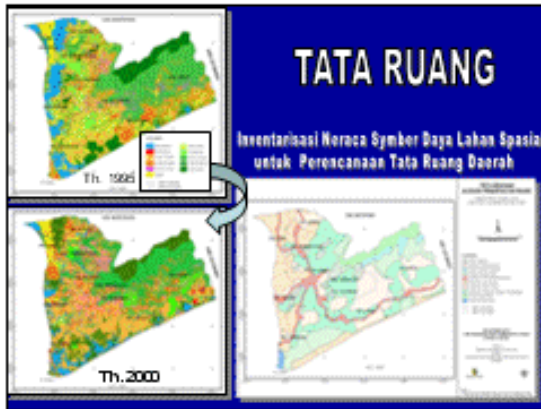
DARAT, LAUT, ATMOSFER

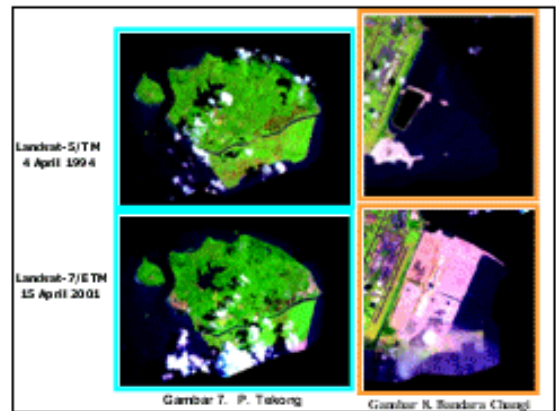
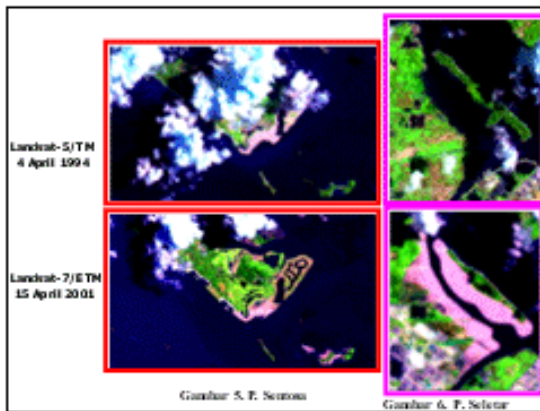
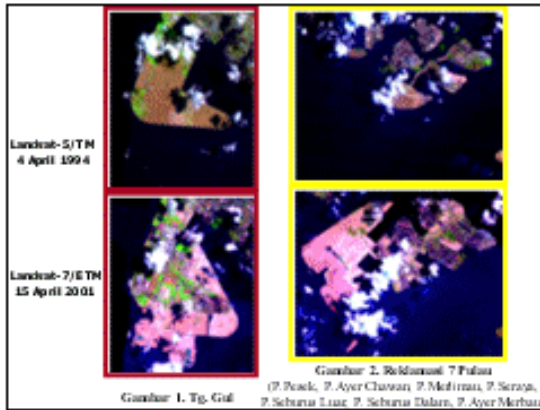
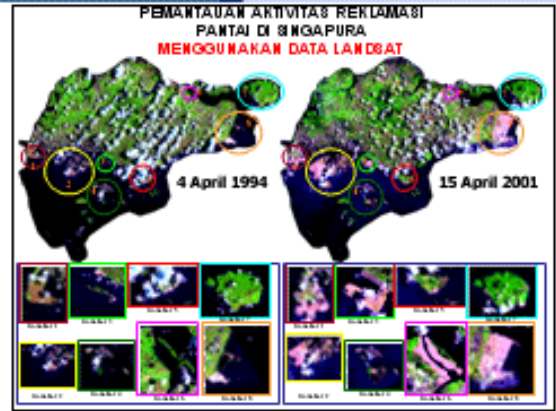
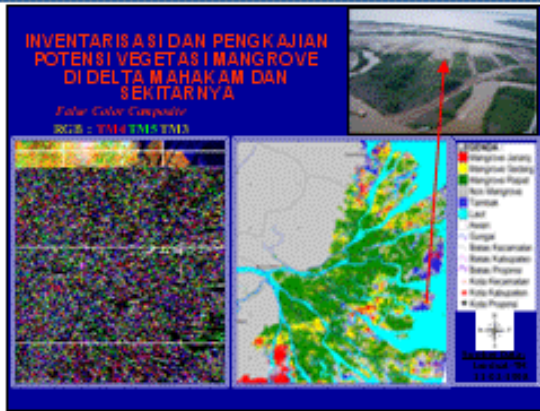


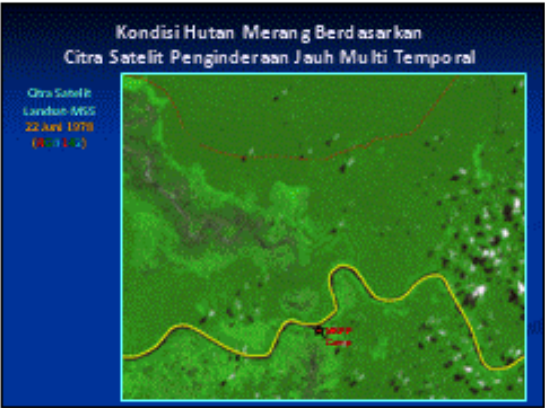
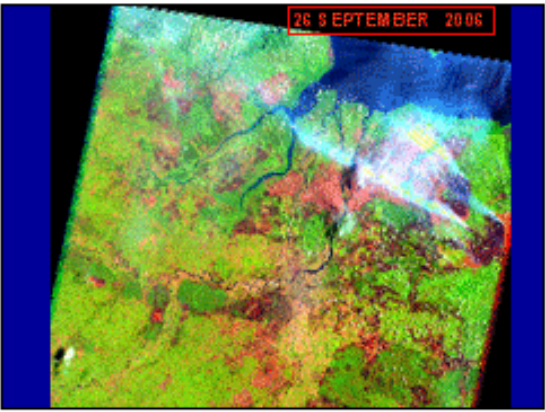
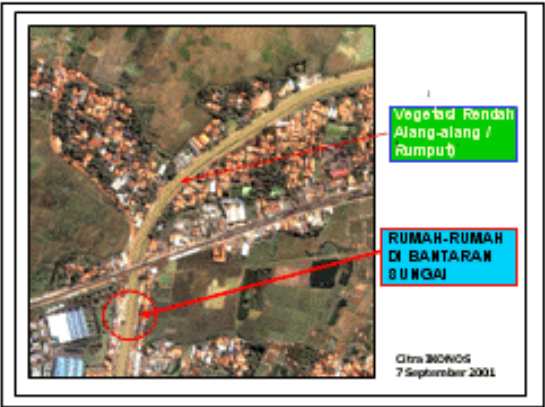
RESOLUSI SPASIAL DAN SKALA

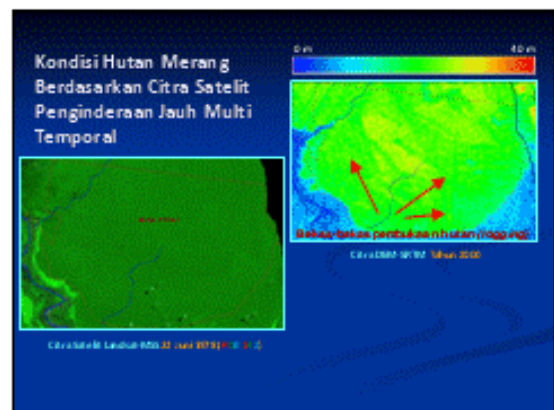
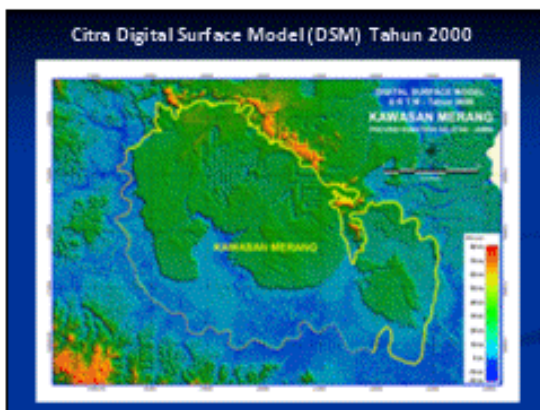
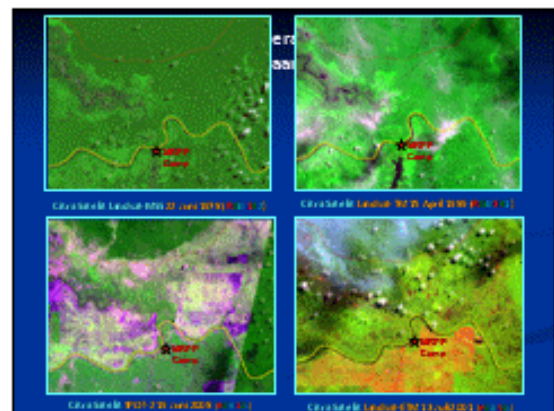
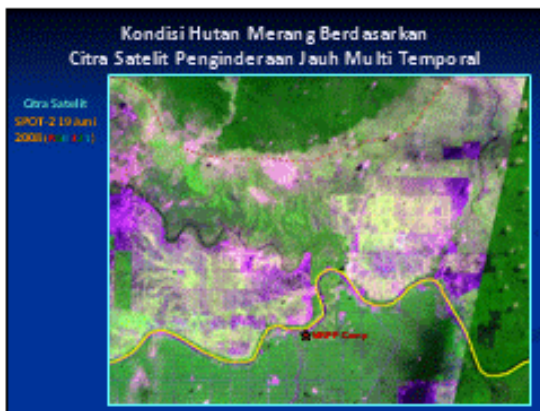
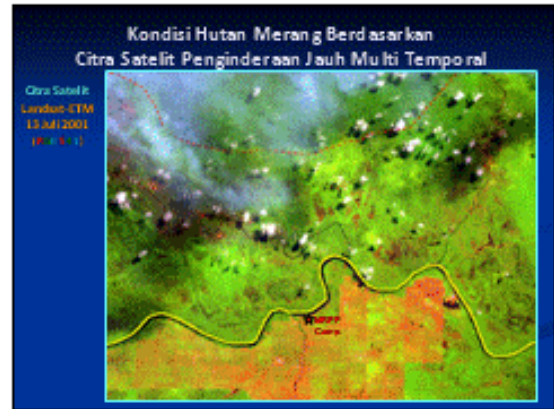
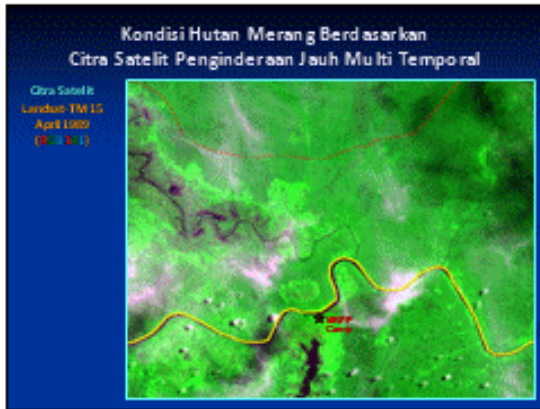
NOAA-AVHRR (1,1KM)	= 1 : 2.500.000
LANDSAT-TM (30M)	= 1 : 100.000
LANDSAT-ETM (30-15M)	= 1 : 100.000 S/D 1 : 50.000
SPOT-XS/PAN (20-10M)	= 1 : 50.000 S/D 1 : 25.000
IKONOS-MS/PAN (4-1M)	= 1 : 5.000 S/D 1 : 2.500

SIFAT RESOLUSI SPASIAL DAN TEMPORAL MENGHASILKAN INFORMASI SPASIAL DIGITAL DINAMIS ATAU PETA TEMATIK DIGITAL DINAMIS DENGAN PERODE PEMBAHARUAN JANGKA PENDEK





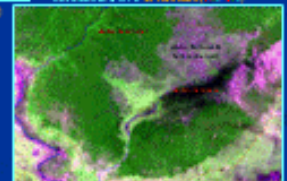
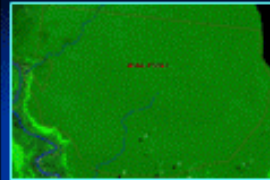




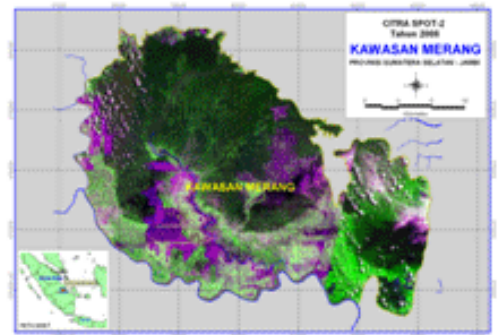
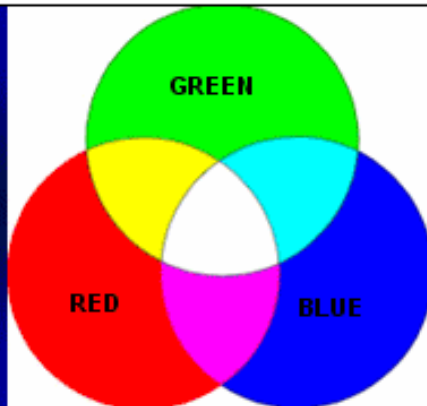
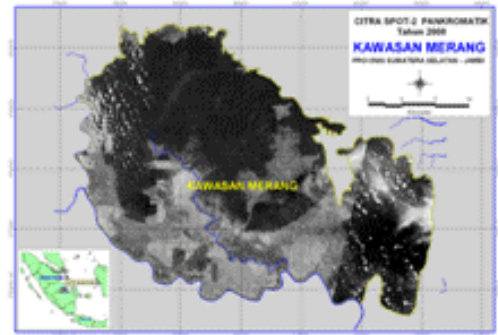
Citra Satelit SPOT-2 Tahun 2008



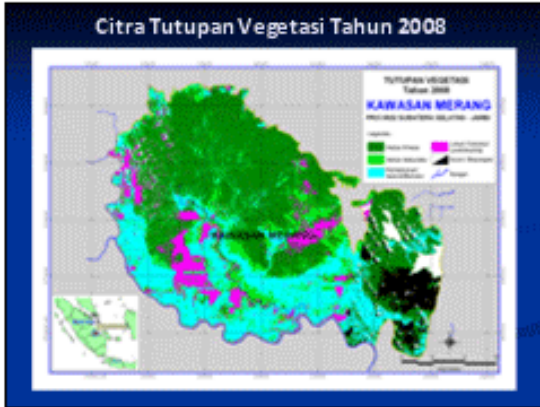
Perubahan Penutup Lahan Wilayah MRPP Berdasarkan Citra Satelit Penginderaan Jauh



