

TUGAS AKHIR

**OPTIMASI PENGELOLAAN AIR IRIGASI
DI DAERAH IRIGASI BANJARAN
KABUPATEN BANYUMAS JAWA TENGAH**



Disusun Oleh:
PASRAH PAMUJI
I1B001037

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM SARJANA TEKNIK
UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN
PURWOKERTO
2007**

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**OPTIMASI PENGELOLAAN AIR IRIGASI
DI DAERAH IRIGASI BANJARAN
KABUPATEN BANYUMAS JAWA TENGAH**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk mencapai derajat Sarjana Teknik Sipil pada Program Sarjana Teknik Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto

Disusun oleh:

**PASRAH PAMUJI
I1B001037**

Telah Diuji dan Disetujui Oleh Dosen Pembimbing,

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Ir. Agus Margiwiyatno, MS., Ph.D.
NIP. 131 660 162

Suroso, ST.
NIP. 132 303 628

Mengetahui :

Ketua Program Sarjana Teknik

Ir. Agus Margiwiyatno, MS., Ph.D.
NIP. 131 660 162

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Dalam menjalani hidup, manusia harus memiliki target sehingga ia akan berusaha dg seluruh kemampuan untuk mencapainya, walaupun sering pada akhirnya belum/tidak tercapai. Tapi disitulah banyak pelajaran hidup yg dapat dipetik.

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas ridho dan rahmat-Nya, atas nikmat iman, islam dan ikhsan yang telah dilimpahkan pada ku, semoga tetap terjaga hingga akhir hayat ku

Salawat dan salam bagi Nabi Muhammad SAW, keluarga dan para sahabat,

Ucapan terima kasih, Pasrah Pamuji persembahkan pada :

Almarhumah Ibu Paini yang telah melahirkan dan membesarkanku dengan cinta dan kasih sayang yang tak terbatas sampai akhir hayat mu. Aku selalu mendoakan semoga seluruh amal baik mu diterima dan semua dosa mu diampuni Allah SWT, mendapatkan tempat terbaik di sisi Allah SWT sehingga engkau dapat selalu tersenyum di alam kubur mu. Maafkan anakmu ini yang tidak dapat membalas secuilpun atas semua kasih mu. Terima kasih Ibu, doa ku selalu menyertai mu.

Bapak Suparjo, terima kasih atas kerja keras dan pengorbanan mu yang telah engkau tunjukkan dan berikan sepenuh hati selama ini kepada keluarga .Semoga kelak anakmu ini dapatenuhi mau mu.

Mas Tardi dan mba Yanti beserta Afra Alethiana dan Fajar Qolbu Hanif yang tak pernah enggan berkorban materi untuk kelurga dan keperluan ku selama ini. Terima kasih banyak, semoga suatu saat adikmu ini mampu membalas semua kebaikan Mas Tardi sekeluarga. Kebaikan dan dukungan moril Mas Tomo dan mba Hersi beserta Ramadhan Saputra serta Ketulusan Mas Tio dan mba Siti beserta Ganesh Hodayun A dalam mengurus bapak dan aku di rumah. Dan kepada Almarhumah mba Ari Budi Astuti, semoga mba mendapatkan kedamaian dan ketenangan di sisi Allah SWT.

Santi Purnawati”Ade_nty” atas warna-warni kasih sayang, perhatian, dorongan, kebaikan yang telah engkau tunjukkan selama ini. Semoga kebaikan selalu Allah SWT limpahkan kepada mu dan keluarga mu.

Sahabat Firman Sujono “jono” yang atas pelajaran percaya diri yang tinggi, semoga kelak kita ditakdirkan menjadi orang yang sukses jiwa dan jasmani.

Fajar Kurniadi”Bapake” beserta istri dan Fadhil-nya, semoga menjadi keluarga yang bahagia dan sejahtera.

Dwika Supriyanto”wiwi”, atas kenangan “dolan”konter dan jadi “anak band”.

