

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1057/W.M/F.TS/SKR/2018

ANALISIS KETERSEDIAAN AIR DI BENDUNG MANIKIN UNTUK MENGAIRI AREAL IRIGASI MANIKIN

**(Studi Kasus : Bendung Manikin Desa Mata Air,
Kecamatan Kupang Tengah, Kabupaten Kupang)**



DISUSUN OLEH :

ANTONIUS KRISTO

NOMOR REGISTRASI :

211 13 142

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA

2018

LEMBAR PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR
NOMOR : 1057/W.M/F.TS/SKR/2018

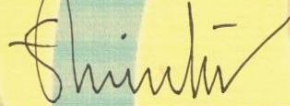
**ANALISIS KETERSEDIAAN AIR DI BENDUNG MANIKIN
UNTUK MENGAIRI AREAL IRIGASI MANIKIN**

DISUSUN OLEH :
ANTONIUS KRISTO

NOMOR REGISTRASI :
211 13 142

DIPERIKSA OLEH :

PENGUJI I



STEPHANUS OLA DEMON, ST, MT
NIDN : 08 0909 7401

PENGUJI II



AGUSTINUS H. PATIRAJA, ST, MT
NIDN : 08 0208 9001

PENGUJI III



Br. SEBASTIANUS B. HENONG, SVD, ST, MT
NIDN : 08 0207 8107

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1057 /W.M/F.TS/SKR/2018

**ANALISIS KETERSEDIAAN AIR DI BENDUNG
MANIKIN UNTUK MENGAIRI AREAL IRIGASI
MANIKIN**

**DISUSUN OLEH :
ANTONIUS KRISTO**

**NOMOR REGISTRASI :
211 13 142**

DIPERIKSA OLEH :

PEMBIMBING I

PEMBIMBING II

Br. SEBASTIANUS B. HENONG, SVD, ST, MT
NIDN : 08 0207 8107

PRISEILA PENTEWATI, ST, MSI
NIDN : 08 2605 7601

DISETUJUI OLEH :

**KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL – FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA**

Ir. EGIDIUS KALOGO, MT
NIDN : 08 0109 6303

DISAHKAN OLEH :

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA**

PATRISIUS BATARIUS, ST, MT
NIDN : 08 1503 7801

MOTO :

**"Segala Perkara Dapat Ku Tanggung Di Dalam DIA
Yang Memberikan Kekuatan Kepadaku."**

(Filipi 4:13)

Analisis Ketersediaan Air Di Bendung Manikin Untuk Mengairi Areal Irigasi Manikin

Antonius Kristo

Br. Sebastianus B. Henong, SVD., Priseila Pentewati

Fakultas Teknik, Program Studi Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang

