

OPTIMASI POLA TANAM PADA DAERAH IRIGASI (DI) COLO TIMUR TERHADAP KETERSEDIAAN AIR DI BENDUNG COLO DAN HUJAN EFEKTIF

Resume

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil



Diajukan oleh:

AGUS DWI TRANSITO
NIM :D 100 000 099
NIRM:00.6.106.03010.50099

**JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2007

LEMBAR PENGESAHAN
OPTIMASI POLA TANAM PADA DAERAH IRIGASI (DI) COLO TIMUR
TERHADAP KETERSEDIAAN AIR DI BENDUNG COLO
DAN HUJAN EFEKTIF

Resume

Diajukan dan dipertahankan pada Ujian Pendadaran
Tugas Akhir dihadapan Dewan Penguji
Pada tanggal 17 Maret 2007

Diajukan oleh :

Agus Dwi Transito
NIM : D 100 000 099
NIRM:00.6.106.03010.50099

Pembimbing Utama	Susunan Dewan Penguji	Pembimbing Kedua
------------------	-----------------------	------------------

(Ir.H.Hermono SB,M.Eng)
NIP : 110032 522

(Gurawan Djati W, ST)
NIK : 782

Anggota

(Ir.H.Karim Fatcan. MT.)
NIK : 496

Tugas Akhir ini diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil
Surakarta, 17 Maret 2007

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Teknik Sipil

(Ir.H. Sri Widodo, MT)
NIK : 542

(Ujianto, ST,MT)
NIK : 728

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya sehingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi untuk mencapai derajat Sarjana S-1 pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta. Selama masa penyusunan dan penulisan Tugas Akhir ini, penulis dihadapkan pada berbagai masalah yang semuanya tidak lepas dari kurangnya pengetahuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dalam segi penyajian hendaknya dimaklumi pembaca.

Penulisan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan atas bimbingan dan dorongan dari semua pihak, untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih atas segala bimbingan dan dorongan yang diberikan selama penyusunan Tugas Akhir ini sampai akhirnya dapat menyelesaikan studi di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta. Segala rasa hormat dan terima kasih penulis persembahkan pada :

1. Bapak Ir. Sri Widodo, MT, sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ujianto ST, MT, sebagai Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Ir. Hermono S.B, M. Eng, selaku pembimbing utama yang telah dengan sabar membimbing sampai terselesaikannya Tugas Akhir ini.
4. Bapak Gurawan , ST, selaku pembimbing kedua yang telah dengan sabar membimbing sampai terselesaikannya Tugas Akhir ini.
5. Bapak Budi Priyanto, ST, MT, selaku pembimbing akademik.
6. Segenap dosen dan karyawan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

7. Ayah dan ibunda tercinta atas segala doa, dana dan restunya
8. Kakakku Heru dan Adikku Anik atas suportnya.
9. Teman-teman seperjuangan, sahabat setiaku Bayu, Kentus Sragen, Sairru, Aji ndut, Awil dan semua komunitas sipil terutama angkatan 2000.
10. Pakde dan Bude yang telah memberi dukungan baik berupa moril maupun spirituil.
11. Bethi, Jepri, dan mas Gatot terima kasih atas dukungannya.
12. Dan semua pihak yang secara langsung atau tidak telah membantu dan tidak bisa saya sebut satu persatu.

Semoga Allah SWT membalas semua jasa anda dan menerima ridho-Nya.

