MAJALAH ILMIAH

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS UDAYANA

NO. 30 TAHUN XVI JULI 1997 ISSN : 0215 - 8620

Anak Agung Ngurah Gede Suwastika
Fosfor Tersedia Tanah dan Serapan Fosfor Kedelai Pada Ultisol Akibat Inokulasi Bakteri Pelarut Fosfat dan Pupuk Fosfat Alam*)
*Sang Made Sarwadana***
Pengaruh Radiasi Sinar Gamma (y) Pada Ipomoea trifida Terhadap Ketahanan Penyakit Kudis (*Elsinoe batatas*)*
I Nyoman Wijaya dan I Made Sudarma)*
Komposisi Jenis dan Serangan hama Pengisap Polong Kedelai di Subak Ayung Buduk, Kabupaten Badung
Ni Wayan Suniti
Pengaruh Fungisida Benlate Terhadap Penyakit Bercak Coklat (*Helminthosporium oryzae*) pada Tanaman Padi Varietas IR 36
I Nyoman Wijaya)*
Pengaruh beberapa jenis Pakan terhadap Berat Ulat Hongkong *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera; Tenebrionidae)
I Gede Rai Maya Temaja dan G.N. Alit Susanta Wirya
Pengaruh Medium Tumbuh Terhadap Pertumbuhan In Vitro dan In Vivo jamur Akar Putih Tanaman Jambu Mete
I Dewa Putu Oka Suardi
Aspek Sosial Ekonomi Anak-anak yang Bekerja pada Industri Kerajinan Batubu di Desa belega, Blahbatuh, Gianyar
*I Wayan Dana Atmaja***
Kajian Pengaruh Nitrogen dan Inokulasi Rhizobium Terhadap penambatan N_2 dan Pertumbuhan Vegetatif Tanaman kedelai Varietas Wilis*
G.N.Alit SusantaWirya dan I Gede Rai Maya Temaja)*
Isolasi Dan Uji Antagonistik Mikroba Antagonis dari Jamur Akar Putih pada Jambu Mete
*I Wayan Nuarsa**
Kajian Beberapa Teknik Pengolahan Citra Digital Spot Multispektral Dengan Ilwis Versi 1.4
N.Netera Subadiyasa[2)]
Teknologi Effective Microorganisms (EM): Potensi dan Prospeknya di Indonesia[1)]
I Wayan Sedana
Hubungan Landfrom dengan Kondisi Airtanah Bebas di Kuta - Bali
I Wayan Susila, I Nyoman Wijaya)*
Siklus Hidup dan Superparasitisme Telenomus SP. (HYM : Sceliondae) pada Telur Kepik Hijau, *Nezara Viridula* L. (Hem : Pentatamidae)
I Wayan Wiraatmaja
Respons Setek Pendek Ujung, Tengah dan Pangkal Panili (*Vanilla planifolia* Andrews) Terhadap Rootone F yang Diaplikasi dengan Berbagai Konsentrasi
I Gede Rai Maya Temaja)*
Pengaruh Residu Tanaman dan *Trichoderma Koningii* Terhadap Pertumbuhan Ekstrofik Jamur Akar Putih Tanaman Karet
Dwi Widaningsih
Berat dan Persentase Kulit Kokon yang Dihasilkan oleh Ulat Sutera (*Bombyx mori* L)pada Beberapa Tingkat Penyimpanan Pakan
Dewa Nyoman Nyana
Pengaruh Waktu Tanam dan Jenis Mulsa Terhadap Pertumbuhan Hasil Tanaman Sawi (Brassica Juneal)
I Gusti Ngurah Raka
Konstribusi Budidaya Basah terhadap Mutu benih Kedelai {*Glycine max* (L). Merr)

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS UDAYANA
DENPASAR

Kajian Beberapa Teknik Pengolahan Citra Digital Spot Multispektral Dengan Ilwis Versi 1.4

*Oleh : I Wayan Nuarsa**

ABSTRACT

The Study of some SPOT multispectral digital image processing techniques using ILWIS vesion 1.4 was carried out at Digital Analysis Laboratory, Faculty of Geographic Gadjah Mada University, Yogyakarta on November 1996. The result of the research showed that image restoration and SPOT mutispectral digital image proccesing were important to be done before information extraction for various applications which related to inventory, evaluation, and mapping of resources.

Image restoration absolutely needed to compensate for eror that cused by mechanism of sensor movement, feature and rotation of the earth,and condition of the atmosphere during ecorder.

