

RINGKASAN

**PROGRAM PENELITIAN HIBAH BERSAING
TAHUN ANGGARAN TAHUN 2013**



PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI LAHAN KRITIS DAN EROSI (SILKER) MENGGUNAKAN FREE OPEN SOURCES SOFTWARE FOSS-GIS ILWIS

Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun

**Sri Wahyuni, ST., MT., Ph.D
Gusfan Halik, ST., MT
M. Farid Ma'ruf, ST., MT., Ph.D**

**Sumber Dana BOPTN Universitas Jember
Nomor : 807/UN25.3.1/LT.6/2013, Tanggal 13 Mei 2013**

**LEMBAGA PENELITIAN
UNIVERSITAS JEMBER
TAHUN 2013**

RINGKASAN

Aplikasi perangkat lunak (software) sistem informasi geografis dan penginderaan jauh sebagai alat bantu (tools) analisis spasial, hendaknya menggunakan software yang legal (berlisensi). Hal ini dilakukan seiring ketatnya pelaksanaan UU No. 19 Tahun 2002 tentang Hak Cipta. Namun demikian, sebagai alternatifnya akhir-akhir ini telah berkembang penggunaan dan pengembangan software sistem informasi geografis yang bebas (free open sources software, FOSS) yang dapat diprogram sesuai dengan keinginan penggunanya. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem Informasi Lahan Kritis dan Erosi (SILKER) berbasis free open sources, FOSS-GIS ILWIS.

Pengembangan perangkat lunak ini akan diterapkan di DAS Sampean Baru Bondowoso sebagai studi kasus. Pemilihan lokasi studi ini dengan pertimbangan bahwa DAS ini mempunyai kompleksitas permasalahan yang tinggi, sehingga diperlukan sistem informasi spasial yang dapat mendukung pengelolaan atau manajemen DAS yang handal dan terintegrasi. Kompleksitas tersebut bisa dilihat dari beragamnya tata guna lahan yang dimulai dari hulu yaitu daerah Bondowoso dimana daerah tersebut merupakan perkebunan kopi yang kemiringan lerengnya merupakan lahan kritis sehingga berpotensi sebagai penyebab tanah longsor (mudah tererosi) dan banjir bandang. Hal ini sangat disayangkan karena perkebunan kopi di daerah ini sangat terkenal sampai ke manca negara dimana varietas kopinya juga beragam yaitu jenis arabica dan robusta serta kopi luwak yang harga jualnya sangat tinggi. Curah hujan yang tinggi di Bondowoso ditambah dengan kritisnya lereng di daerah perkebunan kopi dapat mengakibatkan banjir di daerah hilir DAS Sampean. Hal ini terbukti bahwa beberapa kali di hilir DAS Sampean mengalami banjir yaitu tepatnya di Kabupaten Situbondo pada tahun 2002 dan 2008. Kedua kejadian tersebut menunjukkan dampak nyata dari manajemen DAS yang tidak terintegrasi dengan baik. Oleh karena itu sesuai dengan Rencana Induk Penelitian UNEJ 2013-2020 penelitian ini akan merancang sistem informasi spasial manajemen pengendalian DAS sebagai alat pengambilan keputusan (*Decision Support System*) dalam pengelolaan bencana tanah longsor di daerah perkebunan kopi dan banjir bandang.

Kegiatan penelitian pada tahun ke-1 terdiri dari : inventarisasi citra satelit terkini (tahun 2013), pengolahan citra (retrifikasi, pengecekan lapangan dan klasifikasi citra), pembuatan digital elevation model (DEM), penyusunan database tutupan lahan, penyusunan database jenis dan parameter tanah, serta penyusunan sistem informasi lahan kritis menggunakan metode skoring (*weight linier combining*, WLC) yang kemudian dilakukan verifikasi terhadap kondisi

sebenarnya di lapangan. Semua tahapan dalam kegiatan ini dilakukan dengan menggunakan FOSS-GIS ILWIS.