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

- ♥ Sesungguhnya sholatku, ibadahku, hidupku dan matiku hanyalah untuk allah, Tuhan semesta alam (qs. Al-an'am 162)
- ♥ Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai (dari satu urusan) kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain (qs. Al-Insyirah 6-7)
- ♥ Suatu pekerjaan tidak akan selsesai tanpa disertai dengan perjuangan, pengorbanan dan doa.
- ♥ Hidup adalah perjuangan (dewa 19)

Persembahan

Tugas akhir ini saya persembahkan

- ♥ Untuk ayah, ibu, adik, serta kakak tercinta
- ♥ Keluarga besar bapak Suyatmo
- ♥ Keluarga besar Alm bapak parto W
- ♥ Keluarga besar Desa tunggul
- ♥ Untuk bethy, jepri, mas gtx, and mbak jedot

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR NOTASI.....	xv
ABTRAKSI.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	1
C. Batasan Masalah.....	2
D. Tujuan.....	2
E. Manfaat.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
BAB III LANDASAN TEORI	
A. Curah Hujan.....	7
1. Kerapatan Stasiun Hujan.....	7
2. Analisa Data Hujan.....	7
a. Pengisian Data Hujan.....	7
b. Hujan Efektif.....	8
3. Konsistensi Data Hujan.....	9
4. Hujan Rerata Daerah.....	10
a. Rata-rata Arithmetic.....	10

b. Poligon Thiessen.....	11
c. Ishoyet.....	12
5. Hujan Rerata Tengah Bulanan.....	13
B. Evapotranspirasi.....	13
1. Evaporasi Potensial.....	15
2. Evaporasi Tanaman (ET).....	17
a. Evapotranspirasi Tanaman Acuan (ETo).....	17
b. Evapotranspirasi Tanaman (ETc).....	17
C. Optimasi Pola Tanam.....	18
1. Optimasi dengan meminimumkan Volume Defisit Air.....	19
a. Rerata f_k	19
b. Korelasi antara Hujan Efektif dan Kebutuhan Air.....	19

BAB IV METODELOGI PENELITIAN

A. Alat dan Bahan.....	20
B. Lokasi Penelitian.....	20
C. Langkah-Langkah Penelitian.....	20
D. Flow chart langkah-langkah penelitian	21

BAB V. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Analisis.....	22
1. Evapotranspirasi Potensial.....	22
2. Analisa Data Hujan.....	27
a. Pengisian Data Hujan.....	27
b. Konsistensi Hujan.....	28
c. Hujan Rerata.....	30
d. Hujan Efektif.....	30
3. Kebutuhan Air.....	34
a. Kebutuhan bersih air disawah untuk tanaman padi.....	34
b. Kebutuhan bersih air disawah untuk tanaman palawija...	36
4. Optimasi.....	49

a. Optimasi Dengan Meminimumkan Volume Defisit Air..	49
b. Rerata f_k	49
c. Korelasi Antara Hujan Efektif dan Kebutuhan Air.....	49
B. Pembahasan.....	51

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan.....	53
B. Saran.....	53

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	III.1. Hujan rerata dengan cara Poligon Thiessen.....	12
	III.2. Gambar Isohyet.....	13
	IV.1. Bagan alir penelitian	22
	V.1. Grafik Hubungan antara NFR, Keb Air Bruto, dan Hujan Efektif (Re) untuk awal tanam September.....	40
	V.2. Grafik Hubungan antara NFR, Keb Air Bruto, dan Hujan Efektif (Re) untuk awal tanam September.....	40
	V.3. Grafik Hubungan antara NFR, Keb Air Bruto, dan Hujan Efektif (Re) untuk awal tanam Oktober.....	41
	V.4. Grafik Hubungan antara NFR, Keb Air Bruto, dan Hujan Efektif (Re) untuk awal tanam Oktober.....	41
	V.5. Grafik Hubungan antara NFR, Keb Air Bruto, dan Hujan Efektif (Re) untuk awal tanam November.....	42
	V.6. Grafik Hubungan antara NFR, Keb Air Bruto, dan Hujan Efektif (Re) untuk awal tanam November.....	42
	V.7. Grafik Hubungan antara NFR, Keb Air Bruto, dan Hujan Efektif (Re) untuk awal tanam Desember.....	43
	V.8. Grafik Hubungan antara NFR, Keb Air Bruto, dan Hujan Efektif (Re) untuk awal tanam Desember.....	43
	V.9. Grafik Hujan untuk Probabilitas Bulan September I.....	44
	V.10. Grafik Hubungan antara NFR, Keb Air Bruto, dan Hujan Efektif (Re) untuk awal tanam September 1.....	46
	V.11. Grafik Hubungan antara NFR, Keb Air Bruto, dan Hujan Efektif (Re) untuk awal tanam September 2.....	46
	V.12. Grafik Hubungan antara NFR, Keb Air Bruto, dan Hujan Efektif (Re) untuk awal tanam Oktober 1.....	47
	V.13. Grafik Hubungan antara NFR, Keb Air Bruto, dan Hujan Efektif (Re) untuk awal tanam Oktober 2.....	47
	V.14. Grafik Hubungan antara NFR, Keb Air Bruto, dan Hujan Efektif (Re)	