Email : Kristoantonio1793@Gmail.com

ABSTRAK

Daerah Irigasi Manikin dengan luas areal irigasi sebesar 170 ha adalah daerah irigasi yang mendapat suplay air dari bendung Manikin, Dalam pemanfaatan Bendung Manikin untuk kebutuhan irigasi Kecenderungan yang sering terjadi adalah adanya ketidakseimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan air, Dimana Pemakaian air untuk pertanian oleh petani yang berlebihan pada waktu pengolahan lahan yang terlalu lama mengalami ketersediaan debit air yang tidak merata, Dimana pada daerah hulu kebutuhan air masih terpenuhi sedangkan untuk daerah hilir debit air cenderung berkurang. Dalam penelitian ini dilakukan analisis ketersediaan air dan kebutuhan air dengan menggunakan data yang tersedia yaitu data tahun 2002-2016. Ketersediaan air dihitung dengan menggunakan model Mock. Hasil perhitungan dengan model Mock diperoleh debit andalan Q_{80} terbesar $0,266 \text{ m}^3/\text{detik}$ pada bulan Maret dan terkecil $0,074 \text{ m}^3/\text{detik}$ pada bulan November. Untuk perhitungan kebutuhan air dilakukan dengan membuat dua variasi pola tanam yaitu Padi-padi-palawija dan padi-palawija-palawija dengan mengubah beberapa parameter, seperti jumlah musim tanam dalam setahun, Hasil perhitungan kebutuhan air diperoleh debit maksimum yang terbesar 1,36 liter/detik/ha dan terkecil 0,47 liter/detik/ha untuk pola tanam padi-padi-palawija. Sedangkan untuk pola tanam padi-palawija-palawija diperoleh debit maksimum terbesar 1,36 liter/detik/ha dan terkecil 0,14 liter/detik/ha. Hasil perhitungan neraca air Dari dua pola tanam yang dicoba dengan 12 alternative untuk masing-masing pola tanam diperoleh Yang paling optimal adalah alternative 8 untuk pola tanam padi-padi palawija dengan luas areal MT1 = 56,02 ha dengan intensitas 32,95 %, MT2 = 170 ha dengan intensitas 100%, MT3 = 170 ha dengan intensitas 100 %, dengan total intensitas tanam 232,95 %, sedang untuk pola tanam padi- palawija-palawija diperoleh Yang paling optimal adalah alternative 12 dengan luas areal MT1 = 170 ha dengan intensitas 100%, MT2 = 170 ha dengan intensitas 100%, MT3 = 78,78 ha dengan intensitas 46,34 %, sehingga total intensitas tanam sebesar 246,34 %.

Dari hasil analisa kedua rencana pola tanam di atas direkomendasikan bahwa pola tanam yang menjadi pilihan untuk Daerah Irigasi Manikin mengikuti tradisi pola tanam masyarakat petani manikin adalah padi-padi, sehingga dari kedua pola tanam yang ada direkomendasikan adalah Padi- Padi – Palawija dengan alternative 8 dimana Permulaan MT1 = padi awal Agustus dengan masa persiapan lahan (LP) bulan juni, MT2 = padi awal Desember dengan masa persiapan lahan (LP) bulan November, MT3 = palawija awal April dengan masa persiapan lahan bulan Maret.

Kata Kunci : Bendung Manikin, Kekurangan Air, Debit Andalan (Q_{80}), Kebutuhan Air Irigasi, Neraca Air.

Analysis Of Water Supply In Manikin Dam To Irrigate Manikin Irrigation Area

Antonius Kristo

Br. Sebastianus B. Henong, SVD., Priseila Pentewati

Engineering Faculty, Civil Engineering Study Program of Widya Mandira Catholic University
Kupang

Email : Kristoantonio1793@Gmail.com

ABSTRACT

Manikin irrigation area which covers an area of 170 ha is an area that has water supply from Manikin dam. In the use of Manikin dam for irrigation often occurs imbalance between water supply and water needs. The excessive use of water for agriculture by farmers experiences the uneven water supply in upstream and down stream. In the upstream area water needs were still fulfilled while for the downstream area the water debit tends to decrease.

In this study the analysis of water supply dan water needs was carried out by using the available data from 2002 – 2016. The water supply was calculated by using Mock model. Based on the result by using this model, obtained the largest Q_{80} dependable flow 0,266 m³/second on March and the smallest 0,074 m³/second on November. The water needs calculation was done by making two cropping patterns, those were paddy – paddy – secondary crop and paddy - secondary crop – secondary crop and changing some parameters like the numbers of planting seasons in a year. The water needs calculation obtained the biggest maksimum debit was 1,36 liter/second/ha and the smallest debit was 0,47 liter/second/ha for paddy – paddy – secondary crop cropping pattern. While for paddy - secondary crop – secondary crop cropping pattern obtained the biggest maximum debit was 1,36 liter/second/ha and the smallest debit was 0,14 liter/second/ha. The most optimal result of the water balance calculation from two cropping patters which was tried with 12 alternatives for each cropping pattern was the alternative 8 on paddy – paddy – secondary crop cropping pattern which covers area of MT1= 56,02 ha with 32,95 intensity, MT2= 170 ha with 100% intensity, MT3 = 170 ha with 100% intensity, with the total of the plant intensity was 232,95 %. While for paddy - secondary crop – secondary crop cropping pattern, obtained the optimal result on the alternative 12 which covers area of MT1=170 ha with 100% intensity, MT2= 170 ha with 100% intensity, MT3 = 78,78 ha with 46,34% intensity, so that the total of the plant intensity was 246,34%.