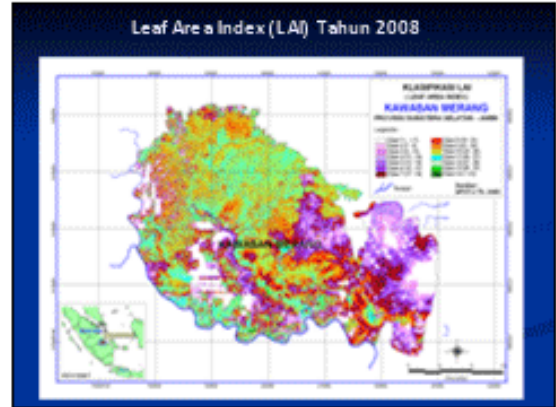
Prinsip Dasar Pengolahan Citra



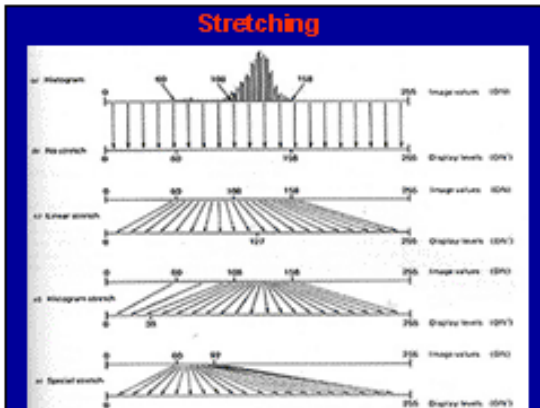
Citra Tutupan Vegetasi Tahun 2008



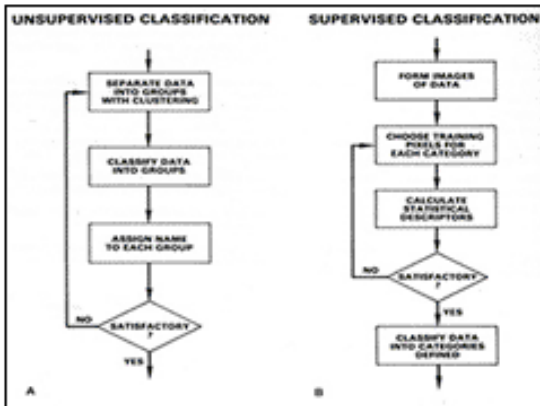
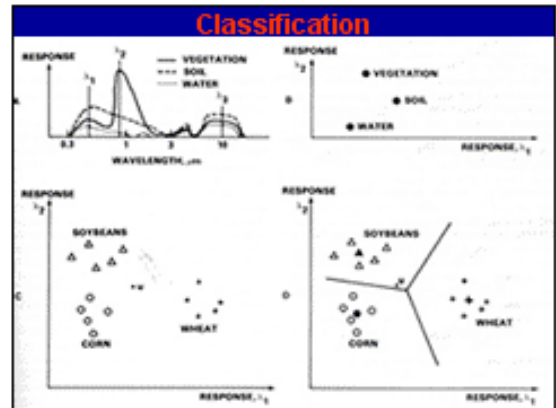
Leaf Area Index (LAI) Tahun 2008



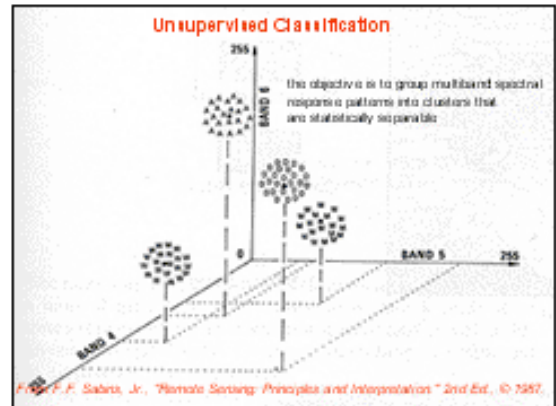
Stretching



Classification



Unsupervised Classification

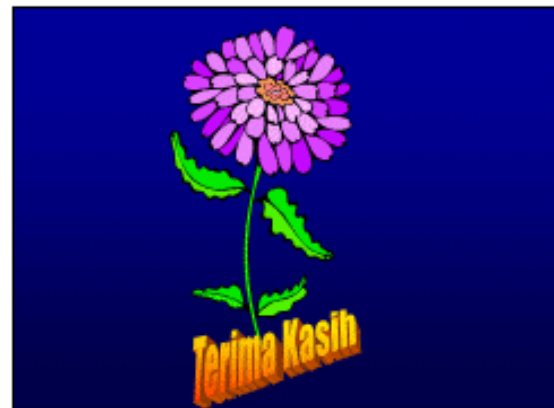
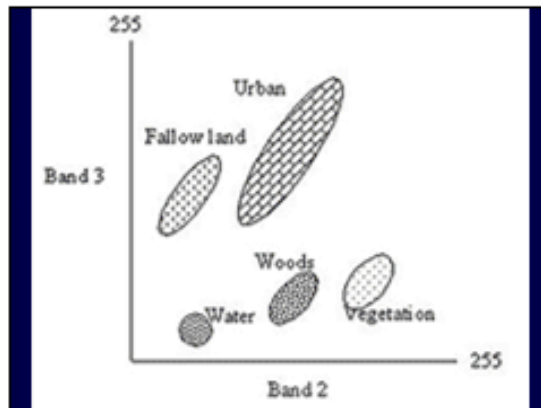
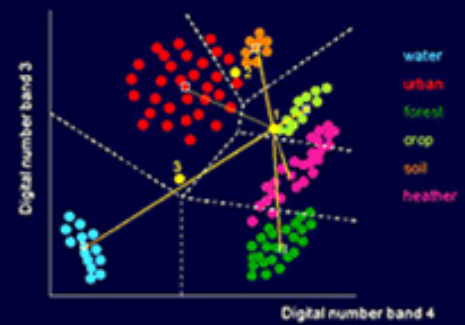


F. F. Sabara, Jr., "Remote Sensing: Principles and Interpretation" 2nd Ed., © 1987.

One of the simplest supervised classifiers is the *paralleloiped method*. But on this page we employ a (usually) somewhat better approach (in terms of greater accuracy) known as the **Minimum Distance classifier**. Any pixel is then assigned to that class it is closest to (shortest vector distance).

again determining the means and covariances for the classes that fall within the training sites, a statistical (Bayesian) Probability Function is also calculated for the class data :
the Maximum Likelihood classifier

Minimum distance to means classification



Lampiran 1-D.

TEKNIK GEOMATIKA BERBASIS PERANGKAT LUNAK OPENSOURCE ILWIS

Disampaikan oleh :

ATRIYON JULZARIKA, S.T.

Teknik Geomatika berbasis perangkat lunak *Open source*

Penginderaan Jauh dengan ILWIS Open 3.6



Bidang Pengembangan Pemanfaatan
Pusat Pengembangan Pemanfaatan dan Teknologi Penginderaan Jauh
Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional

Dukung FOSS, IGOES, UGOES, dan IGORSOS

► Penginderaan Jauh:
Komersial: **ER Mapper, ENVI, Erdas Imagine/LPS, PCI Geomatica** → Mahal

Open source: Ilwis Open, MicroDEM, Global Mapper (Lampa fitur 3D), Osim, 3DEM, PolarisPro, AlosFringe

► SIG:
Komersial: **ESRI (ArcView, ArcGIS, ArcSDE, dll), IWS** → Mahal

Open source: MicroDEM, Grass, QuantumGIS, Global Mapper (Lampa fitur 3D), MapServer, AlosMap

ILWIS

- ILWIS = Integrated Land and Water Information System
- ITC, Enschede, Belanda
- Dibuat untuk mendukung Teknik Geomatika, salah satunya pada penginderaan jauh dan sistem informasi geografis
- Keuntungan: mendukung banyak format data raster dan vektor, klasifikasi otomatis, R2V, R2Seg, dan punya bahasa pemrograman sendiri.

Status dan perkembangan perangkat lunak ILWIS

No	Tahun	Perkembangan ILWIS	Keterangan
1	1984	Proyek pengembangan ILWIS oleh ITC dimulai dengan bantuan dana dari Dutch Ministry of Foreign Affair	ILWIS Ver. Development
2	1988	ILWIS Ver. 1.0 official release	
3	1990	ILWIS dikomersialkan	ILWIS Ver. Commercial
4	1996	ILWIS Ver. 2.0 sudah mendukung Windows	
5	1999	Update ILWIS Ver. 2.23	
6	2001	ILWIS Ver. 3.0	
7	2005	ILWIS Ver. 3.0 → Ver. 3.1 → Ver. 3.3 (Academic)	ILWIS Ver. Academic
8	Jan 2007	ILWIS Ver. 3.3 dihentikan ITC	
9	Jul 2007	ILWIS Ver. 3.4.0 pindah ke open source	ILWIS Ver. OpenSource

FITUR DAN FUNGSI SW ILWIS

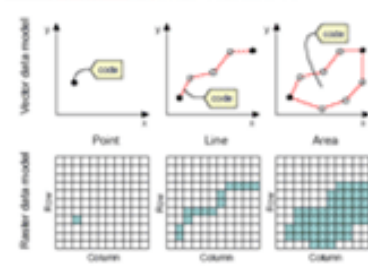
ILWIS merupakan software pengolahan data penginderaan jauh berbasis Windows, gabungan antara GIS dan Remote Sensing yang terdiri dari :

1. Peta raster dan vektor *multiscale* dalam tampilan windows
2. Tabul dalam tampilan windows
3. Informasi atribut dan perubahan kembali yang interaktif
4. Fasilitas pemrosesan data
5. Tools untuk menganalisis GIS dll

Diantara Fungsi ILWIS:

1. **vektor** meliputi : digitasi peta, interpolasi dari titik atau garis yang sama perhitungan kerapatan segmen atau titik, analisis pola.
2. **raster** meliputi : perhitungan jarak, pembuatan DEM, perhitungan kemiringan lahan/lempak, peta atribut fungsinya, peta pengklas-an, manipulasi peta dengan pernyataan "IF", dengan logika Boolean, peta silang, dll.
3. **pendataan satelit** meliputi : pembuatan histogram, penggabungan warna/korona komposisi, sampling, klasifikasi, dan statistik multiband

Data models - vector and raster



FILE OBJEK DALAM SW ILWS

A. Data object
 Data object dalam ILWS, pada prinsipnya adalah data spasial dan data atribut. Data spasial meliputi format vektor (polygon map, segment map dan point map) dan data raster (raster map) termasuk citra satelit. Data object dapat dibuat, diedit dan ditampilkan menggunakan window yang sesuai. Untuk membuat, mengedit dan menampilkan data spasial digunakan map window, sedangkan untuk membuat, mengedit dan menampilkan data atribut digunakan table window. Berikut adalah data object beserta ikonnya

Raster Map Polygon Map Segment map Point Map Table

B. Container object
 Container object merupakan suatu "wadah" yang berisi sekumpulan data object. Bentuk paling sederhana dari container object adalah berupa daftar (list) yang berisikan referensi tentang sejumlah data object yang ada di dalamnya. Daftar tersebut umumnya berupa file ASCII. Container sendiri tidak menyimpan file data tetapi hanya daftar atau catatan berkaitan dengan objek yang "ditampung"-nya. Terdapat beberapa kategori container object dalam ILWS, yaitu map list, object collection, map view, layout, annotation text dan graph.

C. Service object
 Service object berisikan fasilitas atau aksesoris yang diperlukan oleh data object. Beberapa contoh fungsi dari service object adalah menentukan nilai yang valid untuk suatu data object (misal ID, Class atau Table), warna yang digunakan untuk menampilkan data serta informasi koordinat dari suatu data.

Representation Georeference Coordinate System

Spatial data in ILWS: Data Objects

- Point maps**: single X,Y coordinates
- Segment maps**: series of X,Y coordinates
- Polygon maps**: closed lines defining areas
- Raster maps**: pixels and pixels
- Tables**: to store data in tabular format

Spatial data in ILWS: Service Objects

- Coordinate System**: describes map projection and coordinate system
- Georeference**: defines relation between raster grid and map coordinates
- Domain**: describes the type of data
- Representation**: specifies how data is shown

Spatial data in ILWS: Container objects

- Map list**: list of raster maps
- Object Collections**: subset of your data in result of object collection
- Layouts**: map composition
- Annotation text**: text labels on a map or printout
- Graphs**: graphical display of tabular data
- Map Views**: display multiple map layers + annotation (text, graphics, labels)



Spatial data in ILWS: Special Objects

- Histogram**: table with frequency of values in a map
- 3-dim tables**: to combine 3 raster maps with class in 3D data
- Statistics**: to do some of calculation in the software
- Filters**: user defined function for MapList, Table or
- Functions**: user defined function for MapList, Table or
- Scripts**: sequence of ILWS expressions

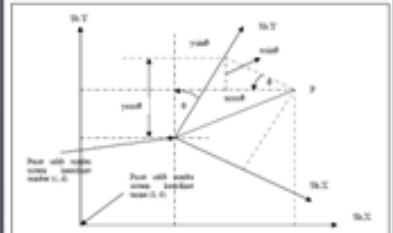
Format Data	Dapat Berupa	Harus memiliki	Dapat juga ditambah
Vektor	Point Map Segment Map Polygon Map	Domain Representation Coordinate System	Attribute Table
Raster	Raster Map	Domain Representation Coordinate System Georeference	

Raster-vector

- In a raster model a DEM is seen as series of rastercells, divided in rows and columns. Each rastercell (pixel) contains the altitude of the centre of the cell.
- Vector data structure: set of triangles, called a TIN (triangulated irregular network).
- Each triangle is bordered by three points, with a unique value for X, Y and Z (altitude).
- In this way each triangle has a fixed slope angle and slope direction.

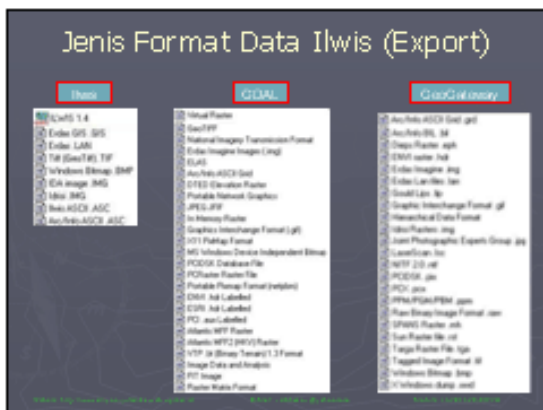
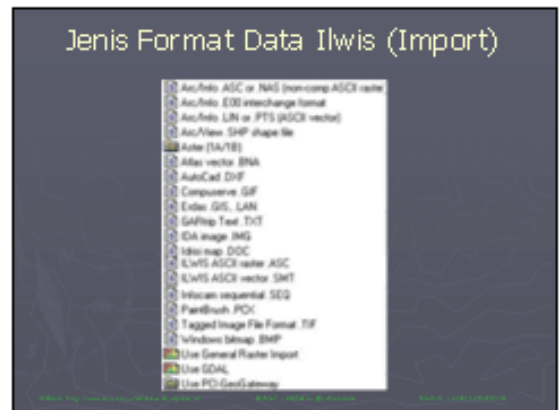
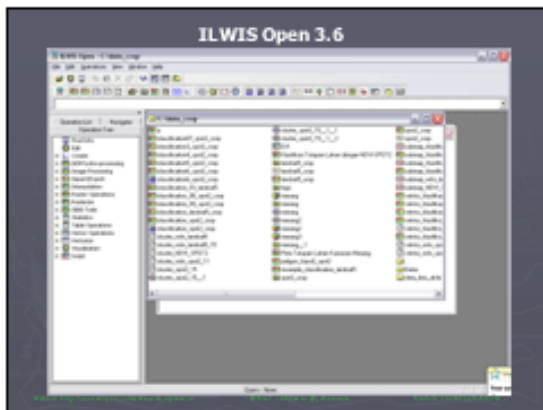
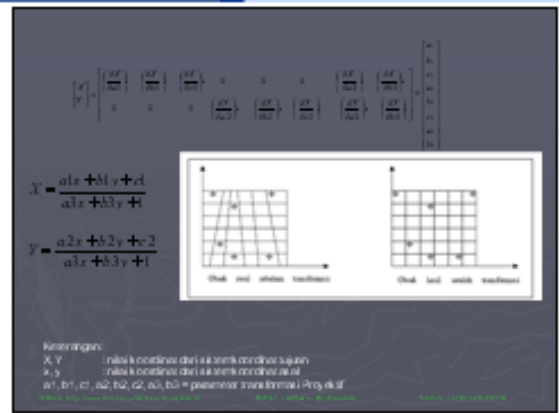
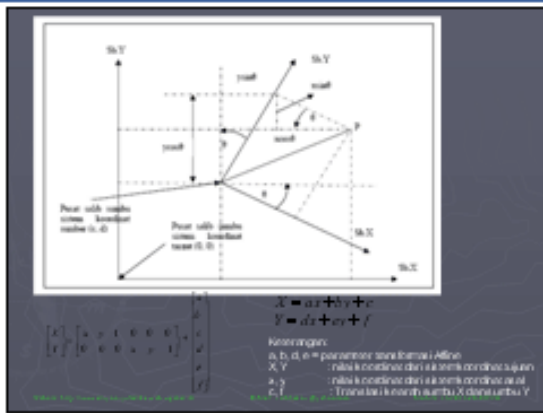



