

**APLIKASI TEKNIK PENGINDERAAN JAUH DAN SISTEM INFORMASI
GEOGRAFIS (SIG) UNTUK ESTIMASI KOEFISIEN LIMPASAN
PERMUKAAN SUB DAS PADANG JANIAH DAN PADANG KARUAH PADA
DAS BATANG KURANJI KECAMATAN PAUH KOTA PADANG**

SKRIPSI



Oleh :

MUHAMMAD TAUFIQ

07 118 048

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2011

**APLIKASI TEKNIK PENGINDERAAN JAUH DAN SISTEM INFORMASI
GEOGRAFIS (SIG) UNTUK ESTIMASI KOEFISIEN LIMPASAN
PERMUKAAN SUB DAS PADANG JANIAH DAN PADANG KARUAH PADA
DAS BATANG KURANJI KECAMATAN PAUH KOTA PADANG**

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Sistem Manajemen Pertanian dan Informasi Geografis Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas pada bulan Juni sampai Agustus 2011. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya koefisien limpasan permukaan (*run off*) yang terjadi di Sub DAS Padang Jariah dan Padang Karuah pada DAS Batang Kuranji Kecamatan Pauh, Kota Padang, terutama sebagai bahan masukan untuk dilakukannya tindakan konservasi, pemeliharaan dan pengelolaan terhadap daerah sekitar Sub DAS yang telah rusak atau mengalami degradasi lahan.

Metode penelitian yang digunakan adalah Metode *Cook* dengan memilih 4 macam karakteristik DAS yang ada diantaranya adalah relief, infiltrasi, vegetasi penutup lahan, dan timbunan permukaan. Adapun tahapan pelaksanaan penelitian yaitu diawali dengan identifikasi masalah, kemudian studi literatur, persiapan dan pengumpulan data, pengolahan data, dan terakhir analisa hasil akhir (*output*).

Hasil penelitian menunjukkan besarnya koefisien limpasan permukaan (C) Sub DAS Padang Jariah dan Padang Karuah pada DAS Batang Kuranji Kecamatan Pauh Kota Padang adalah 0,4666. Dengan demikian limpasan permukaan (*run off*) yang terjadi adalah sebesar 46,66 % dan infiltrasi sebesar 54,44%. Hal ini berarti limpasan permukaan (*run off*) yang terjadi adalah normal/ sedang karena masih berada pada batas wajar yang diperbolehkan. Sehingga disimpulkan bahwa Sub DAS Padang Jariah dan Padang Karuah pada DAS Batang Kuranji Kecamatan Pauh Kota Padang secara umum masih bagus dan terpelihara dengan baik.

Kata kunci : Penginderaan Jauh, SIG, Koefisien Limpasan Permukaan, Sub DAS

BAB I.

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan penduduk disertai pesatnya perkembangan peradaban manusia sangat menentukan sifat dan ragam aktifitas manusia di atas suatu bentang lahan. Disadari atau tidak bahwa setiap penggunaan lahan untuk berbagai kepentingan dapat berdampak rusaknya kesatuan ekosistem lahan, yang pada akhirnya akan tercipta suatu bentang lahan yang kritis.

Perbaikan lahan yang kritis menjadi lahan yang dapat berperan dalam keseimbangan tata ekosistem lingkungannya, dibutuhkan waktu yang lama dan biaya yang tidak sedikit. Untuk itu pencegahan dan penanggulangannya pada gejala awal merupakan tindakan yang bijaksana.

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang sangat dibutuhkan bagi lingkungan hidup dan kehidupan manusia, sehingga perlu dipertahankan kelestariannya. Masalah air yang sering terjadi pada suatu Daerah Aliran sungai (DAS) adalah banjir pada musim penghujan dan kekeringan pada musim kemarau.