Agus Triwibowo”Bom-bom” atas dorongan, semangat, diskusi dan ‘tumpangan’ rumah beserta fasilitasnya, semoga kelak apa yang kamu citakan terwujud

Rismanto”gondrong”atas pelajaran kesabaran dan ketabahan

Yurista Dian Respati “riri”atas warna ceria yang kamu tunjukkan di teknik,

Edy Arif “Johay”, atas kesabaran dan rasa keprihatinannya,

“Boss” Pramuditho, Aris Chandra “Sinchan”, Ganjar Prahardian, Setyo Wibowo

“Juling”, Rojak Fathur “Kojak”, Wahyu Tria Nugraha, Sapto Basuki “Buluk”,

Sofyan Sofiadi “Jono”, Halim Nur Hakim, Rio Awan Darmawan, (Almarhumah)

Laela Yuliasih, Grisye W “Ce-ce”, Puji Setyowati, Kalianlah Teman baikku yang mengisi warna di Sipil 2001 yang tak akan aku hapus dari memori di kepalaku ini

Kakak angkatan 2000 terima kasih persahabatan dan pengalamannya

Adik angkatan 2002, yaitu komandan Rato beserta “Crew”-nya 2003, 2004,2005 teruskan perjuangan yang selama ini digerakkan semoga kedepan teknik sipil

Unsoed lebih baik lagi

Semua pihak yang tak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih atas bantuannya

Semoga Kebaikan Selalu Allah Limpahkan Kepada Kita Selaku Mahluk-Nya.

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Pasrah Pamuji, dilahirkan di Purbalingga pada tanggal 14 Juni 1983. Pendidikan dasar ia selesaikan pada tahun 1995 di SD Negeri I Kalitinggar, Padamara. Tahun 1995-1998, ia melanjutkan pendidikan menengah pertamanya di SMP Negeri 1 Padamara. Penulis menyelesaikan jenjang pendidikan menengah atas pada tahun 2001 di SMU Negeri 1 Purbalingga, sebelum akhirnya melanjutkan pendidikan tingginya di Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto. Penulis merupakan anak kelima dari lima bersaudara dari pasangan Suparjo Kasum dan Almarhumah Paini. Selama kuliah penulis pernah aktif dalam Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil (HMTS) pada tahun 2003 dan aktif dalam pembentukan BEM Teknik. Pada bulan Agustus 2003 penulis dipercaya mewakili Program Sarjana Teknik mengikuti Pelatihan Kepemimpinan Mahasiswa Kader Bangsa PTN/PTS wilayah B (Jawa Tengah, Jawa Barat, Jogja dan Kalimantan) di Baturaden. Pada tahun 2006 penulis juga aktif dalam penelitian bersama dosen teknik dengan judul *Evaluasi Kinerja Jaringan Irigasi Banjaran Untuk Meningkatkan Efektifitas dan Efisiensi Pengelolaan Air Irigasi* dan tercatat sebagai asisten dosen mata kuliah Mekanika Bahan dan Struktur Beton I.

ABSTRACT

In Banyumas Regency, the Banjaran Irrigation Area is the third widest after Serayu Irrigation Area and Tajum Irrigation Area. The Banjaran Irrigation System was planned to irrigate 1432 ha of the agricultural area which spreads across four districts in Banyumas Regency. They are Purwokerto Barat District, Purwokerto Selatan District, Patiraja District, and Kalibagor District.

The aim of the research was to know optimal coverage of the Banjaran I intake supply based on planting season. Analysis in the research comprised analysis of water availability, water requirement, and optimalization. In the optimalization linear method approach was conducted by using Solver, which is available in Microsoft Office Excel.

The research result showed that the water requirement for 1432 ha is still covered by water supply from Banjaran Irrigation Areas intake. The optimum agriculture area covered by Banjaran Irrigation Areas intake was 3573.13 ha, if the first planting season started in the first half of October by giving irrigation water to meet crop requirement. Water supply coverage in the first stage (October I), second stage (October II), third stage (November I), fourth stage (November II), fifth stage (December I) and sixth stage (December II) are 791.15 ha, 2150.74 ha, 2150.74 ha, 2658.82 ha, 3573.13 ha, and 3573.13 ha in width respectively.

Key words : water availability, water requirement, optimalization, planting season.

INTISARI

Di Kabupaten Banyumas, Daerah irigasi Banjaran merupakan Daerah Irigasi teknis terluas ketiga setelah Daerah Irigasi Serayu dan Daerah Irigasi Tajum. Sistem Irigasi Banjaran direncanakan untuk mengairi areal pertanian seluas 1432 ha yang mencakup empat kecamatan yang berada di Kabupaten Banyumas yaitu Kecamatan Purwokerto Barat, Purwokerto Selatan, Patikraja dan Kalibagor.