Sistem dan Transformasi Koordinat



$$\begin{pmatrix} X' \\ Y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a & -b \\ b & a \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} c \\ d \end{pmatrix}$$

$X = a_0 + b_0 Y$
 $Y = b_0 X + a_0$
 Konstanta
 X, Y nilai koordinat dari sistem koordinat aslinya
 X', Y' nilai koordinat dari sistem koordinat setelah transformasi
 a, b, c, d parameter persamaan transformasi koordinat
 $a = \cos \theta$; $b = \sin \theta$
 θ = skala, dihitung dengan rumus:
 $\theta = \tan^{-1}(b/a)$
 c, d = additonal parameter koordinat, dimana $c = Ae$; $d = A_0 + b_0 c$
 c, d = translasi ke arah sumbu X dan sumbu Y



Filterisasi

Masing-masing Band

Pangsa DN

Tinggal proses

Hasil Filter (Band 1)

Komposit Band

Koreksi Radiometrik

Untuk memperbaiki kesalahan satral

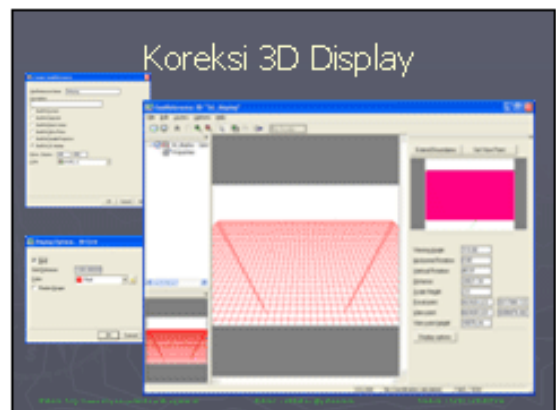
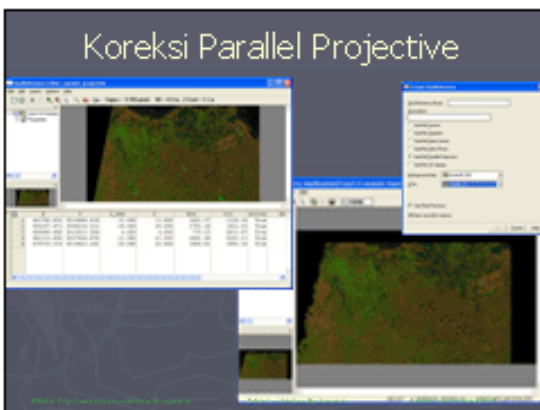
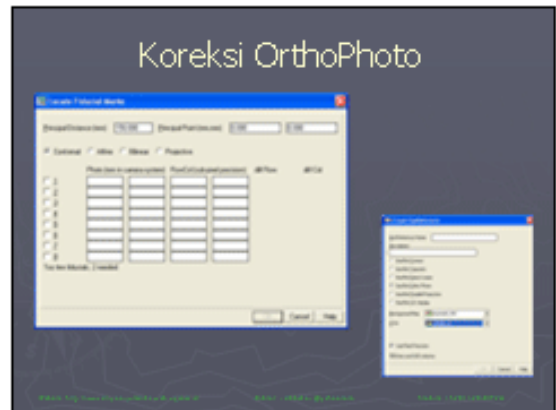
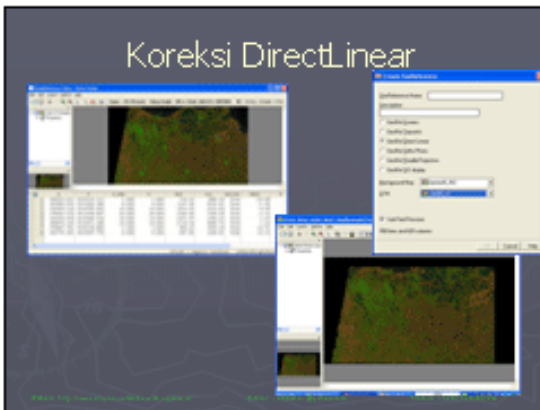
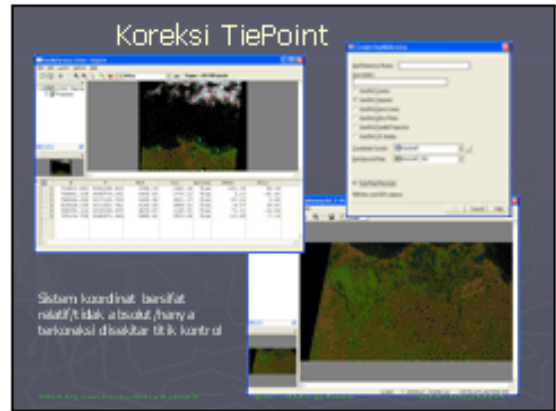
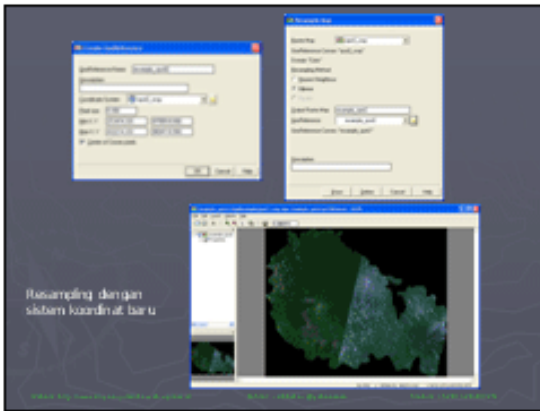
Koreksi radiometrik

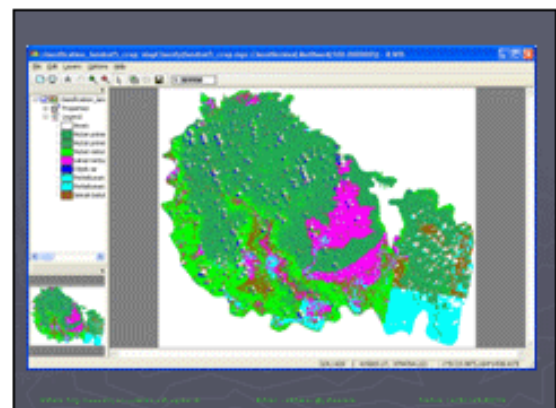
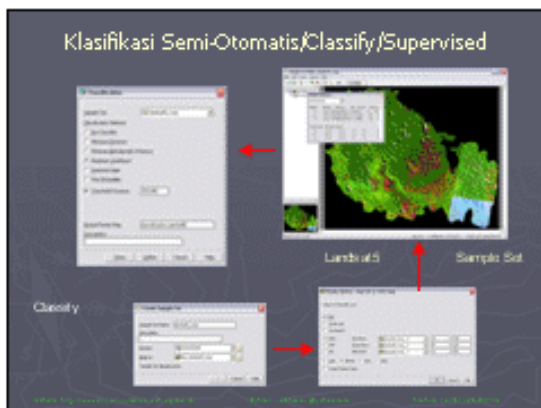
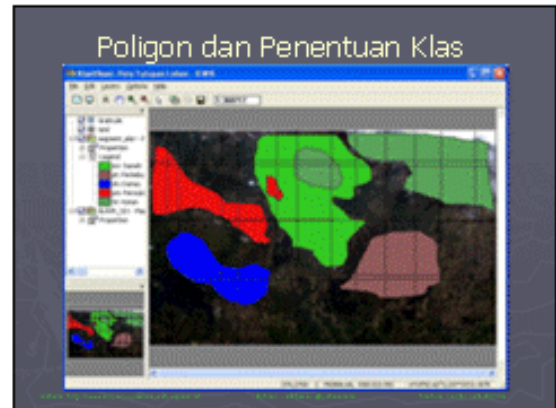
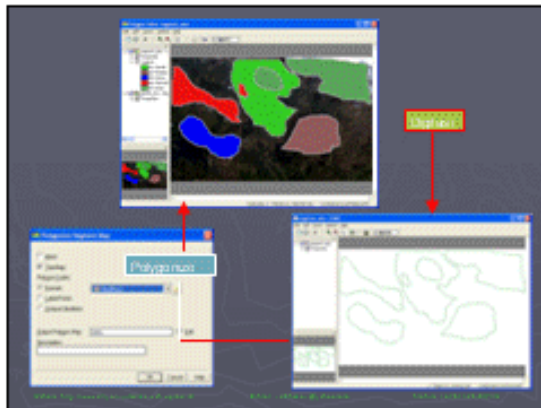
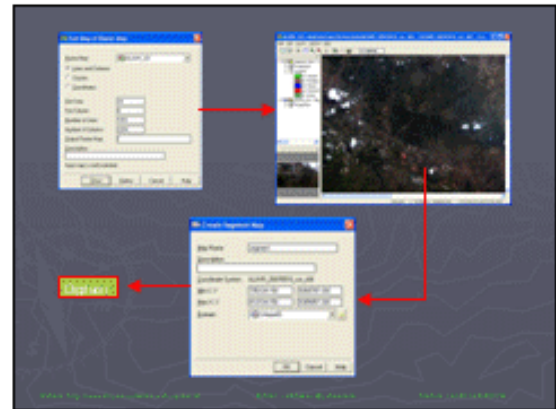
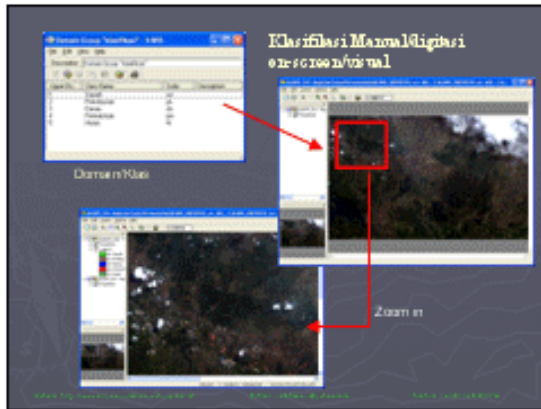
Koreksi Geometrik

Untuk memperbaiki kesalahan posisi

Point use Spatial

Koreksi Sistematis





Klasifikasi Otomatis/Clustering/Unsupervised

ALAV_321

The difference between unsupervised classification (Cluster) and supervised classification (Classify) is that when using Cluster, the software automatically splits the feature class into clusters based on the spectral values and thresholds, you have to identify these clusters. When using Simple and Classify, classification takes place according to training pixels in a [user class](#), which is defined by the user.

Vectorize

Raster to Polygon

Raster to Polygon

Map Layout

Peta Tutupan Lahan Wilayah Merang Provinsi Sumatera Selatan

Raster Layout

Raster Operations

- Map Calculation
- MapList Calculation
- Attribute Map of Raster Map
- Cross
- Aggregate Map
- Distance Calculation
- Elevation
- Area Numbering
- SubMap of Raster Map
- Use Raster Maps
- Mirror Rotate
- Spatial Multi-Criteria Evaluation

Vector Operations

- Unique ID
- Polygons
 - Attribute Map of Polygon Map
 - Mask Polygons
 - Labels to Polygons
 - Transform Polygons
 - ID-Grid Map
- Segments
 - Attribute Map of Segment Map
 - Mask Segments
 - Labels to Segments
 - SubMap of Segment Map
 - Use Segment Maps
 - Density Segment Coordinates
 - Transform Segments
 - Transfer Segments
- Points
 - Attribute Map of Point Map
 - Mask Points
 - SubMap of Point Map
 - Use Point Maps
 - Transform Points
- Coordinates
 - Transform Coordinates
 - Field Data Parameters
 - Transform Coordinate Heights

Image Processing

- Filter
- Stretch
- Slong
- Color Separation
- Color Composite Interactive
- Color Composite
- Cluster
- Sample Map
- Classify
- Resample
- Epipolar Stereo Pair
- Stereo Pair From DEM

Perbaik on kualitas band

Ambukkan komposisi Warna

Klasifikasi otomatis

Ambarkan an sampel

Klasifikasi manual

Pengujian sampel

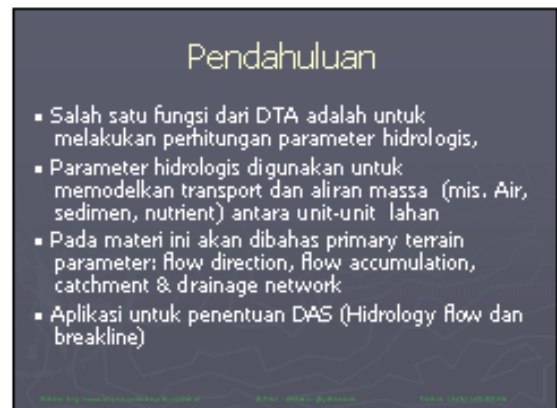
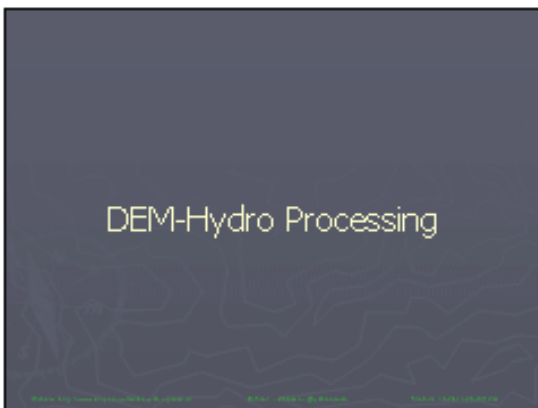
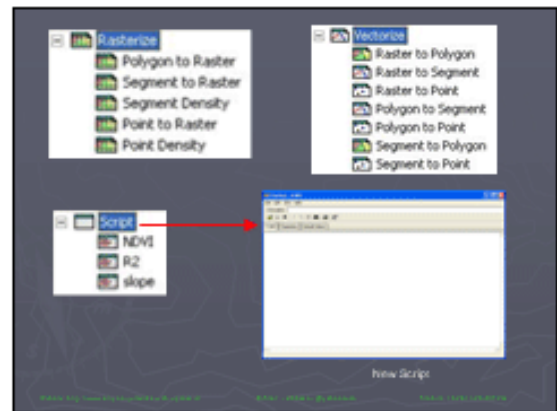
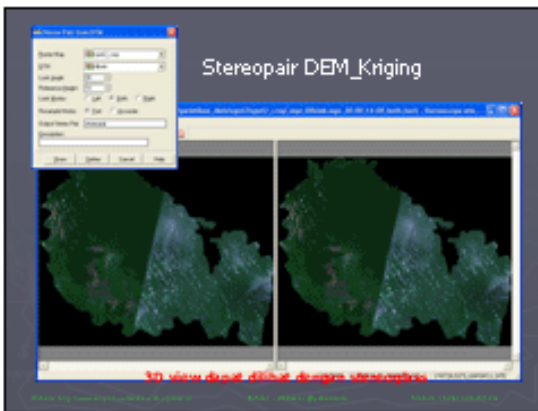
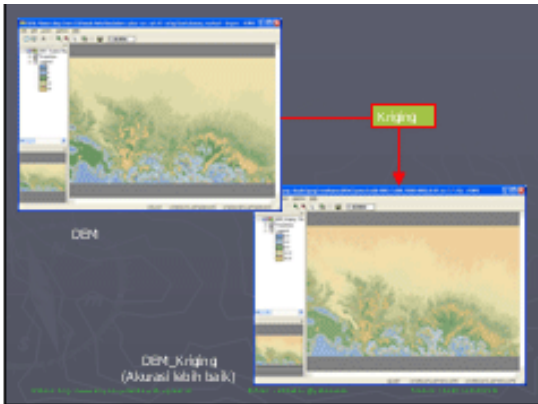
Model 3D

Analysis

- Neighborhood
 - Autocorrelation - Semivariance
 - Neighborhood Surface
- Mapstat
 - Principal Components
 - Factor Analysis
 - Variance-Covariance Matrix
 - Correlation Matrix
 - Mapstat Statistics
 - Mapstat Graph
- Polygons
 - Neighborhood Polygons
- Segments
 - Neighborhood Segment Detection
- Points
 - Spatial Correlation
 - Neighborhood Surface
 - Cross Neighborhood
 - Pattern Analysis

Interpolation

- Density Raster Map
- Kriging from Raster
- Interpolate Contours
- Point Interpolation
 - Nearest Point
 - Moving Average
 - Trend Surface
 - Moving Surface
 - Kriging
 - Anisotropic Kriging
 - Universal Kriging
 - Colorking



Optimasi DEM (1)

- The DEM optimization operation can be used to enhance a Digital Elevation Model (DEM), on which you wish to use the Flow direction operation later on.
- The DEM optimization operation will 'burn' existing drainage features into your Digital Elevation Model (DEM);
- A subsequent Flow direction operation will thus better follow the existing drainage pattern.
- The result of using the DEM optimization operation is a 'corrected' DEM in which existing drainage features are more pronounced.