Terjadinya banjir diakibatkan karena ketidakmampuan lingkungan penyangga/ lingkungan perlindungan untuk menahan dan menyimpan hujan yang jatuh, sebagai akibat dari tidak sesuainya kondisi penggunaan lahan dengan kemampuannya. Sebagian besar curah hujan yang jatuh menjadi aliran permukaan (*run off*) dan tidak banyak lagi yang tersimpan dalam tanah, yang pada akhirnya terjadi kekeringan pada musim kemarau.

Besar kecilnya curah hujan yang menjadi *run off* (aliran permukaan) tergantung pada kondisi karakteristik fisik lingkungan Daerah Aliran Sungai seperti : kondisi topografi (*relief*), permukaan tanah, penggunaan lahan. Topografi dan permukaan tanah merupakan kondisi yang relatif stabil sedangkan kondisi penggunaan lahan merupakan faktor yang berubah – ubah.

Kondisi aliran permukaan dapat dinilai secara kuantitatif dengan perhitungan koefisien limpasan permukaan, yaitu perbandingan antara aliran langsung (*direct runoff*) dengan total curah hujan penyebabnya. Besarnya koefisien limpasan permukaan dapat digunakan sebagai pedoman untuk menilai kondisi suatu DAS. Koefisien limpasan permukaan yang kecil menunjukkan bahwa DAS dalam kondisi baik, curah hujan yang jatuh pada DAS banyak yang tertampung/ tersimpan dalam tanah dan sedikit yang menjadi aliran permukaan (*run off*), sehingga distribusi air di daerah tersebut merata sepanjang waktu, sebaliknya jika koefisien *run off* nya besar maka pada musim kemarau daerah tersebut sering kekurangan air, tidak ada aliran permanen (*base flow*) karena hujan yang jatuh banyak yang menjadi *run off*.

Berbagai metode pengukuran besarnya koefisien limpasan permukaan telah dilakukan baik dengan pengukuran langsung di lapangan dengan analisa hidrograf aliran dan dengan cara estimasi berdasarkan data iklim dan meteorologi. Akan tetapi pelaksanaan pengukuran secara langsung di lapangan cukup memerlukan tenaga, waktu dan biaya yang tidak sedikit, selain itu faktor – faktor karakteristik DAS yang berperan langsung dalam proses mengalirnya air hujan menjadi aliran permukaan (*direct runoff*) kurang diperhatikan.

Salah satu metode yang dikembangkan adalah melalui interpretasi foto udara dengan mempertimbangkan faktor karakteristik DAS dan iklimnya, dalam metode ini faktor – faktor karakteristik DAS yang dipertimbangkan adalah kemiringan lereng (*relief*), infiltrasi tanah, timbunan air permukaan dan vegetasi penutup lahan. Sedangkan faktor iklim yang dipertimbangkan adalah curah hujan.

Menurut Sutanto, (1987) foto udara merupakan penyaji data yang potensial, yang diinterpretasikan untuk mengubah data yang tergambar menjadi informasi yang bermanfaat bagi penggunaannya. Pengguna datanya dapat berupa para peneliti, perancang, pengelola sumber daya, atau pengguna lainnya. Ketelitian perolehan data yang disadap dari foto udara tergantung pada kemampuan dan pengalaman interpreter terhadap jenis dan karakteristik foto yang digunakan.

Dalam penelitian ini faktor – faktor karakteristik DAS sejauh mungkin disadap dari foto udara, baik secara langsung menggunakan unsur – unsur interpretasi citra

seperti; rona, tekstur, bentuk, ukuran, bayangan situs dan asosiasi, maupun dengan bantuan data – data sekunder. Pekerjaan lapangan diperlukan untuk mempermudah dan menambahkan informasi dalam pengumpulan data yang tidak dapat diperoleh dari interpretasi foto udara.

