



LAPORAN PENELITIAN

**PEMODELAN EVAPOTRANPIRASI POTENSIAL DAN KESETIMBANGAN AIR
UNTUK MENDETEKSI PERUBAHAN TATAGUNA LAHAN
DI DAERAH ALIRAN SUNGAI
(WILAYAH STUDY : SUNGAI CITARUM)**

Oleh

Ir. Hariyadi.

131 958 806

**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2000

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, hidayah serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan menyusun sebagai laporan yang berjudul “Pemodelan Evapotranspirasi Potensial dan Keseimbangan Air Untuk Mendeteksi Perubahan Tata guna Lahan di Daerah Aliran Sungai (Wilayah Study : Sungai Citarum)”

Maksud dilakukan penelitian adalah untuk mengetahui perubahan tata guna lahan yang digunakan untuk mendeteksi keseimbangan air berdasarkan data curah hujan, dan suhu dengan menggunakan pemodelan *Evapotranspirasi Potensial* dan Keseimbangan Air pada suatu DAS.

Pada kesempatan kali ini penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penyelenggaraan penelitian. Penulis sangat mengharapkan saran dan kritik dari Pemerhati untuk perbaikan selanjutnya.

Semarang, 23 Juni 2000

LAPORAN KEGIATAN

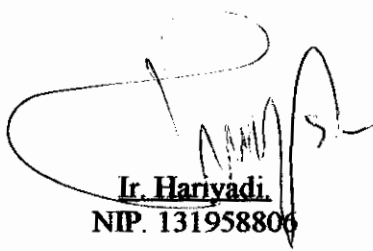
1. Judul Penelitian : Pemodelan Evapotranspirasi Potensial dan Keseimbangan Air Untuk Mendeteksi Perubahan Tata guna Lahan di Daerah Aliran Sungai (Wilayah Study : Sungai Citarum)
2. Kategori Penelitian : IPTEK dan Seni
3. Peneliti
 - a. Nama : Ir. Hariyadi.
 - b. Jenis kelamin : Lelaki
 - c. NIP : 131 958 806
 - d. Tingkat/Golongan : Penata Muda/III-A
 - e. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli Madya
 - f. Fakultas/Jurusan : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
 - g. Bidang yang diteliti : Hidrografi
4. Jumlah Peneliti : 1 (satu) orang
5. Lokasi Penelitian : a. Daerah Aliran Sungai Citarum bagian Hulu
b. Laboratorium Geohidrologi
Teknik Geodesi FTSP-ITB.

Semarang, Juni 2000

Mengetahui ;
Dekan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro

Ketua Peneliti

DR. Ir. Sutrisno Anggoro, MS
NIP. 130531701


Ir. Hariyadi
NIP. 131958806

ABSTRAK

Pengelolaan Daerah Aliran Sungai adalah upaya manusia untuk mengendalikan hubungan timbal-balik antara sumberdaya alam dengan manusia dan segala aktifitasnya, dengan tujuan untuk membina kelestarian dan keserasian ekosistem serta meningkatkan kemanfaatan sumberdaya alam bagi manusia

Usaha untuk menjaga kelestarian sumberdaya alam sering kali bertentangan dengan pemanfaatan sumberdaya tersebut

Usaha yang dapat dilakukan untuk pengendalian pemanfaatan sumberdaya alam diantaranya adalah pembuatan suatu pemodelan yang dapat mendeteksi keadaan sumberdaya air sehingga sejalan dengan pengelolaan Daerah Aliran Sungai yang terpadu. Bentuk pemodelan yang ada adalah pemodelan *Evapotranspirasi Potensial (EP)* dan pemodelan Kesetimbangan Air.

Pemodelan tersebut dilakukan berdasarkan data curah hujan, dan suhu yang pada akhirnya dapat digunakan untuk mengetahui adanya perubahan tataguna lahan dan kesetimbangan air. Sebagai wilayah study dipilih Daerah Aliran Sungai Citarum.

