

**PREDIKSI NERACA AIR DENGAN METODE
PERENCANAAN BULAN DASAR DI DAERAH ALIRAN
SUNGAI TIRTOMOYO DI KABUPATEN WONOGIRI**

*PREDICTION WATER BALANCE OF AGRICULTURAL WITH
METHOD OF PLANNING MONTH BASIS IN WATERSHED OF
TIRTOMOYO DISTRICT WONOGIRI*

SKRIPSI

*Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Sebelas Maret
Surakarta*



Disusun Oleh :

LUKMAN HAKIM NUGROHO SAKSONO

NIM. I 1110030

**JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

commit to user
2013

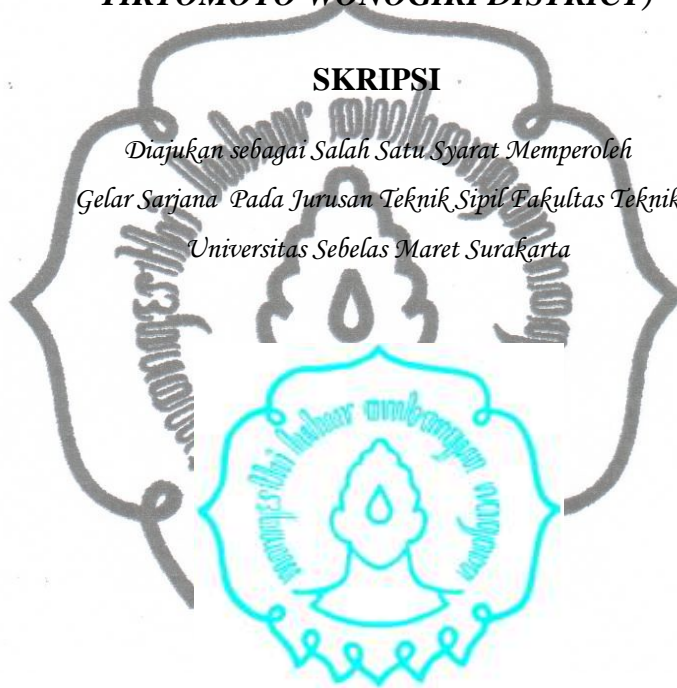
HALAMAN PERSETUJUAN

PREDIKSI NERACA AIR PERTANIAN DENGAN METODE PERENCANAAN BULAN DASAR DI DAERAH ALIRAN SUNGAI TIRTOMOYO DI KABUPATEN WONOGIRI

*(PREDICTION FOR WATER BALANCE OF AGRICULTURAL WITH
METHOD OF PLANNING MONTH BASIS IN WATERSHED OF
TIRTOMOYO WONOGIRI DISTRICT)*

SKRIPSI

*Diajukan sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik,
Universitas Sebelas Maret Surakarta*



Disusun Oleh :

LUKMAN HAKIM NUGROHO SAKSONO

NIM I 1110030

Persetujuan :

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

Dr. Ir. Rr. Rintis Hadiani, MT
NIP. 19630120 198803 2 002

Setiono, ST, MSc
NIP. 19720224 199702 1 001

HALAMAN PENGESAHAN
PREDIKSI NERACA AIR PERTANIAN DENGAN METODE
PERENCANAAN BULAN DASAR DI DAERAH ALIRAN
SUNGAI TIRTOMOYO DI KABUPATEN WONOGIRI

*(PREDICTION FOR WATER BALANCE OF AGRICULTURAL WITH
METHOD OF PLANNING MONTH BASIS IN WATERSHED OF
TIRTOMOYO WONOGIRI DISTRICT)*

SKRIPSI

Disusun Oleh :

LUKMAN HAKIM NUGROHO SAKSONO

NIM. I 1110030

Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Pendaaran Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Pada hari : Kamis

Tanggal : 22 Agustus 2013

1. Dr. Ir. Rr. Rintis Hadiani, MT
NIP. 19630120 198803 2 002
2. Setiono, ST, MSc
NIP. 19720224 199702 1 001
3. Ir. Ir. Sudarto, MSi
NIP. 19570327 198603 1 002
4. Ir. Ir. Solichin, MT
NIP. 19600110 198803 1 002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik UNS