Hasil yang diperoleh pada tahun pertama ini adalah : (1) Proses pengolahan citra satelit landsat 8 telah berhasil dilaksanakan, dimana proses tersebut telah melalui proses retriifikasi, pengecekan lapangan dan klasifikasi citra; (2) Peta digital elevation model (DEM), peta tata guna lahan, peta jenis dan parameter tanah telah berhasil dibuat, dimana hasilnya dapat dilihat pada list dibawah ini : Luas DAS Sampean Baru = 774 km²; Kemiringan DAS beragam mulai dari 0 sampai dengan 79°. Dimana luasan lahan terbesar pada kemiringan 0-6°; Jenis tanah adalah latosol, andosol, mediteran dan regosol. Luasan lahan terbesar berjenis tanah regosol; Tata Guna Lahan adalah Belukar, Hutan, Kebun, Pemukiman, Rumput, Sawah Irigasi, Sawah Tadah hujan, Tegalan. Luasan lahan terbesar dengan peruntukkan sawah irigasi; (3) Lahan kritis yang teridentifikasi di DAS Sampean Baru adalah yang mempunyai kemiringan lereng yang curam yaitu pada kemiringan 74-79°.

Keywords : Lahan kritis, Sistem informasi, FOS GIS ILWIS, Sampean Baru

RINGKASAN PENELITIAN

I. Latar Belakang

Daerah aliran sungai (DAS) Sampean merupakan DAS yang melintasi 2 kabupaten (Bondowoso dan Situbondo). DAS lintas kabupaten ini mempunyai kompleksitas permasalahan yang tinggi, sehingga diperlukan pengelolaan atau manajemen DAS yang terintegrasi. Kejadian banjir di Kabupaten Situbondo tahun 2002 dan 2008 merupakan dampak nyata dari kerusakan lahan dan manajemen DAS yang tidak terintegrasi dengan baik. Penyebab utama banjir tersebut adalah terjadinya perubahan tata guna lahan (alih fungsi lahan) pada DAS bagian hulu (DAS Sampean Baru, Bondowoso), sehingga terjadi degradasi lahan (Anonim, 2008). Di Bagian hulu DAS Sampean Baru Kabupaten Bondowoso merupakan salah satu daerah yang memiliki perkebunan kopi yang hasilnya sangat terkenal sampai ke manca negara. Banyak varietas kopi yang sudah dihasilkan dari daerah ini, yaitu antara lain : arabica, robusta serta kopi luwak yang harga jualnya sangat tinggi. Lahan pada daerah perkebunan sangat rawan terjadi longsor dikarenakan lahannya yang cenderung terjal dan ditambah dengan perubahan tata guna lahan disekitarnya yaitu perubahan fungsi lahan yang dahulunya masih banyak tumbuhan tinggi akan tetapi sekarang sudah dijadikan tegalan dan daerah pemukiman. Kerusakan sumberdaya lahan di DAS Sampean Baru menuntut upaya-upaya perbaikan untuk meningkatkan kembali kualitas lahannya. Perencanaan dan manajemen penggunaan lahan secara optimal berdasarkan kesesuaian lahan dan aspek hidrologi menjadi penting dan perlu dilakukan.

Dalam membuat suatu perencanaan dan keputusan yang efektif dan tepat sasaran diperlukan alat bantu (tool) yang dapat mengintegrasikan berbagai database sumberdaya lahan. Alat bantu (tool) yang dimaksud berupa perangkat lunak (software) sistem informasi geografis dan penginderaan jauh. Dengan alat bantu ini, kemampuan analisa spasial menjadi lebih cepat dan tipe analisis dapat dikembangkan sesuai keinginan pemakai (perencana), sehingga akan didapatkan informasi yang lebih akurat, cepat dan dapat memanipulasi sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan.

