



**OPTIMASI POLA TATA TANAM DAERAH IRIGASI GUNUNG PIRING
KECAMATAN GRUJUGAN KABUPATEN BONDOWOSO
MENGUNAKAN PROGRAM LINIER**

SKRIPSI

Oleh
M. Azzam Fakhruddin
NIM 091910301074

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2013**



**OPTIMASI POLA TATA TANAM DAERAH IRIGASI GUNUNG PIRING
KECAMATAN GRUJUGAN KABUPATEN BONDOWOSO
MENGUNAKAN PROGRAM LINIER**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Strata Teknik Sipil (S1)
dan mencapai gelar sarjana

Oleh
M. Azzam Fakhruddin
NIM 091910301074

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2013**

PERSEMBAHAN

Sebuah usaha kecil dari kewajiban dalam agama-Mu (menuntut ilmu), Alhamdulillah telah Engkau lapangkan jalannya. Ya Allah, terima kasih atas rahmat serta hidayahnya kepadaku dan kepada Nabi Muhammad SAW teladanku dan umatnya yang membawa cahaya di dunia-Mu.

Akhirnya, kupersembahkan tugas akhir ini untuk :

1. Allah SWT yang telah member anugrah yang tak terhingga sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua orang tua terhebat, Ibunda Dra. Masreyah tercinta dan Ayah Suroyo S.sos.,MM yang terus memberikan bantuan, semangat, doa, dan disetiap perjuanganku untuk menyelesaikan studi.
3. Kakak serta adik ku M.Anwarid Ardans Pratama, S,KM dan Andita Rizky Riswanda terimah kasih atas semngat dan doanya.
4. Dosen pembimbing Ibu Wiwik Yunarni W,ST.,MT, Bapak Ir. Hernu Suyoso, MT.,
5. Guru – guruku dari TK sampai dengan Perguruan Tinggi, juga guru – guru les, yang telah memberikan ilmu dan bimbingannya dengan penuh kesabaran tanpa lelah.
6. Miftahul Arif.,cST sebagai mahasiswa pembimbing saya
7. Teman – teman Teknik Sipil Unversitas Jember angkatan 2009, Rifqi, Huda, Sofyan (sotex), Anggih, Winda, Pepy, Adit, Ari, Gesang, Desy, Pepe, Dora, Amel, Rara, Dadang, Ajeng, Ujeng, Evid, Nandika, Fikri dan lainnya yang tak mungkin disebut satu per satu. Terimah kasih atas persahabatan yang tak akan pernah terlupakan, dukungan serta semangat yang tak henti kepada penulis.
8. Almamater Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Universitas Jember

MOTTO

Pendidikan merupakan perlengkapan paling baik untuk hari tua
(Aristoteles)

Keep moving forward
(Meet The Robinsons)

“ Jangan selalu katakan apa yang kaukatakan, tapi selalu ketahui apa yang kau
katakan”
(Claudius, Kaisar Romawi, 10BC-54AD)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : M. Azzam Fakhruddin

NIM : 091910301074

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul “ *Optimasi Pola Tata Tanam Daerah Irigasi Gunung Piring Kecamatan Grjugan Kabupaten Bondowoso Menggunakan Program Linier* ” adalah benar – benar karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Juni 2013

Yang menyatakan

M. Azzam Fakhruddin

NIM 091910301074

SKRIPSI

OPTIMASI POLA TATA TANAM DAERAH IRIGASI GUNUNG PIRING KECAMATAN GRUJUGAN KABUPATEN BONDOWOSO MENGGUNAKAN PROGRAM LINIER

Oleh

M. Azzam Fakhruddin

NIM. 091910301074

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Wiwik Yunarni W,ST.,MT

Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Hernu Suyoso, MT

PENGESAHAN

Skripsi berjudul "Optimasi Pola Tata Tanam Daerah Irigasi Gunung Piring Kecamatan Grugugan Kabupaten Bondowoso Menggunakan Program Linier".

Telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Universitas Jember pada :

Hari, Tanggal : Kamis, 30 Mei 2013

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua tim,

Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM

NIP 19661215 199503 2 001

Sekretaris / anggota tim

Wiwik Yunarni W.ST., MT

NIP 19700613 199802 2 001

Anggota I,

Ir. Henna Suyoso, MT

NIP 19551112 198702 1 001

Anggota II,

Syamsul Arifin, ST., MT

NIP 19690709 199802 1 001

Mengesahkan

Dekan,

Ir. Widyanto Hadi, MT.