Salah satu sarana teknologi pengolahan data yang diperkenalkan disini adalah Sistem Informasi Geografis (SIG). SIG adalah suatu sistem berbasis komputer yang dirancang khusus, yang mempunyai kemampuan mengelola data : pengumpulan, penyimpanan, pengolahan, analisis, pemodelan dan penyajian data spasial (keruangan) dan non spasial (tabular/ tekstual), yang mengacu pada lokasi di permukaan bumi (data bergeoreferensi) (Hartati, 2003).

Semua informasi data yang berupa sumber daya alam yang sangat diperlukan khususnya bagi perencana, dapat diolah dengan menggunakan SIG ini. Pemanfaatan penggunaan SIG ini adalah mengingat keterbatasan – keterbatasan peta, baik dalam pembuatan dan pembaharuan peta, yang menyebabkan manusia mencari upaya agar data yang diperlukan dapat dengan mudah didapat dan gambaran kemampuannya dapat diperoleh dengan jelas. Perkembangan komputer dalam bidang digital inilah yang memungkinkan penanganan dan manipulasi data dalam jumlah besar, sehingga dapat digunakan untuk perencanaan dan pengambilan keputusan.

Mengingat pada Sub DAS Padang Jariah dan Padang Karuah yang berada di dalam DAS Batang Kuranji Kecamatan Pauh Kota Padang belum pernah dilakukan penelitian tentang penerapan Metoda Cook berbasis teknik penginderaan jauh dan SIG, terutama untuk mengetahui besarnya koefisien limpasan permukaan (*run off*), maka penulis telah melakukan penelitian terhadap estimasi besarnya koefisien limpasan permukaan (*run off*) dalam Sub DAS Padang Jariah dan Padang Karuah pada DAS Batang Kuranji tersebut. Hal ini dilakukan agar selanjutnya dapat digunakan sebagai dasar dalam pengelolaan (konservasi) pada Sub DAS tersebut. Oleh karena itu penulis merangkum latar belakang yang telah dipaparkan ini dengan mengambil judul penelitian : **“Aplikasi Teknik Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG) Untuk Estimasi Koefisien Limpasan Permukaan Sub DAS Padang Jariah dan Padang Karuah pada DAS Batang Kuranji Kecamatan Pauh Kota Padang”**.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian yang telah dilakukan ini bertujuan untuk :

1. Mengidentifikasi karakteristik lahan Sub DAS Padang Jariah dan Padang Karuah pada DAS Batang Kuranji menggunakan foto udara, untuk menghitung besarnya koefisien limpasan permukaan.
2. Memanfaatkan teknik penginderaan jauh dan SIG (Sistem Informasi Geografis) melalui perangkat lunak *ArcGIS* dalam menganalisa data parameter karakteristik lahan Sub DAS Padang Jariah dan Padang Karuah pada DAS Batang Kuranji beserta proses pemetaannya.
3. Mengelompokkan daerah atau lahan Sub DAS Padang Jariah dan Padang Karuah pada DAS Batang Kuranji yang membutuhkan upaya konservasi sesuai dengan urutan prioritasnya, mulai dari yang paling membutuhkan sampai dengan yang kurang membutuhkan.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi daerah yang membutuhkan konservasi dan pengelolaan DAS melalui analisis tingkatan nilai koefisien limpasan permukaan. Manfaat ini diperlukan sebagai masukan bagi peneliti lain yang akan melakukan penelitian, terutama pemanfaatan teknik penginderaan jauh dan SIG, serta sebagai dasar arahan dalam penelitian pengelolaan DAS, khususnya Sub DAS Padang Jariah dan Padang Karuah pada DAS Batang Kuranji, Kecamatan Pauh Kota Padang Sumatera Barat.