Based on the study result above about two cropping pattern planning, can be recommended that the cropping pattern that has been option for Manikin Irrigation Area is paddy – paddy - secondary crop cropping pattern with alternative 8 which the beggining of MT1= paddy in the beggining of August with land preparation period (LP) on June, MT2= Paddy in the beggining of December with land preparation period (LP) on November, MT3= Secondary Crop in the beggining of April with land preparation period (LP) on March.

Key Words: Manikin Dam, Lack of Water, Dependable flow (Q_{80}), Irrigation water needs, water ballance.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan bimbingan-Nyalah sehingga penulisan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Tugas akhir merupakan salah satu syarat guna menyelesaikan Studi Sarjana (S-1) pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang. Tugas akhir ini mengetengahkan tentang “**Analisis Ketersedian Air Dibendung Manikin untuk Mengairi Areal Irigasi Manikin**”. Dengan lokasi penelitian terletak di desa Mata Air kecamatan Kupang Tengah kabupaten Kupang.

Selesainya penulisan Tugas Akhir ini adalah berkat dukungan dan sumbangan pemikiran serta dorongan moril dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini disampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Pater Philipus Tule, SVD selaku Rektor Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
2. Bapak Patrisius Batarius, ST, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
3. Bapak Ir. Egidius Kalogo, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
4. Bruder Sebastianus B. Henong, SVD, ST, MT selaku Dosen Pembimbing I dan penguji III yang telah memberikan arahan dan bimbingan sejak awal dimulainya penulisan Tugas Akhir ini hingga selesai.
5. Ibu Priseila Pentewati, ST, MSi selaku Dosen Pembimbing II yang juga telah memberikan arahan dan bimbingan sejak awal dimulainya penulisan Tugas Akhir ini hingga selesai.
6. Bapak Stephanus Ola Demon, ST, MT. selaku dosen penguji I yang telah memberikan arahan berupa saran dan masukan serta pertanyaan yang bersifat membangun dalam penyempurnaan penulisan Tugas Akhir ini .
7. Bapak Agustinus Haryanto Patiraja, ST, MT. selaku dosen penguji II yang telah memberikan arahan berupa saran dan masukan serta pertanyaan yang bersifat membangun dalam penyempurnaan penulisan Tugas Akhir ini.
8. Bapak–Ibu Dosen, Pegawai dan Teknisi Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
9. Ayahanda tercinta Alfons Bagus (Alm.), Mama Yustina, Ka’e Fr. Hubert Daud, SVD, Weta Anik Bagus, Ase Okran Bagus dan opa Gredo Madur yang telah memberikan dukungan terbesar lewat sentuhan langsung ataupun lewat doa sehingga penulisan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Terima kasih untuk setiap air mata dan keringat.

Untuk cinta yang begitu besar. Untuk pengorbanan yang terindah. Untuk Firman Tuhan yang telah menyentuh. Dan untuk kata-kata yang menguatkan **“Sabar dan Hargailah sebuah Proses nana”**

10. Ema koe Yos Halun, mama Nenik, weta Lia Halun dan Weta Dela Halun serta keluarga besar yang telah mendidik, memotivasi serta dukungannya sehingga sampai pada tahap ini.
11. Rekan-rekan mahasiswa seperjuangan angkatan 2013 (tanpa terkecuali) dan angkatan 2012 yang senantiasa memberikan motivasi, berbagai pengalaman, dan bantuan sepanjang perkuliahan dan penyusunan skripsi ini.
12. Semua pihak yang tidak dapat sebutkan namanya satu persatu, dimana telah membantu dengan caranya masing-masing.

Menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu sangat diharapkan sumbangan pikiran dan kritik serta saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan Tugas Akhir ini. Akhir kata diucapkan limpah terima kasih dan semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Kupang, Oktober 2018

DAFTAR ISI

	Hal.
LEMBARAN PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2. Rumusan Masalah.....	I-3
1.3. Tujuan Penelitian	I-4
1.4 Manfaat Penelitian	I-4
1.5 Batasan Masalah	I-4
1.6 Keterkaitan dengan penelitian terdahulu	I-4
BAB II LANDASAN TEORI	II-1
2.1. Air Dan Siklus Hidrologi	II-1
2.1.1. Analisis Hidrologi.....	II-2
2.1.1.1 Data hujan.....	II-2
2.1.2 Data Klimatologi dan Meteorologi.....	II-5
2.2 Ketersediaan Air	II-6
2.2.1 Debit Andalan	II-7
2.2.1.1 Debit Andalan dengan Model F.J. Mock	II-8
2.2.1.1.1 Evapotranspirasi.....	II-9
2.2.1.1.2 Keseimbangan air dipermukaan tanah.....	II-12
2.2.1.1.3 Aliran dan penyimpangan air tanah/run off and ground water stroge	II-15
2.2.1.1.4 Aliran Sungai / Run of.....	II-16
2.2.2 Pengukuran Debit Aliran Sungai.....	II-17
2.3 Kebutuhan Air Irigasi.....	II-21
2.3.1 Penyiapan Lahan	II-21
2.3.2 Penggunaan Konsumtif	II-23
2.3.3 Perkolasi	II-24
2.3.4 Pergantian Lapisan Air	II-25

2.3.5 Hujan Efektif	II-25
2.4 Kebutuhan Air Dipetak Sawah	II-26
2.5 Pola Tanam dan Tata Tanam.....	II-26
BAB III METODE PENELITIAN.....	III-1
3.1 Data	III-1
3.1.1 Jenis Data.....	III-1
3.1.2 Sumber Data.....	III-1
3.1.3 Jumlah Data.....	III-1
3.1.4 Cara Pengambilan Data.....	III-2
3.1.5 Lokasi Penelitian dan Waktu Pengambilan Data.....	III-2
3.1.5.1 Lokasi Penelitian.....	III-2
3.1.5.2 Waktu Pengambilan Data.....	III-3
3.1.6 Proses Pengambilan Data	III-3
3.2 Proses Pengolahan Data	III-4
3.2.1 Diagram Alir.....	III-4
3.2.2 Penjelasan Diagram Alir	III-6
3.2.2.1 Survei.....	III-6
3.2.2.2 Rumusan Masalah dan Tujuan Penelitian.....	III-6
3.2.2.3 Studi Literatur.....	III-6
3.2.2.4 Studi Lapangan.....	III-7
3.2.2.5 Pengumpulan Data.....	III-7
3.2.2.6 Pengolahan Data.....	III-7
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	IV-1
4.1 Gambaran umum lokasi penelitian.....	IV-1
4.2 Data.....	IV-2
4.2.1 Data primer.....	IV-2
4.2.2 Data sekunder.....	IV-2
4.3 Perhitungan evapotranspirasi rata-rata bulanan.....	IV-8
4.4 Perhitungan debit Andalan.....	IV-14
4.4.1. Perhitungan debit andalan dengan metode F.J. Mock.....	IV-14
4.4.2 Perhitungan debit dengan menggunakan current meter.....	IV-22
4.5 Kebutuhan air irigasi.....	IV-25
4.6 Pola Tanam dan Neraca air.....	IV-35
4.6.1 Simulasi pola tanam.....	IV-35