ABSTRACT

Management of drainage basin is effort of human being to control the mutual relation among between natural resources with the human being and all activity, as a mean to construct the continuity and compatibility ecosystem and also improve the natural benefit resources to human being

Effort to take care of the natural continuity resources frequently oppose against the the exploiting resources

Effort able to be conducted for the operation of natural exploiting resources among others is making of a modeling able to detect the situation resources irrigate so that in line with inwrought drainage basin management. Form the existing modeling is Evapotranspirasi Potential Modeling (Balance EP) And Irrigate Modeling

UPT-PUSTAK-UNDIP	
No. Daft:	240 / XI / FPIK / C ₁
Tgl.	15-2-2006

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
LAPORAN KEGIATAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	1
1.3 Tujuan dan Sasaran	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metodologi Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan Laporan	4
BAB II KESETIMBANGAN AIR DAERAH ALIRAN SUNGAI	6
2.1 Daerah Aliran Sungai (DAS)	6
2.1.1 Sumberdaya Air	6
2.1.2 Kuantitas Air	7
2.1.3 Kualitas Air	8

2.2	Keseimbangan Air	8
2.2.1	Curah Hujan	9
2.2.2	Suhu	10
2.1.3	<i>Evaporasi dan Transpirasi</i>	11
BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN		20
3.1	Gambaran Umum DAS Citarum	20
3.2	Data dan Peralatan	22
3.3	Pra Pengolahan	22
3.3.1	Pengolahan Data Curah Hujan	22
3.3.2	Pengolahan Data Suhu	23
3.3.3	Pengolahan Citra Landsat TM	23
3.3.4	Pengolahan Data <i>Water Holding Capacity</i>	26
3.4	Pemodelan Data untuk Deteksi Keseimbangan Air	27
3.4.1	Pemodelan Evapotranspirasi Potensial	27
3.4.2	Pemodelan Evapotranspirasi Aktual	27
3.4.3	Pemodelan Keseimbangan Air	28
BAB IV HASIL DAN ANALISIS DATA		29
4.1	Analisis Data Curah Hujan	29
4.2	Analisis Data Suhu	30
4.3	Analisis Klasifikasi Terawasi	30
4.4	Analisis Investigasi Perubahan Tataguna Lahan DAS Citarum ...	32
4.5	Analisis Curah Hujan, Evapotranspirasi Potensial (<i>EP</i>), dan Evapotranspirasi Aktual (<i>EA</i>)	38
4.6	Analisis Keseimbangan Air (surplus dan defisit)	40

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	42
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 1.1 Alur Kegiatan Penelitian	4
Gambar 2.1 Siklus Hidrologis	15
Gambar 2.2 Penghitungan Evapotranspirasi Aktual dan Keseimbangan Air ..	18
Gambar 3.1 Lokasi Daerah Penelitian	20
Gambar 4.1 Hubungan EA dan EP terhadap Curah Hujan Februari dan Agustus 1994	39
Gambar 4.2 Hubungan EA dan EP terhadap Curah Hujan Februari dan Agustus 2000	39

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Hubungan Jumlah Penduduk dengan Kebutuhan Air Rumah Tangga . .	8
Tabel 2.2 Nilai Koreksi untuk Suhu > 26.5 °C	16
Tabel 2.3 Koefisien <i>Water Holding Capacity</i>	19
Tabel 3.1 Ukuran Citra Landsat TM Hasil Koreksi Geometrik	24
Tabel 3.2 Ukuran Citra Landsat TM Tahun 1994 dan 2000 Hasil Pemotongan . .	25
Tabel 3.3 Klasifikasi Penggunaan Lahan	26
Tabel 3.4 Contoh Koefisien <i>Water Holding Capacity</i>	26
Tabel 4.1 Perubahan Penggunaan Lahan	31
Tabel 4.2 Pola Perubahan Penggunaan Lahan	35
Tabel 4.3 Kesenjangan Air Rata-rata Bulanan DAS Citarum tahun 1994	36
Tabel 4.4 Kesenjangan Air Rata-rata Bulanan DAS Citarum tahun 2000	37
Tabel 4.5 Kesenjangan Air Akumulasi Bulanan Tahun 1994 dan 2000	40
Tabel 4.6 Perbandingan Kesenjangan Air, Curah Hujan, Wc, Kelembaban Tanah, EP dan EA tahun 1994 dan 2000	41

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan sumber kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Meskipun jumlah air di permukaan bumi relatif tetap sesuai dengan siklus hidrologinya, akan tetapi sering terjadi peristiwa kekurangan air pada saat kemarau dan kelebihan air pada saat penghujan .