Pengembangan perangkat lunak (software) sistem informasi geografis dan penginderaan jauh (*remote sensing*) dalam akhir dekade ini semakin meningkat, baik yang berlisensi ataupun yang bebas (open sources). Aplikasi software menjadi kebutuhan utama sebagai alat bantu (tools) dalam sistem pengambilan keputusan (*Decision Support System*, DSS) untuk berbagai kegiatan. Namun, seiring ketatnya pelaksanaan UU No. 19 Tahun 2002 tentang Hak Cipta, maka pemakaian perangkat lunak untuk kegiatan yang berhubungan dengan pengolahan data citra dan data spasial harus menggunakan perangkat lunak yang berlisensi. Hal ini akan mengakibatkan tingginya biaya operasional suatu kegiatan/penelitian dikarenakan harus mengeluarkan biaya pengadaan perangkat lunak yang legal.

ILWIS adalah perangkat lunak pengolahan data GIS dan penginderaan jauh yang dikembangkan oleh ITC (International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation). ILWIS merupakan paket pengolahan citra satelit, analisa spasial dan pemetaan digital yang lengkap, terintegrasi dan mudah dipelajari. Sejak bulan Juli 2007 ILWIS mengalami alih status menjadi perangkat lunak open sources dan non komersial. Lembaga ini sudah menjadi lembaga kajian internasional yang memiliki misi untuk mempromosikan aplikasi open sources GIS untuk kepentingan penelitian dan pendidikan. Dalam penelitian ini akan dikembangkan sistem informasi lahan dan erosi (SILKER) menggunakan free open sources FOSS-GIS ILWIS dengan mengambil DAS Sampean Baru sebagai studi kasus.

II. Permasalahan dan Tujuan

Daerah aliran sungai (DAS) Sampean terletak di dua wilayah kabupaten. Bagian hulu terletak di Kabupaten Bondowoso dan bagian hilir di Kabupaten Situbondo. Luas DAS Sampean keseluruhan sebesar 1347 km², dengan panjang sungai sepanjang 65 km. Sungai lintas kabupaten ini mempunyai potensi konflik yang sangat besar, sehingga harus dilakukan perencanaan dan pengelolaan secara terpadu dengan melibatkan semua stakeholder yang terkait. Berdasarkan studi yang dilakukan oleh Balai PSAWS Sampean (anonim, 2008) menunjukkan bahwa

pola tata guna lahan DAS Sampean Baru terdiri dari : hutan, perkebunan, tegalan, sawah dan pemukiman. Permasalahan yang terjadi adalah komposisi luasan hutan terjadi penurunan, akibat adanya penggundulan hutan secara besar-besaran yang merupakan fenomena dan wacana yang terjadi dan sulit dihindari. Dampak dari penurunan luasan hutan ini berupa banjir bandang yang terjadi di Kabupaten Situbondo pada bulan Januari 2002, kemudian disusul banjir pada bulan Februari 2008 (anonim, 2008). Dalam mengurangi degradasi lahan dan optimalisasi perencanaan di DAS Sampean Baru, maka diperlukan sistem informasi geografis menggunakan free open sources software sebagai alat bantu analisis. Hal ini diperlukan mengingat semakin ketatnya pelaksanaan UU tentang Hak Cipta. FOSS-GIS ILWIS merupakan salah satu perangkat lunak open sources yang dapat dikembangkan sesuai dengan keinginan penggunanya.

Tujuan Umum penelitian ini adalah : untuk mengimplementasikan dan mendukung Gerakan “Indonesia Go Open Sources (IGOS) “, khususnya dalam penggunaan dan pengembangan sistem informasi geografis dan penginderaan jauh berbasis open sources FOSS-GIS ILWIS. Disamping itu, penelitian ini bertujuan untuk memetakan lahan kritis di DAS Sampean Baru menggunakan teknologi penginderaan jauh. Sedangkan tujuan khusus penelitian pada tahun pertama ini adalah untuk :

1. Mengolah citra (retrifikasi, pengecekan lapangan dan klasifikasi citra) menggunakan FOSS-GIS ILWIS
2. Menyusun digital elevation model (DEM), database tutupan lahan, database jenis dan parameter tanah menggunakan FOSS-GIS ILWIS
3. Mengidentifikasi lahan kritis di DAS Sampean Baru menggunakan sistem informasi geografis - FOSS-GIS ILWIS.