Mengesahkan,
Ketua Program Non Reguler
Jurusan Teknik Sipil

Ir. BAMBANG SANTOSA, MT
NIP. 19590823 198601 1 001

EDY PURWANTO, ST, MT
NIP. 19680912 199702 1 001

MOTTO

Alon-alon gak bakal kelakon

Uang bukan segala – galanya, tetapi segala – galanya butuh uang,

Dalam hidup kita harus mencari TEKEN, kemudian kita harus TEKUN, dan pada akhirnya kita akan TEKAN,

Hari kemaren adalah sejarah, hari ini adalah anugerah dan hari esuk adalah misteri



commit to user

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah puji syukur tiada terkira
kupanjatkan kehadiran Illahi Robbi, pencipta
alam semesta yang telah memberikan rahmat,
hidayah serta anugerah yang tak terhingga.

“ Serangkai Budi Penghargaan” Dibalik tabir pembuatan episode Tugas Akhir

• Ribuan terima kasih untuk Bapak dan Ibu yang tak henti-hentinya mendoakan,
mendidikku tak pernah jemu dan selalu menaburkan pengorbanan dengan kasih
sayang. Tanpa maaf dan restumu hidupku tak menentu.

• **Rekan-rekan Sipil khususnya angkatan 2010**

Charisma, Viky, Dwi U, Daryanto AP,
Baktiar, Syaipul, Seli, Dn Semuanya

Thankz guyz for your support n any help that make it done

• **The last, thank's to :**
Semua sahabatku yang turut membantu
terselesaikannya laporan Tugas Akhir ini.

ABSTRAK

LUKMAN HAKIM NUGROHO SAKSONO, 2013, "PREDIKSI NERACA AIR DENGAN METODE PERENCANAAN BULAN DASAR DI DAERAH ALIRAN SUNGAI TIRTOMOYO DI KABUPATEN WONOGIRI"

Menurut Iswadi (1984) mengemukakan bahwa angka-angka dari penelitian menyatakan bahwa peresapan air ke dalam tanah untuk tanaman padi adalah 1 liter per detik per hektar sedang kebutuhan air untuk palawija sebesar 0,25 liter per detik per hektar. Curah hujan sangat mempengaruhi besarnya jumlah debit air yang mengalir pada suatu sungai. Pada saat musim hujan jumlah ketersediaan air melimpah atau terkadang menimbulkan banjir, sedangkan pada saat musim kemarau jumlah ketersediaan air kurang atau bahkan menyebabkan kekeringan. Hal ini membuktikan bahwa jumlah ketersediaan air di suatu DAS (Daerah Aliran Sungai) tidak seimbang. Kebutuhan air akan terpenuhi apabila ketersediaan air tercukupi, maka untuk menjaga keseimbangan ketersediaan air di suatu DAS diperlukan adanya pola pengaturan terhadap pola pemanfaatan sumber daya air.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kuantitatif, dengan teknik pengumpulan data dari sumber atau instansi terkait sehingga penelitian ini data yang digunakan adalah data sekunder.

Berdasarkan klasifikasi oldeman dan hasil prediksi curah hujan tengah bulanan tahun 2012-2015, awal bulan basah terjadi pada bulan Desember.

Dalam perhitungan debit ketersediaan air pada sawah tadah hujan didapat debit paling tinggi adalah pada bulan Desember 2 minggu pertama yaitu sebesar 3,57 m³/detik. Berdasarkan prediksi rencana pola tanam I padi-padi-palawija (kacang tanah) dan grafik neraca air yang tersedia di DAS Keduang mengalami surplus pada bulan September I dan November II, sedangkan pada bulan lainnya terjadi defisit air. Berdasarkan prediksi rencana pola tanam II padi-palawija (jagung)-palawija (jagung) dan grafik neraca air yang tersedia di DAS Keduang mengalami surplus pada bulan Mei II, Juni I, Agustus II, dan November II, sedangkan pada bulan lainnya terjadi defisit air.