Dalam siklusnya, air yang berada di laut, di sungai, dan daratan akan menguap melalui proses evaporasi dan transpirasi ke atmosfer dan akan kembali ke bumi sebagai curah hujan. Setelah mencapai bumi, sebagian air akan meresap ke dalam tanah menjadi air tanah dan sebagian lagi berada di permukaan tanah. Air permukaan yang mengalir maupun tergenang dan sebagian air yang berada di bawah permukaan tanah akan terkumpul dan membentuk suatu aliran yang menuju ke tempat yang lebih rendah dan berakhir di laut. Proses perjalanan air tersebut terjadi dalam suatu rangkaian komponen siklus hidrologis yang membentuk sistem Daerah Aliran Sungai (DAS).

Perubahan tataguna lahan yang terjadi pada suatu DAS dapat mempengaruhi siklus hidrologis yang dapat berpengaruh terhadap ekosistem suatu DAS. Oleh karena itu siklus hidrologis pada suatu DAS seyogianya diupayakan untuk tetap bersifat permanen agar ekosistem DAS tetap terjaga keseimbangannya pada daerah dimana DAS tersebut berada.

1.2 Perumusan Masalah

Aktivitas manusia seperti penebangan pohon, merubah fungsi lahan, dan pembuangan sampah, dan lain-lainnya dapat menyebabkan ketidakseimbangan di ekosistem DAS. Pengelolaan DAS adalah upaya manusia didalam mengendalikan hubungan timbal balik di antara sumberdaya alam dengan manusia dan segala aktifitasnya, dengan tujuan membina kelestarian dan keserasian ekosistem serta meningkatkan kemanfaatan

sumberdaya alam untuk manusia (Surat Keputusan Menteri Pertanian No 251/Kpts/Um/4/1979). Tetapi sering kali upaya untuk menjaga kelestarian sumberdaya bertentangan dengan upaya pengoptimalan sumberdaya tersebut.

Pertentangan kepentingan tersebut menyebabkan diperlukannya suatu pemodelan yang dapat mendeteksi keadaan sumberdaya air sehingga sejalan dengan pengelolaan DAS yang terpadu. Salah satu bentuk pemodelan yang ada adalah pemodelan *Evapotranspirasi Potensial (EP)* dan pemodelan Keseimbangan Air. Untuk itulah pada penelitian ini dilakukan penerapan model tersebut di atas dalam upaya perencanaan pengelolaan potensi sumberdaya air dengan tetap memperhatikan kelestariannya.

1.3 Tujuan dan Sasaran

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui perubahan tataguna lahan yang digunakan untuk mendeteksi keseimbangan air berdasarkan data curah hujan, dan suhu dengan menggunakan pemodelan *Evapotranspirasi Potensial* dan Keseimbangan Air pada suatu DAS.

Sedangkan sasaran yang ingin dicapai adalah:

- Mengetahui *evapotranspirasi potensial* dan *aktual* pada tahun 1994 dan 2000 di DAS Citarum.
- Mengetahui keseimbangan air pada tahun 1994 dan 2000 di DAS Citarum.
- Melihat pengaruh perubahan tataguna lahan pada perubahan keseimbangan air di DAS Citarum.

