

**ANALISA OPTIMASI IRIGASI PADA
DAERAH IRIGASI ALOPOHU KABUPATEN GORONTALO
DENGAN PROGRAM DINAMIK DETERMINISTIK**

TESIS

**TEKNIK PENGAIRAN
MINAT MANAJEMEN SUMBERDAYA AIR**

Ditunjukkan untuk memenuhi persyaratan
Memperoleh gelar Magister Teknik



**EKARAPI TIRTA BABBA
NIM. 186060400111008**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
MALANG
2021**

**ANALISA OPTIMASI IRIGASI PADA
DAERAH IRIGASI ALOPOHU KABUPATEN GORONTALO
DENGAN PROGRAM DINAMIK DETERMINISTIK**

TESIS

**TEKNIK PENGAIRAN
MINAT MANAJEMEN SUMBERDAYA AIR**

**Ditunjukkan untuk memenuhi persyaratan
Memperoleh gelar Magister Teknik**



**EKARAPI TIRTA BABBA
NIM. 186060400111008**

MALANG

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
MALANG
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA OPTIMASI IRIGASI PADA
DAERAH IRIGASI ALOPOHU KABUPATEN GORONTALO
DENGAN PROGRAM DINAMIK DETERMINISTIK**

TESIS

TEKNIK PENGAIRAN

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Magister Teknik



Oleh:

EKARAPI TIRTA BABBA
NIM. 186060400111008

KOMISI PEMBIMBING

Dosen Pembimbing I

Prof. Dr. Ir. Lily Montarcih L., M.Sc.
NIP. 19700721 200012 1 001

Dosen Pembimbing II

Dr. Ir. Widandi Soetopo, M.Eng.
NIP. 19701119 199512 1 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Magister Teknik Pengairan

Dr. Eng. Donny Harisuseno, ST., MT.
NIP. 19750227 199903 1 001

PERNYATAAN ORISINALITAS TESIS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Ekarapi Tirta Babba
NIM : 186060400111008
Program Studi : Teknik Pengairan S-2
Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tesis dengan judul:

ANALISA OPTIMASI IRIGASI PADA DAERAH IRIGASI ALOPOHU KABUPATEN GORONTALO DENGAN PROGRAM DINAMIK DETERMINISTIK

Adalah benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan duplikat serta tidak mengutip atau menyadurseluruhnya karya orang lain, kecuali disebut dari sumbernya

Demikian pernyataan dibuat tanpa paksaan dari pihak manapun. Apabila pernyataan ini tidak benar, maka akan di berikan sanksi oleh Pimpinan Fakultas.

Malang, 30 Juli 2021
Yang membuat pernyataan,



Ekarapi Tirta Babba
NIM. 186060400111008

**ANALISA OPTIMASI IRIGASI PADA DAERAH IRIGASI ALOPOHU
KABUPATEN GORONTALO DENGAN PROGRAM DINAMIK
DETERMINISTIK**

Abstrak

Kabupaten Gorontalo mempunyai luas wilayah daratan seluas 2.125,47 km. Potensi Lahan pada tahun 2015 di Kabupaten Gorontalo mencapai 13.958 hektar. Subsektor tanaman bahan makanan yang meliputi tanaman padi, ubi kayu, jagung, ubi jalar, kacang kedelai dan kacang tanah, buah dan sayuran merupakan salah satu bagian pada sektor pertanian. Model Sine Product di gunakan untuk menghitung nilai-nilai pada tabel akibat. Dilakukan dua proses dalam melakukan penelitian ini, yaitu (1) membuat (menghitung) Tabel Akibat, dan (2) menerapkan model Program Dinamik untuk optimasi alokasi air irigasi secara spasial antar petak irigasi. Dengan menggunakan program dinamik di hasil Rp29.667.765.046, dimana produksi gabah sebesar 6.593ton gabah. Hasil panen tersebut dihasilkan hanya dengan luas sawah sebesar 1538 ha. Dengan nilai perbandingan sebagai berikut: Hasil panen per ha, kondisi eksisting: kondisi setelah di optimasi; 3,90 ton/ha: 4,2867 ton/ha.

Kata kunci: Dinamik, irigasi, optimasi, sinus perkalian

Abstract

The land area of Gorontalo Regency is 2,125.47 km wide. Land potential in 2015 in Gorontalo District reached 13,958 hectares. The food crop subsector, which includes rice, maize, cassava, sweet potato, peanuts and soybeans, fruits and vegetables is one of the sub-sectors in the agricultural sector. To be able to calculate the values from the Result Table in this study, an Irrigation Production Function is used in the form of a Sine Product model. The research process was carried out in two parts, namely (1) creating (calculating) the Effect Table, and (2) applying the Dynamic Program model to optimize the spatial allocation of irrigation water between irrigation plots. By using a dynamic program, the result is IDR 29,667,765,046, where the production of unhulled rice is 6,593 tons of unhulled rice. The yields were produced only with a rice field area of 1538 ha. With the comparison values as follows: Yield per ha, existing conditions: conditions after optimization; 3.90 tonnes / ha: 4.2867 tonnes / ha

Keywords: Dynamics, irrigation, optimization, sine product

DAFTAR ISI

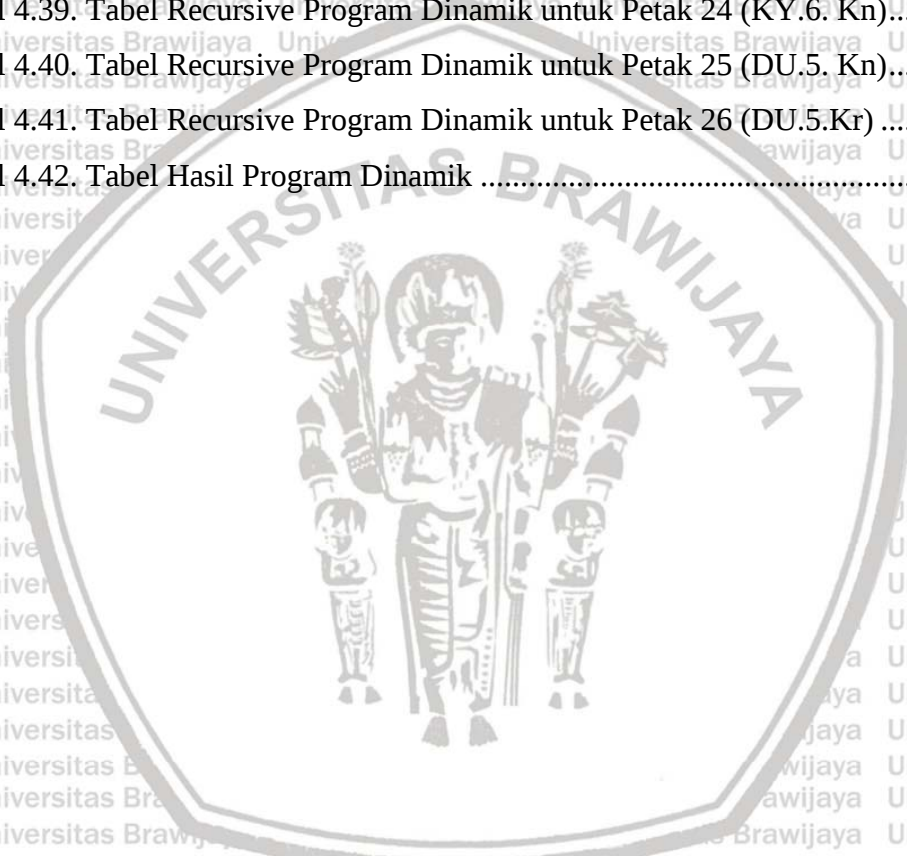
COVER.....	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Tujuan dan Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Bendung	4
2.1.1 Umum	4
2.1.2 Bendung Pelimpah	4
2.2 Kebutuhan Air Irigasi	8
2.2.1 Jadwal Tata Tanam	8
2.2.2 Pola Tanam	8
2.2.3 Tata Tanam	8
2.2.4 Efisiensi Irigasi dan Sungai	9
2.3 Volume Air Irigasi	11
2.3.1 Volume Air yang Dibutuhkan	11
2.3.2 Volume Air yang Tersedia	12
2.4 Luas Lahan yang Dapat Ditanami	12
2.5 Biaya Produksi dan Manfaat Bersih Per Hektar dari Pemakaian Irigasi	12
2.6 Keuntungan Sebagai Fungsi Debit	13
2.7 Perhitungan Sine Produk	13
2.8 Model Optimasi	14
2.9 Dasar Optimasi	14
2.10 Program Dinamik	15
2.10.1 Teknik Dasar Perhitungan Program Dinamik	15

2.10.2 Pernyataan Matematis Program Dinamik.....	16
2.10.3 Karakteristik Dasar Program Dinamik.....	18
2.11 Studi-studi Sebelumnya.....	19
BAB III METODOLOGI	24
3.1 Daerah Studi.....	24
3.2 Analisa Data.....	28
3.3 Langkah-langkah Pengerjaan Data.....	28
3.4 Tahap Perhitungan Program Dinamik Deterministik.....	28
3.5 Diagram Alir Penelitian	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	32
4.1 Jaringan Irigasi	32
4.1.1 Potensi Lahan	32
4.1.2 Panjang Saluran.....	33
4.1.3 Hasil Panen Eksisting.....	34
4.2 Debit Bendung.....	36
4.3 Klimatologi.....	36
4.3.1 Data Klimatologi.....	36
4.3.2 Data Evaporasi	38
4.4 Perhitungan <i>Sine Product</i>	41
4.5 Program Dinamik Deterministik	51
4.5.1 Perumusan Fungsi Tujuan dan Kendala.....	51
4.5.2 Program Dinamik	51
4.6 Rekapitulasi Hasil Perhitungan	80
BAB V PENUTUP.....	81
5.1 Kesimpulan.....	81
5.2 Saran.....	82
DAFTAR PUSTAKA.....	viii

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Potensi Lahan	32
Tabel 4.2. Daftar Saluran Primer AloPohu	33
Tabel 4.3. Daftar Saluran Sekunder AloPohu	34
Tabel 4.4. Parameter Hasil Panen di Gorontalo	35
Tabel 4.5. Data Debit Bendung	36
Tabel 4.6. Temperatur Rata-Rata Bulanan (t), °C	37
Tabel 4.7. Kecepatan Angin Rata-Rata Bulanan (U), km/hari	37
Tabel 4.8. Kelembaban Udara Rata-Rata Bulanan (RH), %	38
Tabel 4.9. Penyinaran Matahari Rata-Rata (n/N), %	38
Tabel 4.10. Perhitungan Evaporasi Potensial	40
Tabel 4.11. Perhitungan Nilai Lahan Terairi	41
Tabel 4.12. Perhitungan Nilai AWRi	43
Tabel 4.13. Perhitungan Nilai Yri	45
Tabel 4.14. Perhitungan Nilai Yr	47
Tabel 4.15. Perhitungan Nilai Akibat	49
Tabel 4.16. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 1 (KY.3. Kn)	53
Tabel 4.17. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 2 (LB.1. Kr)	53
Tabel 4.18. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 3 (LB.1. Kn)	54
Tabel 4.19. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 4 (LB.1. Te)	55
Tabel 4.20. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 5 (LB.2. Kn)	56
Tabel 4.21. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 6 (KY.1. Kr)	57
Tabel 4.22. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 7 (KY.1. Kn)	58
Tabel 4.23. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 8 (KY.2. Kn)	59
Tabel 4.24. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 9 (DU.1.Kr Kr)	60
Tabel 4.25. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 10 (DU.1.Kr Te)	61
Tabel 4.26. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 11 (DU.1.Kr Kn)	62
Tabel 4.27. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 12 (DU.2.Kr)	63
Tabel 4.28. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 13 (DU.3.Kr)	64
Tabel 4.29. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 14 (DU.4.Kn)	65
Tabel 4.30. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 15 (LI.1. Kr)	66
Tabel 4.31. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 16 (LI.1.Kn)	67