Kata kunci : perubahan iklim, kekeringan, perencanaan bulan dasar

ABSTRACT

LUKMAN HAKIM NUGROHO SAKSONO, 2013, "PREDICTION WATER BALANCE WITH METHOD OF PLANNING MONTH BASIS IN CATCHMENT AREA OF TIRTOMOYO DISTRICT WONOGIRI"

Wonogiri district which is part of the Indonesian nation vulnerable to drought. Approximately 90% of the regions in Wonogiri in the category of disaster-prone areas. Catchment Tirtomoyo prone to drought. This is due to the geographical and topographical conditions which is a mountainous area, hilly. There are 8 of 11 kinds of disasters in the region Wonogiri include landslides, floods, waterspout wind, earthquakes, fires, tsunamis and droughts. Climate change or global climatic aberrations such as El Nino and influences climate circulation resulted in occurrence the natural phenomena of is drought. Because there is global climate change and natural phenomena that occur so that the intensity of rainfall is different by region, then it is necessary to predict drought with rainfall stations Tirtomoyo data in the Wonogiri catchment rainfall district of Central Java province through the analysis of normal discharge (Q_{50}).

This study uses descriptive quantitative research methods, with the techniques of data collection sources from or agencies related, so research data used are secondary data.

From an analysis of the results obtained that the normal discharge that occurs is $1.5582 \times 10^7 \text{ m}^3/\text{month}$. In 2012 and in 2013 the discharge that occurs on average above normal discharge (Q_{50}) with dry criteria is Wet (B), but in July and August in 2012 and June to November discharge under normal discharge (Q_{50}) with dried criterion is dried (K) based on the Normal discharge (Q_{50}). While in the following year is 2014 and 2015 water discharge that occurs be under normal discharge throughout the year with the dry criteria is Extremely Dry (ASK) based Debit Normal (Q_{50}).

Keywords: climate change, drought, normal discharge

PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan berkat, rahmat dan talenta-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul Prediksi Neraca Air Dengan Metode Perencanaan Bulan Dasar Di Daerah Aliran Sungai Tirtomoyo Di Kabupaten Wonogiri guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Dalam penyusunan laporan ini penulis banyak menerima bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ucapkan terima kasih kepada :

1. Segenap Pimpinan Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Segenap Pimpinan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Ibu Dr. Ir. Rr. Rintis Hadiani, MT. Selaku dosen pembimbing pertama.
4. Bapak Setiono, ST, MSc selaku dosen pembimbing kedua.
5. Ibu Ir. Susilowati, MSi yang mengarahkan dan membimbing skripsi kami.
6. Dosen Penguji Skripsi.
7. Bapak dan Ibu Dosen pengajar di Jurusan Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret Surakarta.
8. Segenap Bapak dan Ibu di Balai PSDA Karanganyar yang telah membantu dan memberikan izin serta data untuk menyelesaikan laporan ini.
9. Seluruh rekan-rekan mahasiswa S1 Non Reguler UNS angkatan 2010.
10. Seluruh pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu yang telah membantu kelancaran hingga terwujudnya laporan ini.

Penyusun menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak kekurangan dan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman serta masih kurangnya pemahaman yang penyusun miliki sehingga dalam penyusunan laporan ini banyak kekurangan, maka penyusun berharap dengan segala kerendahan hati untuk kritik dan saran yang bersifat membangun sangat kami harapkan.

Akhir kata penyusun berharap semoga laporan ini berguna dan bermanfaat bagi semua yang memerlukanya.

Surakarta, Juni 2013

Penyusun

commit to user

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL.....	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	4
2.1. Tinjauan Pustaka.....	4
2.2. Landasan Teori.....	5
2.2.1. Data	5
2.2.2. Analisis Kepanggahan Data	5
2.2.3. Analisis Curah Hujan Wilayah.....	7
2.2.4. Analisis Data Curah Hujan Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan.....	8
2.2.5. Indeks Kekeringan.....	13

commit to user

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1. Metode Penelitian.....	14
3.2. Lokasi Penelitian.....	14
3.3. Tahapan Penelitian	17
3.3.1. Pengumpulan Data	17
3.3.2. Perhitungan Hujan Wilayah	17
3.3.3. Penentuan Kriteria Kering.....	17
3.4. Bagan Alir Penelitian	19
BAB 4. PEMBAHASAN.....	21
4.1. Data	21
4.1.1. Curah Hujan	21
4.1.2. Debit.....	21
4.2. Hujan Wilayah	25
4.3. Analisis Prediksi Debit Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dengan metode <i>Backpropagation</i>	30
4.3.1. Perancangan Jaringan <i>Backpropagation</i> dengan Matlab	30
4.3.2. Input Data dan Penentuan Pola	31
4.3.3. Pelatihan Jaringan	31
4.3.4. Validasi Data Simulasi.....	33
4.4. Ketersediaan Air.....	34
4.4.1. Ketersediaan Air Tiap Tahun	34
4.4.2. Ketersediaan Air Rerata Bulanan	39
4.5. Indeks Ketajaman Kekeringan (Kriteria Kering).....	45
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1. Kesimpulan	50
5.2. Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA	xiv
LAMPIRAN	xvii