Digital image processing could be done with colour composite image arrangement, contrast enhancement, filtering, and special transformation depend on kind of extacted information and amphasised aspects.

I. PENDAHULUAN

Kegiatan survei dan pemetaan dewasa ini tidak dapat dilepaskaan dari dua macam teknologi, yaitu penginderaan jauh dan sistem informasi geografi. Penginderaan jauh merupakan ilmu dan seni dalam ekstraksi informasi mengenai suatu objek, wilayah atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh tanpa melalui kontak langsung dengan objek, wilayah atau fenomena yang dikaji (Lillesand dan Kiefer, 1993). Sedangkan sistem informasi geografi adalah sistem berbasis komputer yang digunakan untuk menyimpan, mengelola, menganalisis dan mengaktifkan kembali data yang mempunyai referensi keuangan untuk berbagai tujuan yang berkaitan dengan pemetaan dan perencanaan (Burrough, 1986 ; Aronoff, 1989).

Tanpa mengecilkan arti penginderaan jauh sistem udara, dewasa ini peranan penginderaan satelit untuk inventarisasi dan evaluasi data sumberdaya alam semakin penting terutama bagi negara negara berkembang yang kondisi data sumberdaya alamnya belum tersedia, belum lengkap, serta daerah - daerah yang aksebilitasnya rendah. Hal ini disebabkan karena citra satelit mempunyai beberapa kelebihan diantaranya, cakupan daerahnya luas, kemampuan mengindera daerah yang sama (revetitivity) dalam waktu yang relatif singkat, berbagai panjang gelombang yang berbeda (Hartono, 1996).

Menurut Danoedoro (1996), citra digital yang dihasilkan dari penginderaan satelit melalui perekaman sensor masih mengandung kesalahan terutama disebabkan oleh mekanisme gerakan sensor, gerakan dan wujud geometri bumi, dan kondisi atmosfer saat perekaman. Di samping itu, untuk mendapatkan manfaat yang optimum dan memudahkan dalam interprestasi citra baik secara visual atau digital, menonjolkan aspek tertentu, dan untuk meningkatkan estetika dan kualitas citra, maka sebelum ekstraksi data dari citra satelit perlu dilakukan pengolahan citra digital (digital image processing).

Berdasarkan hal tersebut, dalam penelitian ini dilakukan pengkajian beberapa teknik pengolahan citra digital dengan menggunakan perangkat lunak ILWIS versi 1.4.

II. METODELOGI

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Analisis Digital Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada pada bulan Nopember 1996 selama 1 bulan. Bahan yang digunakan adalah citra digital SPOT multispektral daerah Bayat Jawa Tengah yang direkam pada tanggal 26 September 1986. Citra tersebut terdiri dari 3 saluran yaitu XS1, XS2, dan XS3 masing - masing beroprasi pada panjang gelombang 0,50 - 0,59 um, 0,61 - 068 um, dan 0,79 - 0,89 um. Selanjutnya saluran XS1, XS2, dan XS3 masing masing diberi nama Bayat 1 Bayat 2, dan Bayat 3.

Sofwere yang digunakan untuk mengolah citra tersebut adalah ILWIS versi 1.4. Peta topografi dan peta penggunaan lahan digunakan sebagai pembanding terhadap hasil pengolahan citra untuk menentukan metode yang baik untuk diterapkan.

Beberapa teknik pengolahan citra digital yang kaji diantaranya koreksi geometri dan radiometri, penyusunan citra komposit warna, penajaman kontras, pemilteran, dan trasformasi khusus.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perbaikan kualitas citra digital dan penonjolan aspek tertentu dari citra dapat dilakukan melalui restorasi citra atau pra pengolahan (per - processing) dan pengolahan citra. Pada restorasi citra dilakukan koreksi geometri dan radiometri. Sedangkan pengolahan citra digital dilakukan

* *Staf Pengajar Jurusan Tanah Fakultas Pertanian, Unud*

dengan penyusunan citra komposit warna, penajaman kontras, pemilteran, dan transformasi khusus.

3.1.Koreksi Geometri dan Radiometri

Restorasi citra mutlak diperlukan untuk menghilangkan kesalahan yang ditimbulkan oleh mekanisme gerakan sensor, gerakan dan wujud geometri bumi, dan kondisi atmosfer saat perekaman. Pada umumnya citra digital yang dipasarkan telah mengalami koreksi geometri dan radiometri dan biasanya dikoreksi oleh stasiun penerimanya (Danoedoro, 1996). Walaupun demikian, pada prinsipnya koreksi geometri pada citra SPOT dilakukan dengan menghitung magnitude kecepatan rotasi bumi, gerakan satelit, dan sudut pandang sensor. Oleh karenanya citra SPOT HRV (Haute Resolution Visibel) dikatakan memiliki level koreksi 1 - B. Selanjutnya ditentukan sistem koordinat atau proyeksi peta tertentu untuk dijadikan rujukan sehingga dihasilkan citra yang mempunyai sistem koordinat dan skala yang seragam.