Source: <http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/DEM-Optimization.pdf>

Optimasi DEM (2)

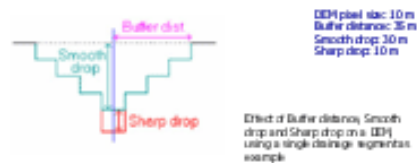
- The DEM optimization operation offers the following capabilities:

- Smooth drop of a single segment or a series of segments, as defined by the buffer distance.
- Smooth drop of a series of buffer segments, either with or without a sharp drop at the end of the buffer segments.
- Sharp drop of a series of segments, either with or without a buffer distance.
- Smooth drop of a series of segments, either with or without a sharp drop at the end of the buffer segments.

Source: <http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/DEM-Optimization.pdf>

Optimasi DEM (3)

The dotted line shows the original height value(s) in the input DEM, the blue line shows the position of a drainage. The buffer distance is shown in pink, the influence of Smooth drop is green and the influence of Sharp drop is red.



Source: <http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/DEM-Optimization.pdf>

Optimasi DEM (4)

The dotted line shows the original height value(s) in the input DEM, the blue line shows the position of a drainage. The influence of Sharp drop is in red.



Source: <http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/DEM-Optimization.pdf>

Optimasi DEM (5)

- ▶ **Buffer distance:** Buffer distance determines the width at either side of a segment where height values should be adapted.
- ▶ **Smooth drop:** Smooth drop determines the height with which segments and their surroundings (as specified by the Buffer distance) should be gradually dropped (positive value) or raised (negative value) in the terrain.
- ▶ **Sharp drop:** Sharp drop determines the height with which segments themselves should be dropped (positive value) or raised (negative value) in the terrain.

Source: <http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/DEM-Optimization.pdf>

Optimasi DEM (6)

- ▶ For Smooth drop and Sharp drop goes: values > 0 represent a drop; values < 0 represent a raise.
- ▶ When Smooth drop <> 0 and Sharp drop <> 0, Sharp drop is an additional drop or raise on top of the Smooth drop (2).
- ▶ Smooth drop 0 means no gradual drop; Buffer distance will then automatically be disregarded; Sharp drop will ensure a drop or raise at the position of the segments themselves (3).
- ▶ When polygons are used, only Sharp drop applies.
- ▶ Undefined height values in the input DEM will remain undefined in the output DEM.

Source: <http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/DEM-Optimization.pdf>

Penentuan format data

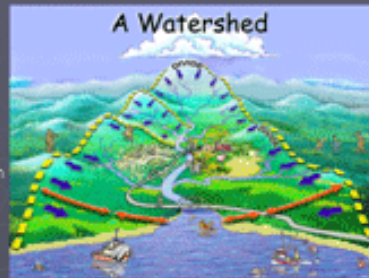
- Data optik → menggunakan sensor pasif
- Data radar → menggunakan sensor aktif
- DSM → tinggi permukaan/auring Bumi, relatif terhadap MSL, belum terkoreksi geodesik dan geodesi fisis.
- DEM → tinggi terhadap ellipsoid, berupa model matematika, belum terkoreksi geodesik (koreksi terrain, ketinggian Bumi, jarak deklin, jarak menengah, dll), belum terkoreksi geodesi fisis.
- DTM → tinggi absolut terhadap ellipsoid, berupa model nyata Bumi, sudah terkoreksi geodesik, belum terkoreksi geodesi fisis.
- DGM → tinggi absolut terhadap MSL, sudah terkoreksi geodesik, terkoreksi secara geodesi fisis (geoid, undulasi, dll).

Data masukan (2D/3D) dan breakline yang digunakan dalam Ilwis Academic dapat dalam bentuk digital format:

- DSM → Akurasi rendah, presisi tidak seksama
- DEM → Akurasi normal/sedang, presisi tidak seksama
- DTM → Akurasi sangat tinggi, presisi seksama
- DGM → Akurasi tinggi, presisi sangat seksama
- DTM+DGM → Akurasi sangat tinggi, presisi sangat seksama

Hidrology Flow → DAS

- Fill Sink
- Flow Direction: Steepest Slope & Lowest Height
- Flow Accumulation: Steepest Slope & Lowest Height
- DEM Visualization



- DEM Hydroprocessing
 - DEM Visualization
 - Flow Determination
 - Fill Sinks
 - Flow Direction
 - Flow Accumulation
 - Flow Modification
 - DEM Operation
 - Topological Optimization
 - Variable Threshold Computation
 - Network and Catchment Extraction
 - Drainage Network Extraction
 - Drainage Network Ordering
 - Catchment Extraction
 - Catchment Merge
 - Compound Parameter Extraction
 - Overland Flow Length
 - Compound Index Calculation
 - Statistical Parameter Extraction
 - Horton Statistics
 - Aggregate Statistics
 - Cumulative Hypsometric Curve
 - Class Coverage Statistics

Categories on the right:

- Earth Modeling
- Hidrology Flow
- Management Hydrology
- Over-Field-Info
- Geo-Statistics

- DEM Visualization → menggambar kembali DEM dengan hillshade
- Fill sink → menghilangkan depresi lokal atau perbedaan elevasi/nilai tinggi yang mencaib
- Flow direction → informasi arah aliran lintang pada setiap pixel
- Flow accumulation → jumlah akumulasi aliran air atau jaringan sungai sebenarnya di lapangan
- Drainage network extraction → analisa jaringan sungai pada liputan wilayah
- Drainage network ordering → analisa orde/tingkatan dalam jaringan sungai
- Catchment extraction → definisi batas DAS
- Catchment merge → menyatukan sub DAS berdasarkan outlet

Fill sinks (1)

- Before using the Flow Direction operator, you may wish to clean up your Digital Elevation Model (DEM), so that local depressions (sinks) are removed from your DEM.
- Removal of depressions that consist of a single pixel (local pits, i.e. any pixel with a smaller height value than all of its 8 neighboring pixels).
- When a single pixel is encountered that has a smaller height value than all of its 8 neighbors (Fig. 1a), then the height value of the pixel will be increased to the smallest value of its 8 neighbor pixels (Fig. 1b).

Figure 1a: Find a sink that consists of a single pixel (pixel in red).

58	52	55	53	56	58
55	40	42	45	51	55
48	33	35	33	48	52
33	23	27	25	38	
17	17	17	22	17	12
12	10	15	18	16	14

Figure 1b: Assign to this pixel, the smallest value found among its neighbour pixels (pixel in green).

58	52	55	53	56	58
55	40	42	45	51	55
48	33	35	33	48	52
33	23	27	25	38	
17	17	17	22	17	12
12	10	15	18	16	14

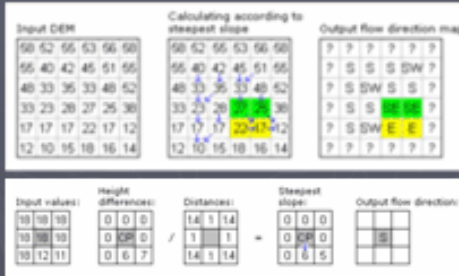
Flow Direction (2)

- The Flow direction operation determines into which neighboring pixel any water in a central pixel will flow.
- Flow direction is calculated for every central pixel in input blocks of 3 by 3 pixels, each time comparing the value of the central pixel with the value of its 8 neighboring pixels. The output map contains flow directions as N (to the North), NE (to the North East), etc.
- You can choose to calculate flow direction according to steepest slope or according to lowest neighbor.

Steepest slope

- find the steepest downhill slope of a central pixel to one of its 8 neighbourpixels
- For each block of 3x3 input pixels, height differences are calculated between the central pixel and the 8 neighbours.
- To compensate for distances:
 - the height difference values of the 4 corner neighbours are divided by 1.4;
 - the height difference values of the 2 horizontal neighbours and the 2 vertical neighbours are divided by 1.
- Then, the neighbour with the largest downhill slope steepness value is found.
- The position of this neighbour determines the flow direction of the current central pixel.

Steepest slope



Lowest height

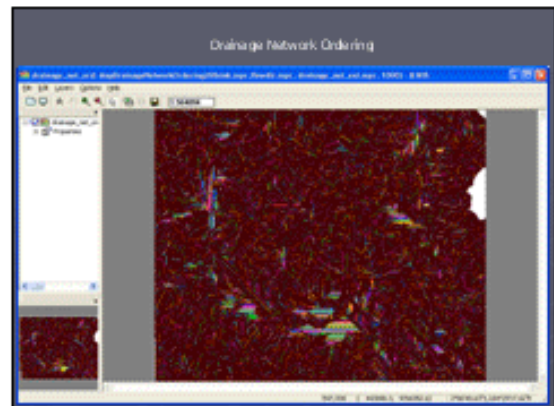
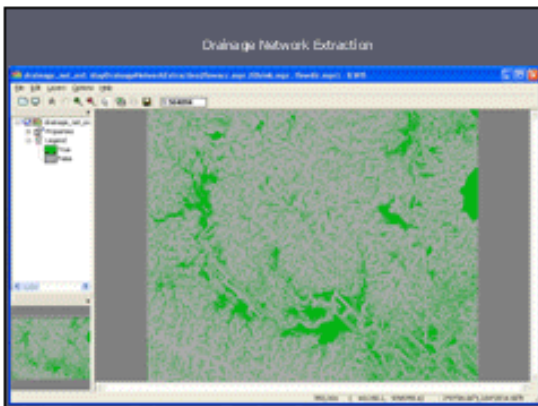
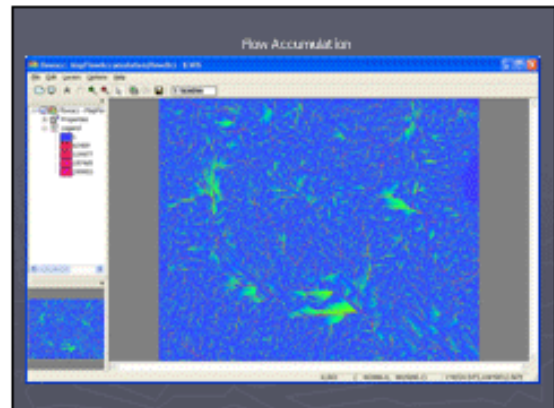
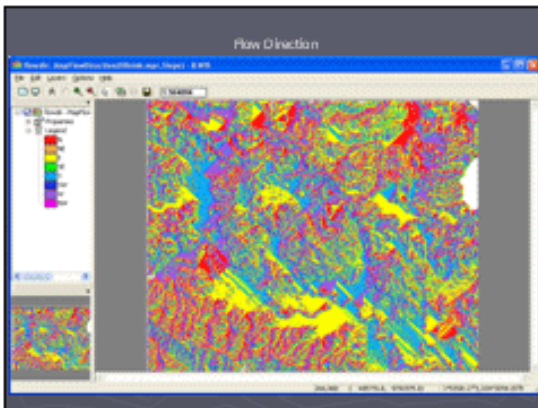
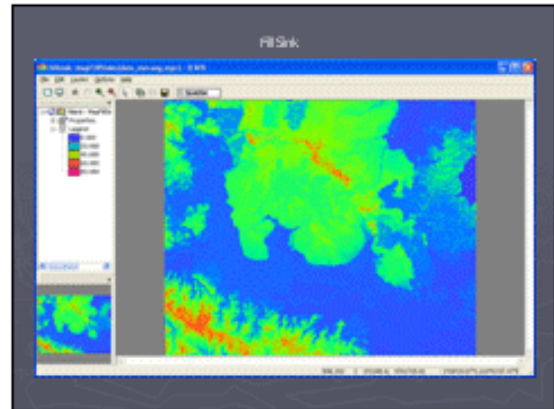
- simply find the neighbourpixel that has the smallest value of all 8 neighbours, while this value should also be smaller than the value of the central pixel
- For each block of 3x3 input pixels, height differences are calculated between the central pixel and the 8 neighbours.
- From the neighbours with values smaller than the current central pixel, the neighbour with the smallest value is found.
- The position of this neighbour determines the flow direction of the current central pixel.

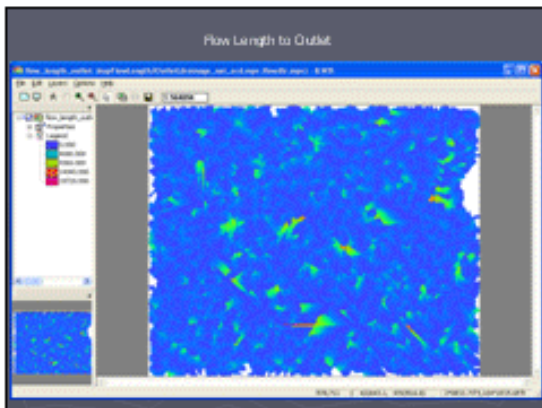
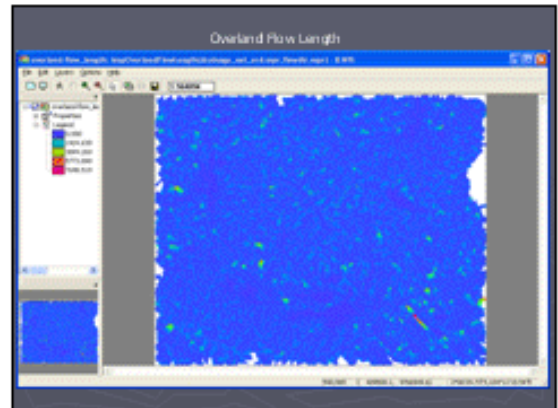
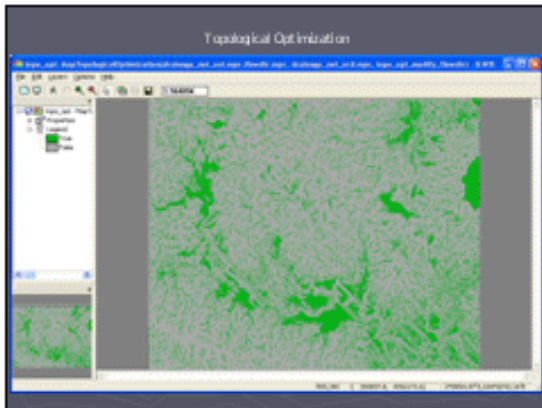
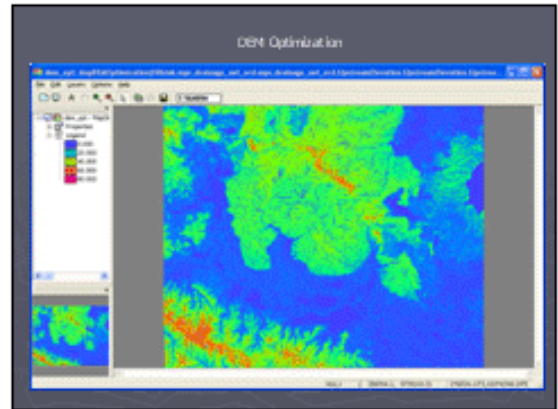
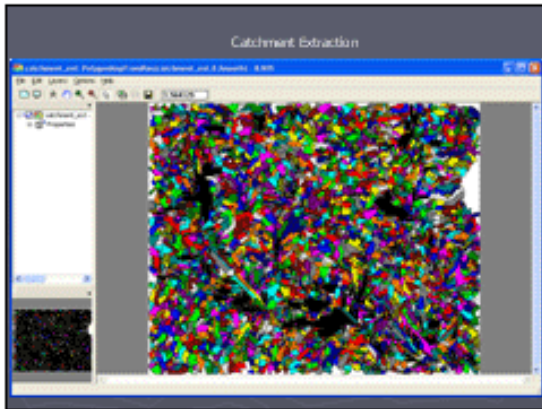
Flow Accumulation (3)

- The Flow accumulation operation performs a cumulative count of the number of pixels that naturally drain into outlets. The operation can be used to find the drainage pattern of a terrain.
- As input the operation uses the output map of the Flow direction operation.
- The output map contains cumulative hydrologic flow values that represent the number of input pixels which contribute any value to any outlets (or sinks if these have not been removed); the outlets of the largest streams, rivers etc. will have the largest values.