	untuk awal tanam November 1.....	48
Gambar	V.15. Grafik Hubungan antara NFR, Keb Air Bruto, dan Hujan Efektif (Re) untuk awal tanam November 2.....	48
	V.16. Grafik Hubungan antara NFR, Keb Air Bruto, dan Hujan Efektif (Re) untuk awal tanam Desember 1.....	49
	V.17. Grafik Hubungan antara NFR, Keb Air Bruto, dan Hujan Efektif (Re) untuk awal tanam Desember 2.....	49
	V.18. Grafik perbandingan kebutuhan air dengan cara Re Rangking dengan Re Regresi.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Cara Empiris Penentuan Jumlah Stasiun Hujan.....	7
3.2. nilai $Q/\sqrt{n}$ dan $R/\sqrt{n}$	10
3.3. Harga-harga Koefisien Tanaman Padi.....	18
3.4. Harga-harga Koefisien Tanaman Palawija.....	18
5.1. Data Meteorologi Daerah kabupaten Karanganyar.....	23
5.2. Hasil hitungan ekstra terrestrial rata-rata bulanan dan radiasi benda hitam Stefan-Boltzman.....	25
5.3. Hasil hitungan keseimbangan panas harian diperlukan.....	26
5.4. Hasil perhitungan Evaprotranspirasi (E_o) dan Evaprotranspirasi Potensial (ET_p).....	27
5.5. Perhitungan Uji Konsistensi Data Hujan Staiun Hujan Waduk Ketro.....	30
5.6. Curah Hujan Rata-rata Menggunakan Metode R_{80}	32
5.7. Hasil Hitungan Curah Hujan Efektif (Re Rangking) untuk Padi.....	34
5.8. Data Untuk Mencari Curah Hujan Untuk Palawija.....	34
5.9. Hasil Hitungan dari interpolasi Hujan Efektif untuk palawija.....	35
5.10. Hitungan kebutuhan air disawah dengan menggunakan Re Rangking untuk Bulan September 1.....	39
5.11. Hasil Hitungan R_{80} dengan cara regresi.....	44
5.12. Hasil Hitungan Curah Hujan Efektif (Re Regresi) untuk Padi.....	45
5.13. Hasil hitungan Korelasi, Rerata f_k , ΔV dengan Re Rangking.....	51
5.14. Hasil hitungan Korelasi, Rerata f_k , ΔV dengan Re Regresi	51