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui luas areal lahan optimum yang dapat terlayani oleh bangunan pengambilan pada Daerah Irigasi Banjaran I dengan memperhatikan masa tanam. Dalam penelitian ini dilakukan analisis ketersediaan air, kebutuhan air dan optimasi. Dalam optimasi, pendekatan metode linear dilakukan menggunakan perangkat lunak *Solver* yang tersedia pada *Microsoft Office Excel*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketersediaan air di lokasi kajian masih mencukupi kebutuhan air irigasi dengan luas areal terlayani 1432 ha. Sedangkan luas lahan optimum yang dapat terlayani oleh debit air yang tersedia di bangunan pengambilan adalah 3573.13 ha jika MTI dimulai awal bulan Oktober dengan pemberian air dilakukan secara bertahap sesuai dengan kebutuhan tanaman. Luas areal tanam yang perlu dicukupi kebutuhan airnya pada tahap I (Oktober I), tahap II (Oktober II), tahap III (November I), tahap IV (November II), tahap V (Desember I), dan tahap VI (Desember II) berturut-turut adalah 791.15 ha, 2150.74 ha, 2150.74 ha, 2658.82 ha, 3573.15 ha, dan 3573.15 ha.

Kata kunci : ketersediaan air, kebutuhan air, optimasi, luas areal, masa tanam.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang senantiasa melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu bagian dari rangkaian kegiatan pendidikan pada Program Sarjana Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Jenderal Soedirman. Pelaksanaan dan penulisan Tugas Akhir ini didasarkan pada Surat Perintah Kerja nomor: 351/J 23.4.PST/PP/2006 yang terhitung mulai tanggal 19 Juni 2006.

Tanpa bantuan dan dorongan dari berbagai pihak yang bersifat material maupun spiritual, maka laporan Tugas Akhir ini tidak akan tersusun. Untuk itu, dari lubuk hati yang terdalam, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir Agus Margiwiyatno, MS., PhD., selaku Ketua Program Sarjana Teknik Universitas Jenderal Soedirman dan juga selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir
2. Bapak Nastain ST., MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Program Sarjana Teknik Universitas Jenderal Soedirman,
3. Bapak Nor Intang S.H., ST., MT. selaku Dosen Pembimbing Akademik,
4. Bapak Suroso, ST., selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan,
5. Kepala Balai Pengelolaan Sumber Daya Air Serayu Citanduy,
6. Kepala Dinas Pengairan Pertambangan dan Energi Kabupaten Banyumas,
7. Kepala Unit Pelaksana Teknis Wilayah Purwokerto,
8. Bapak, Almarhumah Ibu serta Kakak-kakakku sekeluarga tercinta yang tidak henti-hentinya memberikan semangat dan doa kepada penulis sehingga akhirnya Tugas Akhir ini dapat terselesaikan,
9. Semua pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak dalam penyelesaian Tugas Akhir.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari nilai sempurna. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan memenuhi fungsinya dalam mendukung tercapainya tujuan pembelajaran di Program Sarjana Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Jenderal Soedirman.

Purwokerto, Februari 2007

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
RIWAYAT HIDUP PENULIS	v
ABSTRAK	vi
INTISARI	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	5
1.5. Batasan Penelitian	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Sistem Irigasi	6
2.2. Jaringan Irigasi	7
2.2.1. Petak Tersier	8
2.2.2. Petak Sekunder	9
2.2.3. Petak Primer	9
2.2.4. Bangunan Irigasi	10
2.3. Pengelolaan Air Irigasi	13
2.4. Ketersediaan Air Irigasi	17
2.4.1. Ketersediaan Air di Lahan	17
2.4.2. Ketersediaan Air di Bangunan Pengambilan	19