Manfaat lainnya adalah sebagai pedoman arahan untuk prioritas pelaksanaan reboisasi sebagai salah satu cara untuk memulihkan keadaan/ kondisi lahan yang telah rusak.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini, maka penulis mendapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Teknik penginderaan jauh dan SIG dapat dimanfaatkan untuk menghitung nilai koefisien limpasan permukaan (C) terhadap suatu Sub DAS dalam suatu daerah.
2. Koefisien limpasan permukaan (C) pada Sub DAS Padang Jariah dan Padang Karuah Kec. Pauh Kota Padang adalah sebesar 0,4666. Dengan demikian limpasan permukaan yang terjadi adalah sebesar 46,66 %, dan yang menjadi infiltrasi adalah sebesar 54,44 %. Hal ini menunjukkan bahwa limpasan permukaan yang terjadi pada Sub DAS Padang Jariah dan Padang Karuah adalah normal/ sedang, yang berarti daerah sekitar Sub DAS tersebut secara umum masih baik dan terpelihara.
3. Prioritas untuk pelaksanaan konservasi dan pemeliharaan Sub DAS Padang Jariah dan Padang Karuah berturut – turut adalah : (1) Urutan prioritas pertama yaitu daerah dengan kriteria kelas III (tinggi) seluas 24 Km², (2) Urutan prioritas kedua yaitu daerah dengan kriteria kelas II (sedang) seluas 31 Km², dan (3) Urutan prioritas ketiga yaitu daerah dengan kriteria kelas I (rendah) seluas 11 Km².

DAFTAR PUTAKA

- Agus dan Widiyanto. 2004. *Petunjuk Praktik Konservasi Tanah Pertanian Lahan Kering*. World Agroforestry Center ICRAF Southeast Asia. Bogor.
- Dulbahri, 1985. *Interpretasi Citra Untuk survey Vegetasi*. Puspics – Bakorsurtanal – UGM, Yogyakarta.
- Ekadinata A, Dewi S, Hadi D, Nugroho D, dan Johana F. 2008. *Sistem Informasi Geografis Untuk Pengelolaan Bentang Lahan Berbasis Sumber Daya Alam. Buku 1: Sistem Informasi Geografis dan Penginderaan Jauh Menggunakan ILWIS Open Source*. World Agroforestry Center, Bogor, Indonesia.
- Gunawan, T. 1992. *Penerapan Teknik Pengindraan Jauh Untuk menduga Debit Puncak Menggunakan Karakteristik Lingkungan Fisik DAS*. Disertasi Fakultas Pasca Sarjana IPB. Bogor.
- Hartati, Sri. 2003. *Penginderaan Jarak Jauh dan Pengenalan Sistem Informasi Geografi untuk Bidang Ilmu Kebumihan*. Penerbit ITB. Bandung
- Lo, C.P, 1986. *Penginderaan Jauh Terapan*. UI- Press, Jakarta.
- Prahasta, Edi. 2002. *Konsep – Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*. Penerbit Informatika. Bandung
- Pranto, Joni. 2007. *Prediksi Laju Aliran Permukaan pada Tata Guna Lahan yang Berbeda dengan Menggunakan Metode Rasional*. Skripsi Fakultas Pertanian USU. Medan
- Rahim, S.E. 2003. *Pengendalian Erosi Tanah Dalam Rangka Pelestarian Lingkungan Hidup*. Bumi Aksara. Jakarta
- Ramdan, Hikmat. 2004. *Prinsip Dasar Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Laboratorium Ekologi Hutan. Fakultas Kehutanan Universitas Winaya Mukti.
- Sudaryatno. 2002. *Estimasi Debit Puncak di Daerah Aliran Sungai Garang Semarang dengan Menggunakan Teknologi Inderaja dan Sistem Informasi Geografis*.

Majalah Geografi Indonesia Volume 16, Nomor 2. Fakultas Geogra 41 4.
Yogyakarta

Sugandi Dede, Somantri Lili, Trianawati Ninin. 2009. *Handout Sistem Informasi Geografis*. Fakultas Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.

Sutanto, 1986. *Penginderaan Jauh*. (Jilid I). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Sutanto. 1987. *Penginderaan Jauh*. (Jilid 2). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.