Tabel 4.32. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 17 (LI.2. Kn).....	68
Tabel 4.33. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 18 (LI.2.Te)	69
Tabel 4.34. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 19 (LI.2.Kr)	70
Tabel 4.35. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 20 (KY.4. Kn).....	71
Tabel 4.36. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 21 (KY.5.Kr)	72
Tabel 4.37. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 22 (KY.5. Kn).....	73
Tabel 4.38. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 23 (KY.6. Kr)	74
Tabel 4.39. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 24 (KY.6. Kn).....	75
Tabel 4.40. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 25 (DU.5. Kn).....	76
Tabel 4.41. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 26 (DU.5.Kr)	77
Tabel 4.42. Tabel Hasil Program Dinamik	79



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bentuk-Bentuk Mercu Bendung.....	5
Gambar 2.2 Pangkal Bendung.....	6
Gambar 2.3 Peredam Energi.....	7
Gambar 2.4 Sistem Pemanfaatan Sumber Daya Air.....	15
Gambar 2.5 Proses Optimasi Satu Tahap.....	16
Gambar 2.6 Sistem n Tahap.....	16
Gambar 2.7 Elemen-Elemen Program Dinamik.....	17
Gambar 2.8 Diagram Hasil Optimasi.....	20
Gambar 3.1 Peta Administrasi Kabupaten Gorontalo.....	25
Gambar 3.2 Lay Out Jaringan Daerah Irigasi Alopohu.....	26
Gambar 3.3 Skema Jaringan Irigasi Daerah Irigasi Alopohu.....	27
Gambar 3.4 Diagram Alir Pengerjaan Tesis.....	30
Gambar 3.5 Diagram Alir Optimasi Tahapan Program Dinamik Deterministik.....	31
Gambar 4.1 Grafik Nilai Akibat.....	50
Gambar 4.2. Sistem tahapan program dinamik.....	52
Gambar 4. 3 Sistem tahapan program dinamik.....	78

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kabupaten Gorontalo merupakan dataran tinggi dengan ketinggian rata-rata 50 meter di atas permukaan laut, Gorontalo terletak antara 00.24" – 10.02 Lintang Utara (LU) dan 121.59" – 123.32 Bujur Timur (BT). Luas wilayah daratan Kabupaten Gorontalo, adalah seluas 2.125,47 km. Pada tahun 2015, wilayah administrasi Kabupaten Gorontalo terdiri dari 19 Kecamatan, Ibukota Kabupaten adalah Kecamatan Limboto, Kecamatan yang terluas adalah Kecamatan Asparaga dengan luas 430,51 km² atau menempati 20,25 % luas daratan di Kabupaten Gorontalo. Kecamatan yang paling sedikit luas wilayahnya adalah Kecamatan Tilango dengan luas sebesar 5,79 km² atau menempati persentase 0,27 dari total seluruh wilayah Kabupaten Gorontalo.

Permukaan tanah di Kabupaten Gorontalo sebagian besar adalah perbukitan dan bergunung-gunung. Keadaan topografi didominasi oleh kemiringan 15 – 40° (45 – 46%) dengan jenis tanah yang sering mengalami erosi. Ketinggian dari permukaan laut berada pada ketinggian 0 – 50 m dpl kurang lebih 7,9 %, ketinggian 50 – 100 m kurang lebih 21,26 % dan sebagian besar Wilayah berada pada ketinggian 100 – 500 m dpl kurang lebih 51,08 %, dan sisanya berada pada ketinggian 500 – 1000 m dpl kurang lebih 15,68 %, dan > 1000 m dpl kurang lebih 4.49 %.

Kemiringan wilayah dan ketinggian di atas permukaan laut maka dapat disimpulkan bahwa sebagian besar wilayah Kabupaten Gorontalo merupakan perbukitan yakni 71,83 %. Kabupaten Gorontalo memiliki 55 buah sungai besar dan kecil yang bermuara pada satu danau (Danau Limboto). Terdapat dua Daerah aliran Sungai (DAS) utama yang mengalir di wilayah ini yaitu DAS Paguyaman dan DAS Bone Bolango yang bermuara di teluk tomini.

Potensi Lahan pada tahun 2015 di Kabupaten Gorontalo mencapai 13.958 hektar (BPS Kab. Gorontalo). Subsektor tanaman bahan makanan yang meliputi tanaman padi, jagung, ubi kayu, ubi jalar, kacang tanah dan kacang kedelai, buah-buahan dan sayuran merupakan salah satu sub-sektor pada sektor pertanian. Di tahun 2015 luas panen padi sawah 27.887 hektar dengan produksi 153.255,90 ton, padi ladang dengan luas panen 125 hektar memproduksi 437,50 ton. Untuk palawija, produksi jagung mencapai 125.334 ton. Sedangkan untuk komoditi lain, masing-masing dalam ton: Ubi kayu 516, ton, ubi jalar 294 ton, kacang tanah 521,30 ton, kacang hijau 8,40 ton dan kedelai 860,40 ton

Daerah Irigasi Alopohu terletak di Kabupaten Gorontalo Propinsi Gorontalo tepatnya di 4 (empat) kecamatan yaitu Kecamatan Tibawa, Kecamatan Limboto barat, Kecamatan Dungaliyo dan Kecamatan Bangomeme. Struktur jalan menuju lokasi pekerjaan berupa aspal dengan kondisi rata-rata baik.

Program dinamik (dynamic programming, disingkat DP) adalah suatu pendekatan untuk mengoptimasi proses-proses keputusan multi tahap. Program dinamik terdiri dari dinamik deterministik dan stokastik. Pada studi ini, program dinamik yang digunakan adalah dinamik deterministik. Sifat-sifat dasar yang menjadi karakteristik problem program dinamik diantaranya adalah problem dipecah menjadi tahap-tahap (stages) dengan variabel-variabel keputusan (decision variables) pada setiap tahap.

Penggunaan Program Dinamik dalam model optimasi alokasi air irigasi, baik alokasi spasial (alokasi air antar petak) maupun alokasi temporal (penjadwalan/scheduling pemberian air) masih tetap merupakan hal yang menarik untuk diteliti. Apabila pada bangunan pengambilan utama di sungai terdapat kapasitas tampungan waduk, maka permasalahan utama adalah optimasi alokasi irigasi secara temporal. Sedangkan apabila tidak tersedia tampungan (hanya berupa bendung), maka permasalahan utama adalah optimasi alokasi air irigasi secara spasial.

Untuk dapat menghitung nilai-nilai dari Tabel Akibat pada penelitian ini digunakan suatu Fungsi Produksi Irigasi dalam bentuk model *Sine Product* (Soetopo, 2007). Proses penelitian ini dilakukan dalam dua bagian, yaitu (1) membuat (menghitung) Tabel Akibat, dan (2) menerapkan model Program Dinamik untuk optimasi alokasi air irigasi secara spasial antar petak irigasi.

1.2 Identifikasi Masalah

Daerah irigasi Alopohu mempunyai luas Daerah Irigasi 1538 ha, terdiri dari 3 bendung yaitu Bendung Alo, mempunyai 15 (lima belas) buah bangunan bagi, Bendung Alopohu dan Bendung Puhu, mempunyai 17 (tujuh belas) buah bangunan bagi. Sistem pola tanam yang dipakai oleh masyarakat pengguna lahan irigasi adalah Padi - Padi. Besarnya debit yang tidak stabil pada setiap musim mengakibatkan terjadi kekurangan air di waktu tertentu. Di beberapa titik irigasi terdapat bangunan tidak ijin yang dibangun oleh masyarakat, hal ini mengakibatkan debit yang semakin berkurang. Pada petak DU3-4 terdapat debit buangan yang masuk, yang mengakibatkan sampah ikut masuk kedalam daerah irigasi.

Program dinamik (dynamic programming, disingkat DP) adalah suatu pendekatan untuk mengoptimasi proses-proses keputusan multi tahap. Program dinamik terdiri dari program

dinamik deterministik dan program dinamik stokastik. Program dinamik yang digunakan pada studi ini adalah program dinamik deterministik.

Salah satu program dinamik yang diantaranya adalah problem dipecah menjadi beberapa tahap (*stages*) dengan variabel keputusan di tiap tahapnya (Montarcih, 2009: 51).

Hal ini sangat sesuai dengan system jaringan irigasi yang memiliki beberapa bangunan bagi yang saling terkait antara satu dengan yang lain.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada permasalahan yang ada diatas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan model *Sine Product* dengan program dinamik?
2. Bagaimanakah pola sebaran air yang harus dialirkan pada tiap bangunan bagi sehingga didapat keuntungan maksimum dari debit yang ada, melalui program dinamik?
3. Berapa keuntungan maksimal yang didapatkan dari ketersediaan debit pada DI Alopohu

1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian ini dibutuhkan batas yang utamakan pada penerapan program dinamik deterministik, sehingga penelitian ini dapat terfokus, diantaranya sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian ini adalah Daerah Irigasi Alopohu Daerah Irigasi Alopohu terletak di Kabupaten Gorontalo Propinsi Gorontalo, dengan luas 1538 ha.
2. Debit dari bendung Alopohu hanya untuk kepentingan irigasi.
3. Program dinamik deterministik adalah metode yang digunakan pada metode optimasi ini
4. Program dinamik deterministik diselesaikan dengan bantuan program Microsoft excel.
5. Tidak membahas kualitas air
6. Tidak membahas masalah sedimen dan konstruksi yang ada di DI Alopohu
7. Keputusan (decision) adalah besarnya alokasi air ke masing-masing petak irigasi dalam bentuk prosentase ari debit yang tersedia di bendung. Nilai prosentase ini berlaku konstan pada semua tahap (stage) selama 1 musim tanam.
8. Model optimasi program dinamik yang digunakan bersifat diskrit, yang berarti variabel Keputusan berbentuk diskrit, yaitu prosentase dari debit yang tersedia di bendung.

1.5 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan hasil distribusi air irigasi pada DI Alopohu yang paling efisien dan optimal dan mendapatkan area optimal lahan yang bisa

diari agar mendapatkan keuntungan yang optimal. Dalam studi ini, optimal yang dimaksud adalah bahwa ketersediaan air cukup untuk mengairi areal yang ada.

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan *Gambaran* pembagian debit air irigasi yang tersedia dan dapat digunakan sebagai salah satu bahan masukan dan alternatif dalam pembagian kebijakan operasi irigasi bagi instansi terkait



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bendung

2.1.1 Umum

Dalam Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan Bagian Bangunan KP-02, bendung adalah bangunan air yang dibangun melintang sungai atau sudetan yang sengaja dibuat untuk meninggikan elevasi muka air untuk mendapatkan tinggi terjun, sehingga air dapat disadap dan dialirkan secara gravitasi ke daerah yang membutuhkan.

Bendung sebagai pengatur muka air dapat dibedakan menjadi bendung pelimpah dan bendung gerak. Bendung Kamijoro ini sendiri adalah jenis atau tipe bendung pelimpah, maka dalam penelitian ini yang dibahas adalah bendung pelimpah. Bendung pelimpah yaitu bangunan air yang dibangun melintang di sungai, akan memberikan tinggi air minimum kepada bangunan intake untuk keperluan irigasi. Merupakan penghalang selama terjadi banjir dan dapat menyebabkan genangan di udik bendung (Dirjen Pengairan DPU KP 02, 2010).

Sedangkan bendung gerak adalah bendung yang dilengkapi pintu air yang dapat dibuka maupun ditutup sesuai dengan kebutuhan debit air yang akan dialirkan. Bendung ini dipergunakan untuk mengatur tinggi rendah debit air sungai dengan pembukaan pintu-pintu yang terdapat pada bendung tersebut, biasanya pembukaan dan penutupan pintu ini sudah menggunakan teknologi komputer (Dirjen Pengairan DPU KP 02, 2010).