4.6.2 Keseimbanga Air.....	IV-40
4.6.3 Perhitungan Luas Areal Irigasi	IV-43
4.7 Pembahasan	IV-47
 BAB V PENUTUP.....	 V-1
5.1 Kesimpulan.....	V-1
5.2 Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA.....	Vi
 LAMPIRAN	 vii
Kartu asistensi	
Formulir penilaian seminar I dan seminar II	
Formulir revisi perbaikan seminar I dan seminar II	
Lampiran Skema Jaringan Irigasi	
Lampiran Data Iklim	
Lampiran Data Hujan	
Lampiran Tabel perhitungan Penman Modifikasi	
Lampiran Perhitungan Evapotranpirasi	
Lampiran Perhitungan Debit Andalan F.J. Mock	
Lampiran Perhitungan Pengukuran Debit Dengan Cureent Meter	
Lampiran Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi pola tanam Padi-Padi-Palawija dan pola tanam Padi-Palawija-Palawija	
Lampiran Data Wawancara	
Lampiran Profil Daerah Studi	
Lampiran Foto Penelitian	

DAFTAR TABEL

	Hal.
Tabel 1.1 Penelitian Terdahulu	I-1
Tabel 2.1 Tingkat Keandalan Debit Berdasarkan Probabilitas Kejadian , Mengikuti Rumus Weibul	II-8
Tabel 2.2 Kebutuhan Air Selama Penyiapan Lahan	II-22
Tabel 2.3 Harga Koefisien Tanaman Padi.....	II-23
Tabel 2.4 Harga Koefisien Tanaman Palawija.....	II-23
Tabel 2.5 Pola Tanam Dan Ketersediaan	II-26
Tabel 4.1 Tutupam Lahan DAS Manikin.....	IV-4
Tabel 4.2 Data Curah Hujan Bulanan Stasiun Lasiana Kupang	IV-4
Tabel 4.3 Data Hari Hujan Stasiun Lasiana	IV-5
Tabel 4.4 Kelembaban Udara Harian Rata-Rata.....	IV-6
Tabel 4.5 Kecepatan Angin Harian Rata-Rata	IV-6
Tabel 4.6 Temperatur Harian Rata-Rata.....	IV-7
Tabel 4.7 Penyinaran Matahari Rata-Rata	IV-7
Tabel 4.8 Hasil Rekapam Data Iklim	IV-7
Tabel 4.9 Nilai ETO Bulan Januar-Deember Tahun 2007	IV-12
Tabel 4.10 Nilai ETO Rata-Rata Tahun 2007-2016.....	IV-13
Tabel 4.11 Perhitungan Debit Andalan Metode F.J. Mock.....	IV-18
Tabel 4.12 Rekapitulasi Perhitungan Debit Andalan F.J. Mock 2002-2016	IV-19
Tabel 4.13 Perhitungan Probabilitas Debit Andalan	IV-21
Tabel 4.14 Debit Andalan Q80	IV-21
Tabel 4.15 Rekapitulasi Perhitungan Debit Menggunakan Current Meter	IV-23
Tabel 4.16 Rekapitulasi Perhitungan Debit Menggunakan Current	IV-23
Tabel 4.17 perbandingan debit hasil pendugaan model F.J Mock $Q_{(80)}$ dengan debit hasil pengukuran lapangan	IV-24
Tabel 4.18 Skema Pola Tanam 1	IV-25
Tabel 4.19 Perhitungan Eto Bulanan	IV-26
Tabel 4.20 Perhitungan Eo Selama Penyiapan Lahan	IV-26
Tabel 4.21 Kebutuhan Air Akibat Perkolasi	IV-26
Tabel 4.22 Kebutuhan Air Untuk Penyiapan Lahan.....	IV-27
Tabel 4.23 Kebutuhan Air Irigasi Persawahan (LP Atau IR)	IV-27
Tabel 4.24 Rekapitulasi Kebutuhan Air Untuk Penyiapan Lahan.....	IV-28