Koreksi radiometri dilakukan untuk menghilangkan gangguan atmosfer sebagai sumber kesalahan utama. Pada koreksi ini, diasumsikan bahwa nilai piksel terendah pada suatu kerangka liputan (scene) adalah nol, sesuai dengan *bias coding* sensor. Apabila nilai terendah piksel pada kerangka liputan tersebut bukan nol, maka nilai penambah (offset) tersebut diasumsikan berasal dari hamburan atmosfer. Ada beberapa cara yang dapat dilakukan untuk koreksi geometri diantaranya : penyesuaian histrogram, penyesuaian regresi, dan metode kalibrasi bayangan (Gastellu, 1988).

3.2. Penyusunan Citra Komposit

Penyusunan citra komposit dimaksudkan untuk memperoleh gambaran visual yang lebih baik seperti halnya melihat foto udara inframerah sehingga pengamatan obyek, pemilihan sampel, dan aspek estetika citra dapat diperbaiki. Prinsipnya masing -masing saluran yang aslinya tersaji dalam rona hitam - putih diberi warna dasar sesuai dengan kombinasi yang diinginkan.

Pada penelitian ini, pembuatan citra komposit dilakuan pada semua kombinasi yang memungkinkan, yaitu 123 (Bayat diberi warna dasar merah, Bayat 2 dengan warna dasar hijau, dan Bayat 3 diberi warna dasar biru), 132,213,132,311, dan 321. Hasil pengamatan warna dari obyek vegetasi, air, dan lahan terbuka, serta nilai rata - rata dari 10 sampel untuk masing - masing obyek tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengamatan warna dari vegetasi, lahan terbuka, dan air

Citra Komposit	Obyek Yang Diamati	% Merah	% Hijau	% Biru	Kenampakan Warna
1 2 3	vegetasi rapat	3,10	1,92	28,90	Biru pekat
	Vegetasi kurang rapat	5,88	5,10	23,92	Biru muda
	Lahan terbuka	6,94	8,47	12,47	Putih kebiruan
	Air	6,47	4,51	1,29	kuning kemerahan
1 3 2	Vegetasi rapat	3,10	28,90	1,92	Hijau terang
	Vegetasi kurang rapat	5,88	23,92	5,10	Hijau gelap
	Lahan terbuka	6,94	12,47	8,47	Cyan kehijauan
	Air	6,47	1,29	4,51	Magenta kemerahan
2 1 3	Vegetasi rapat	1,92	3,10	28,90	Biru pekat
	Vegetasi kurang rapat	5,10	5,88	23,92	Biru muda
	Lahan terbuka	8,47	6,94	12,47	Magenta Kebiruan
	Air	4,51	6,47	1,29	Kuning kehijauan
2 3 1	Vegetasi rapat	1,92	28,90	3,10	Hijau terang
	Vegetasi kurang rapat	5,10	23,92	5,88	Hijau agak gelap
	Lahan terbuka	8,47	12,47	6,94	Hijau kekuningan
	Air	4,51	1,29	6,47	Magenta kebiruan
3 1 2	Vegetasi rapat	28,90	3,10	1,92	Merah terang
	Vegetasi kurang rapat	23,92	5,88	5,10	Merah agak gelap
	Lahan terbuka	12,47	6,94	8,47	Magenta kemerahan
	Air	1,29	6,47	4,51	Cyan kehijauan
3 2 1	Vegetasi rapat	8,90	1,92	3,10	Merah pekat
	Vegetasi kurag rapat	23,92	5,10	5,88	Merah agak gelap
	Lahan terbuka	12,47	8,47	6,94	Putih kemerahan
	Air	1,29	4,51	6,47	Biru kehitaman

Sumber : Hasil pengamatan dan perhitungan

Hasil perbandingan keenam citra komposit dengan teknik penajaman dan interval nilai spektral yang sama (225) menunjukkan bahwa citra komposit standar (komposit 321) paling baik digunakan untuk membedakan kenampakan obyek. Hal ini disebabkan karena pemberian warna dasar merah pada saluran inframerah, hijau pada saluran merah, dan biru pada saluran hijau dapat memberikan perbedaan warna atau kekontrasan warna yan ekspresif pada tiga obyek utama di permukaan bumi sehingga vegetasi akan nampak biu kehitaman, dan lahan terbuka akan nampak putih kemerahan. Di samping itu, secara psikis kebiasaan mata untuk melihat foto udara inframerah berwarna juga mempengaruhi kemudahan dalam membedakan obyek yang diamati pada citra komposit standar.