2.1.2 Bendung Pelimpah

Bendung atau bangunan pelimpah adalah bangunan bendung yang dibangun melintang sungai yang akan memberikan tinggi air minimum kepada bangunan intake untuk keperluan irigasi. Bendung ini sendiri merupakan penghalang selama banjir dan dapat menyebabkan genangan di hulu bendung. Menurut Dirjen Pengairan DPU KP 02 (2010), bendung pelimpah ini terdiri dari antara lain:

a. Tubuh Bendung

Tubuh bendung merupakan ambang tetap yang berfungsi untuk meninggikan taraf muka air sungai. Tubuh bendung ini diletakkan kurang lebih tegak lurus arah aliran sungai saat banjir besar dan sedang. Maksudnya agar arah aliran utama menuju bendung dan yang keluar dari bendung terbagi merata. Sehingga tidak menimbulkan

pusaran-pusaran aliran di hulu bangunan pembilas dan intake, yang akibatnya dapat menyebabkan gangguan penyadapan aliran air ke intake dan pembilasan sedimen. Bila aliran utama yang keluar dari bendung ke hilir tidak merata, maka yang berakibat menimbulkan penggerusan setempat di hilir bendung lebih dalam di satu bagian dari bagian lainnya (Dirjen Pengairan DPU KP 02, 2010).

b. Lebar Bendung

Lebar bendung, yaitu jarak antara pangkal-pangkalnya (abutment), sebaiknya sama dengan lebar rata-rata sungai pada bagian yang stabil. Dalam hal ini banjir mean tahunan dapat diambil untuk menentukan lebar rata-rata bendung. Lebar maksimum bendung hendaknya tidak lebih dari 1,2 kali lebar rata-rata sungai pada ruas yang stabil (Dirjen Pengairan DPU KP 02, 2010).

c. Mercu Bendung

Mercu bendung adalah bagian teratas dari tubuh bendung, dimana aliran dari hulu dapat mengalir atau melimpah ke hilir. Fungsi mercu bendung itu sendiri adalah sebagai penentu tinggi muka air minimum di sungai bagian hulu bendung,

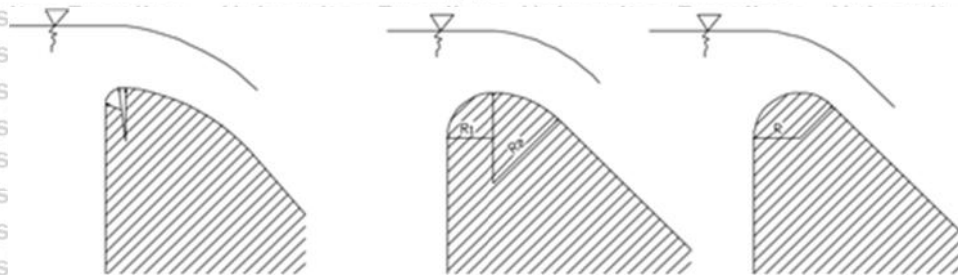
berikut:

a. Mercu Ogee

Mercu Ogee berbentuk tirai luapan bawah dari bendung ambang tajam aerasi. Oleh karena itu mercu ini tidak akan memberikan tekanan subatmosfir pada permukaan mercu sewaktu bendung mengalirkan air pada debit rencana. Untuk debit yang lebih rendah air akan memberikan tekanan ke bawah pada mercu (Dirjen Pengairan DPU KP-02, 2010).

b. Mercu Bulat

Bendung dengan mercu bulat memiliki koefisien debit yang jauh lebih tinggi (44%) dibanding dengan koefisien bendung ambang lebar. Pada sungai, ini akan memberikan keuntungan karena bangunan ini akan mengurangi tinggi muka air hulu selama banjir. Harga koefisien debit menjadi lebih tinggi karena lengkung streamline dan tekanan negatif pada mercu (Dirjen Pengairan DPU KP-02, 2010).



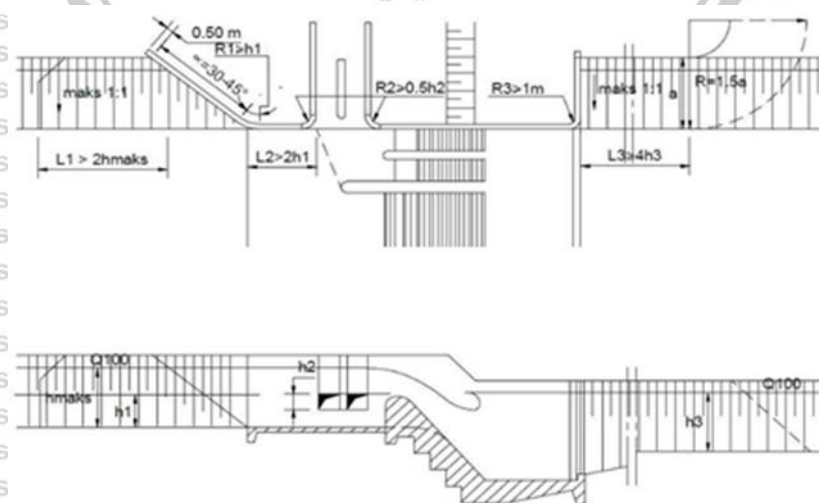
Gambar 2.1 Bentuk-bentuk mercu bendung
(Sumber: Dirjen Pengairan DPU KP – 02, 2010)

d. Pelimpah Gigi Gergaji

Pada beberapa lokasi rencana pembuatan bendung, didapatkan sungai yang mempunyai karakteristik lebar sungai kecil, debit cukup besar dengan fluktuasi antara debit rendah dan debit tinggi yang tidak terlalu jauh, dan tidak membawa material bawaan yang besar (besarnya sungai di daerah hilir). Untuk karakteristik sungai yang demikian jika dibangun bendung dengan pelimpah alinyemen lurus akan memerlukan panjang pelimpah yang besar, sehingga perlu area yang besar dan biaya yang mahal. Dari hasil beberapa penelitian untuk sungai dengan karakteristik di atas lebih sesuai digunakan pelimpah dengan alinyemen berbentuk gigi gergaji, karena dengan bentuk seperti itu pada bentang sungai yang sama mempunyai panjang pelimpah yang lebih besar (Dirjen Pengairan DPU KP 02, 2010).

e. Pangkal Bendung

Pangkal-pangkal bendung (abutment) menghubungkan bendung dengan tanggul-tanggul sungai dan tanggul-tanggul banjir. Pangkal bendung harus mengarahkan aliran air dengan tenang di sepanjang permukaannya dan tidak menimbulkan turbulensi (Dirjen Pengairan DPU KP 02, 2010).



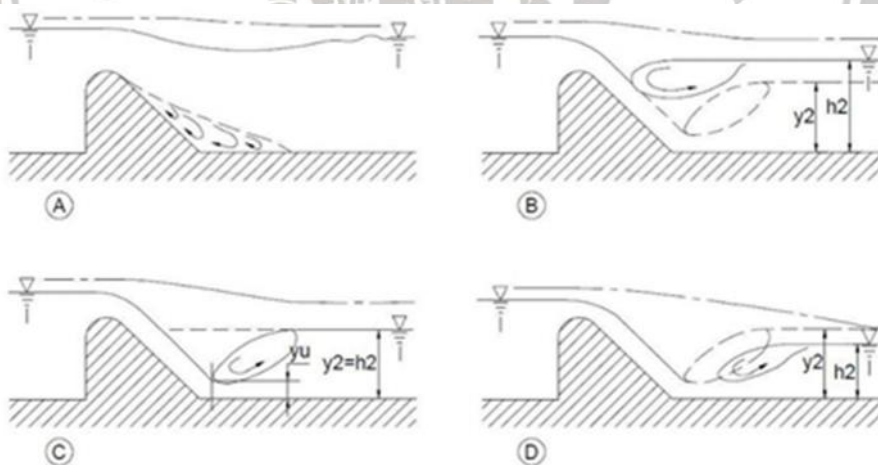
Gambar 2.2 Pangkal bendung
(Sumber: Dirjen Pengairan DPU KP – 02, 2010)

Elevasi pangkal bendung di sisi hulu bendung sebaiknya lebih tinggi daripada elevasi air (yang terbenjung) selama terjadi debit rencana. Tinggi jagaan yang harus diberikan adalah 0,75 m sampai 1,50 m, bergantung kepada kurve debit sungai di tempat itu, untuk kurve debit datar 0,75 m akan cukup, sedang untuk kurve yang curam akan diperlukan 1,50 m untuk memberikan tingkat keamanan yang sama.

f. Peredam Energi

Menurut Dirjen Pengairan DPU KP 02 (2010), aliran di atas bendung pada sungai dapat menunjukkan berbagai perilaku di sebelah bendung akibat kedalaman air yang ada h_2 . Gambar 3 menyajikan kemungkinan-kemungkinan yang terjadi dari pola aliran di atas bendung.

Kasus A menunjukkan aliran tenggelam yang menimbulkan sedikit saja gangguan di permukaan berupa timbulnya gelombang. Kasus B menunjukkan loncatan tenggelam yang lebih diakibatkan oleh kedalaman air hilir yang lebih besar, daripada oleh kedalaman konjugasi. Kasus C adalah keadaan loncat air dimana kedalaman air hilir sama dengan kedalaman konjugasi loncat air tersebut. Kasus D terjadi apabila kedalaman air hilir kurang dari kedalaman konjugasi, dalam hal ini loncatan akan bergerak ke hilir.



Gambar 2.3 Peredam Energi

(Sumber: Dirjen Pengairan DPU KP 02, 2010)

Semua tahap ini bisa terjadi di bagian hilir bendung yang di bangun di sungai. Kasus D adalah keadaan yang tidak boleh terjadi, karena loncatan air akan menghempas bagian sungai yang tak terlindungi dan umumnya menyebabkan penggerusan luas.

Untuk menemukan debit yang akan memberikan keadaan terbaik untuk peredaman energi, semua debit harus dicek dengan muka air hilirnya. Jika degradasi mungkin terjadi, maka harus dibuat perhitungan dengan muka air hilir terendah yang mungkin

terjadi untuk mengecek apakah degradasi mungkin terjadi. degradasi harus dicek jika:

- a. bendung dibangun pada sudetan (kopur).
- b. sungai itu sungai aluvial dan bahan tanah yang dilalui rawan terhadap erosi.
- c. terdapat waduk di hulu bangunan.

2.2 Kebutuhan Air Irigasi

2.2.1 Jadwal Tata Tanam

Tujuan penyusunan jadwal tanam adalah agar air yang tersedia (dari sungai) dapat dimanfaatkan dengan efektif untuk irigasi, sesuai dengan jumlah yang dibutuhkan tiap lahan.

Ketika suplai air sangat terbatas, pemerataan distribusi air yang tinggi dapat menghasilkan kinerja sistem irigasi yang lebih baik dan ini harus di lengkapi dengan tanggal tanam yang lebih awal pada musim tanam dengan distribusi yang lebih luas (Amor, 2006). Pada musim kemarau, kekurangan jumlah air dapat diatasi dengan mengatur pola tata tanam sesuai tempat, jenis tanaman dan luas lahan. Penentuan jadwal tata tanam harus disesuaikan dengan jadwal penanaman yang ditetapkan dalam periode musim hujan dan musim kemarau.

2.2.2 Pola Tanam

Pola tanam adalah pola mengenai rencana tanam yang terdiri dari pengaturan jenis tanaman, waktu penanaman, tempat atau lokasi tanaman dan luas areal tanaman yang memperoleh hak atas air pada suatu daerah irigasi. Ketika air tidak terbatas, terdapat derajat kebebasan yang lebih tinggi dalam kegiatan menanam. Oleh karena itu, ada titik optimal di mana manfaat penggunaan tambahan air untuk irigasi akan dibenarkan, dan di luar titik ini, air harus disimpan (Amor, 2006). Penetapan pola tanam ini diperlukan agar tanaman tidak kekurangan air dan agar unsur hara di dalam tanah yang diperlukan oleh tanaman tidak habis. Selain itu pengaturan pola tata tanam diperlukan untuk memudahkan pengelolaan air irigasi terutama pada musim kemarau, dimana air irigasi yang tersedia sangat sedikit sedangkan areal yang diairi luasnya relatif sama dengan musim penghujan.

Pola tanam memberikan *Gambaran* tentang jenis dan luasan tanaman yang akan diusahakan dalam satu tahun dan diharapkan dapat menjamin kebutuhan air irigasi serta mendapatkan hasil panen yang besar. Tata tanam yang direncanakan merupakan jadwal tanam yang disesuaikan dengan ketersediaan airnya. Tujuan pola tanam adalah sebagai berikut

1. Penggunaan air seefektif dan seefisien mungkin sehingga perlu pengaturan dalam pemberian air irigasi.
2. Menghindari ketidakseragaman tanaman.

3. Menetapkan jadwal waktu tanam agar memudahkan dalam proses penanaman dan pengelolaan air irigasi.
4. Peningkatan efisiensi irigasi.
5. Peningkatan produksi pertanian.