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran
- 5.1. Curah Hujan Rata-rata Menggunakan Metode Rerata Aritmatika
 - 5.2. jumlah jam penyinaran matahari tiap-tiap (n) dalam jam
 - 5.3. Penyinaran matahari dalam 1 hari menurut Astronomi (N) dalam jam
 - 5.4. Faktor hubungan temperatur dengan evaporasi,
 - 5.5. Harga-harga koefisien untuk diterapkan dengan metode perhitungan evaporasi FAO (Kc)
 - 5.6. Tabel Hitungan IR untuk Padi
 - 5.7. Tabel Hitungan IR untuk Palawija
 - 5.8. Hitungan kebutuhan air disawah dengan menggunakan Re Ranging untuk Bulan September 1
 - 5.9. Grafik Hubungan antara NFR, Keb Air Bruto, dan Hujan Efektif (Re) untuk bulan September 1
 - 5.10. Hitungan kebutuhan air disawah dengan menggunakan Re Ranging untuk bulan September 2
 - 5.11. Grafik Hubungan antara NFR, Keb Air Bruto, dan Hujan Efektif (Re) untuk bulan September 2
 - 5.12. Hitungan kebutuhan air disawah dengan menggunakan Re Ranging untuk bulan Oktober 1
 - 5.13. Grafik Hubungan antara NFR, Keb Air Bruto, dan Hujan Efektif (Re) untuk bulan Oktober 1
 - 5.14. Hitungan kebutuhan air disawah dengan menggunakan Re Ranging untuk bulan Oktober 2
 - 5.15. Grafik Hubungan antara NFR, Keb Air Bruto, dan Hujan Efektif (Re) untuk bulan Oktober 2
 - 5.16. Hitungan kebutuhan air disawah dengan menggunakan Re Ranging untuk bulan Nofember 1
 - 5.17. Grafik Hubungan antara NFR, Keb Air Bruto, dan Hujan Efektif (Re) untuk bulan Nofember 1

- 5.18. Hitungan kebutuhan air disawah dengan menggunakan Re Rangking untuk bulan Nofember 2
- 5.19. Grafik Hubungan antara NFR, Keb Air Bruto, dan Hujan Efektif (Re) untuk bulan Nofember 2
- 5.20. Hitungan kebutuhan air disawah dengan menggunakan Re Rangking untuk bulan Desember 1
- 5.21. Grafik Hubungan antara NFR, Keb Air Bruto, dan Hujan Efektif (Re) untuk bulan Desember 1
- 5.22. Hitungan kebutuhan air disawah dengan menggunakan Re Rangking untuk bulan Desember 2
- 5.23. Grafik Hubungan antara NFR, Keb Air Bruto, dan Hujan Efektif (Re) untuk bulan Desember 2
- 5.24. Hitungan kebutuhan air disawah dengan menggunakan Re Regresi Bulan September I
- 5.25. Grafik Hubungan antara NFR, Keb Air Bruto, dan Hujan Efektif (Re) untuk Bulan September I
- 5.26. Hitungan kebutuhan air disawah dengan menggunakan Re Regresi Bulan September II
- 5.27. Grafik Hubungan antara NFR, Keb Air Bruto, dan Hujan Efektif (Re) untuk Bulan September II
- 5.28. Hitungan kebutuhan air disawah dengan menggunakan Re Regresi Bulan Oktober I
- 5.29. Grafik Hubungan antara NFR, Keb Air Bruto, dan Hujan Efektif (Re) untuk Bulan Oktober I
- 5.30. Hitungan kebutuhan air disawah dengan menggunakan Re Regresi Bulan Oktober II
- 5.31. Grafik Hubungan antara NFR, Keb Air Bruto, dan Hujan Efektif (Re) untuk Bulan Oktober II
- 5.32. Hitungan kebutuhan air disawah dengan menggunakan Re Regresi