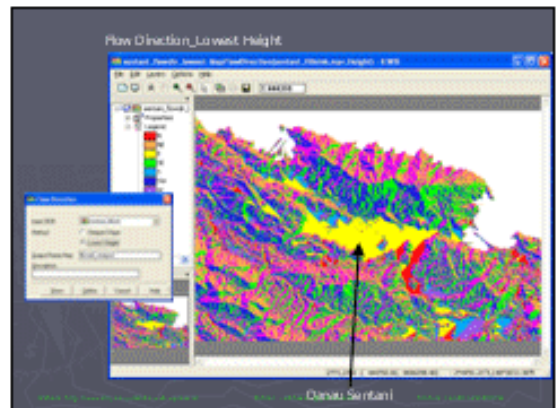
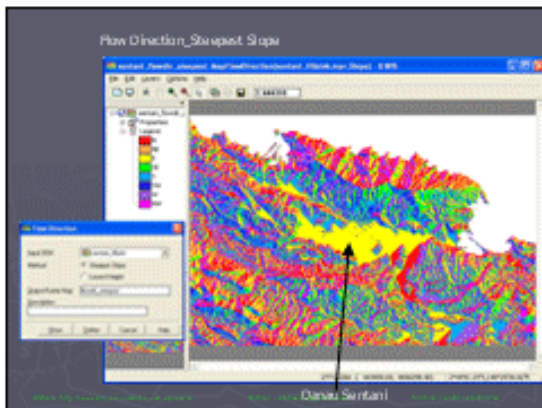
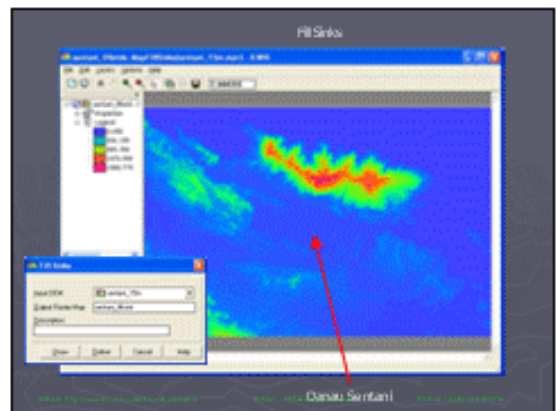
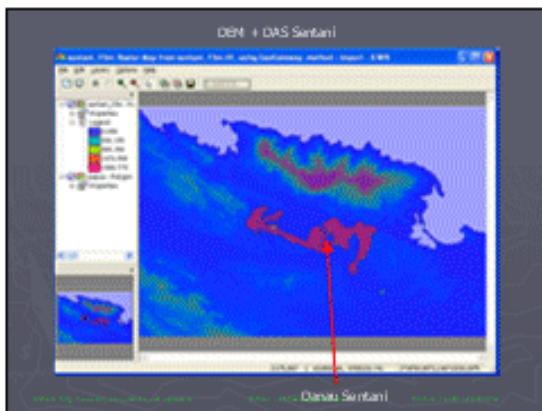
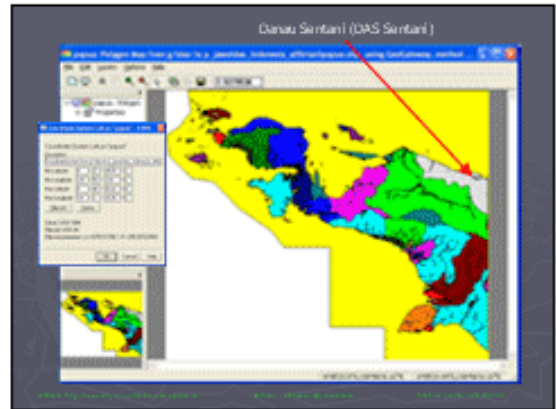
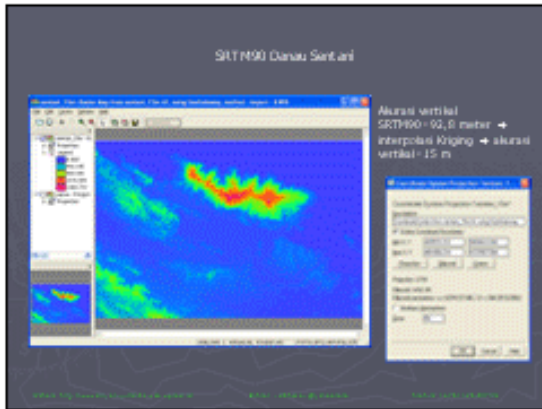


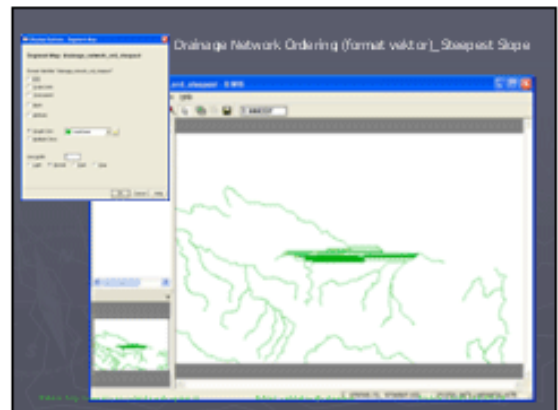
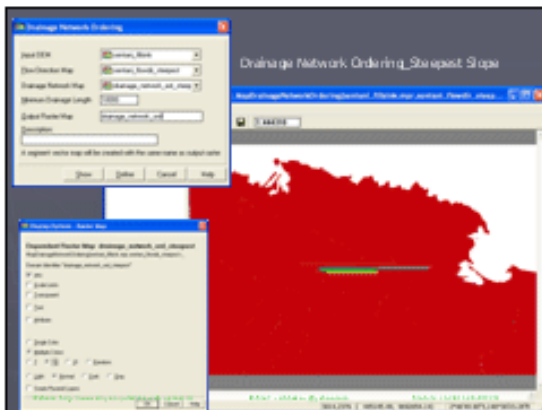
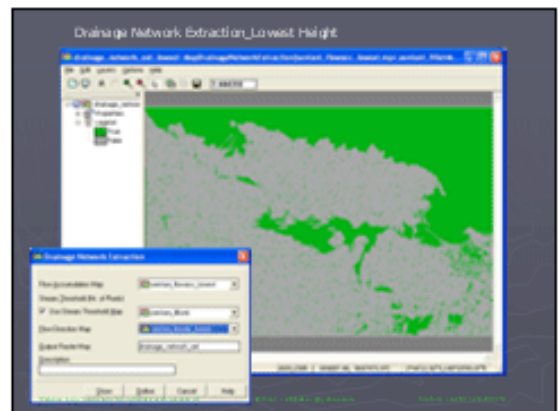
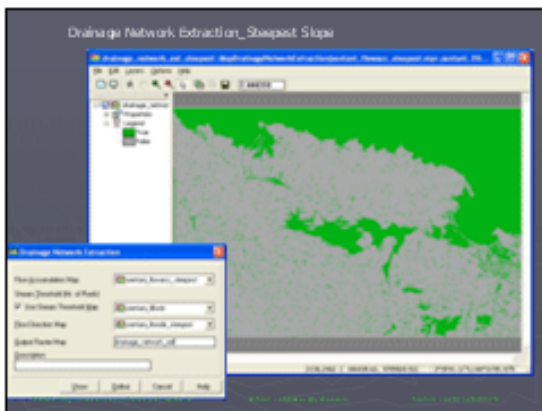
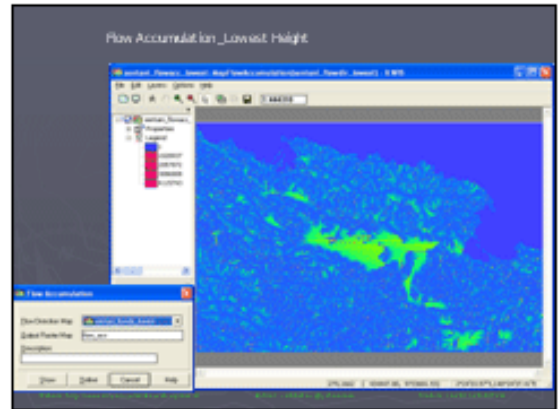
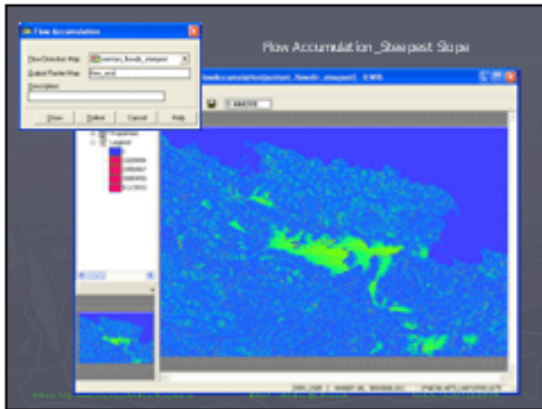
Studi Kasus I: Daerah Tangkapan Air di Wilayah Merang

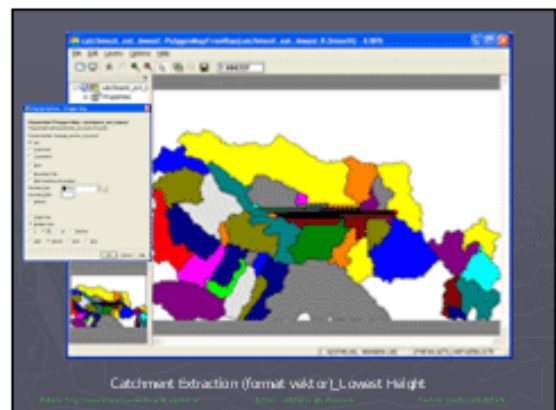
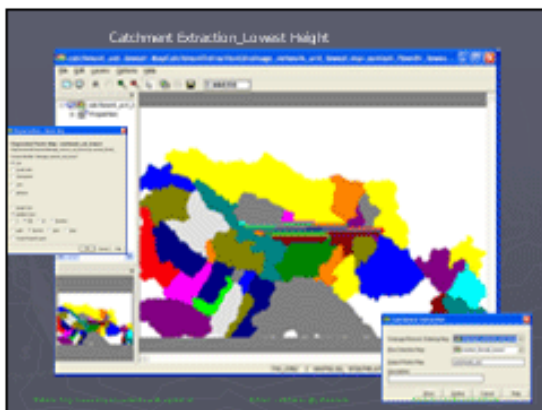
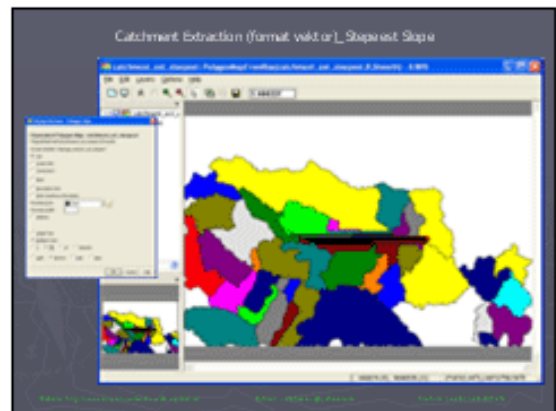
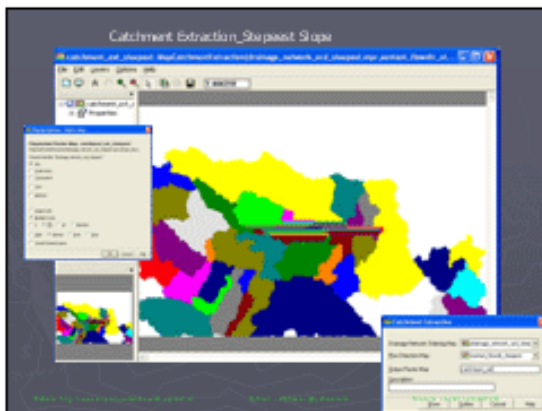
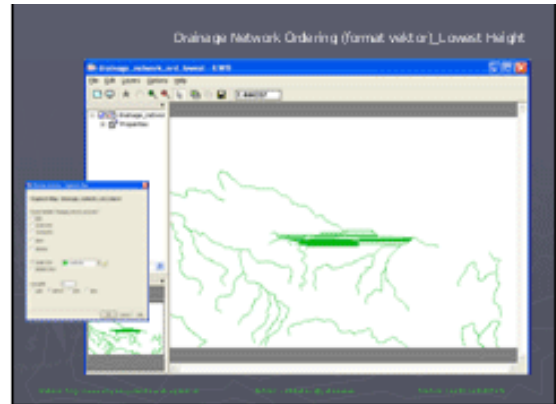
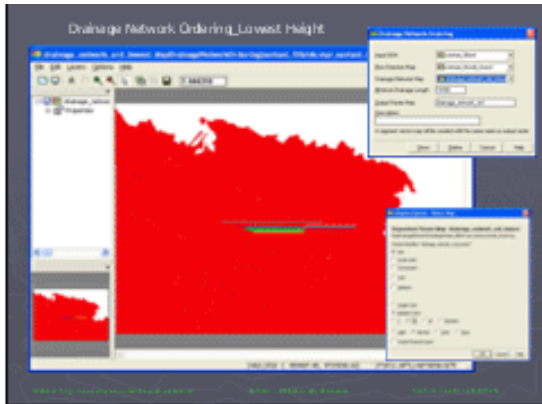