NIP 19610414 198902 1 001

RINGKASAN

Optimasi Pola Tata Tanam Daerah Irigasi Gunung Piring Kecamatan Grujugan Kabupaten Bondowoso Menggunakan Program Linier; M. Azzam Fakhruddin, 091910301074; 2013: 45 halaman; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember

Permasalahan yang terdapat pada daerah irigasi gunung Piring adalah terbatasnya persediaan air pada musim kemarau. Banyak cara dapat dilakukan untuk meningkatkan pemanfaatan air, salah satu diantaranya adalah dengan teknik optimasi. Optimasi merupakan suatu rancangan dalam pemecahan model – model perencanaan dengan berdasarkan pada fungsi matematika sebagai pembatas. Pada jaringan irigasi daerah gunung Piring Kecamatan grujugan Kabupaten Bondowoso mempunyai luasan baku sawah ± 176 Ha. Permasalahan di daerah irigasi tersebut adalah ketersediaan air untuk suplai irigasi, maka besar debit yang harus dialirkan perlu dilakukan perhitungan yang cermat, yaitu untuk mendapatkan manfaat yang sebesar – besarnya. Salah satu cara untuk meningkatkan hasil pertanian pada tiap satuan luasnya adalah dengan cara pemberian air irigasi yang baik dan juga pengaturan pola tata tanam yang lebih optimal. Permasalahan ini diselesaikan dengan menggunakan program linier dengan program bantu Quantitative Methods (QM).

Input data yang digunakan dalam QM dari tahun 2007 – 2012. Sebelum memasukan input pada program software QM (Quantitative Methods) yang pertama menganalisa data debit terlebih dahulu, dengan cara merekap semua data debit pada tiap musimnya. Kemudian setelah merekap, dijumlah debit pada tiap – tiap musim. Total debit pada tiap – tiap musim digunakan sebagai batasan. Sehingga pada akhirnya akan didapat luasan optimum. Pemodelan optimasi yang dibuat merupakan fungsi matematis dengan melibatkan variabel serta memperhitungkan kendala yang ada.

Fungsi tujuan untuk mencapai hasil maksimal didapat dari persamaan $Z_a = a_1 + b_1 + c_1 + a_2 + b_2 + c_2 + a_3 + b_3 + c_3$. Untuk ketersediaan air yang digunakan

untuk mengoptimasi luas lahan diambil dari debit rata – rata pada masing – masing musim. Pada musim hujan debit rata – rata = 13706,3333 Liter, Musim kemarau I = 18361,3333 Liter, Musim kemarau II = 9784,8333 Liter. Sebelum di optimasi pada daerah tersebut memiliki prosentase untuk daerah yang ditanam pada musim hujan 98% padi, 1% jagung, 1% cabai dan jumlah variabel bebas 3, jumlah variabel pembatas 7 Pada musim kemarau I prosentase yang ditanam 10% padi, 90% jagung, 0% cabai dan jumlah variabel bebas 3, jumlah variabel pembatas 8. Musim kemarau II prosentase yang ditanam 10% padi, 30% jagung, 60% cabai dan jumlah variabel bebas 3, jumlah pembatas 8.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa keuntungan sebelum dioptimasi pada musim hujan Rp. 6.437.904.235, musim kemarau I Rp. 6.416.872.374, musim kemarau II Rp. 13.219.975.106. Hasil keuntungan dan luas lahan sesudah optimasi musim hujan dengan lahan tanam padi = 105,6 Ha; cabai = 68,64 Ha; jagung = 1,76 Ha dengan jumlah keuntungan produksi sebesar Rp. 11.657.937.694,97. Pada musim kemarau I dengan lahan tanam padi = 17,6 Ha; cabai = 0 Ha; jagung = 158,4 Ha dengan jumlah keuntungan produksi sebesar Rp. 6.416.871.713,87. Pada musim kemarau II dengan lahan tanam padi = 17,6 Ha; cabai = 105,6 Ha; jagung = 52,8 Ha dengan jumlah keuntungan produksi sebesar = Rp. 14.580.599.688,54. Dari data diatas selisih keuntungan sesudah dan sebelum optimasi adalah pada musim hujan Rp.5.220.033.460; musim kemarau I Rp. 660; musim kemarau II Rp. 1.360.624.583.