2.2.3 Tata Tanam

Tata tanam (cropping pattern) adalah susunan tata letak dan tata urutan tanaman, pada sebidang lahan selama periode tertentu, termasuk didalamnya pengolahan tanah dan bera.

Berdasarkan pengertian tata tanam seperti di atas ada 4 faktor yang harus diatur, yaitu:

1. Waktu

Pengaturan waktu dalam perencanaan tata tanam merupakan hal yang pokok. Sebagai contoh, bila hendak mengusahakan padi rendeng, pertama-tama adalah melakukan pengolahan tanah untuk pembibitan. Untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan, maka waktu penggarapan dan urutan serta tata tanam diatur sebaik-baiknya.

2. Tempat

Pengaturan tempat masalahnya hampir sama dengan pengaturan waktu. Dengan dasar pemikiran bahwa tanaman membutuhkan air dan persediaan air yang ada dipergunakan bagi tanaman. Untuk dapat mencapai hal itu tanaman diatur tempat penanamannya agar pelayanan irigasi dapat lebih mudah.

3. Pengaturan Jenis Tanaman

Tanaman yang diusahakan antara lain padi, palawija dan lain-lain. Tiap jenis tanaman mempunyai kebutuhan air yang berbeda. Berdasarkan hal tersebut, jenis tanaman yang diusahakan harus diatur sedemikian rupa sehingga kebutuhan air dapat terpenuhi.

Misalnya jika persediaan air sedikit maka diusahakan penanaman tanaman yang membutuhkan air sedikit. Sebagai contoh adalah penanaman padi, gandum, dan palawija di musim kemarau. Pada musim kemarau persediaan air sedikit, untuk menghindari terjadinya lahan yang tidak terpakai maka areal harus dibatasi luasnya dengan cara menggantinya dengan tanaman palawija. Berarti areal yang ditanami menjadi luas sehingga kemungkinan lahan yang tidak terpakai akan lebih kecil.

4. Pengaturan Luas Tanaman

Pengaturan luas tanaman hampir sama dengan pengaturan jenis tanaman. Pengaturan jenis tanaman dapat berakibat pada pembatasan luas tanaman. Pengaturan luas tanaman akan membatasi besarnya kebutuhan air bagi tanaman yang bersangkutan. Pengaturan

ini hanya terjadi pada daerah yang airnya terbatas, misalnya jika persediaan air irigasi yang sedikit maka petani hanya boleh menanam lahan dengan palawija.

2.2.4 Efisiensi Irigasi dan Sungai

Kinerja sistem irigasi yang besar dapat dievaluasi menggunakan beberapa kriteria, termasuk produktivitas pertanian, keandalan pasokan air, dan pemerataan distribusi air atas suatu wilayah (Gaur, 2008). Sebelum sampai di petak sawah, air harus dialirkan melalui saluran saluran induk sekunder dan tersier. Di dalam sistem saluran terjadi kehilangan kehilangan debit yang disebabkan rembesan, perkolasi dan kekurangan penelitian di dalam eksploitasi. kehilangan air irigasi dinamakan efisiensi irigasi yang besarnya adalah perbandingan antara jumlah air yang nyata bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman ditambah perkolasi lahan dengan jumlah air yang dikeluarkan dari pintu pengambilan. efisiensi dinyatakan dalam presentase.

Kehilangan yang ditentukan oleh pelaksanaan eksploitasi ada tiga tingkatan yaitu:

1. Kehilangan air di tingkat tersier, melalui kehilangan air di sawah, di saluran kuarter dan saluran tersier.
2. Kehilangan air di tingkat primer melalui kehilangan air di saluran primer.
3. Kehilangan air di tingkat sekunder melalui kehilangan air di saluran sekunder.

Faktor yang mempengaruhi kehilangan air di tiap tingkatan saluran adalah:

1. Kehilangan air di tingkat tersier dan sawah
 - a. Kebocoran Pematang
 - b. Kehilangan karena pemakaian
 - Kerjasama tingkat pemakai air
 - Tingkat pengawasan pemakai air
 - c. Pemberian air yang tidak dilaksanakan
 - d. Tidak sempurnanya bangunan pelimpah dan pintu
 - e. Rembesan pada saluran tersier dan kuarter
 - Tekstur tanah
 - Permeabilitas tanah
 - Umur saluran
 - Kepadatan tanggul
 - f. Kebocoran pada saluran tersier dan kuarter
 - Tingkat pemeliharaan saluran
 - Penyadap penyadap liar
2. Kehilangan air di tingkat saluran primer dan sekunder yang terdiri dari:

- a. Rembesan
- b. Penyadap liar
- c. Kebocoran
- d. Pengaruh pemeliharaan saluran dan tanggul
- e. Pengaruh pemeliharaan pintu

Namun secara umum faktor-faktor yang mempengaruhi kehilangan air adalah:

1. Panjang saluran

Semakin panjang saluran, kemungkinan kehilangan air semakin besar

2. Keliling basah saluran

Makin besar keliling basah saluran, semakin besar kehilangan air

3. Lapisan saluran

Saluran yang tidak di lining lapisan pengerasan akan terjadi genangan air. Ini disebabkan karena rembesan dan perkolasi.

4. Kedudukan air tanah

Semakin tinggi ke tinggi kedudukan air tanah, semakin kecil pula faktor perembesannya.

5. Luas permukaan air pada saluran

Semakin luas permukaan yang terjadi karena adanya penguapan.

Pengoperasian pengaliran air melalui suatu jaringan irigasi dibagi atas tiga macam operasi, yaitu jaringan utama, jaringan tersier dan ditingkat usaha tani. Efisiensi dari penggunaan air selain pada masing-masing operasi tersebut, jumlah efisiensi gabungan antara jaringan tersier di tingkat usaha tani atau lahan dan efisiensi daerah irigasi atau seluruh jaringan.

Efisiensi berkisar antara 35% pada musim hujan sampai 60% pada musim kemarau penyebab rendahnya efisiensi pada musim hujan karena ketidakmampuan memberikan air secara pasti sesuai yang dibutuhkan akibat pertimbangan curah hujan efektif.

Besarnya efisiensi irigasi di daerah studi adalah:

1. Jaringan tersier = 80%
2. Jaringan sekunder = 90%
3. Jaringan Primer = 90%

2.3 Volume Air Irigasi

Analisa volume dimaksudkan untuk menghitung luas lahan yang di yang dapat ditanami dari persediaan air irigasi yang ada. Volume air irigasi meliputi volume air yang dibutuhkan,

yaitu dari perhitungan kebutuhan air irigasi pada masing-masing petak pada daerah irigasi dan volume air yang tersedia dan setiap perubahan debit pada tiap musim tanam.

2.3.1 Volume Air yang Dibutuhkan

Untuk mengetahui volume air yang dibutuhkan pada tiap petak dalam satu periode harus diketahui terlebih dahulu volume air yang dibutuhkan pada tiap 15 harian yaitu dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$V = \frac{q}{n} \quad (2-1)$$

Dengan:

V_B : Volume air yang dibutuhkan untuk irigasi (m^3/Ha)

q : Kebutuhan irigasi tiap periode pada masing-masing petak ($l/dt/ha$)

n : Jumlah air tiap periode

2.3.2 Volume Air yang Tersedia

Luas lahan yang ditanami tergantung dari debit yang ada atau debit yang tersedia titik debit yang ada pada setiap saluran tidak selamanya tetap. Hal ini dikarenakan adanya perubahan musim.

Volume air dari debit yang ada selama periode tanda mengacu pada debit rata-rata dari debit andalan. perhitungan volume irigasi dan setiap perubahan debit selama satu musim tanam menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$V_T = Q_{80} \times n \times 24 \times 60 \times 60 \quad (2-2)$$

Dengan:

V_T : volume air tersedia untuk irigasi (m^3)

Q_{80} : debit andalan berdasarkan grid (m^3/dt)

n : Jumlah air dalam satu musim tanam

2.4 Luas Lahan yang Dapat Ditanami

Luas lahan yang dapat ditanami dari debit yang tersedia dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$L = \frac{V}{V_B} \quad (2-3)$$

L : luas lahan yang dapat ditanam (Ha)

V_T : volume air tersedia untuk irigasi (m^3)

V_B : volume air yang dibutuhkan untuk irigasi (m^3/Ha)

2.5 Biaya Produksi dan Manfaat Bersih Per Hektar dari Pemakaian Irigasi

Biaya produksi adalah semua pengeluaran yang dikeluarkan untuk memperoleh hasil dari aktivitas nilai produksi. besarnya biaya produksi pertanian tergantung dari faktor-faktor produksi yang digunakan. Faktor-faktor yang mempengaruhi biaya produksi adalah:

-) Bibit
-) obat-obatan dan insektisida
-) tenaga kerja manusia, hewan dan tractor
-) lain-lain

Persamaan yang digunakan untuk menghitung biaya produksi pertanian dan tambak adalah sebagai berikut:

$$\text{Biaya produksi} = \text{volume} \times \text{harga satuan} \dots\dots\dots (2-4)$$

Biaya produksi : (Rp/Ha)

Volume : (satuan/Ha)

Harga satuan : (Rp/satuan)

Sebelum mendapatkan manfaat kotor, diketahui terlebih dahulu produksi tanaman dan harga jual tanah. persamaan untuk menghitung manfaat kotor adalah sebagai berikut:

$$\text{Manfaat kotor} = \text{produksi tanaman} \times \text{harga jual tanaman} \dots\dots\dots (2-5)$$

dengan:

manfaat kotor : (Rp/Ha)

produksi tanaman : (Ton/Ha)

harga jual tanaman : (Rp/Ton)

Sedangkan manfaat bersih dari air irigasi adalah besarnya keuntungan yang diperoleh dari penjualan hasil pertanian dikurangi dengan biaya produksi yang diperlukan selama masa tanam.

$$\text{Manfaat bersih} = \text{manfaat kotor} - \text{biaya produksi} \dots\dots\dots (2-6)$$

Dengan:

manfaat bersih: (Rp/Ha)

manfaat kotor : (Rp/Ha)

biaya produksi: (Rp/Ha)

2.6 Keuntungan Sebagai Fungsi Debit

Debit irigasi tersedia pada jaringan irigasi merupakan air yang mengalir pada pintu pengambilan atau intake untuk mendistribusikan ke petak tersier. Keuntungan sebagai fungsi debit merupakan debit yang dialirkan pada tiap petak tersier selanjutnya dapat diketahui berapa luas yang terakhirnya dengan membandingkan antara air yang dialirkan dengan kebutuhan air sawah. setelah didapat luas sawah yang terairi maka dengan mengalikan manfaat bersih produksi didapat keuntungan.

$$\text{Keuntungan sebagai fungsi debit} = L \times \text{manfaat bersih produksi} \dots\dots\dots (2-7)$$

Dengan:

Keuntungan sebagai fungsi debit = (Rp)

$L = \text{Luas lahan terairi (Ha)}$

Manfaat bersih produksi = (Rp/Ha)

2.7 Perhitungan Sine Produk

Fungsi Tujuan dinyatakan dalam nilai moneter (rupiah). Variabel Keputusan berupa nilai diskrit dari prosentasi debit yang tersedia di bendung. Demikian juga halnya dengan Variabel Status. Sementara operator aljabar adalah + (penjumlahan nilai moneter).

Nilai dari Fungsi Tujuan akan dicari (dibaca) pada Tabel Akibat (Return) yang menyatakan berapa besarnya nilai moneter hasil panen pada petak irigasi tertentu akibat alokasi air irigasi tertentu di bendung untuk petak irigasi tersebut (dalam persen). Untuk setiap musim tanam (12 periode 10 harian) akan ada 1 Tabel Akibat yang menyajikan nilai moneter hasil panen dari tiap daerah irigasi untuk setiap nilai alokasi air di bendung (persen dari debit yang tersedia). Untuk dapat menghitung nilai-nilai dari Tabel Akibat pada penelitian ini digunakan suatu fungsi Produksi Irigasi dalam bentuk model Sinus-Perkalian (Soetopo, 2007). Model ini dinyatakan sebagai Persamaan berikut.

$$Yr_i = [\sin \{((AWr_i - a \cdot \sin(AWr_i \cdot 2 \cdot \pi)) \times (1 - b \cdot \sin(AWr_i \cdot \pi)))^c \cdot \pi/2\}]^e \dots \dots \dots (2-8)$$

dengan Yr_i adalah mewakili Yr (nilai relatif Produksi Tanaman Irigasi) pada tiap periode/tahap (dalam satuan fraksi dari produksi maksimum), dan AWr_i adalah nilai relatif air teraplikasi di petak irigasi pada periode/tahap yang bersangkutan (dalam satuan fraksi dari kebutuhan air untuk mencapai produksi maksimum). Nilai-nilai dari parameter-parameter $a = 0.12824$, $b = 0.31559$, $c = 1.67754$, $d = 0.12412$, dan $e = 1.2$.