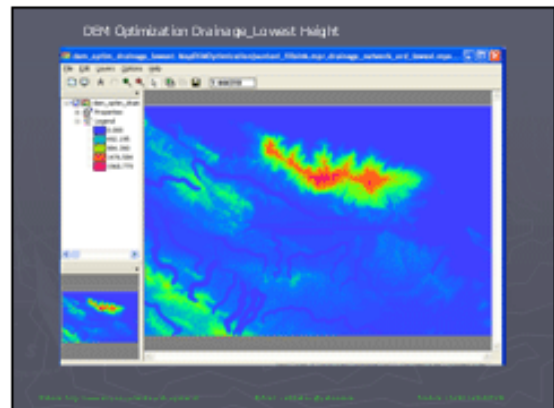
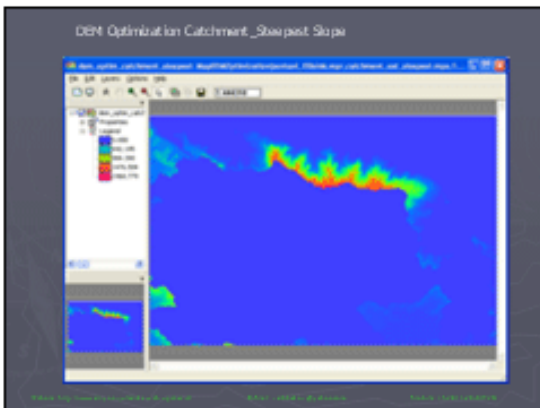
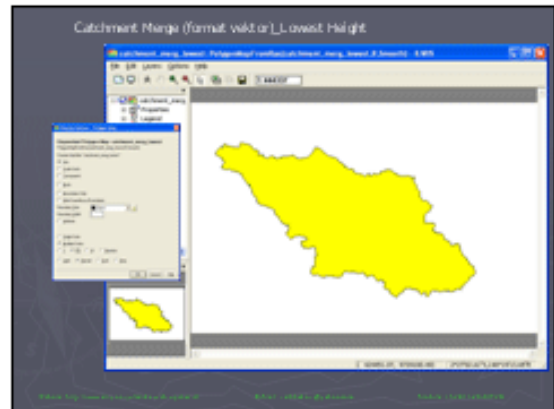
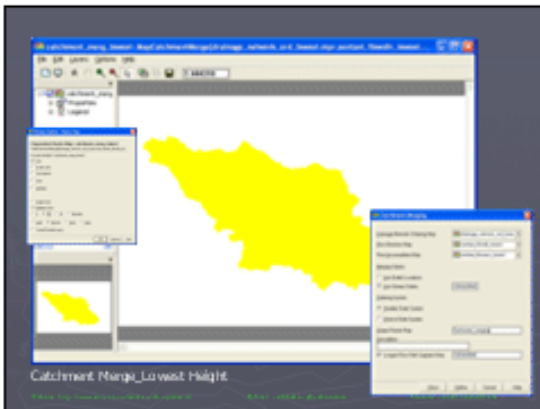
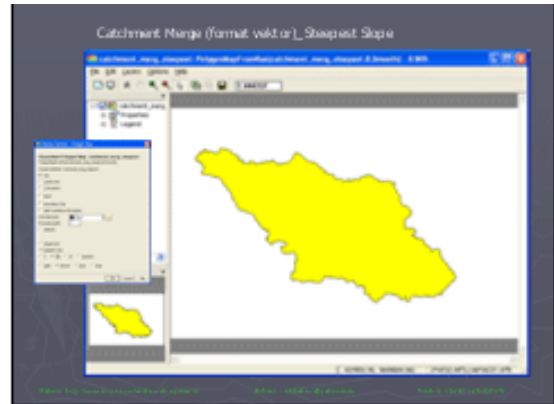
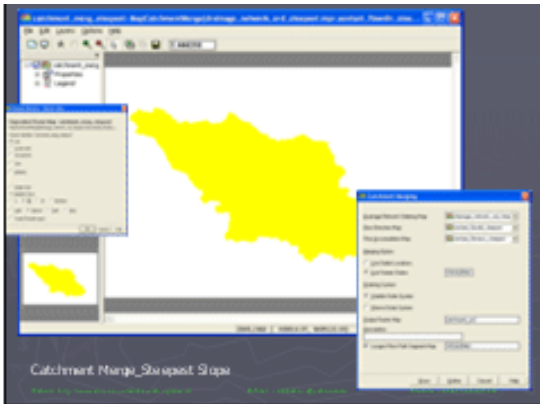


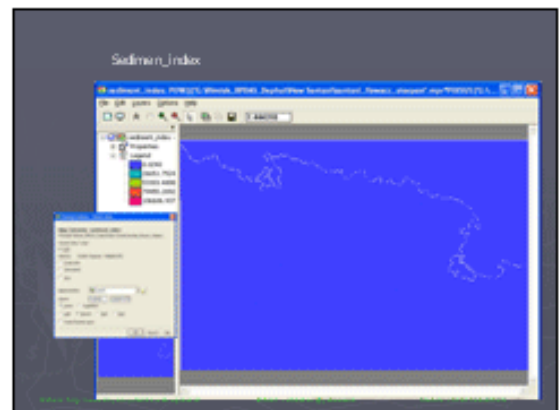
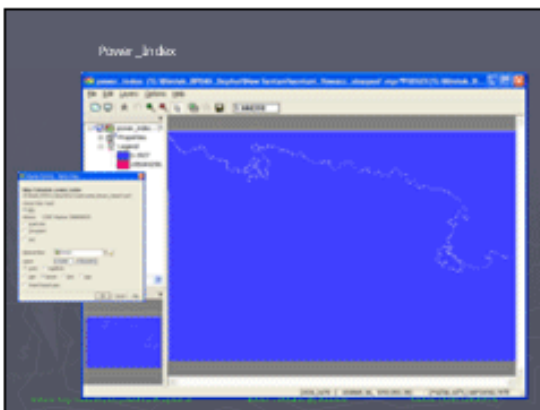
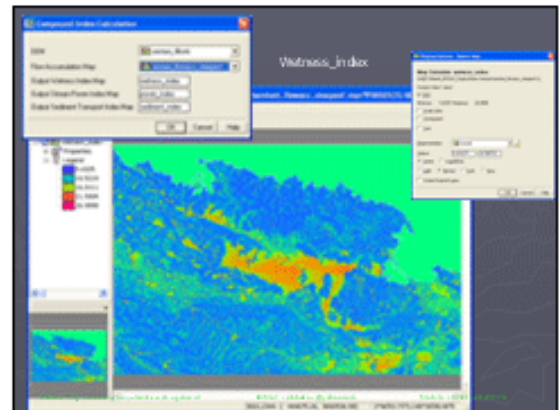
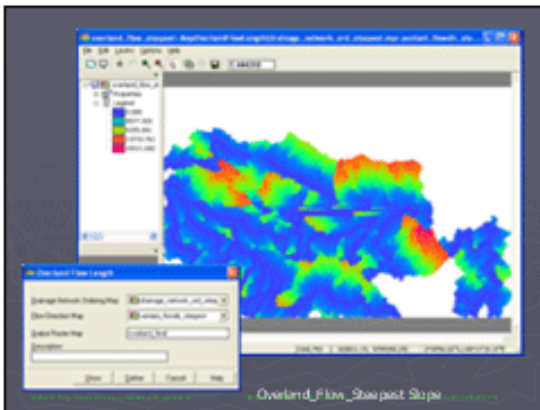
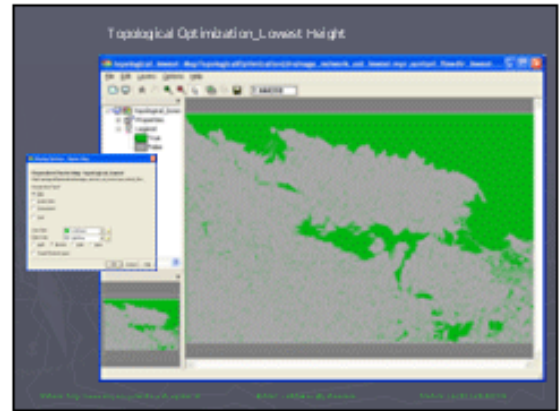
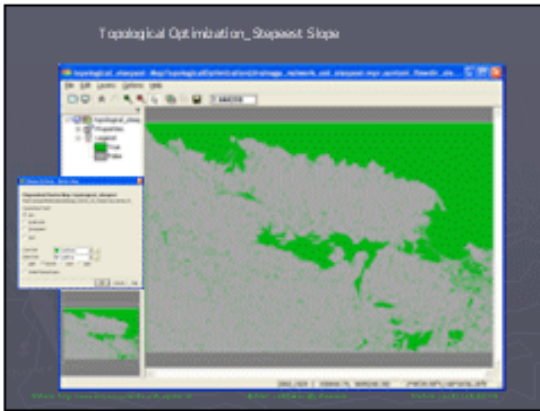
Studi Kasus II: Penentuan Batas DAS dengan DEM Interpolasi Kriging (15 meter) dari SRTM90 "Danau Sentani, Papua"

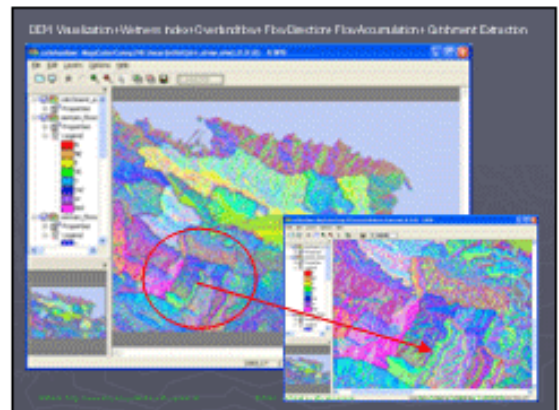
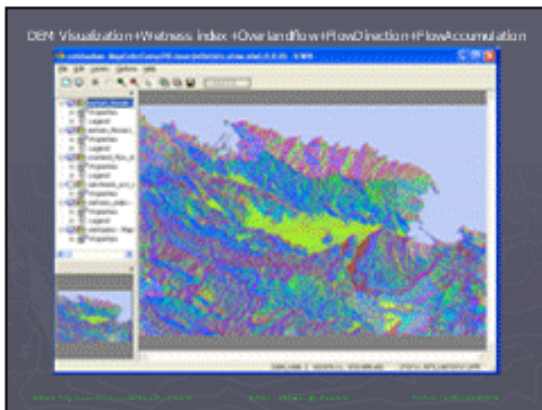
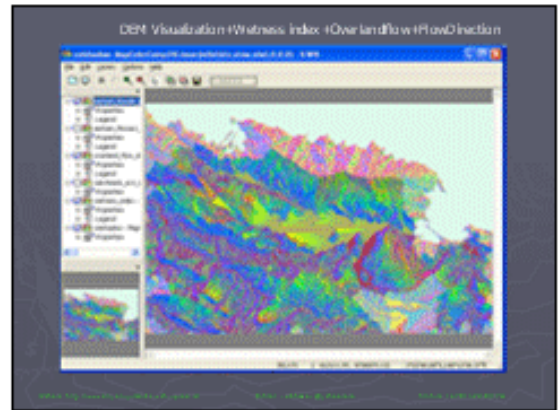
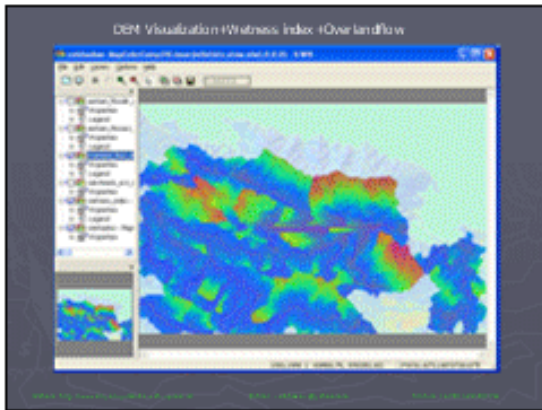
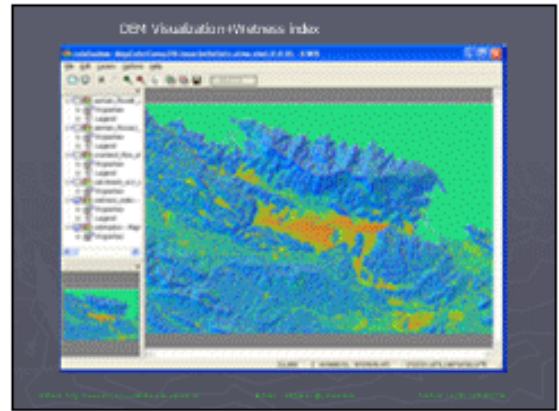
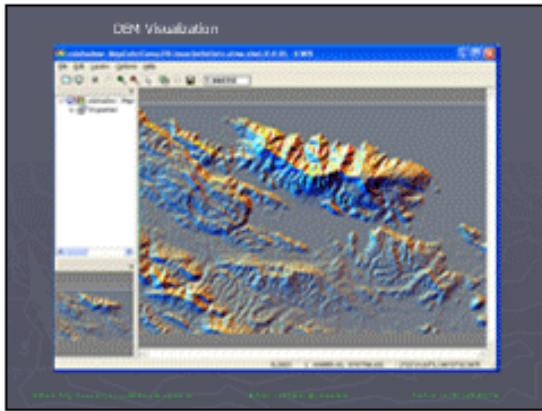


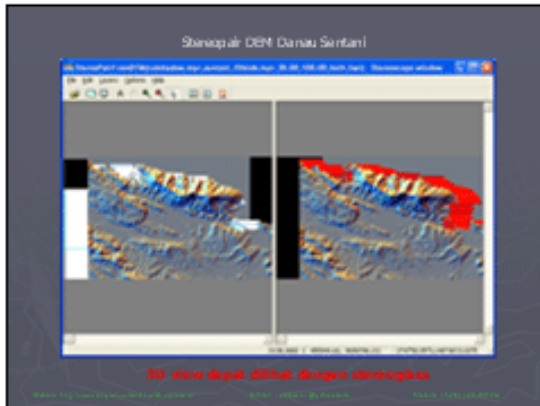












Kesimpulan dan saran

- ▶ Ilwis sudah bisa menggantikan perangkat lunak "komersil" dengan kemampuan pengembangan setingkat lebih baik.
- ▶ Penginderaan Jauh di Indonesia sebaiknya menggunakan perangkat lunak opensource
- ▶ Ilwis Open, MicroDEM, Global Mapper (tanpa fitur 3D) sangat baik untuk mengembangkan inderaja dan SIG khususnya dan teknik Geomatika pada umumnya.

Terima Kasih

Lampiran 1-E.

**VALIDASI DAN VERIFIKASI INFORMASI PENUTUP LAHAN DARI CITRA SATELIT
PENGINDERAAN JAUH DAN HASIL PENGAMATAN LAPANGAN**

Disampaikan oleh :


TEGUH PRAYOGO, M.Si.