SUMMARY

The Optimazation of The Crops Pattern On Irrigation Area Gunung Piring Kecamatan Grujugan Using Linier Progammimg ; M.Azzam Fakhruddin, 091910301074; 2013: 45 pages; Department of Civil Engineering Faculty of Engineering, JemberUniversity

Issue contained in the irrigation area Piring mountain is limited water supply in the dry season. There are many ways to improve the utilization of water, such as optimization technique. Optimization is a solving design of the planning model that based on a mathematical function as a constraints. Irrigation areas in the Piring mountain, Grujugan district in Bondowoso has ± 176 ha of raw rice field area. The problem in there was water supply, therefore the quantity of water discharge that is flown must be calculated carefully to get optimal benefit. One way to increase the agricultural output of each unit is providing the extent of irrigation water well and also setting the pattern of the plant to get more optimal result. Both of them can be analyzed by linear programing by Quantitative Methods (QM).

Program calculating data input in QM needed to enter data which was recapitulated first from 2007 to 2012. Before input data in QM program (Quantitative Methods), the data have been analized first by recapitulizing all debit's data in each season. After that, it have to sum them in each season. Total water supplying each season are used as constraints. In the end, i got the optimum extent. Optimization modeling that has been made was a mathematical function involving variables and take into account existing constraints. In this final project, the equation have been used was a linear equation which a form of the solution by Linear Progammimg.

In the next analysis, the researcher had to analyse the results of the farm, then, analyzed them based on the requirements that fit with the field conditions. Therefore, determining the objective function, it was $Za = a1 + b1 + c1 + a2 + b2$

+ $c_2 + a_3 + b_3 + c_3$. For the availability of the water that was used to optimize the weidth areas taken from average on each season. In the wet season, the average of water supply was 13706,3333 liter, in dry season I was 18361,3333 liter, and in dry season II was 9784,8333 liter. Before the optimization, the area has variety percentage of kind of the plant in cultivating area. In rainy season, the rice planting area was 98%, the corn's area was 1%, the chilies's area was 1% and there was 3 number of independent variables, 7 limiting variables. In the dry season I, the rice planting area was 10%, corn's area 90%, nothing for chilies,3 independent variables, and 8 limiting variables. In the second dry season, rice have been plant in 10% area, corn was 30% area, chilies was 60% area,3 independent variables, and 8 limiting variables.

Based on the problem formulation, the researcher took the conclusion that profit before optimization during the rainy season was Rp. 6.437.904.235, in dry season I was Rp. 6.416.872.374, and in dry season II was Rp. 13.219.975.106. The weidth area after optimization in rainy season that planted by rice was 105,6 Ha; by chili was 68,64 Ha; by corn was 1,76 Ha, the production of profit was Rp. 11.657.937.694,97. In the dry season I, area that planted by rice was 17,6 Ha; by chili was 0 Ha; by corn was 158,4 Ha, the production of profit was Rp. 6.416.871.713,87. In the dry season II, rice planting area was 17,6 Ha; chili was 105,6 Ha; corn was 52,8 Ha, the production of profit was Rp. 14.580.599.688,54. The result showed that the difference profit between profit before and after optimization in the rainy season was Rp.5.220.033.460; in dry season I was Rp. 660; and in dry season II was Rp. 1.360.624.583.

PRAKATA

Alhamdulillah, Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Optimasi Pola Tata Tanam Daerah Irigasi Gunung Piring Kecamatan Grujugan Kabupaten Bondowoso Menggunakan Program Linier*”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Selama penyusunan skripsi ini penulis mendapat bantuan dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Widyono Hadi, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember,
2. Jojok Widodo Soetjipto, S.T, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember
3. Wiwik Yunarni W, ST.,MT, selaku Dosen Pembimbing Utama,
4. Ir. Hernu Suyoso, MT. selaku Dosen Pembimbing Anggota,
5. Dr.Ir. Entin Hidayah, M.UM, selaku Dosen Penguji Utama,
6. Syamsul Arifin, ST.,MT, selaku Dosen Penguji Anggota,
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Segala kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca sekalian.

Jember, Juni 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
HALAMAN MOTTO.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
HALAMAN PEMBIMBING.....	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN.....	viii
SUMARRY.....	x
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Umum.....	3
2.2 Kebutuhan Air Irigasi	4
2.3 Penyiapan Lahan	7
2.4 Pola Tata Tanam.....	7
2.5 Koefisien Tanaman	8
2.6 Optimasi.....	9
2.7 Program Linier	10

