

**ANALISIS KELEMBABAN TANAH PERMUKAAN MELALUI
CITRA LANDSAT 7 ETM+ DI WILAYAH DATARAN
KABUPATEN PURWOREJO**

Usulan Penelitian Untuk Skripsi S-1
Program Studi Geografi



Disusun Oleh:

Sediyo Adi Nugroho

NIM: E 100 100 082

**FAKULTAS GEOGRAFI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2011

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
ANALISIS KELEMBABAN TANAH PERMUKAAN MELALUI
CITRA LANDSAT 7 ETM+ DI WILAYAH DATARAN
KABUPATEN PURWOREJO






Sediyo Adi Nugroho

NIM : E 100 100 082

Telah dipertahankan di depan Team Penguji pada

Hari, tanggal : Sabtu, 06 Agustus 2011

dan telah dinyatakan memenuhi syarat

Team Penguji	Tanda Tangan
Ketua : Drs. H. Kuswaji Dwi Priyono, M.Si.(.....)	
Sekretaris : Agus Anggoro Sigit, S.Si., M.Sc. (.....)	
Anggota : Ir. H. Taryono, M.Si. (.....)	
Pembimbing I : Drs. H. Kuswaji Dwi Priyono, M.Si.(.....)	
Pembimbing II : Agus Anggoro Sigit, S.Si., M.Sc. (.....)	

Surabaya, Agustus 2011

Drs. Priyono, MSi.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah di ajukan untuk memperoleh gelar kesajarnaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah di tulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surakarta, Agustus 2011

Sediyo Adi Nugroho

LEMBAR PERSEMBAHAN



Ku Persembahkan segala Hidup hanya untuk Allah SWT atas Anugerah dan Hidayah yang telah diberikan-Nya kepada Hamba.....

*Terima Kasih kepada Orang Tua dan Seluruh Keluarga atas segala bimbingannya untuk mencapai suatu **KEBERHASILAN** dalam suatu **KEHIDUPAN**.....*

***PEREMPUAN** yang telah merubah segala sesuatu tentang diri-kyu atas segala **PANDANGAN** dan **HIDUP** di **DUNIA** ini,.....*

***CAHAYA** yang selalu **MENERANGAI** **KEHIDUPAN** yang kini aku **JALANI**,....*

***AKU** sangat Ber-**SYUKUR** atas Ia ada di dalam **HIDUP**-kyu ini....*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya, sehingga penulis dapat melalui serangkaian pemrosesan dalam penelitian Skripsi yang berjudul “Analisis Kelembaban Tanah Permukaan Melalui Citra Landsat 7 ETM+ Di Wilayah Dataran Kabupaten Purworejo”. Penelitian Skripsi disusun untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh derajat Strata (S-1) Geografi.

Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan Skripsi telah merepotkan banyak pihak yang dengan sukarela memberikan bantuan baik moril maupun materiil sehingga Penelitian Skripsi berjalan lancar sesuai dengan harapan penulis. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Drs. Priyono, M.Si., selaku dekan Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta
2. DR. Ir. Imam Hardjono, M.Si., selaku dosen pembimbing akademik di Fakultas Geografi Muhammadiyah Surakarta.
3. Drs. H. Kuswaji Dwi Prioyono, M.Si., Agus Anggoro Sigit, S.Si., M.Sc., dan Ir. Taryono, M.Si., selaku dosen pembimbing Skripsi dan penguji yang telah memberikan saran serta masukan terhadap kesempurnaan penulisan Skripsi ini.
4. Ayahanda dan Ibunda tercinta yang selalu memberikan motivasi dan semangat serta berdoa untuk keberhasilan anaknya.
5. Seluruh keluarga yang berada di Lampung dan Yogyakarta atas bantuannya sewaktu mengalami kesulitan dan kebingungan dalam menyelesaikan Penelitian Skripsi.
6. Dear “Aisah Hasanudin” yang telah memberikan semangatnya dan dukungan sewaktu penulis mengalami kebingungan dalam Penelitian Skripsi.

7. Seluruh karyawan Fakultas Geografi, Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberikan informasi dan bantuan selama penyusunan Skripsi ini.
8. Semua teman – teman Transfer Sistem Informasi Geografi dan Penginderaan Jauh dalam kebersamaannya sukses selalu sampai berjumpa kembali.
9. Kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan dorongan moral, material, dan spiritual selama proses penyusunan Skripsi.