3.3.Penajaman Kontras

Penajaman kontras diterapkan untuk memperoleh kesan kontras citra yang lebih tinggi. Hal ini dapat dilakukaan dengan mentraspormasi seluruh nilai kecerahan, dimana citra dengan nilai maksimum baru akan mempunyai nilai lebih tinggi dari nilai maksimum awalnya. Sedangkan nilai minimum baru pada umumnya lebih rendah dari nilai minimum sebelumnya (Dulbahri, 1977).

Diantara dua teknik penajaman yang dianalisis yaitu ekualisasi histogram (histogram equalization) dan perentangan kontras (contast stretching), keduanya memberikan hasil yang berbeda. Teknik ekualisasi histogram memberikan kejelasan antar obyek, sedangkan perentangan kontras menampakkan kekontrasan antar piksel. Hal ini mudah dapat dimengerti karena teknik ekualisasi histogram mengelompokkan obyek dan beberapa kelas yang mempunyai nilai spektral yang hampir sama selanjutnya pada setiap kelas diberi nilai spektral yang sama. Sedangkan pada metode perentangan kontras masing masing piksel diubah nilainya dengan rumus tertentu yang berlaku untuk semua piksel. Hasil olahan kedua teknik penajaman tersebut disajikan pada Gambar 2 dan Gambar 3.

Pada perentangan kontras, keputusan pemilihan teknik perentangan tergantung dari distribusi frekuensi nilai spektralnya. Penggunaan teknik persentase histrogram akan sama baiknya dengan pemakaian interval batas atas dan batas bawah apabila distribusi frekuensi nilai spektral menyebar secara normal. Ini tentu berkaitan dengan nilai spektral obyek yang tidak terpakai (terbuang) dalam proses perentangan kontras.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa penggunaan interval kekontrasan 0 sampai 255 menghasilkan citra baru dengan kontras yang paling nyata. Hal ini disebabkan karena nilai spektral obyek disebar pada kisaran spektral yang paling lebar, sehingga perbedaan tingkat kekontrasan obyek menjadi lebih besar.

Teknik perentangan kontras baik digunakan untuk pengenalan informasi mengenai variasi penutup/penggunaan lahan. Sedangkan untuk mempertegas kenampakan antar blok seperti pengenalan zona - zona pemukiman dengan pemisah jalan berupa jaringan jalan yang ingin dipertegas , maka teknik ekualisasi histrogram umumnya lebih ekspresif (Danoedoro, 1996).

3.4.Pemilteran

Pemilteran adalah suatu cara untuk ekstrasi bagian data tertentu dari suatu himpunan data, dengan menghilangkan bagian - bagian data yang tidak diinginkan (Swain dan Davis, 1978). Pada dasarnya ada dua jenis filter, yaitu filter high pass dan low pass. Berdasarkan pengamatan dengan berbagai jenis filter dapat diketahui bahwa penggunaan filter low pass akan menghasilkan citra baru yang lebih halus dari citra aslinya. Sedangkan pengoperasian filter high pass dapat menonjolkan perbedaan antar obyek, sehingga obyek yang sangat bevariasi pada citra mudah dibedakan. Perbedaan antar obyek pada pemilteran high pass dapat ditonjolkan dengan penajaman tepi (edge enhancement) atau penonjolan kenampakan linier (Sabin, 1986). Contoh citra hasil pemilteran disajikan pada Gambar 4,5, dan 6.

Kombinasi antara penajaman kontras dengan pemilteran akan memberikan hasil yang lebih baik. Secara umum dari hasil pengamatan, penajaman kontras setelah proses pemilteran akan memberikan hasil yang lebih ekspresif dibandingkan dengan pemilteran setelah penajaman kontras.

Aplikasi utama teknik pemilteran dalam penginderaan jauh adalah untuk pengenalan pola (pattern recognition) seperti menonjolkan jenis jenis batuan, topografi, kenampakan rekahan (joint), dan juga kelurusan (lineament). Disamping itu pemilteran dapat memperjelas jaringan jalan, blok - blok bangunan yang pada akhirnya dapat membantu pengenalan kelas - kelas permukiman kota (Danoedoro, 1996).