Tabel 4.25 Curah Hujan Satu Bulan	IV-28
Tabel 4.26 Hujan Efektif R80	IV-28
Tabel 4.27 Perhitungan Curah Hujan Efektif Padi	IV-29
Tabel 4.28 Perhitungan Curah Hujan Efektif Palawija	IV-30
Tabel 4.29 Kebutuhan Air Irigasi Dengan Simulasi Waktu Tanam Yang Berbeda Dengan Pola Tanam Padi-Padi-Palawija	IV-32
Tabel 4.30 Kebutuhan Debit Air Irigasi Dengan Simulasi Pola Tanam Padi-Padi-Palawija	IV-33
Tabel 4.31 Rekapitulasi Kebutuhan Debit Air Irigasi Dengan Simulasi Pola Tanam Padi-Padi-Palawija	IV-34
Tabel 4.32 Rekapitulasi Kebutuhan Debit Air Irigasi Dengan Simulasi Pola Tanam Padi-Palawija-Palawija	IV-34
Tabel 4.33 Simulasi Pola Tanam Padi-Padi-Palawija	IV-36
Tabel 4.34 Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi Dengan Pola Tanam Padi-Padi-Palawija	IV-37
Tabel 4.35 Simulasi Pola Tanam Padi-Palawija-Palawija	IV-38
Tabel 4.36 Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi Dengan Pola Tanam Padi-Palawija-Palawija	IV-39
Tabel 4.37 Maksimum Luas Yang Dapat Diirigasi Untuk Pola Tanam Padi-Padi-Palawija	IV-45
Tabel 4.38 Intensitas Penanaman Air Irigasi Untuk Pola Tanam Padi-Padi-Palawija	IV-45
Tabel 4.39 Maksimum Luas Yang Dapat Diirigasi Untuk Pola Tanam Padi-Padi-Palawija	IV-46
Tabel 4.40 Intensitas Penanaman Air Irigasi Untuk Pola Tanam Padi-Palawija-Palawija	IV-46

DAFTAR GAMBAR

	Hal.
Gambar 2.1 Proses Siklus Hidrologi	II-2
Gambar 2.2 Perhitungan Curah Hujan Dengan Polygon Theisen	II-4
Gambar 2.3 Lokasi Patok (BM)	II-15
Gambar 2.4 Lebar Sungai >20 M.....	II-15
Gambar 2.5 Kedalaman Air, $H > 0,20$ M	II-16
Gambar 2.6 Posisi Penempatan Propeller	II-17
Gambar 2.7 Mid-Area Method.....	II-17
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	III-3
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian.....	III-5
Gambar 4.1 Peta Lokasi Penelitian	IV-2
Gambar 4.2 Peta Tata Guna Lahan DAS Manikin.....	IV-3
Gambar 4.4 Grafik Curah hujan Rata-Rata Pos Lasiana 2002-2016.....	IV-5
Gambar 4.5 Grafik Evapotranspirasi Tetap Rata-Rata	IV-14
Gambar 4.6. Grafik Debit Rata-Rata Andalan	IV-20
Gambar 4.6 Grafik Debit Andalan Q80.....	IV-22
Gambar 4.7 Model Penampang Sungai Pos Ukur 1.....	IV-23
Gambar 4.9 Grafik Hasil Ketersediaan Air Q80 Untuk Bendung Manikin	IV-40
Gambar 4.10 Grafik hasil Kebutuhan air irigasi dengan pola tanam padi-padi- palawija.....	IV-40
Gambar 4.11 Grafik Gabungan ketersediaan air dan kebutuhan air irigasi (pola tanam padi-padi-palawija).....	IV-41
Gambar 4.12 Grafik Hasil Ketersediaan Air Q80 Untuk Bendung Manikin	IV-42
Gambar 4.13 Hasil Kebutuhan Air Irigasi Dengan Pola Tanam Padi-Palawija- Palawija	IV-42
Gambar 4.14 Grafik Gabungan Ketersediaan Air Dengan Kebutuhan Air Irigasi (Pola Tanam Padi-Palawija-Palawija).....	IV-43