Lampiran

Bulan Nofember I

5.33. Grafik Hubungan antara NFR, Keb Air Bruto, dan Hujan Efektif (Re)
untuk Bulan Nofember I

5.34. Hitungan kebutuhan air disawah dengan menggunakan Re Regresi
Bulan Nofember II

5.35. Grafik Hubungan antara NFR, Keb Air Bruto, dan Hujan Efektif (Re)
untuk Bulan Nofember II

5.36. Hitungan kebutuhan air disawah dengan menggunakan Re Regresi
Bulan Desember I

5.37. Grafik Hubungan antara NFR, Keb Air Bruto, dan Hujan Efektif (Re)
untuk Bulan Desember I

5.38. Hitungan kebutuhan air disawah dengan menggunakan Re Regresi
Bulan Desember II

5.39. Grafik Hubungan antara NFR, Keb Air Bruto, dan Hujan Efektif (Re)
untuk Bulan Desember II

5.40. Perhitungan Uji Konsistensi Data Hujan Staiun Hujan Batu Jamus.

5.41. Perhitungan Uji Konsistensi Data Hujan Staiun Hujan Kedung Gatot.

DAFTAR NOTASI

P_x	= hujan pada stasiun X yang diperkirakan,
N_x	= hujan normal tahunan di stasiun X,
N_A	= hujan normal tahunan di stasiun A,
P_A	= hujan di stasiun A yang diketahui,
n	= jumlah stasiun referensi.
P_A	= jumlah curah hujan distasiun A (mm)
P_B	= jumlah curah hujan distasiun B (mm)
P_C	= jumlah curah hujan distasiun C (mm)
d_{XA}	= jarak antara stasiun X dengan stasiun A
d_{XB}	= jarak antara stasiun X dengan stasiun B
R_{80}	= hujan bulanan dengan probabilitas 80% kering
n	= jumlah periode pengamatan dalam n tahun
P_e	= hujan efektif (mm)
$\bar{R}$	= curah hujan daerah (mm)
$R_1, R_2, \dots, R_n$	= curah hujan di tiap titik pengamatan
$R_{e \frac{1}{2} \text{ bulan}}$	= rerata hujan tengah bulanan
$\sum R_i$	= jumlah curah hujan selama setengah bulan
nh	= jumlah hari dalam setengah bulan
H	= keseimbangan panas harian dipermukaan (mm/hari)
e_a	= evaporasi (mm/hari)
ET_p	= evapotranspirasi potensial (mm/hari)
N	= jumlah jam maksimum yang dimungkinkan matahari bersinar dalam satu hari.
R_a	= "extra terrestrial" rata-rata bulanan (mm/hari)
R	= koefisien refleksi, pada rumus penman digunakan 0,25
n/N	= persentase lama penyinaran matahari dalam satu hari (SSD)
δT_a^4	= radiasi benda hitam Stefan-boltzman dalam (mmH ₂ O/hari)
e_d	= tekanan uap nyata dalam mb, dengan :RH.ea

e_a = tekanan uap jenuh dalam mm Hg
 U_2 = kecepatan angin 2m diatas permukaan tanah (km/hari)
 Δ = dari grafik hubungan temperature
 ET_c = evapotranspirasi tanaman (mm/hari)
 Et_o = evapotranspirasi tanaman acuan (mm/hari)
 K_c = koefisien tanaman
 NFR = kebutuhan air total
 Re_i = hujan efektif ke-i
 r = koefisien korelasi,
 X_i = hujan efektif ke-i,
 Y_i = kebutuhan air irigasi ke-i

Nama : Agus Dwi Transito
NIM : D 100 000 099
Judul Tugas Akhir : Optimasi Pola Tanam Pada Daerah (DI) Colo Timur Terhadap Ketersediaan Air di Bendung Colo dan Hujan Efektif

[illegible]

Ir.H.Karim Fatchan, MT.
NIK :

PEMBULAN NILAI

Nama :Agus Dwi Transito

NIM :D100 000 099

No	Mata Kuliah	Tahun Pengambilan	Nilai
1	Tugas Teknologi Beton	2001	B
2	Rekayasa Pondasi II	2004	C
3	Drainase	2005	B

Surakarta, 12 maret 2007

Pemohon

(Agus Dwi Transito)

Kepada Yth.
Bapak Ketua Jurusan Teknik Mesin
Di surakarta

Asslamu'alaikum Wr. Wb.
Ba'dasalam dan bahagia, bahwa yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Agus Dwi transito
Nim : D 100 000 099
Jurusan : Teknik Sipil

Dengan surat ini saya sampaikan permohonan untuk meminjam LCD kepada Jurusan Teknik Mesin yang akan saya gunakan seminar prapendadaran pada,

Hari : Rabu
Tgl : 14 Maret 2007
Jam : 13.00

Atas perhatian dan kerjasamanya saya ucapkan ribuan terimakasih.

Surakarta, 13 maret 2007

Pemohon

(Agus Dwi Transito)