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1. Nilai kritik Q dan R	6
Tabel 4.1. Data Debit Sungai Sulingi Tahun 2000-2011	22
Tabel 4.2. Uji Kepanggahan Metode RAPS Debit Sungai Sulingi	24
Tabel 4.3. Curah Hujan Bulanan Stasiun Balong.....	26
Tabel 4.4. Curah Hujan Bulanan Stasiun Nguntoronadi	27
Tabel 4.5. Curah Hujan Bulanan Stasiun Tirtomoyo	28
Tabel 4.6. Data Hujan Wilayah Bulanan Tahun 2000 – 2011	30
Tabel 4.7. Prediksi Debit Bulanan DAS Tirtomoyo Tahun 2012-2015	34
Tabel 4.8. <i>Rank</i> Ketersediaan Air pada tahun 2012	35
Tabel 4.9. <i>Rank</i> Ketersediaan Air pada tahun 2013	35
Tabel 4.10. <i>Rank</i> Ketersediaan Air pada tahun 2014	36
Tabel 4.11. <i>Rank</i> Ketersediaan Air pada tahun 2015	36
Tabel 4.12. Rekapitulasi Debit Normal (Q_{50}) tahun 2012 sampai dengan tahun 2015	37
Tabel 4.13. Ketersediaan Rerata Air Bulanan	40
Tabel 4.14. <i>Ranking</i> Q_{rerata} Bulanan	41
Tabel 4.15. Kriteria Kering berdasarkan debit normal pada tahun 2012	46
Tabel 4.16. Kriteria Kering berdasarkan debit normal pada tahun 2013	47
Tabel 4.17. Kriteria Kering berdasarkan debit normal pada tahun 2014	48
Tabel 4.18. Kriteria Kering berdasarkan debit normal pada tahun 2015	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Polygon Thiessen</i> DAS Tirtomoyo.....	8
Gambar 2.2. Jaringan Layar Jamak	10
Gambar 2.3. Fungsi <i>Threshold</i>	11
Gambar 3.1. Peta Jawa Tengah	15
Gambar 3.2. Peta Lokasi DAS Tirtomoyo	16
Gambar 4.1. <i>Polygon Thiessen</i> DAS Tirtomoyo	29
Gambar 4.2. <i>Artificial Neural Network</i> untuk Prediksi Debit (TRAIINGDM).....	31
Gambar 4.3. <i>Neural Network Training (nntraintool)</i>	32
Gambar 4.4. Grafik Hasil Prediksi Debit Bulanan DAS Tirtomoyo.....	32
Gambar 4.5. Ketersediaan Air pada DAS Tirtomoyo tahun 2012	37
Gambar 4.6. Ketersediaan Air pada DAS Tirtomoyo tahun 2013	38
Gambar 4.7. Ketersediaan Air pada DAS Tirtomoyo tahun 2014	38
Gambar 4.8. Ketersediaan Air pada DAS Tirtomoyo tahun 2015	39
Gambar 4.9. Debit Andalan ($Q_{80\text{rerata}}$)	42
Gambar 4.10. Hubungan Q_{rerata} dengan $Q_{50\text{rerata}}$ dan $Q_{80\text{rerata}}$	43
Gambar 4.11. Ketersediaan Air pada DAS Tirtomoyo selama tahun 2012 – 2015	44

DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL

A	= Luas daerah,
d	= Curah hujan Wilayah,
D_y	= Deviasi Standar,
m	= <i>Ranking</i> ,
n	= Jumlah Data,
P	= Curah hujan,
$P(X_m)$	= Peluang
Q	= Debit Aliran
Q_{50}	= Debit Probabilitas 50,
Q_{80}	= Debit Probabilitas 80,
Y_i	= Data hujan ke i ,
\bar{Y}	= Data hujan rerata $-i$,