III. Inovasi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi

Dalam penelitian ini ditargetkan dapat menghasilkan sistem informasi yang dapat mengidentifikasi lokasi mana saja yang merupakan lahan kritis dan berpotensi untuk terjadi erosi. Sistem ini juga bersifat *user friendly* artinya mudah

untuk dioperasikan oleh operator biasa (setelah diberi pelatihan singkat). Selama ini di Dinas Pekerjaan Umum setempat masih belum ada sistem seperti yang akan diteliti ini, sehingga dengan berhasilnya penelitian ini akan dapat dimanfaatkan untuk pengelolaan lahan di DAS Sampean Baru. Sistem yang dibangun ini dapat mendeteksi lahan kritis dibagian daerah hulu (terutama di area perkebunan kopi) sehingga dapat dilakukan konservasi lahan baik secara teknis maupun vegetatif. Tindakan konservasi lahan ini sangat urgen/penting dilakukan agar tidak terjadi banjir bandang dibagian hilir dari perkebunan tersebut.

IV. Kontribusi Terhadap Pembangunan

Penelitian ini dilakukan dalam rangka mendukung upaya pelaksanaan UU No. 19 Tahun 2002 tentang Hak Cipta yaitu tentang pemakaian perangkat lunak untuk kegiatan yang berhubungan dengan pengolahan data citra dan data spasial harus menggunakan perangkat lunak yang berlisensi.

Kontribusi lainnya adalah penelitian ini menghasilkan alat bantu (tool) yang dapat mengintegrasikan berbagai database sumberdaya lahan dimana sangat diperlukan dalam membuat suatu perencanaan dan keputusan yang efektif dan tepat sasaran. Alat bantu (tool) yang dimaksud berupa perangkat lunak (software) sistem informasi geografis dan penginderaan jauh. Dengan alat bantu ini, kemampuan analisa spasial menjadi lebih cepat dan tipe analisis dapat dikembangkan sesuai keinginan pemakai (perencana), sehingga akan didapatkan informasi yang lebih akurat, cepat dan dapat memanipulasi sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan. Sehingga nantinya dapat dipakai untuk me-manage lahan pada daerah perkebunan yang sangat rawan terjadi longsor dikarenakan lahannya yang cenderung terjal dan ditambah dengan perubahan tata guna lahan disekitarnya yaitu perubahan fungsi lahan yang dahulunya masih banyak tumbuhan tinggi akan tetapi sekarang sudah dijadikan tegalan dan daerah pemukiman.

Diharapkan, hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam menyusun strategi dalam me-manage DAS Sampean Baru Kabupaten Bondowoso-Situbondo.

V. Manfaat Bagi Institusi

Penelitian ini merupakan sinergi antar lintas disiplin ilmu dalam rangka mendukung dan mewujudkan Rencana Induk Penelitian Universitas Jember 2013-2020 yaitu pada sub bagian “Kopi untuk kesejahteraan nasional Mitigasi bencana dan konflik sosial di daerah perkebunan - kopi Mitigasi tanah longsor dan banjir bandang di daerah perkebunan kopi”

Penelitian ini juga memberikan manfaat bagi mahasiswa Strata 1 di Jurusan Teknik Sipil Universitas Jember, melalui kegiatan bimbingan penelitian skripsi (S1). Kegiatan ini telah meluluskan dua mahasiswa (S1) di Jurusan Teknik Sipil Universitas Jember.

VI. Publikasi Ilmiah

Kegiatan penelitian ini telah menghasilkan publikasi ilmiah. Publikasi ilmiah dengan judul "Identification of Critical Land Use Change With free Satellites Images" yang akan dipresentasikan dalam 5th International Workshop on Multimodal Sediment Disaster di Taiwan 3-6 Oktober 2014. Kegiatan workshop ini merupakan agenda rutin tahunan yang diselenggarakan oleh konsorsium beberapa negara di Asia.