Untuk satu musim tanam, maka Fungsi Produksi Yr merupakan kombinasi dari Yr_i pada Persaman (9) sebagai berikut.

$$Yr = Yr_1 \times Yr_2 \times Yr_3 \times Yr_4 \times \dots \times Yr_n \dots \dots \dots (2-9)$$

dengan n adalah banyaknya periode/tahap selama musim tanam (=12).

Proses penelitian ini dilakukan dalam dua bagian, yaitu (1) membuat (menghitung) Tabel Akibat, dan (2) menerapkan model Program Dinamik untuk optimasi alokasi air irigasi secara spasial antar petak irigasi (Soetopo, W. 2009).

2.8 Model Optimasi

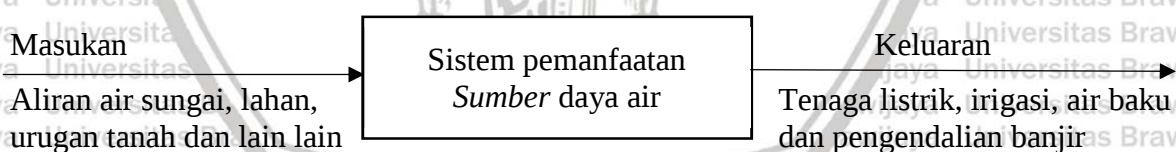
Yang dimaksud dengan model optimasi adalah penyusunan suatu model yang sesuai dengan kenyataan yang nantinya diubah ke dalam model matematik dengan pemisahan elemen pokok supaya penyelesaian yang sesuai dengan sasaran pengambilan keputusan dapat tercapai.

Penyelesaian suatu model optimasi umumnya mempunyai banyak alternatif. Setiap penyelesaian harus bersifat layak yang artinya masih berada dalam batas-batasan kendali. Diantara penyelesaian-penyelesaian yang layak tersebut maka dipilih yang optimal. Menggunakan perkiraan deterministik memiliki keuntungan nyata dari pengurangan beban komputasi secara drastis dan telah menunjukkan hasil yang mendekati optimal dapat dicapai dengan pendekatan yang sederhana (Raphael Linker, 2020).

2.9 Dasar Optimasi

Dalam optimasi terdapat suatu proses untuk memilih atau mencari nilai-nilai variabel agar mendapatkan nilai optimal dari fungsi tujuan serta memenuhi kendala-kendala yang ada. Model matematik mengasumsikan seluruh variabel, parameter-parameter dan kendala sistem ke bentuk sasaran yang dapat diukur atau dikuantitaskan.

Proses pemanfaatan *Sumber* daya air akan mempunyai arti mengubah macam-macam material baku sebagai masukan menjadi sesuatu yang lebih bermanfaat sebagai keluaran untuk mencapai suatu keputusan yang optimal. Yang diharapkan dari suatu proses pemanfaatan *Sumber* daya air adalah air irigasi, pengurangan akibat bahaya banjir, tenaga listrik dan lain-lain beberapa masukan seperti lahan, urugan tanah, aliran air sungai dan lain-lain. Proses pemanfaatan *Sumber* daya air dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2.4 Sistem pemanfaatan *Sumber* daya air

2.10 Program Dinamik

Dalam masalah optimasi, dicoba untuk melakukan maksimal atau minimalis dari suatu fungsi numerik dengan sejumlah perubahan atau fungsi yang membatasi banyak sekali alternatif yang mungkin dapat digunakan dalam masalah optimasi pemenuhan kebutuhan air irigasi titik dimana setiap alternatif mempunyai kekurangan dan kelebihan sesuai dengan karakteristik dan fungsi utamanya dalam studi ini karena program ini mampu menganalisis masalah-masalah yang baik menurut waktu maupun tempat dengan jaringan dimensi reservoir (Cristiano Cervellera, 2006).

Program dinamik memberikan prosedur yang sistematis untuk penentuan kombinasi pengambilan keputusan yang memaksimumkan keseluruhan efektivitasnya. Dalam program dinamik tidak ada rumusan matematika yang standar karena lebih merupakan suatu tipe pendekatan umum untuk memecahkan masalah. Metode program ini dikembangkan untuk mendukung pengambilan keputusan pengelolaan dan perencanaan Sumber daya air (Huang, 2012).

Penggunaan air irigasi dalam studi ini dimaksudkan sebagai pengaturan air serta luas lahan optimal yang dapat di beberapa daerah dengan memperhatikan beberapa kendala sehingga didapatkan manfaat sebesar-besarnya. Manfaat optimasi yaitu berupa hasil produksi pertanian yang dihasilkan dengan adanya air irigasi tersebut.

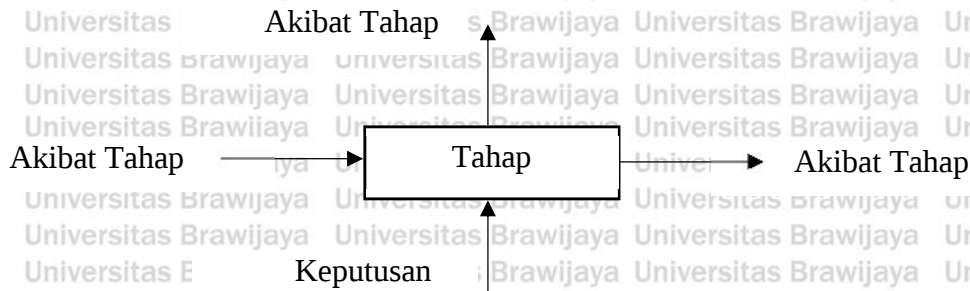
2.10.1 Teknik Dasar Perhitungan Program Dinamik

Teknik perhitungan program dinamik terutama didasarkan pada prinsip optimasi atau rekursif atau bersifat pengulangan yang diketahui sebagai prinsip optimalisasi. Prinsip ini mengandung arti bahwa bila dibuat keputusan yang terdiri dari banyak tahap mulai pada tahap tertentu, kebijakan optimal untuk tahap tahap selanjutnya tergantung pada ketetapan tahap permulaan tanpa menghiraukan bagaimana diperoleh suatu ketetapan tertentu tersebut.

Persamaan rekursif dapat digunakan baik untuk perhitungan kedepan maupun ke belakang dalam pemecahan masalah-masalah yang multi tahap. Bila keputusan dibuat dari tahap awal bergerak ke depan sampai tahap akhir, prosedur perhitungannya disebut metode *forward rekursif*. Prosedur kebalikannya disebut *backward rekursif*. Kedua metode ini mengarahkan ke penyelesaian optimal yang sama dari suatu masalah programisasi dinamis. Setiap penyelesaian dari masalah digunakan sebagai masukan atau input untuk menyelesaikan sub masalah berikutnya baik itu bergerak ke depan maupun ke belakang. Jadi, prosedur perhitungannya meliputi dua aspek yaitu sub masalah sekarang yang sedang dalam perhitungan dan hasil perhitungan submasalah yang persis sebelumnya.

2.10.2 Pernyataan Matematis Program Dinamik

Program dinamik tidak mempunyai rumusan matematik yang standar, akan tetapi dapat dijelaskan dalam bentuk rumusan matematik secara umum. Suatu bentuk keputusan yang dibuat sebagai sebuah tahap dan input parameter sebagai ketetapan (Limantara & Soetopo, 2011).

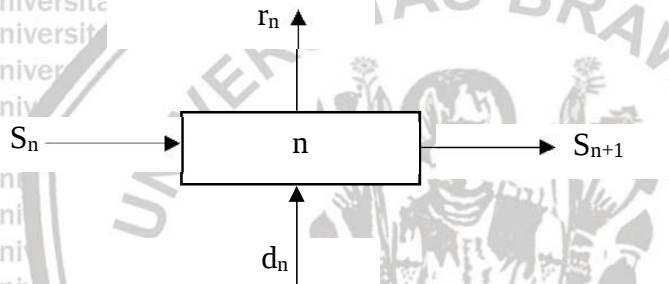


Gambar 2.5 Proses optimasi satu tahap

Setiap keputusan yang dibuat dalam setiap tahap mempunyai harga relatif. Untuk sejumlah tahap keputusan yang dihubungkan melalui beberapa fungsi transisi mempunyai bentuk umum sebagai berikut:

$$S_{n+1} = t(S_n, d_n) \dots \dots \dots (2-10)$$

Secara fungsional untuk setiap tahap dapat disajikan pada Gambar berikut.



Gambar 2.6 Sistem n tahap

Dengan:

S_{n+1} : Output ketetapan

S_n : Input

N : Tahap (1,2,3,...,n)

d_n : Keputusan

r_n : Fungsi pengembalian

Untuk penerapan program dinamik deterministik pada kajian ini dilakukan berbagai penyelesaian sebagai berikut:

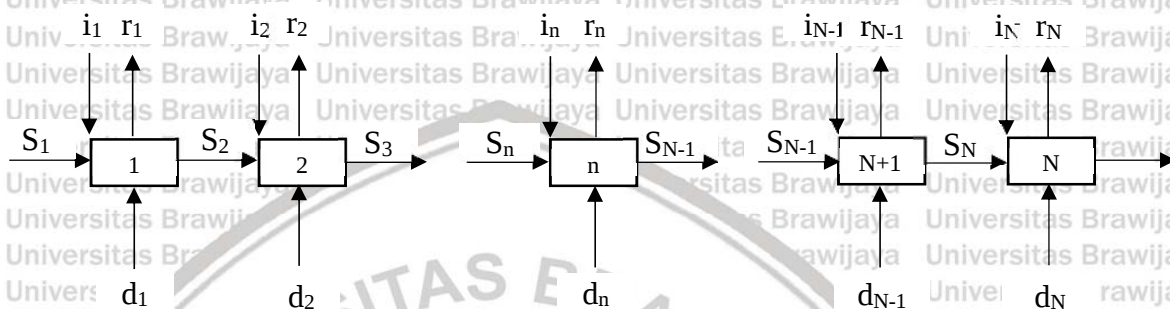
1. Tahap yang digunakan berapa bulan
2. Optimasi deterministik dilakukan untuk 1 tahun dengan jumlah ada 3 tahap (masing-masing 4 bulanan atau 1 musim tanam)
3. State berupa volume air yang ada di waduk (kapasitas tampungan efektif waduk)
4. Untuk mempermudah perhitungan dilakukan diskritisasi dan penyeragaman unit variabel-variabel berikut:

- State tampungan air waduk

- Volume debit inflow pertahap (dari data yang merupakan andalan)
- Volume debit lepasan waduk pertahap (keputusan kebijakan operasi waduk)

5. Dengan mempertimbangkan antara ketelitian dan waktu perhitungan komputer, maka diambil 1 unit volume = 10 juta m^3 .

Untuk n tahap dimana keputusan harus dibuat, fungsi transaksi atau fungsi-fungsi lainnya akan saling berhubungan. Pada Gambar 2.7 disajikan suatu sistem n tahap dimana fungsi transisi atau fungsi fungsi lainnya saling berkaitan.