2.8 Perhitungan Produktifitas Tanaman	12
BAB 3. METODE PENELITIAN	14
3.1 Lokasi Pemelitan	14
3.2 Persiapan Pekerjaan	14
3.3 Pengumpulan Data	14
3.4 Langkah - Langkah PengolahanData	15
3.5 Optimasi Pola Tata Tanam Dengan Menggunakan Program Linier	15
3.6 Flow Chart Pengerjaan	17
BAB 4. HASIL DAN ANALISIS	18
4.1 Analisa Debit	18
4.2 Pemodelan Optimasi Linier Progamming	27
4.3 Analisa Produktifitas Hasil Usaha Tani	28
4.4 Model Matematis Optimasi	30
4.4.1 Persamaan Pemodelan	31
4.5 Perhitungan Optimasi	34
4.5.1 Pemodelan Pada Musim Hujan	34
4.5.2 Pemodelan Pada Musim Kemarau I.....	35
4.5.3 Pemodelan Pada Musim Kemarau II	36
4.6 Hasil Dan Pembahasan Optimasi	37
4.6.1 Pemodelan Pertama Pada Musim Hujan.....	37
4.6.2 Pemodelan Kedua Pada Musim Kemarau I	38
4.6.2 Pemodelan Ketiga Pada Musim Kemarau II.....	39
4.7 Rekap Hasil Optimasi	40
4.8 Selisih Keuntungan Hasil Optimasi dengan Hasil Sebelum Optimasi	41
BAB 5. PENUTUP	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	44

DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	46

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Hubungan Pola Tata Tanam Dengan Ketersediaan Air Irigasi	8
2.2 Koefisien Tanaman Untuk Padi, jagung dan cabai.....	8
4.1 Tabel Debit Musim Hujan (Tahun 2012)	18
4.2 Tabel Debit Musim Kemarau I (Tahun 2012).....	19
4.3 Tabel Debit Musim Kemarau II (Tahun 2012).....	19
4.4 Tabel Debit Musim Hujan (Tahun 2011)	20
4.5 Tabel Debit Musim Kemarau I (Tahun 2011).....	20
4.6 Tabel Debit Musim Kemarau II (Tahun 2011).....	21
4.7 Tabel Debit Musim Hujan (Tahun 2010)	21
4.8 Tabel Debit Musim Kemarau I (Tahun 2010).....	22
4.9 Tabel Debit Musim Kemarau II (Tahun 2010).....	22
4.10 Tabel Debit Musim Hujan (Tahun 2009)	23
4.11 Tabel Debit Musim Kemarau I (Tahun 2009).....	23
4.12 Tabel Debit Musim Kemarau II (Tahun 2009).....	24
4.13 Tabel Debit Musim Hujan (Tahun 2008)	24
4.14 Tabel Debit Musim Kemarau I (Tahun 2008).....	25
4.15 Tabel Debit Musim Kemarau II (Tahun 2008).....	25
4.16 Hasil Tabel Debit Musim Hujan (Tahun 2007).....	26
4.17 Hasil Tabel Debit Musim Kemarau I (Tahun 2007).....	26
4.18 Hasil Tabel Debit Musim Kemarau II (Tahun 2007)	27
4.19 Analisa Usaha Tani Musim Hujan di Kabupaten Bondowoso Grujugan	28
4.20 Analisa Usaha Tani Musim Kemarau I di Kabupaten Bondowoso Grujugan	29
4.21 Analisa Usaha Tani Musim Kemarau II di Kabupaten Bondowoso Grujugan	29
4.22 Harga Jual Tanaman Didaerah Kabupaten Bondowoso	30

4.23	Harga Tanaman Rupiah ton / Ha	30
4.24	Hasil Rekap Rata – rata Debit Musim Hujan	31
4.25	Hasil Rekap Rata – rata Debit Musim Kemarau I	32
4.26	Hasil Rekap Rata – rata debit Musim Kemarau II	32
4.27	Model Optimasi Untuk Musim Hujan	35
4.28	Model Optimasi Untuk Musim Kemarau I	36
4.29	Model Optimasi Untuk Musim Kemarau II	37
4.30	Model Hasil Optimasi Untuk Musim Hujan	37
4.31	Model Hasil Optimasi Untuk Musim Kemarau I	38
4.32	Model Hasil Optimasi Untuk Musim Kemarau II	39
4.33	Hasil Rekap Output	40
4.34	Hasil Keuntungan Sebelum dan Sesudah Optimasi	41
4.35	Hasil Selisih Keuntungan Sesudah dan Sebelum Optimasi.....	41

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Contoh Skema Jaringan Irigasi Dan Daerah Irigasi	3
2.2 Bagan Keseimbangan Air	5
3.1 Peta Lokasi Kabupaten Bondowoso	14
3.2 Flow Chat Penyelesaian Proyek Akhir	17

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Data Debit.....	46
2. Data Analisa Usaha Tani	49
3. Tabel Iterasi Musim Hujan	53
4. Tabel Iterasi Musim Kemarau I.....	57
5. Tabel Iterasi Musim Kemarau II	61
6. Rekapitan Debit	66