Validasi dan Verifikasi Informasi Penutup Lahan dari Citra Satelit Penginderaan Jauh dan Hasil Pengamatan Lapangan

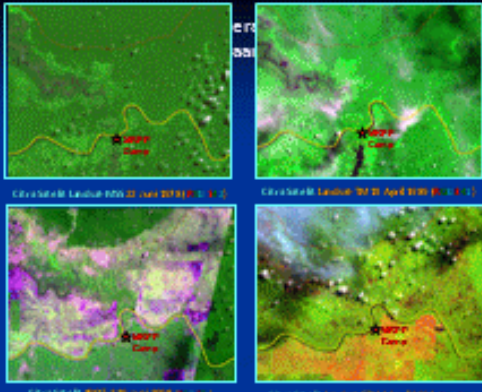


Program Kerjasama antara:
 Lembaga Penelitian dan Arsitek Rupa Nasiona (LAP-AN)
 dan
 Merang REDD Pilot Project (MRPP)

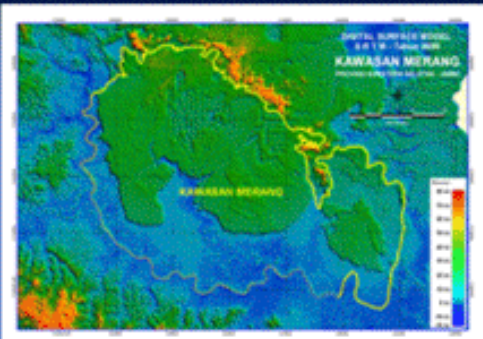
Kawasan Merang REDD Pilot Project (MRPP)



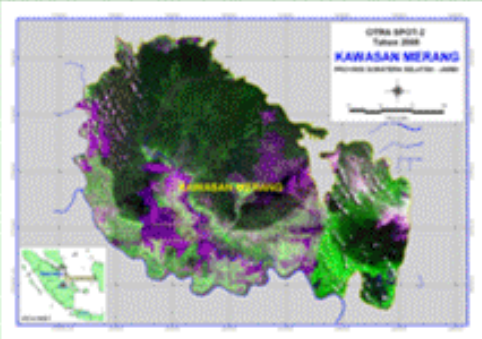
Kondisi Awal Hutan Merang Berdasarkan Citra Satelit Landsat-MSS (22 Juni 1978)

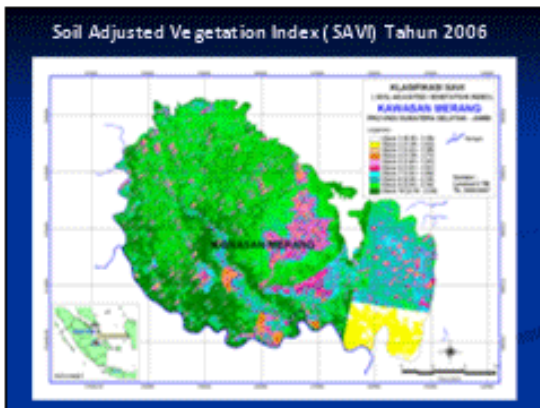
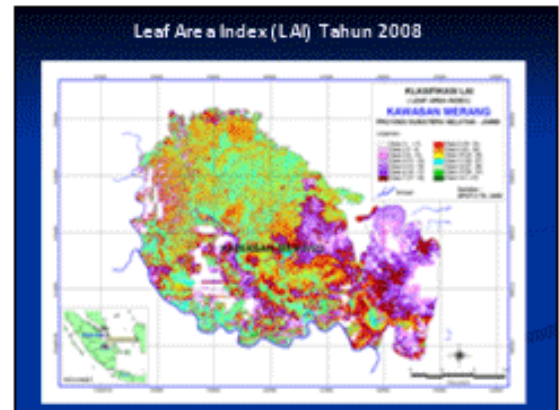
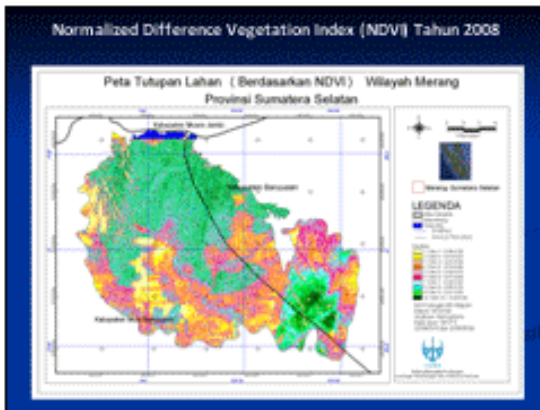
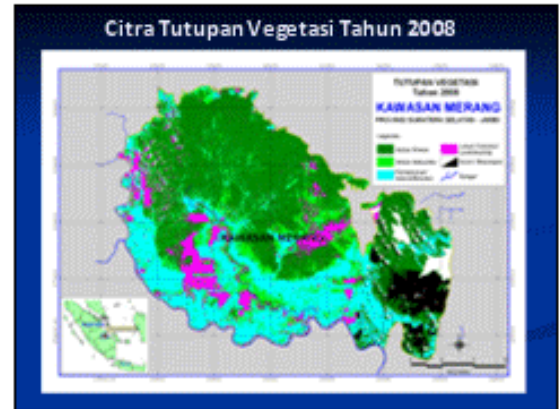
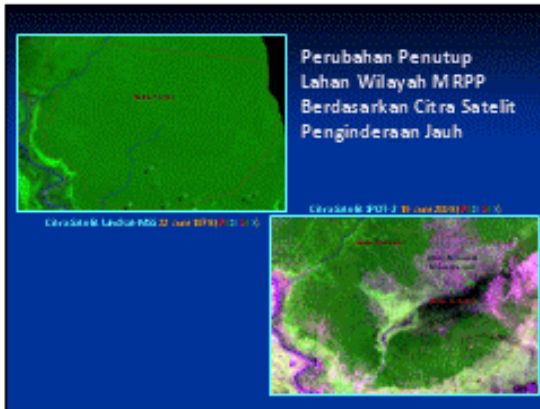



Citra Digital Surface Model (DSM) Tahun 2000

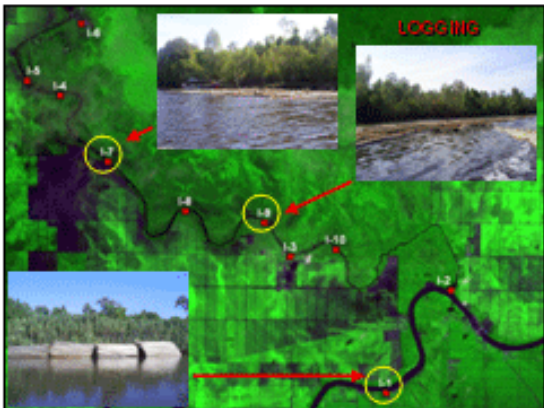
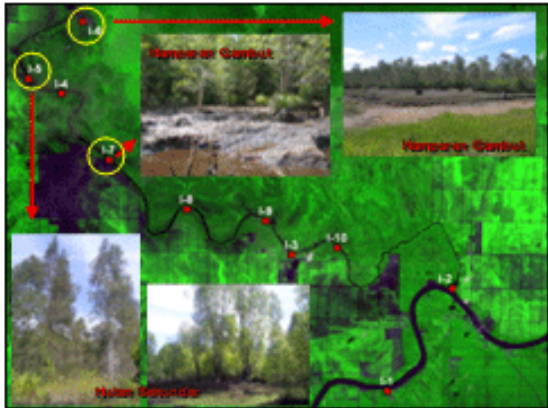
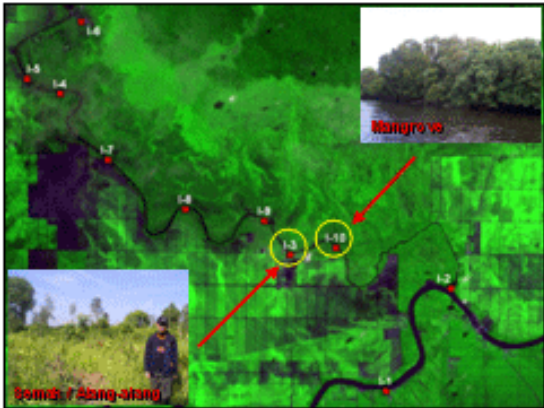
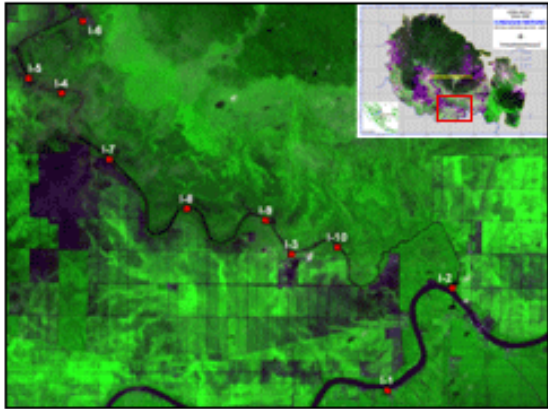


Citra Satelit SPOT-2 Tahun 2008

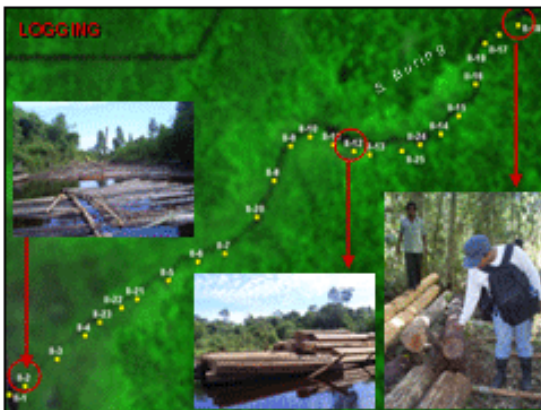
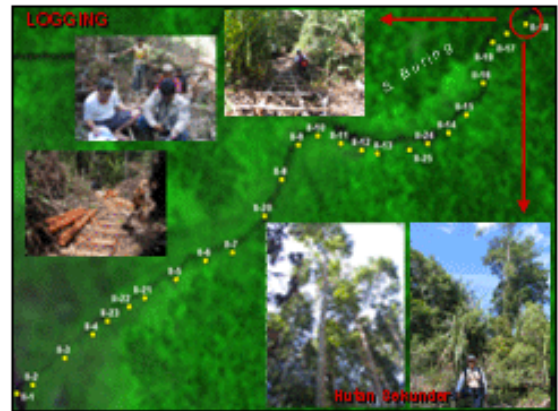
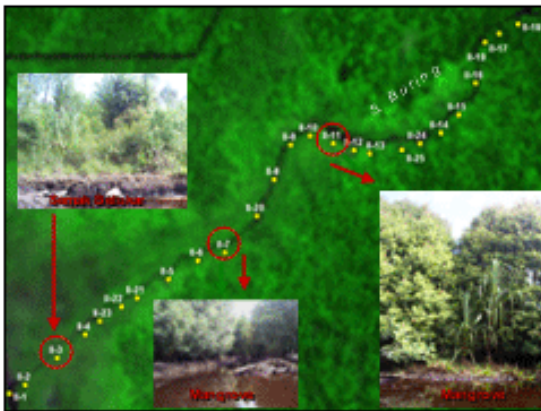
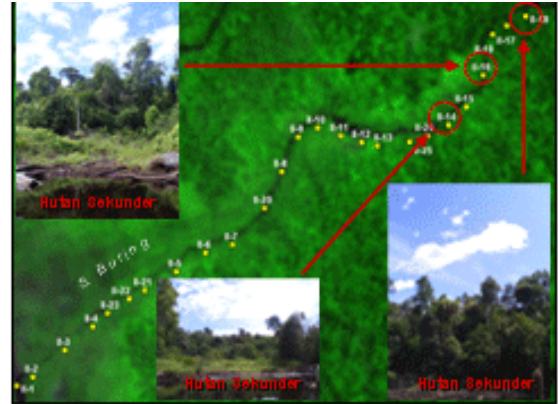
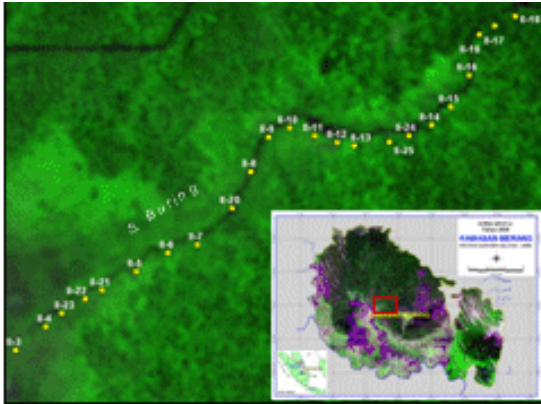




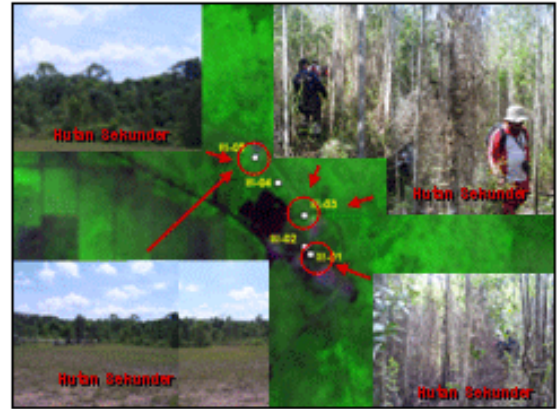
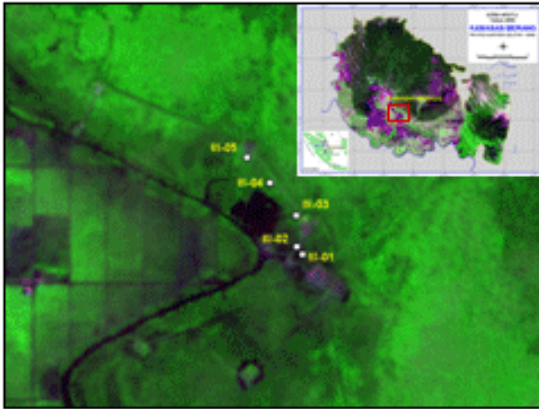
LOKASI PENGAMATAN LAPANGAN
Hari Ke-1
(17 Juni 2003)



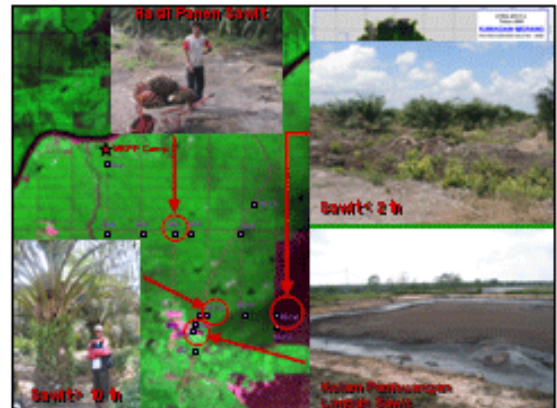
LOKASI PENGAMATAN LAPANGAN
Hari Ke-2
(18 Juni 2003)



LOKASI PENGAMATAN LAPANGAN
 Hari Ke-3
 (19 Juni 2009)



LOKASI PENGAMATAN LAPANGAN
Hart Ke-4
(20 Juni 2009)



JENIS PENUTUP/PENGGUNAAN LAHAN
DOMINAN DI KAWASAN MERANG

1. Hutan Sekunder-Hutan Produksi
2. Hutan Sekunder
3. Lahan Terbuka/Lahan Kritis
4. Vegetasi sungai (Semak)
5. Semak Belukar
6. Perkebunan

HUTAN SEKUNDER-Hutan Produksi
Jenis Vegetasi (nama lokal) :

1. Randau
2. Meranti
3. Bebet
4. Samak
5. Tenam
6. Arang-arang
7. Slamang
8. Ketiau
9. Kandi
10. Mengerti
11. Merlawo

HUTAN SEKUNDER
Jenis Vegetasi (nama lokal) :

1. Mahang
2. Tembeu
3. Rengling
4. Putat
5. Rawo
6. Udang
7. Jambu Arofah
8. Bengkal Puri
9. Gelam



Metode Identifikasi Vegetasi Berdasarkan Data Satelit Penginderaan Jauh

NDVI (Normalized Differential Vegetation Index),
 $NDVI = (NIR - Red) / (NIR + Red)$; Rouse et al. (1974)

SAVI (Soil Adjusted Vegetation Index)
 $SAVI = (1 + 0.5 \times ((NIR - Red) / (NIR + Red + 0.5)))$; Huete 1988

EVI (Enhanced Vegetation Index)
 $EVI = (NIR - Red) \times 2.5 / (NIR + (6 \times Red) - (7.5 \times Blue) + 1)$

LAI (Leaf Area Index)
 $LAI = 16.5396 + 64.7637NDVI$; $R^2 = 69,5 \%$; (Hildanus 2005)
 $LAI = 2.1371 \times (L^{1.04}) - 27013$; (Jesus Jr., et al, 2000)
L : lebar maksimum pusat daun (untuk uniform forest)



Lampiran 2. Hasil Survei Lapangan

2-A. Posisi dan lokasi survei lapangan

2-B. Lokasi Pengamatan Hari ke-1 (Rabu/17 Juni 2009)