Gambar 2.7 Elemen-elemen program dinamik

Keterangan:

- S_n = tampungan awal tahap ke n
 S_{n+1} = tampungan akhir tahap ke n
 i_n = inflow tahap ke n
 r_n = keuntungan produksi pertanian
 d_n = kebijakan release

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat variabel yang digunakan dan penjelasan sebagai berikut:

a. Tahap atau *stage* (n)

Merupakan bagian dari problem dimana keputusan diambil. Jika suatu program dapat dipecah-pecah menjadi n sub-problem, maka ada n tahap dalam formulasi program dinamik tersebut.

b. Variabel keputusan atau *decision variable* (d_n)

Merupakan keputusan yang diambil pada setiap tahap. Variabel keputusan dalam operasi waduk bisa berupa besarnya lepasan debit yang dilakukan untuk tahap tertentu.

c. *State Variable* (s_n)

Merupakan variabel yang mewakili atau menjelaskan *state* dari sistem yang berhubungan dengan tahap n . Fungsi dari *State Variable* adalah menghubungkan tahap yang satu dengan yang lain. *State Variable* ini merupakan keluaran dari satu tahap yang

menjadi masukan bagi tahap berikutnya. *State Variable* waduk tabungan awal ditambah inflow.

d. *Stage Return* (r_n)

Merupakan ukuran scalar dari hasil keputusan yang diambil pada setiap tahapan dan merupakan fungsi dari S_n , S_{n+1} dan d_n .

e. *Stage Transformation* atau *Stage Transition* (t_n)

Merupakan fungsi dalam program dinamik yang menghubungkan satu tahap dengan tahap yang lain sehingga merupakan output dari tahap sebelumnya yang menjadi input bagi tahap selanjutnya:

Stage Transformation dalam studi ini adalah persamaan keseimbangan air waduk

f. *Inflow/ Debit andalan* (i_n)

Debit andalan digunakan sebagai *Sumber* air yang tersedia bagi tampungan waduk.

2.10.3 Karakteristik Dasar Program Dinamik

Karakteristik dasar program dinamik dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Persoalan dapat dibagi menjadi beberapa tahap, dimana masing-masing tahap diperlukan adanya suatu keputusan
2. Masing-masing tahap terdiri atas sejumlah keputusan yang berhubungan dengan tahap yang bersangkutan.
3. Hasil keputusan yang diambil pada setiap tahap ditransformasikan ke tahap berikutnya.
4. Keputusan terbaik pada suatu tahap tidak tergantung terhadap keputusan yang dilakukan pada tahap sebelumnya.
5. Prosedur pemecahan persoalan dimulai dengan mendapatkan keputusan terbaik dari tahap terakhir
6. Penyelesaian program dinamik dimulai dari tahap awal dan bergerak ke tahap akhir atau sebaliknya, dimulai dari tahap akhir bergerak ke tahap awal
7. Setelah semua tahap dioptimasi kemudian dilakukan pelacakan balik untuk mendapatkan jalur tiap tahap yang optimal

Pada forward recursive, untuk setiap tahap ditentukan kebijakan optimal berdasarkan kebijakan optimal dari tahap sebelumnya dan fungsi tujuan. Persamaan forward recursive dapat ditulis sebagai berikut:

$$f_n(S_n) = \text{opt}_{d_n}[r_n(S_n, d_n) + O f_{n-1}(S_{n-1})] \dots \dots \dots (2-11)$$

Dengan O menyatakan suatu operasi aljabar yang bisa berupa penambahan, pengurangan, perkalian ataupun lainnya sesuai dengan yang dimaksud dalam problem yang bersangkutan

2.11 Studi-studi Sebelumnya

Untuk mengerjakan studi ini, dibutuhkan studi-studi sebelumnya sebagai berikut:

1. Optimasi air waduk gondang dengan metode dinamik deterministik
2. Studi optimasi distribusi air irigasi pada daerah irigasi tengoro kabupaten banyuwangi dengan program dinamik
3. Analisa ekonomi berdasarkan optimasi distribusi air bersih dengan metode program dinamik deterministik model alokasi (studi kasus kecamatan junrejo)

Berikut ini adalah penjelasan dari masing-masing penelitian:

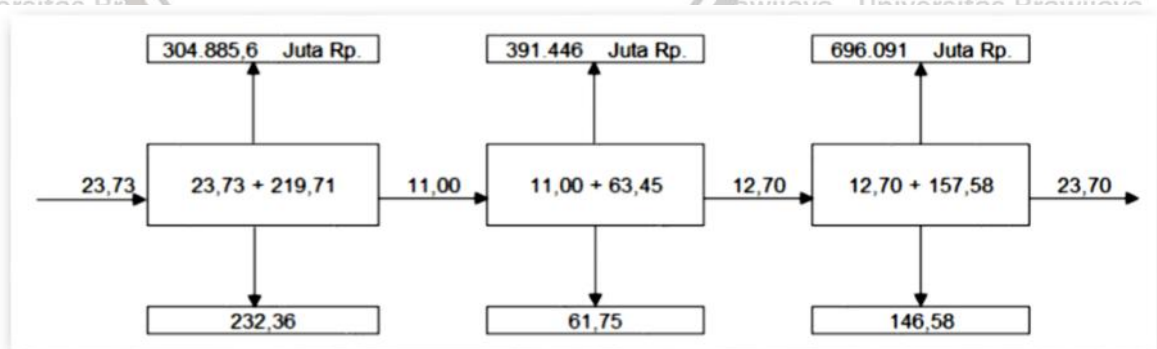
1. Optimasi air waduk gondang dengan metode dinamik deterministic

Program dinamik (dynamic programming, disingkat DP) adalah suatu pendekatan untuk mengoptimasi proses-proses keputusan multi tahap. Program dinamik terdiri dari dinamik deterministik dan stokastik. Pada studi ini, program dinamik yang digunakan adalah dinamik deterministik (Nuf'a Hilma, 2015).

Permasalahan dalam studi ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

- a. Apakah debit andalan pada musim kemarau dapat memenuhi kebutuhan air di sawah dengan pola tata tanam yang ada?
- b. Berdasarkan pola tata tanam yang ada berapa luas optimal lahan yang bisa diairi dan berapa keuntungan sesuai dengan hasil optimasi?
- c. Apakah terjadi peningkatan intensitas irigasi dan keuntungan irigasi di Daerah Irigasi Gondang dari kondisi sebelum optimasi ke kondisi setelah optimasi?

Dengan memasukkan nilai-nilai fungsi sasaran dan fungsi kendala, akan diperoleh suatu keputusan. Keputusan tersebut, jika dilakukan pelacakan balik akan diperoleh jalur optimal berupa pengalokasian tampungan waduk yang menyebabkan keuntungan produksi pertanian yang optimal, berikut adalah diagram hasil perhitungan:



Gambar 2.8 Diagram hasil Optimasi

(Sumber: Nuf'a Hilma, 2015)

Dengan kesimpulan sebagai berikut:

1. Ketersediaan debit Waduk Gondang dapat memenuhi kebutuhan air di sawah seluas:

- Musim Tanam I debit tersedia 157.601.654 m³ luas areal yang dapat terairi sebesar 10.651 Ha.
- Musim Tanam II debit tersedia 219.729.641 m³ luas areal yang dapat terairi sebesar 9.435 Ha.
- Musim Tanam III debit tersedia 63.460.428 m³ luas areal yang dapat terairi sebesar 4.202 Ha.

2. Luas optimal lahan yang bisa diairi dan berapa keuntungan sesuai dengan hasil optimasi adalah sebagai berikut:

- Musim Tanam I luas optimal lahan yang bisa diairi sebesar 10.651 Ha, dan keuntungannya sebesar Rp.325.570.000,00
- Musim Tanam II luas optimal lahan yang bisa diairi sebesar 9.435 Ha, dan keuntungannya sebesar Rp.288.276.000,00
- Musim Tanam III luas optimal lahan yang bisa diairi sebesar 4.202 Ha, dan keuntungannya sebesar Rp. 88.944.00,00

3. Peningkatan intensitas dan keuntungan ebelum dan sesudah optimasi adalah sebagai berikut:

- Intensitas irigasi sebelum optimasi 175%, keuntungan irigasi Rp. 539.371.000,00
- Intensitas irigasi setelah optimasi 228,57%, keuntungan irigasi Rp. 702.830.000,00.

2. Studi optimasi distribusi air irigasi pada daerah irigasi tengoro kabupaten banyuwangi dengan program dinamik

Daerah irigasi Tengoro mengalami keterbatasan debit pada tiap musim mengakibatkan terjadi kekurangan air dalam beberapa periode musim tanam sehingga dilakukan upaya optimasi distribusi air irigasi. Salah satu model optimasi yang dapat digunakan adalah dengan program dinamik stokastik (Nalurita Sari, 2017).

Permasalahan dalam studi ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

- a. Bagaimana neraca air irigasi sebelum dan setelah dilakukan optimasi?
- b. Dengan menerapkan program dinamik stokastik, bagaimana sebaran air yang dapat dialirkan pada setiap bangunan pembagi air sehingga didapat keuntungan maksimal dari debit yang tersedia?
- c. Bagaimana tingkat efisiensi air irigasi setelah diterapkan program dinamik stokastik?

- d. Berapa keuntungan maksimal yang didapatkan dari ketersediaan debit pada di tengoro?

Dengan kesimpulan sebagai berikut:

- a. Pada neraca air dapat dilihat bahwa dengan pola tanam yang sama, sebelumnya terjadi kekurangan air yang cukup banyak pada saat MH dan MK 1, setelah dilakukan optimasi dengan program dinamik stokastik kebutuhan air irigasi dapat dipenuhi dengan optimal meskipun masih ada kekurangan pada periode 1 dan 2 awal masa tanam MH dan periode 1-3 awal masa tanam MK 1. Hal ini dikarenakan kebutuhan air untuk masa pembibitan dan garap tanah tanaman padi yang membutuhkan air lebih banyak dari masa pertumbuhannya.
- b. Dengan menerapkan program dinamik stokastik, dapat diketahui pola sebaran air saat MH di B. TG 1 sebesar 0,000 m³/det, B. TG 2 sebesar 0,386 m³/det, B. TG 3 sebesar 0,257 m³/det, B. TG 4 sebesar 0,603 m³/det, dan B. TG 5 sebesar 0,297 m³/det dengan jumlah total 1,542 m³/det dari yang sebelumnya 1,162 m³/det. Pada saat MK 1 di B. TG 1 sebesar 0,000 m³/det, B. TG 2 sebesar 0,386 m³/det, B. TG 3 sebesar 0,257 m³/det, B. TG 4 sebesar 0,514 m³/det, dan B. TG 5 sebesar 0,253 m³/det dengan jumlah total 1,409 m³/det dari yang sebelumnya 1,397 m³/det.
- c. Tingkat efisiensi irigasi secara keseluruhan meningkat dari sebelum optimasi yaitu sebesar 86,52% setelah dilakukan optimasi dengan program dinamik stokastik menjadi sebesar 97,27%. Dengan kata lain prosentase pemakaian air setelah optimasi terhadap pemakaian air sebelum optimasi yaitu sebesar 98,88%.
- d. Keuntungan maksimal yang didapatkan dari ketersediaan air yang ada pada MH sebesar Rp 9.329.487.956,68 (meningkat 20,84% dari sebelum optimasi), pada MK 1 sebesar Rp 8.143.711.211,34 (meningkat 0,85% dari sebelum optimasi)

3. Analisa ekonomi berdasarkan optimasi distribusi air bersih dengan metode program dinamik deterministik model alokasi (studi kasus kecamatan junrejo)

Di saat perubahan iklim, budaya, cara hidup, dan perkembangan jaman terjadi, diperlukan suatu upaya konservasi *Sumber* daya air untuk menjaga ketersediaan air yang berkualitas dan kuantitas yang baik sehingga pemanfaatan air secara efektif dan efisien sangat diperlukan. Manfaat dari konservasi air sangatlah banyak seperti untuk irigasi, pembangkit listrik air bersih, air minum, dan sebagainya (Nugraha Andreas, 2014).

Permasalahan dalam studi ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

- a. Bagaimana ketersediaan air di lokasi tersebut?
- b. Bagaimana hasil optimasi pada setiap desa?

c. Bagaimana hasil ekonomu dengan 3 kondisi?

Dari tabel didapat Jalur Optimal = $8,9 - 7,8 - 5,9 - 1,9 - 0,0$ dan alokasi yang didapat adalah Beji 1 = 1,1 lt/dt, Beji 2 = 1,9 lt/dt, Beji 3 = 4,0 lt/dt, Beji 4 = 1,9 lt/dt dan keuntungan maksimal yang didapat sebesar = Rp 392.418,48 / hr.