Akhir kata penulis menyadari bahwa penelitian Skripsi masih jauh dari sempurna, karena sesungguhnya ketidaksempurnaan itu sendiri adalah sifat dasar manusia. Namun demikian, penulis berharap semoga Skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi penulis sendiri maupun pihak lain.

Surakarta, Agustus 2011

Sediyo Adi Nugroho

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR PETA	xii
DAFTAR RUMUS	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	5
1.3. Tujuan Penelitian	6
1.4. Manfaat Penelitian	6
1.4.1. Ilmiah	6
1.4.2. Praktis	6
1.5. Telaah Pustaka dan Penelitian Sebelumnya	6
1.5.1. Telaah Pustaka	6
1.5.1.1. Teknologi Penginderaan Jauh	6
A. Interaksi Tenaga Elektromagnetik dengan Vegetasi	8
B. Interaksi Tenaga Elektromagnetik dengan Air	9
C. Interaksi Tenaga Elektromagnetik dengan Tanah	9
1.5.1.2. Kelembaban Tanah Permukaan	11
1.5.1.3. Faktor – faktor yang mempengaruhi Kelembaban Tanah	12
1.5.1.4. Regim Kelembaban Tanah	14
1.5.1.5. Sistem Satelit Landsat 7 ETM+	15
A. Karakteristik Spasial	16
B. Karakteristik Spektral	18
C. Karakteristik Radiometrik	20
D. Karakteristik Produk	20
1.5.1.4. Aplikasi Penginderaan Jauh Thermal	21
1.5.1.5. Transformasi Indeks Vegetasi (NDVI)	23
1.5.1.6. <i>Temperature-Vegetation Dryness Index</i> (TVDI)	24
1.5.2. Penelitian Sebelumnya	26
1.6. Kerangka Pemikiran	28
1.7. Metode Penelitian	31
1.7.1. Alat dan Bahan Penelitian	31
1.7.1.1. Alat Penelitian	31
1.7.1.2. Bahan Penelitian	31
1.7.2. Pengumpulan Data	33
1.7.3. Tahap Penelitian	33

1.8. Diagram Alir	38
1.9. Batasan Operasional	39
BAB II. DESKRIPSI WILAYAH PENELITIAN	40
3.1. Letak dan Luas Daerah Penelitian	40
3.2. Iklim	44
3.2.1. Curah Hujan	44
3.2.2. Suhu	44
3.3. Tanah	46
3.4. Air Tanah	47
BAB III. HASIL DAN PEMBAHASAN	51
3.1. Pengolahan Data Citra Landsat 7 ETM+	51
3.1.1. Pengisian Gap Citra Landsat 7 ETM+	51
3.1.2. Restorasi Citra Landsat 7 ETM+	54
3.1.3. Pemrosesan Citra Landsat 7 ETM+	56
3.1.3.1. Klasifikasi Multispektral	56
3.1.3.2. <i>Normalized Difference Vegetation Index</i> (NDVI)	61
3.1.3.3. Aplikasi Penginderaan Jauh Thermal	63
3.1.3.4. <i>Temperature-Vegetation Dryness Index</i> (TVDI)	66
3.2. Penyadapan Nilai Spektral dan Pengambilan Sampel Lapangan	69
3.3. Pembahasan dan Analisis Data	71
3.3.1. Hubungan Nilai Spektral dengan Kelembaban Tanah Permukaan di Wilayah Dataran Kabupaten Purworejo	71
3.3.2. Hubungan Kelembaban Tanah Permukaan terhadap Kerapatan Vegetasi dan Temperatur Permukaan di Wilayah Dataran Kabupaten Purworejo	74
3.3.3. Hubungan Kelembaban Tanah Permukaan dengan Penggunaan Lahan di Wilayah Dataran Kabupaten Purworejo	77
3.3.4. Pengaruh Warna Tanah dan Jenis Tanah Terhadap Kelembaban Tanah Permukaan di Wilayah Dataran Kabupaten Purworejo	83
3.3.5. Faktor – Faktor yang Berpengaruh Terhadap Kualitas Hasil Penelitian Kelembaban Tanah Permukaan di Wilayah Dataran Kabupaten Purworejo	85
3.3.6. Uji Ketelitian Citra	88
BAB IV. KESIMPULAN DAN SARAN	91
4.1. Kesimpulan	91
4.2. Saran	92
DAFTAR PUSTAKA	93
LAMPIRAN	96