3.5.Transpormasi khusus

Transpormasi khusus dapat dikelompokkan menjadi 2, yaitu (a) transpormasi yang dapat mempertajam informasi tertentu, namun sekaligus menghilangkan atau menekan infomasi yang lain, dan (b) transpormasi yang meringkas informasi dengan cara mengurangi dimensionalitas data. Berbeda halnya dengaan penajaman, traspormasi khusus lebih banyak beroperasi pada ruang spektral, dan dalam banyak hal melibatkan beberapa saluran spektrum sekaligus. Beberapa transpormasi khusus yang tersedia adalah penisbahan saluran (band rotioning), pengurangan saluran (image differencing), indeks vegetasi, transpormasi Kauth dan Thomas, dan rotasi citra dan analisis komponen utama (CPA) Danoedoro, 1993).

Penisbahan saluran dapat menonjolkan aspek kerapatan vegetasi dan menekan efek bayangan. Pengurangan saluran biasa diterapkan untuk mendeteksi perubahan liputan dari satu waktu perekaman ke waktu perekaman yang lain. Indek vegetasi digunakan untuk memperjelas kerapatan vegetasi, biomassa, Leaf Arae Index (LAI), dan konsentrasi

klorofil. Traspormasi Kauth dan Thomas dapat mempertegas garis tanah dan garis vegetasi pada uang spektral. Sedangkan rotasi citra dan analisis komponen utama dapat meningkatkan efesiensi pengamatan visual dan proses klasifiasi karena dapat mengurangi jumlah saluran yang digunakan tanpa mengurangi kandungan infomasi (Richards, 1968 ; Mather, 1987).

4. KESIMPULAN

1. Untuk meningkatkan kualitas citra dan memudahkan dalam penyadapan informasi, citra SPOT yang dihasilkan melalui penginderaan satelit perlu dilakukan restorasi dan pengolahan citra digital sebelum dimanfaatkan untuk berbagai aplikasi yang berkaitan dengan inventarisasi, evaluasi, dan pemetaan sumberdaya.
2. Restorasi citra mutlak diperlukan untuk menghilangkan kesalahan yang ditimbulkan oleh mekanisme gerakan sensor, gerakan dan wujud geometri bumi, dan kondisi atmosfer saat perekaman.
3. Tergantung dari jenis informasi yang ingin disadap dan aspek yang ingin ditonjolkan, pengolahan cita digital dapat dilaukan dengan penyusunan citra komposit warna, penajaman kontras, pemilteran, dan transpormasi khusus.

DAFTAR PUSTAKA

Aronoff, Stan. 1989. Geografhic Information System. A Management Perspective. Ottawa. WDL publication.

Burrough, Peter A. 1986. Principles of Geographical Information System for Land Resources Assesment. Clarendon Press, Oxford.

Danoedoro, Projo. 1993. Pengolahan Citra Digital dengan ILWIS versi 1.2. Petunjuk Praktikum. Fakultas Geografi Univesitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Danoedoro, Projo. 1996. Pengolahan Citra Digital. Teori dan Aplikasi dalam Bidang Penginderaan Jauh. Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada, Yogyakata.

Dulbahri, 1997. Penginderaan Jauh Dasar. Analisis Data Digital. Kerjasama PUSPIC Fakultas Geografi Univesitas Gadjah Mada dengan Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional.

Gastellu - Etchegorry, J. P. 1988. Remote Sensing with SPOT. An Assesment of SPOT Capability in Indonesia. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Hartono, 1996. Beberapa Spesifikasi Satelit Sumberdaya Alam (Landsat, SPOT, dan ERS 1). Disiapkan untuk Bahan Bacaan Kuliah Matrikulasi Program S2 Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Lillesand, Thomas M, dan R. W. Kiefer. 1993. Penginderaan Jauh dan Interpertasi Citra Terjemahan dari Remote Sensing and Image Interpretation oleh Dulbahri, Prapto Suharsono, Hartono, dan Suharyadi. Sutanto (eds). Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Mather, Paul M. 1987. Computer Processing of Remote Sensing Data. John Wiley and Sons. London.

Richards, John, a. 1986. Remote Sensing Principles and Interpretation. Second Edition. W.H. Freeman and Company. New York.

Swain, P.H. and S.M. Davis (eds). 1978. Remote Sensing : The Quantitative Approach. McGraw - Hill. New York.