Dari hasil perhitungan dan analisa pada bab sebelumnya maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Ketersediaan air pada kenyataanya mengalami defisit atau kekurangan. Namun setelah dianalisa baik itu dari jaringan distribusi maupun perhitungan ketersediaan dan kebutuhan air hasilnya menunjukkan bahwa air masih mencukupi.
2. Opimasi disini dapat dijalankan kapan saja atau saat kita mengalami defisit/kekurangan air. Namun dalam studi ini optimasi dilakukan pada saat kekurangan air. Dan setelah dilakukan analisa ketersediaan dan kebutuhan air pada Kecamatan Junrejo khususnya Desa Tlekung, Beji dan Dadaprejo maka dapat disimpulkan pemakaian optimasi pada tiap desa. Untuk Desa Tlekung dan Kelurahan Dadaprejo yang dikarenakan ketersediaan air masih mencukupi hingga akhir tahun proyeksi (2023) maka optimasi bisa dilakukan kapan saja. Namun di Desa Beji berbeda yaitu pada tahun proyeksi 2017 sudah mengalami defisit sehingga optimasi menjadi alternatif utama dan pada saat itu dengan memakai debit sebesar 8,8 lt/dt dapat dialokasikan ke 4 dusun dengan masing-masing dusun mendapat 1,1 lt/dt (Areng_areng), 1,9 lt/dt (Karang Mloko), 3,9 lt/dt (Dadaptulis Utara) dan 1,9 lt/dt (dadaptulis Dalam) dan menghasilkan keuntungan Rp 392.418,48 /hr.
3. Perhitungan benefit-cost terhadap biaya kontruksi dalam studi ini dilakukan terhadap biaya kontruksi yang telah dialokasikan mulai tahun 2007-2009 untuk mengetahui nilai keuntungan dari biaya konstruksinya yang sebesar Rp 927.305.000,00 dan sebagai acuan semua nilai manfaat dan biaya diproyeksikan pada tahun 2013. Untuk analisa ekonomi dilakukan dengan tiga kondisi yaitu
 - a. kondisi pertama, dari pemasukan dan pengeluaran yang ada (Eksisting) didapat nilai $B/C = 0,97099$, $NPV = \text{Rp } -121.345.594,55$, $IRR = 15\%$ dari keadaan itu menunjukkan bahwa nilai pemasukan lebih kecil dari nilai pengeluaran.
 - b. Sehingga digunakanlah kondisi kedua, yaitu mencari nilai $B/C \approx 1$ dengan cara penyesuaian harga air untuk pemasukan dan mencari O&P yang ideal untuk mengimbangnya, dari perhitungan didapat harga air yang semula Rp 500,00 menjadi Rp 550,00 dan biaya O&P total dalam 1 bulan sebesar Rp8.310.000,00 dan menghasilkan nila $B/C = 1,0015$, $NPV = \text{Rp } 6.644.420,53$ serta $IRR = 15\%$.

c. Sedangkan kondisi ketiga yaitu memasukkan hasil optimasi tahun 2013 (lampiran) kedalam kondisi kedua untuk mencari harga jual air pada saat dilakukan optimasi dengan batasan $B/C = 1$. Sehingga didapat nilai harga jual air sebesar Rp 611,11 /m³.





(halaman sengaja dikosongkan)

BAB III METODOLOGI

3.1 Daerah Studi

Daerah Irigasi Alopohu terletak di Kabupaten Gorontalo Propinsi Gorontalo tepatnya di 4 (empat) kecamatan yaitu Kecamatan Tibawa, Kecamatan Limboto barat, Kecamatan Dungaliyo dan Kecamatan Bangomeme. Struktur jalan menuju lokasi pekerjaan berupa aspal dengan kondisi rata-rata baik.

Daerah irigasi Alopohu mempunyai luas Daerah Irigasi 1538 ha, terdiri dari 3 bendung yaitu Bendung Alo, mempunyai 15 (lima belas) buah bangunan bagi, Bendung Alopohu dan Bendung Puhu, mempunyai 17 (tujuh belas) buah bangunan bagi. Sistem pola tanam yang dipakai oleh masyarakat pengguna lahan irigasi adalah Padi - Padi.

Kabupaten Gorontalo terletak antara 0024" - 1002" Lintang Utara dan 121059" - 123032" Bujur Timur. Kabupaten Gorontalo ini terdiri dari 19 Kecamatan dan 191 desa.

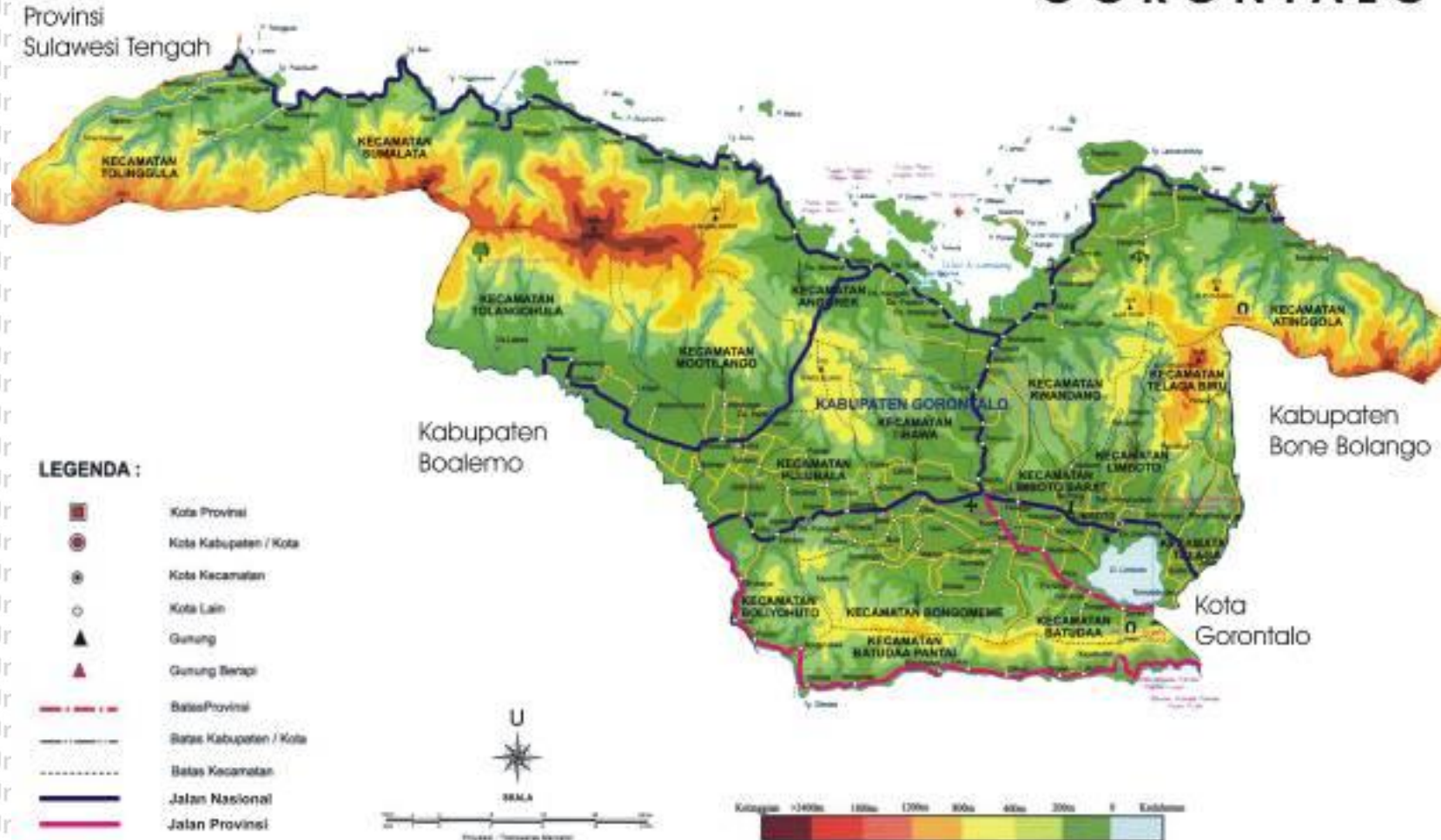
Berdasarkan posisi geografisnya, Kabupaten Gorontalo memiliki batas-batas yaitu :

- Sebelah Timur : Kabupaten Bone Bolango dan Kota Gorontalo
- Sebelah Barat : Kabupaten Boalemo
- Sebelah Utara : Kabupaten Gorontalo Utara
- Sebelah Selatan : Teluk Tomini

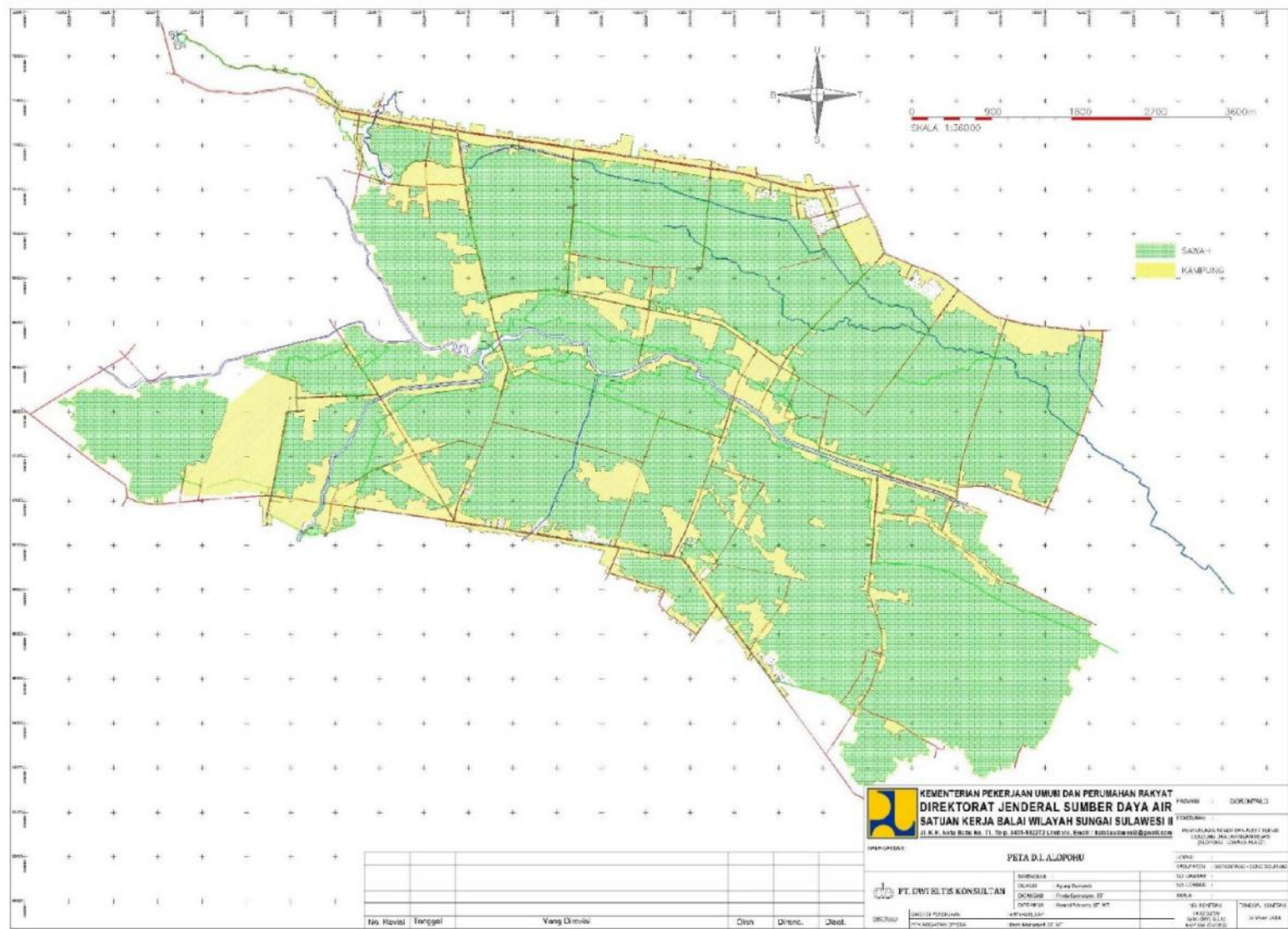
Kabupaten Gorontalo beribukota di Limboto memiliki wilayah seluas 2.125,47 km². Kecamatan yang mempunyai wilayah terluas adalah kecamatan Asparaga, dengan luas wilayah sebesar 430,51 km², atau sebesar 20,25% dari total luas daratan di Kabupaten Gorontalo. Disusul kemudian Kecamatan Pulubala 240,57 km², atau sebesar 11,32%. Untuk kecamatan dengan wilayah terkecil adalah Kecamatan Tilango dengan luas wilayah sebesar 5,79 km², atau sebesar 0,27%, disusul Kecamatan Talaga Jaya 6,41 km², atau sebesar 0,3%.