DAFTAR TABEL

No Tabel	Judul Tabel	Halaman
1.1.	Karakteristik Satelit Landsat 1 hingga Landsat 7	17
1.2.	Range Spektral ETM+	18
1.3.	Karakteristik dan Kemampuan Aplikasi Setiap Saluran (Band) Landsat	19
1.4.	Karakteristik level Landsat 7 ETM+	21
1.5.	Konstanta kalibrasi satuan thermal Landsat	23
1.6.	Penelitian sebelumnya	29
2.1.	Luas Wilayah Kabupaten Purworejo dirinci per Kecamatan Tahun 2007	41
2.2.	Curah Hujan Rata – rata 10 Tahun di Kabupaten Purworejo	45
2.3.	Faktor Koreksi Suhu Udara Stasiun Penakar Hujan di Kabupaten Purworejo	46
2.4.	Jenis Tanah di Kabupaten Purworejo	47
3.1.	Hasil Koreksi Radiometrik Citra Landsat 7 ETM+ (Citra telah sesuai dengan daerah Penelitian)	54
3.2.	Hasil Koreksi Geometrik Citra Landsat 7 ETM+	56
3.3.	Hasil Klasifikasi Penutuplahan Wilayah Dataran Kabupaten Purworejo	59
3.4.	Korelasi antara Nilai Pikel dengan Kelembaban Tanah Permukaan di Wilayah Dataran Kabupaten Purworejo	73
3.5.	Regresi linier sederhana antara TVDI dengan NDVI di Wilayah Dataran Kabupaten Purworejo	75
3.6.	Regresi linier sederhana antara TVDI dengan TS di Wilayah Dataran Kabupaten Purworejo	76
3.7.	Kelembaban Tanah Permukaan pada Penggunaan Lahan di Wilayah Dataran Kabupaten Purworejo	77
3.8.	Perbandingan Jenis Penggunaan Lahan Terhadap Kerapatan Vegetasi dan Temperatur Permukaan di Wilayah Dataran Kabupaten Purworejo	82
3.9.	Korelasi antara Kadar Air Laboratorium dengan Kelembaban Tanah Permukaan Lapangan di Wilayah Dataran Kabupaten Purworejo	84
3.10.	Uji Ketelitian Hasil Kelembaban Tanah Permukaan	89
3.11.	Uji Ketelitian Hasil Kerapatan Vegetasi	89
3.12.	Uji Ketelitian Hasil Interpretasi Penutup Lahan	90

DAFTAR GAMBAR

No Gambar	Judul Gambar	Halaman
1.1.	Karakteristik Respon Spektral Vegetasi Hijau	8
1.2.	Karakteristik Penyerapan Radiasi Elektromagnetik Oleh Air Laut	10
1.3.	Pantulan Tanah Geluh Pasiran (<i>sandy loam</i>) dan Tanah Gambut (<i>peat</i>) Kering	11
1.4.	Klasifikasi Lapisan Tanah Menurut Ilmu Tanah dan Ilmu Hidrologi	13
1.5.	Hubungan Umum Tekstur Tanah dengan Kelembaban Tanah ..	14
1.6.	Bagian Pengendali Kelembaban Berdasarkan Pada Kelas Ukuran Partikel	15
1.7.	Sapuan Satelit Landsat 7 ETM+	16
1.8.	Orbit Sun Synchronous	17
1.9.	Garis Vegetasi dan Garis Tanah	24
1.10.	Konsep Ruang TS/NDVI	25
1.11.	Karakteristik Spektral Tanah Pada Bagian Spektrum Inframerah dan Tampak	26
1.12.	Diagram Alir Penelitian	38
3.3.	Lokasi Titik Kendali dalam Koreksi Geometrik Citra	55
3.9.	Hubungan Garis Linier antara TVDI dengan Kelembaban Tanah Lapangan	71
3.10.	Hubungan Garis Linier antara NDVI dengan Temperatur di Wilayah Dataran Kabupaten Purworejo	74