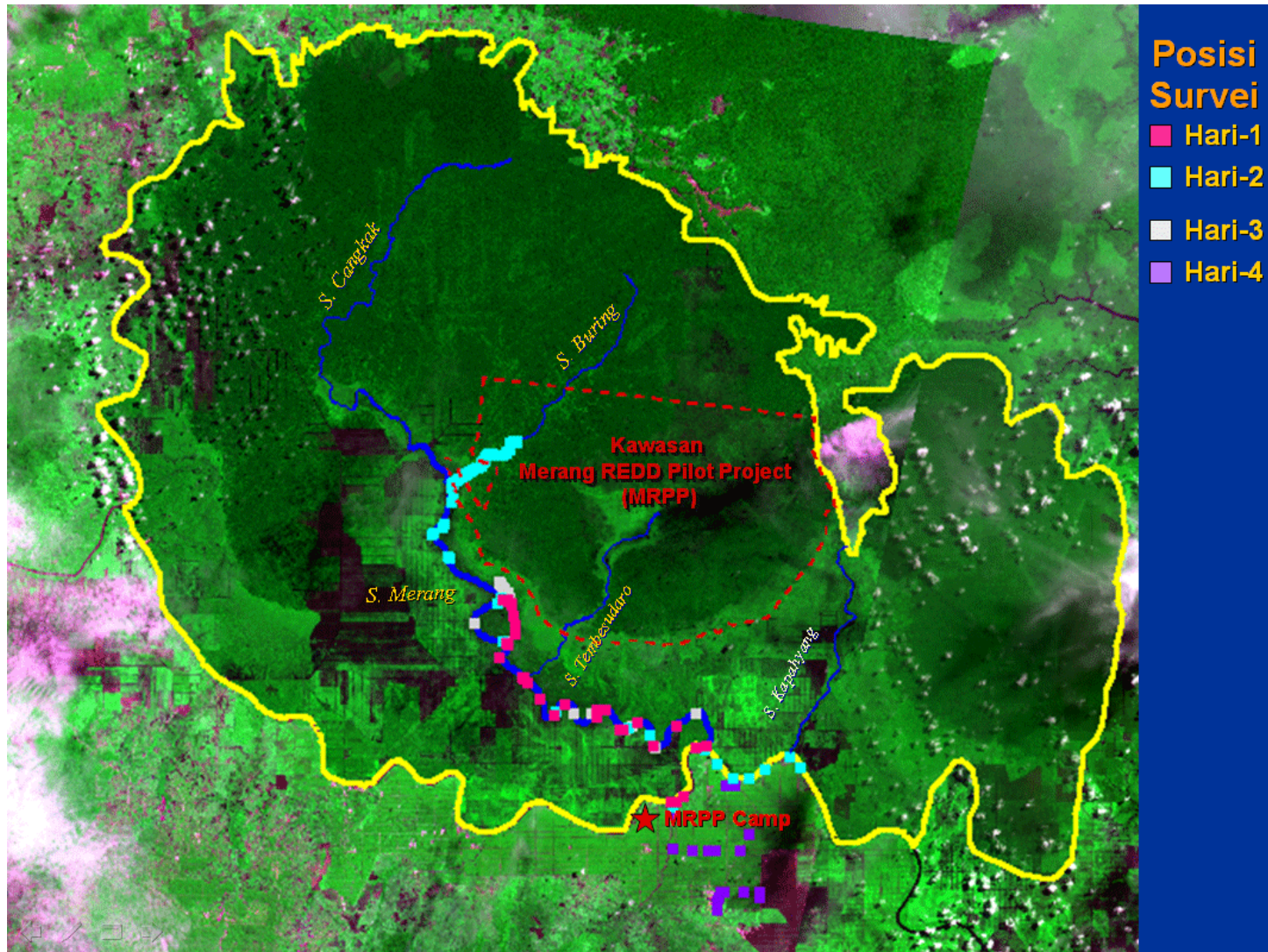
2-C. Lokasi Pengamatan Hari ke-2 (Kamis/18 Juni 2009)

2-D. Lokasi Pengamatan Hari ke-3 (Jum'at/19 Juni 2009)

2-E. Lokasi Pengamatan Hari ke-4 (Sabtu/20 Juni 2009)

2-F. Pengukuran Panjang dan Lebar Daun Pada Setiap Jenis Penutupan Lahan Utama

Lampiran 1A. Posisi dan lokasi survei lapangan



Lampiran 2B. Lokasi Pengamatan Hari ke-1 (Rabu/17 Juni 2009)

No. Sampel	Hari/Tanggal	Posisi GPS		Landcover	Jenis Vegetasi	Tanah		Keterangan
		mU	mT			Jenis	Kedalaman	
I-01	Rabu / 17 Juni 2009	405805	9759816	Hutan Rawa Gambut	Rasau Jambu Secekong	Gambut	10-25 cm	Sekitar Dermaga menuju Basecamp
I-02	Rabu / 17 Juni 2009	407822	9763006	Hutan Rawa Gambut	Rasau	Gambut	10-25 cm	
I-03	Rabu / 17 Juni 2009	402828	9764054	Semak	Alang-alang	Mineral	> 100 cm	
I-04	Rabu / 17 Juni 2009	395678	9769068	Hutan Rawa Gambut	Rasau	Gambut	10-25 cm	
I-05	Rabu / 17 Juni 2009	394639	9769534	Hutan Rawa Gambut	Jambu Secekong	Gambut	10-25 cm	
I-06	Rabu / 17 Juni 2009	396332	9771306	Belukar	Gelam	Gambut	10-25 cm	Wilayah kerja PT. Conoco Phillips
I-07	Rabu / 17 Juni 2009	397144	9767004	Hutan Rawa Gambut	Jambu Secekong	Gambut	10-25 cm	
I-08	Rabu / 17 Juni 2009	399569	9765464	Hutan Rawa Gambut	Rasau	Gambut	10-25 cm	
I-09	Rabu / 17 Juni 2009	402024	9765104	Hutan Rawa Gambut	Jambu Secekong	Gambut	10-25 cm	
I-10	Rabu / 17 Juni 2009	404247	9764274	Hutan Rawa Gambut	Rasau	Gambut	10-25 cm	

Keterangan :

Di sepanjang sungai banyak ditemukan kayu hasil illegal logging

Lampiran 2C. Lokasi Pengamatan Hari ke-2 (Kamis/18 Juni 2009)

No. Sampel	Hari/Tanggal	Posisi GPS		Landcover	Jenis Vegetasi	Tanah		Keterangan
		mU	mT			Jenis	Kedalaman ^{*)}	
II-1	Rabu / 18 Juni 2009	393045	9778012	Hutan Rawa Gambut	Rasau Jambu Secekong	Gambut	10-25 cm	
II-2	Rabu / 18 Juni 2009	393162	9778070	Hutan Rawa Gambut	Rasau Jambu Secekong	Gambut	10-25 cm	
II-3	Rabu / 18 Juni 2009	393397	9778252	Hutan Rawa Gambut	Rasau Jambu Secekong	Gambut	10-25 cm	
II-4	Rabu / 18 Juni 2009	393599	9778410	Hutan Rawa Gambut	Rasau Jambu Secekong	Gambut	10-25 cm	
II-5	Rabu / 18 Juni 2009	394209	9778784	Hutan Rawa Gambut	Rasau Jambu Secekong	Gambut	10-25 cm	Illegal logging
II-6	Rabu / 18 Juni 2009	394423	9778908	Hutan Rawa Gambut	Rasau Jambu Secekong	Gambut	10-25 cm	Illegal logging
II-7	Rabu / 18 Juni 2009	394621	9778964	Hutan Rawa Gambut	Rasau Jambu Secekong	Gambut	10-25 cm	
II-8	Rabu / 18 Juni 2009	394981	9779456	Hutan Rawa Gambut	Rasau Jambu Secekong	Gambut	10-25 cm	
II-9	Rabu / 18 Juni 2009	395101	9779692	Hutan Rawa Gambut	Rasau Jambu Secekong	Gambut	10-25 cm	Illegal logging
II-10	Rabu / 18 Juni 2009	395245	9779752	Hutan Rawa Gambut	Rasau Jambu Secekong	Gambut	10-25 cm	
II-11	Rabu / 18 Juni 2009	395415	9779700	Hutan Rawa Gambut	Rasau Jambu Secekong	Gambut	25-50 cm	Illegal logging
II-12	Rabu / 18 Juni 2009	395566	9779656	Hutan Sekunder – Produksi	**)	Gambut	25-50 cm	

No. Sampel	Hari/Tanggal	Posisi GPS		Landcover	Jenis Vegetasi	Tanah		Keterangan
		mU	mT			Jenis	Kedalaman *)	
II-13	Rabu / 18 Juni 2009	395679	9779632	Hutan Sekunder – Produksi	**)	Gambut	25-50 cm	
II-14	Rabu / 18 Juni 2009	396202	9779772	Hutan Sekunder – Produksi	**)	Gambut	25-50 cm	
II-15	Rabu / 18 Juni 2009	396331	9779896	Hutan Sekunder – Produksi	**)	Gambut	25-50 cm	
II-16	Rabu / 18 Juni 2009	396453	9780108	Hutan Sekunder – Produksi	**)	Gambut	25-50 cm	
II-17	Rabu / 18 Juni 2009	396628	9780444	Hutan Sekunder – Produksi	**)	Gambut	50 – 350 cm	Illegal logging
II-18	Rabu / 18 Juni 2009	396765	9780508	Hutan Sekunder – Produksi	**)	Gambut	50 – 350 cm	Illegal logging
II-19	Rabu / 18 Juni 2009	396522	9780386	Hutan Sekunder – Produksi	**)	Gambut	50 – 350 cm	Illegal logging
II-20	Rabu / 18 Juni 2009	394854	9779212	Hutan Sekunder – Produksi	Rasau	Gambut	10-25 cm	
II-21	Rabu / 18 Juni 2009	393981	9778656	Hutan Sekunder – Produksi	Jambu Secekong	Gambut	10-25 cm	
II-22	Rabu / 18 Juni 2009	393867	9778596	Hutan Sekunder – Produksi	Rasau	Gambut	10-25 cm	
II-23	Rabu / 18 Juni 2009	393706	9778500	Hutan Sekunder – Produksi	Jambu Secekong	Gambut	10-25 cm	Illegal logging
II-24	Rabu / 18 Juni 2009	396049	9779700	Hutan Sekunder – Produksi	**)	Gambut	25-50 cm	Illegal logging
II-25	Rabu / 18 Juni 2009	395917	9779658	Hutan Sekunder – Produksi	**)	Gambut	25-50 cm	Illegal logging

Keterangan :

*) = Estimasi

**) = Jenis pohon dengan nama lokal : Randau, Bebeti, Samak, Tenam, Meranti, Arang-arang, Siamang, Ketiau, Kandis, Mengeris, Meriawo
Di sepanjang sungai banyak ditemukan aktivitas illegal logging.

Lampiran 2D. Lokasi Pengamatan Hari ke-3 (Jum'at/19 Juni 2009)

No. Sampel	Hari/Tanggal	Posisi GPS		Landcover	Jenis Vegetasi	Tanah		Keterangan
		mU	mT			Jenis	Kedalaman *)	
III-01	Jum'at/19 Juni 2009	396329	9771532	Belukar	**)	Gambut	25 – 100 cm	****)
III-02	Jum'at/19 Juni 2009	396280	9771598	Belukar	**)	Gambut	25 – 100 cm	****)
III-03	Jum'at/19 Juni 2009	396276	9771866	Hutan Sekunder	***)	Gambut	25 – 100 cm	****)
III-04	Jum'at/19 Juni 2009	396045	9772146	Hutan Sekunder	***)	Gambut	25 – 100 cm	****)
III-05	Jum'at/19 Juni 2009	395849	9772368	Hutan Sekunder	***)	Gambut	25 – 100 cm	****)

Keterangan :

*) = Estimasi

**) = Didominasi jenis pohon dengan nama lokal Gelam

***) = Jenis pohon dengan nama lokal : Mahang, Renginang, Putat, Rawo, Udang, Tembesu, Jambu Arofah, Bengkal Puri, Gelam

****) = Lokasi di sekitar wilayah kerja PT. Conoco Phillips

Lampiran 2E. Lokasi Pengamatan Hari ke-4 (Sabtu/20 Juni 2009)

No. Sampel	Hari/Tanggal	Posisi GPS		Landcover	Jenis Vegetasi	Tanah		Keterangan
		mU	mT			Jenis	Kedalaman *)	
IV-01	Sabtu/20 Juni 2009	405740	9759536	Perkebunan	Kelapa Sawit	Mineral	> 100 cm	**)
IV-02	Sabtu/20 Juni 2009	405309	9759536	Perkebunan	Kelapa Sawit	Mineral	> 100 cm	**)
IV-03	Sabtu/20 Juni 2009	405355	9759498	Perkebunan	Kelapa Sawit	Mineral	> 100 cm	**)
IV-04	Sabtu/20 Juni 2009	405512	9759040	Perkebunan	Kelapa Sawit	Mineral	> 100 cm	**)
IV-05	Sabtu/20 Juni 2009	405720	9758740	Perkebunan	Kelapa Sawit	Mineral	> 100 cm	**)
IV-06	Sabtu/20 Juni 2009	405677	9758438	Perkebunan	Kelapa Sawit	Mineral	> 100 cm	**)
IV-07	Sabtu/20 Juni 2009	405894	9758260	Perkebunan	Kelapa Sawit	Mineral	> 100 cm	**)
IV-08	Sabtu/20 Juni 2009	405891	9758122	Perkebunan	Kelapa Sawit	Mineral	> 100 cm	**)
IV-09	Sabtu/20 Juni 2009	405898	9757840	Perkebunan	Kelapa Sawit	Mineral	> 100 cm	**)
IV-10	Sabtu/20 Juni 2009	405901	9757532	Perkebunan	Kelapa Sawit	Mineral	> 100 cm	**)
IV-11	Sabtu/20 Juni 2009	406898	9757536	Perkebunan	Kelapa Sawit	Mineral	> 100 cm	**)
IV-12	Sabtu/20 Juni 2009	406904	9757824	Perkebunan	Kelapa Sawit	Mineral	> 100 cm	**)
IV-13	Sabtu/20 Juni 2009	406916	9758432	Perkebunan	Kelapa Sawit	Mineral	> 100 cm	**)
IV-14	Sabtu/20 Juni 2009	406917	9758732	Perkebunan	Kelapa Sawit	Mineral	> 100 cm	**)
IV-15	Sabtu/20 Juni 2009	406924	9759316	Perkebunan	Kelapa Sawit	Mineral	> 100 cm	**)

Keterangan :

*) = Estimasi

***) = Kelapa sawit fase dewasa (5 – 10 tahun)

Lampiran 2F. Pengukuran Panjang dan Lebar Daun Pada Setiap Jenis Penutupan Lahan Utama

No	Landcover	Jenis Vegetasi	Rerata	
			Panjang (cm)	Lebar (cm)
1	Hutan Sekunder - Produksi	Randau	13.1	5.94
		Bebeti	5.02	2.12
		Samak	17.9	7
		Tenam	10.3	3.9
		Arang-arang	5.24	1.66
		Siamang	12	3.2
		Ketiau	19.5	6.925
		Kandis	9.8	3.64
		Mengeris	6.5	2.9
		Meriawo	8.9	4.34
		2	Hutan Sekunder	Mahang
Gelam	5.4			1.6
Renginang	11.2			3.84
Putat	15.32			5.24
Rawo	10.64			4.36
Udang	11.46			3.54
Tembesu	6.36			2.48
Jambu Arofah	33			20.5
Bengkal Puri	11.94			5.9
3	Belukar	Gelam	5.4	1.6
4	Hutan Rawa Gambut	Jambu Secekong	11.62	3.98
		Rasau	103.67	4.60

Lampiran 3.

**DOKUMENTASI KEGIATAN VERIFIKASI DAN VALIDASI INFORMASI PENUTUP
LAHAN DARI CITRA SATELIT PENGINDERAAN JAUH DAN
HASIL PENGAMATAN LAPANGAN**