1.4 Batasan Masalah

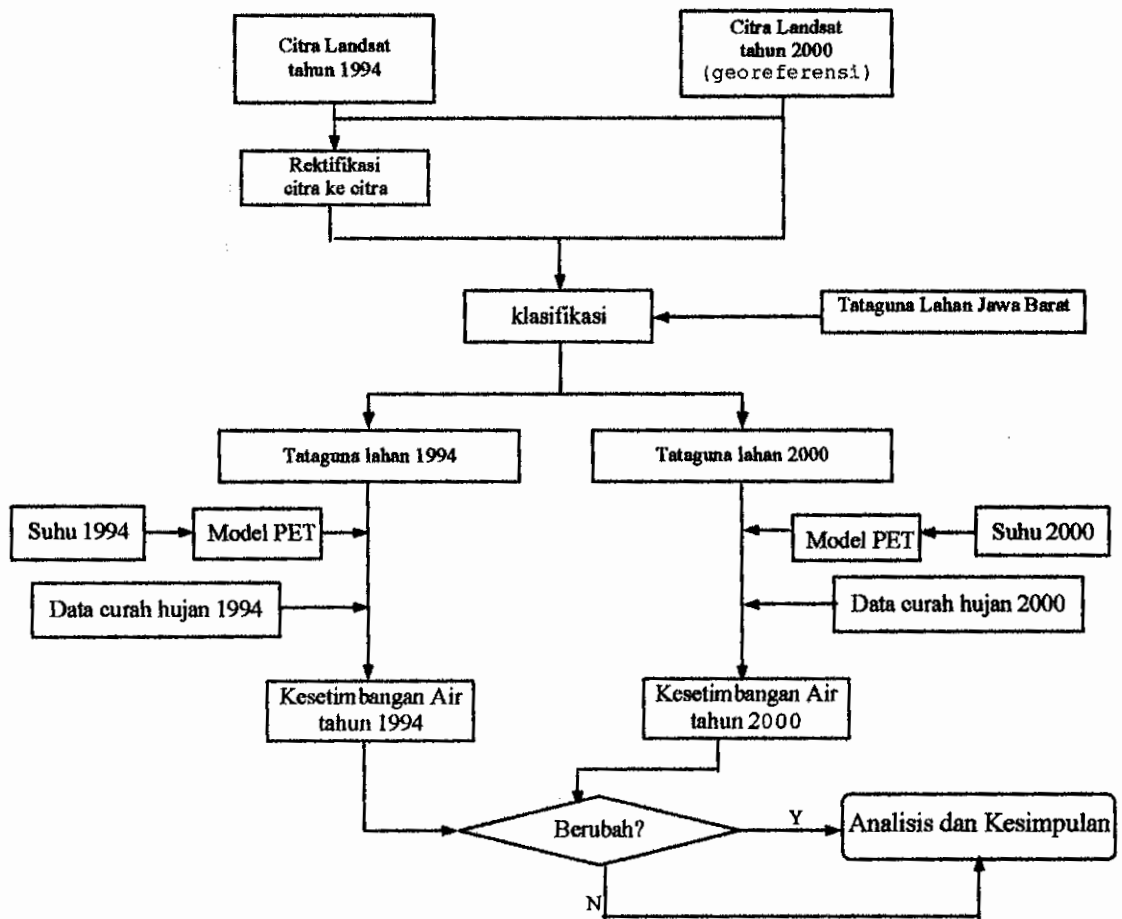
Beberapa batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian hanya pada tahap penerapan model yang pernah dilakukan sebelumnya sebagai bahan kajian secara global.
2. Keseimbangan air pada penelitian ini merupakan keseimbangan air permukaan.
3. Wilayah study dipilih sebagian DAS Citarum, yaitu ruas wilayah hulu sampai dengan waduk Jatiluhur.

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang dilakukan adalah kombinasi antara pengamatan di lapangan dengan interpretasi serta pengolahan di laboratorium, yang secara garis besar kegiatan dapat diilustrasikan seperti pada Gambar 1.1 :

1. Pengolahan citra Landsat TM 1994 dan 2000 untuk menghasilkan data tata guna lahan DAS Citarum.
2. Pemantauan perubahan tata guna lahan yang terjadi selama selang waktu tersebut.
3. Penghitungan *Evapotranspirasi Potensial (EP)* dengan menggunakan data suhu.
4. Pembuatan data *Water Holding Capacity (WC)* berdasarkan data tataguna lahan.
5. Penghitungan *Evapotranspirasi Aktual (EA)* untuk menentukan kesetimbangan air dengan menggunakan data curah hujan, *EP*, dan *WC*.
6. Analisis dampak perubahan tataguna lahan dengan perubahan kesetimbangan air.



Gambar 1.1 Alur Kegiatan Penelitian

1.6 Sistematika Penulisan Laporan

Sistematika penulisan laporan penelitian ini disusun dengan sistematika sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Merupakan uraian tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan dan sasaran penelitian serta batasan masalah dan sistematika pembahasan.

BAB II KESETIMBANGAN AIR DAERAH ALIRAN SUNGAI

Berisikan tinjauan pustaka dan dasar teori tentang pengertian dan Kesetimbangan Air di Daerah Aliran Sungai (DAS).

BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN

Merupakan uraian tentang lokasi penelitian , tata cara mendapatkan data yang digunakan penelitian serta pengolahan data berdasarkan model yang digunakan.

BAB IV HASIL DAN ANALISIS DATA

Merupakan uraian tentang hasil penelitian atau pengamatan lapangan maupun pengamatan laboratorium, yang berkaitan dengan sasaran penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan kesimpulan yang diperoleh dari penelitian dan saran yang dapat disampaikan berdasarkan hasil analisis yang dilakukan.