DAFTAR PETA

No Peta	Judul Peta	Halaman
2.1.	Peta Administrasi Kabupaten Purworejo Skala 1:175.000	42
2.2.	Peta Kemiringan Lereng Wilayah Dataran Kabupaten Purworejo Skala 1:175.000	43
2.3.	Peta Tanah Kabupaten Purworejo Skala 1:175.000	48
3.1.	Peta Citra Landsat 7 ETM+ Kabupaten Purworejo Skala 1:175.000	52
3.2.	Peta Citra Landsat 7 ETM+ Band Thermal Kabupaten Purworejo Skala 1:175.000	53
3.4.	Peta Citra Penutup Lahan Wilayah Dataran Kabupaten Purworejo Skala 1:175.000	60
3.5.	Peta Citra Kerapatan Vegetasi Wilayah Dataran Kabupaten Purworejo Skala 1:175.000	62
3.6.	Peta Citra Temperatur Permukaan Wilayah Dataran Kabupaten Purworejo Skala 1:175.000	65
3.7.	Peta Citra Kelembaban Tanah Wilayah Dataran Kabupaten Purworejo Skala 1:175.000	67
3.8.	Peta Citra Titik Survei Wilayah Dataran Kabupaten Purworejo Skala 1:175.000	70

DAFTAR RUMUS

No Rumus	Judul Rumus	Halaman
1.0.	Persamaan Ekstraksi Temperatur	21
1.1.	Persamaan Nilai Radiansi Spektral	22
1.2.	Persamaan Nilai Radiansi Spektral (lebih sederhana)	22
1.3.	Persamaan Nilai Temperatur Radian	22
1.4.	Persamaan <i>Normalized Difference Vegetation Index</i> (NDVI) ...	23
1.5.	Persamaan <i>Temperature-Vegetation Dryness Index</i> (TVDI)	25
3.1.	Persamaan Logika Pengisian Gap Citra	51

DAFTAR LAMPIRAN

No Lampiran	Judul Lampiran	Halaman
1	Foto Lapangan	L-1
2	Pengambilan Sampel untuk Laboratorium	L-4
3	Hasil Koreksi GCP <i>Image to Image</i>	L-7
4	Header Citra Landsat 7 ETM+ Tahun 2011	L-8
5	Header Citra Landsat 7 ETM+ Tahun 2003	L-12
6	Hasil Pengujian Laboratorium	L-16

ABSTRAK

Kelembaban tanah permukaan merupakan keadaan dimana tanah terisi oleh air baik itu sebagian atau seluruh pori - pori. Citra Landsat 7 ETM+ adalah salah satu media yang dapat digunakan untuk mengetahui keadaan kelembaban tanah permukaan dengan melihat dari nilai spektral terhadap hasil pengolahan. Kelembaban tanah permukaan sangat berguna untuk berbagai kepentingan seperti pertumbuhan vegetasi, sumber daya air, dan peringatan awal kekeringan. Tujuan penelitian yang dilakukan untuk mengetahui bagaimana keadaan kelembaban tanah permukaan di wilayah dataran. Wilayah dataran memiliki keadaan penutup lahan/penggunaan lahan yang beraneka ragam sehingga kelembaban tanah permukaan di wilayah dataran berbeda pula. Kelembaban tanah permukaan diperoleh dari ekstraksi citra Landsat 7 ETM+ dengan menghubungkan dua faktor dari kerapatan vegetasi dan temperatur permukaan.

Kelembaban tanah permukaan diketahui dengan menggunakan metode penginderaan jauh dan analisis data secara statistik. Metode Penginderaan jauh yang digunakan berupa transformasi dengan pendekatan melalui indeks kekeringan dari transformasi TVDI (Temperature-Vegetation Dryness Index). Transformasi TVDI diperoleh dengan menghasilkan transformasi NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) dan transformasi Surface Temperature. Penutup lahan diperoleh melalui klasifikasi Multispektral dan digunakan sebagai analisis dalam hasil kelembaban tanah permukaan di wilayah dataran. Analisis kelembaban tanah permukaan diperoleh dengan mengetahui nilai spektral, hasil kerja lapangan, dan hasil laboratorium.

Hasil dari penelitian diperoleh bahwa pengukuran kelembaban tanah permukaan di lapangan dengan nilai spektral dari hasil transformasi memiliki hubungan yang berbanding terbalik dan hal itu sesuai teori dasar. Kelembaban tanah permukaan di wilayah dataran memiliki perbedaan di setiap penggunaan lahan. Perbedaan kelembaban tanah permukaan itu terlihat dari pengukuran kelembaban tanah permukaan secara langsung. Kelembaban tanah permukaan divisualisasikan dalam sebuah Peta dengan lima kelas yaitu kelas sangat basah, basah, sedang, kering, dan sangat kering.