2.5. Kebutuhan Air Irigasi	21
2.6. Teknik Optimasi.....	29
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Lokasi Penelitian.....	32
3.2. Pengumpulan Data.....	32
3.3. Analisa Data.....	33
3.3.1. Analisis Ketersediaan Air Irigasi	33
3.3.2. Analisis Kebutuhan Air Irigasi	36
3.3.3. Optimasi dengan Program Linier.....	38
3.3.4. Bagan Alir Penelitian.....	42
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Diskripsi Lokasi Studi.....	43
4.2. Analisis Ketersediaan Air Irigasi	43
4.3. Analisis Kebutuhan Air Irigasi	50
4.4. Analisis Imbangan Air	56
4.5. Optimasi Luas Lahan	56
BAB V. PENUTUP	
5.1. Kesimpulan	61
5.2. Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Klasifikasi Jaringan Irigasi	8
Tabel 2.2.	Beberapa Jenis Alat Ukur Debit.....	12
Tabel 2.3.	Kebutuhan Air Selama Penyiapan Lahan	23
Tabel 2.4.	Harga Koefisien Tanaman Padi	24
Tabel 2.5.	Harga Koefisien Tanaman Palawija.....	25
Tabel 4.1.	Curah Hujan Efektif	44
Tabel 4.2.	Parameter DAS Banjaran hasil kalibrasi.....	46
Tabel 4.3.	Ketelitian Model hasil kalibrasi	46
Tabel 4.4.	Ketelitian Model hasil verifikasi.....	47
Tabel 4.5.	Debit Sungai Banjaran	48
Tabel 4.6.	Kebutuhan Air untuk penyiapan lahan	50
Tabel 4.7.	Penggunaan konsumtif.....	52
Tabel 4.8.	Kebutuhan Air Irigasi	54
Tabel 4.9.	Hasil optimasi dengan kendala keterbatasan lahan (MT I dimulai Oktober)	58
Tabel 4.10.	Hasil optimasi tanpa kendala keterbatasan lahan (MT I dimulai Oktober)	59
Tabel 4.11.	Hasil optimasi dengan kendala keterbatasan lahan (MT I dimulai November).....	59
Tabel 4.12.	Hasil optimasi tanpa kendala keterbatasan lahan (MT I dimulai November).....	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Representasi Sistem Irigasi	7
Gambar 2.2. Skema Model Tangki Metode Mock.....	20
Gambar 3.1. Lembar Utama Program Harimawan Model Mock	35
Gambar 3.2. Lembar Kalibrasi Parameter DAS pada Model Mock	35
Gambar 3.3. Lembar Utama Program <i>Microsoft Office Excel</i>	38
Gambar 3.4. Lembar Dialog <i>Add Ins</i>	39
Gambar 3.5. Lembar Dialog <i>Solver Parameters</i>	39
Gambar 3.6. Lembar Dialog <i>Cell Reference</i>	40
Gambar 4.1. Grafik Curah Hujan Efektif.....	45
Gambar 4.2. Grafik Perbandingan Debit hasil Kalibrasi	47
Gambar 4.3. Grafik Perbandingan Debit hasil Verifikasi.....	47
Gambar 4.4. Grafik Debit Sungai Banjaran.....	49
Gambar 4.5. Grafik Kebutuhan Air untuk Penyiapan Lahan	51
Gambar 4.6. Grafik Penggunaan Konsumtif.....	52
Gambar 4.7. Grafik Kebutuhan Air di Bendung.....	55
Gambar 4.8. Grafik Imbangan Air di Bendung	56

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Peta DAS Banjaran
- Lampiran 2. Hasil Analisis Kalibrasi Parameter DAS Banjaran dengan menggunakan data tahun 2003
- Lampiran 3. Hasil Validasi Parameter DAS Banjaran dengan menggunakan data tahun 2004
- Lampiran 4. Hasil Simulasi Data Aliran Sungai Banjaran tahun 1991
- Lampiran 5. Hasil Simulasi Data Aliran Sungai Banjaran tahun 1992
- Lampiran 6. Hasil Simulasi Data Aliran Sungai Banjaran tahun 1993
- Lampiran 7. Hasil Simulasi Data Aliran Sungai Banjaran tahun 1994
- Lampiran 8. Hasil Simulasi Data Aliran Sungai Banjaran tahun 1995
- Lampiran 9. Hasil Simulasi Data Aliran Sungai Banjaran tahun 1996
- Lampiran 10. Hasil Simulasi Data Aliran Sungai Banjaran tahun 1999
- Lampiran 11. Hasil Simulasi Data Aliran Sungai Banjaran tahun 2000
- Lampiran 12. Hasil Simulasi Data Aliran Sungai Banjaran tahun 2001
- Lampiran 13. Hasil Simulasi Data Aliran Sungai Banjaran tahun 2002
- Lampiran 14. Hasil Simulasi Data Aliran Sungai Banjaran tahun 2003
- Lampiran 15. Hasil Simulasi Data Aliran Sungai Banjaran tahun 2004
- Lampiran 16. Hasil Simulasi Data Aliran Sungai Banjaran tahun 2005
- Lampiran 17. Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi
- Lampiran 18. Nilai Kebutuhan Air Irigasi MT I Oktober
- Lampiran 19. Nilai Kebutuhan Air Irigasi MT I November
- Lampiran 20. Bentuk Persamaan Linier Optimasi MT I Oktober
- Lampiran 21. Bentuk Persamaan Linier Optimasi MT I November
- Lampiran 22. Hasil Optimasi Dengan Kendala Luas Lahan MT I Oktober
- Lampiran 23. Hasil Optimasi Tanpa Kendala Luas Lahan MT I Oktober
- Lampiran 24. Hasil Optimasi Dengan Kendala Luas Lahan MT I November
- Lampiran 25. Hasil Optimasi Tanpa Kendala Luas Lahan MT I November