Kabupaten Gorontalo sebagai daerah yang berbasis pertanian memiliki berbagai sarana dan prasarana dasar pengairan seperti saluran, bendung, jaringan irigasi dan bangunan pengendali banjir lainnya prasarana dan sarana ini perlu dijaga dan dipelihara kelestariannya sebab Salah satu upaya untuk meningkatkan hasil pertanian adalah dengan meningkatkan sistem irigasi yang baik. Oleh karena itu sangat diperlukan sistem jaringan irigasi yang baik untuk mempermudah dalam menunjang ketersediaan air yang lebih optimal.

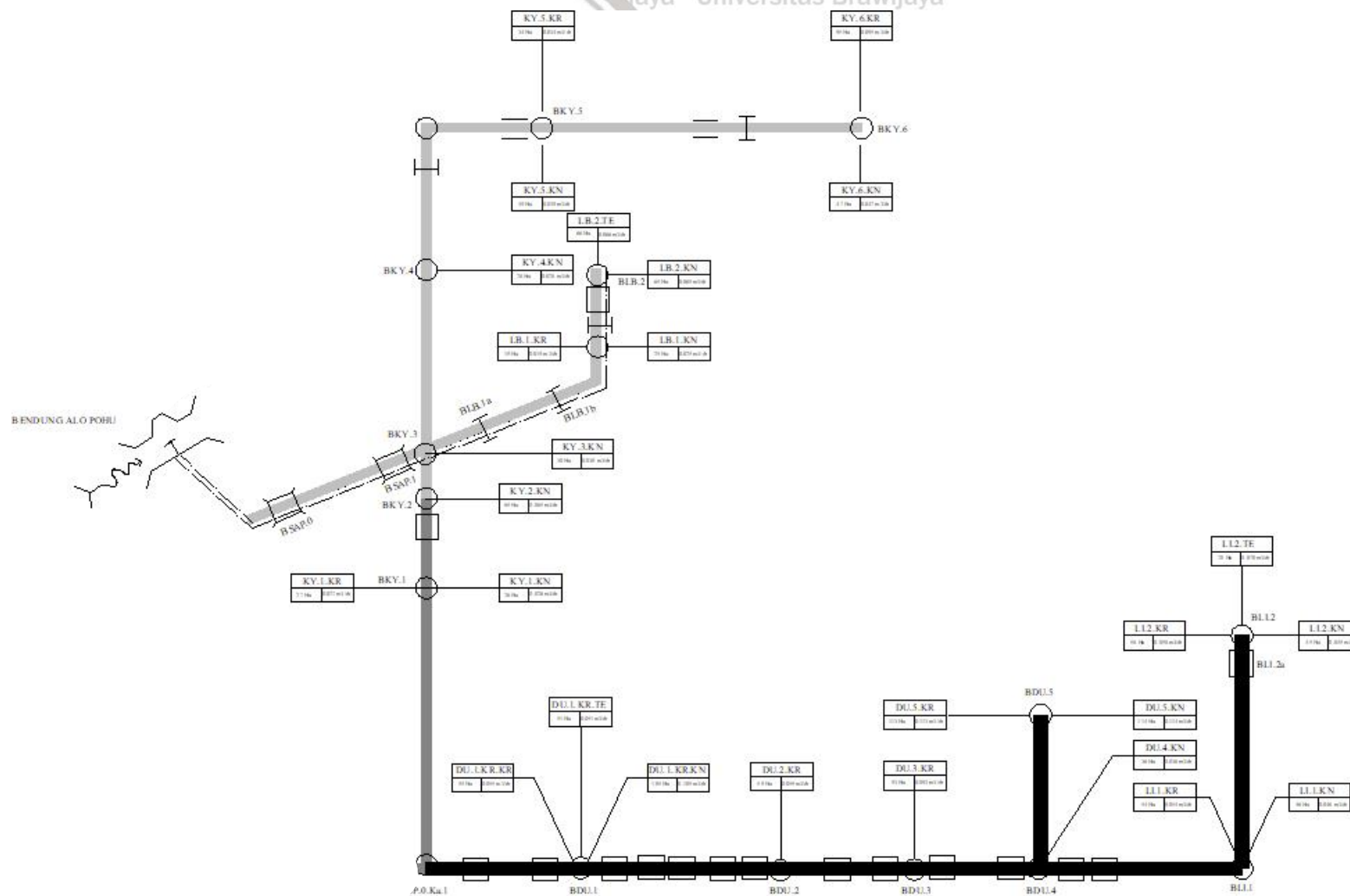
Provinsi
Sulawesi Tengah



Gambar 3.1 Peta Administrasi Kabupaten Gorontalo



Gambar 3.2 Lay Out Jaringan Daerah Irigasi Alopohu



Gambar 3.3 Skema Jaringan Irigasi Daerah Irigasi Alopohu

3.2 Analisa Data

Berikut adalah data-data yang digunakan sebagai pendukung, diantaranya sebagai berikut:

1. Data debit
2. Data Rencana Tata Tanam Global (RTTG)
3. Skema daerah irigasi
4. Data biaya produksi tanaman padi dan palawija
5. Peta penunjang
6. Foto lokasi studi

3.3 Langkah-langkah Pengerjaan Data

Langkah-langkah dalam mengerjakan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghitung kebutuhan air irigasi
2. Menentukan kebutuhan untuk pengolahan lahan
3. Menentukan efisiensi jaringan irigasi
4. Hasil dari optimasi berupa keuntungan hasil produksi pertanian

3.4 Tahap Perhitungan Program Dinamik Deterministik

Prosedur penyelesaian untuk permasalahan optimasi alokasi air dengan program dinamik pada Daerah Irigasi Kali Metro Hilir dilakukan sebagai berikut:

1. Menghitung besarnya volume air yang dibutuhkan untuk masing-masing bangunan bagi, sadap, dan bagi sadap yang akan dikaji.
2. Menghitung besar volume air yang tersedia dari debit andalan yang dialirkan secara terus menerus.
3. Dari volume yang dibutuhkan dan volume yang tersedia, dapat dihitung luas lahan yang terairi oleh debit yang ada pada tiap periode tanam pada masing-masing bangunan bagi, sadap, dan bagi sadap.
4. Menentukan keuntungan sebagai fungsi debit yang merupakan keuntungan bersih dari debit yang dialirkan pada tiap bangunan bagi, sadap, dan bagi sadap.
5. Membuat tabel yang memuat unsur-unsur:
 - a. Debit awal (tersedia) untuk dialokasikan
 - b. Debit akhir (setelah debit tersedia dialokasikan).
 - c. Besar debit yang dialokasikan untuk tahap tersebut (yaitu debit awal sampai debit akhir).
 - d. Keuntungan dari besarnya debit yang dialokasikan untuk masing-masing tahap.
 - e. Didapatkan keuntungan maksimum dari masing-masing tahap.

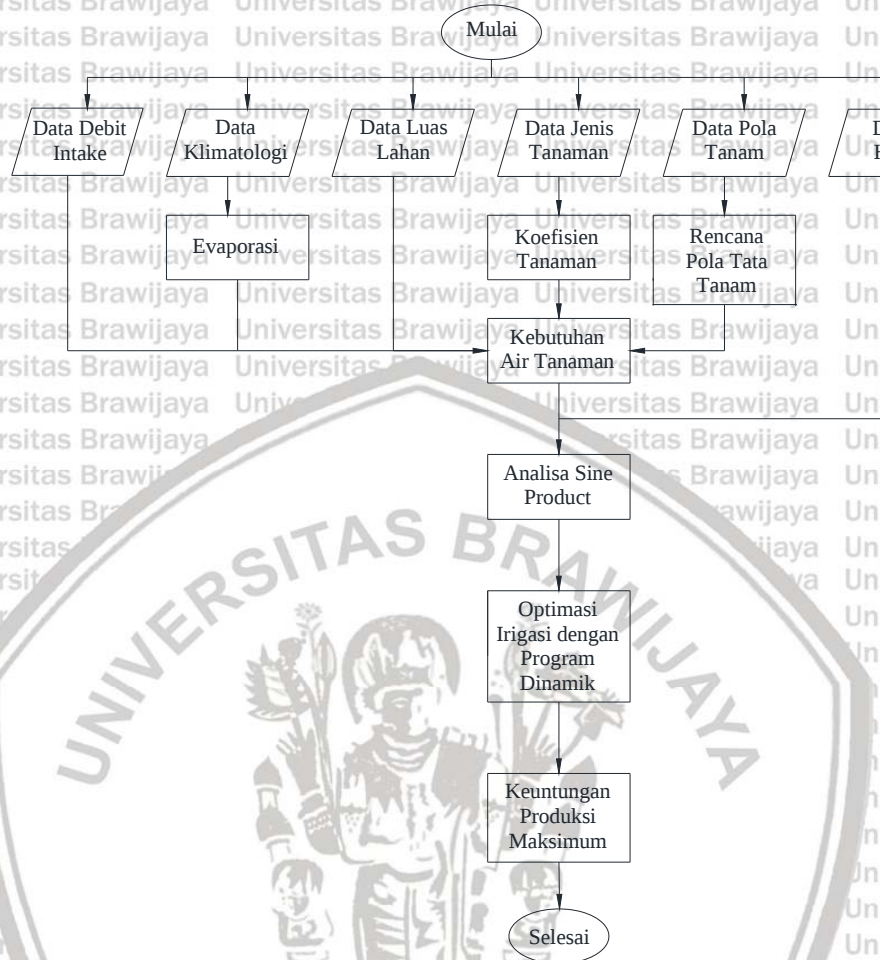
f. Didapatkan variabel keputusan yaitu debit guna maksimum yang dialirkan pada tiap bangunan bagi, sadap, dan bagi sadap.

6. Hasil dari tahap pertama ditransformasikan ke tahap berikutnya, demikian sampai akhir.

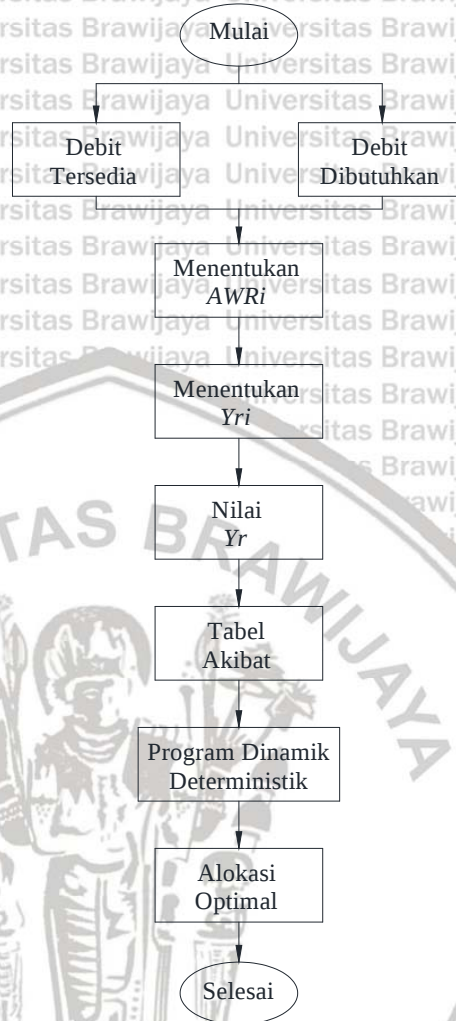
7. Keuntungan maksimum pada tahap terakhir merupakan kebijakan total secara keseluruhan



3.5 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.4 Diagram Alir Pengerjaan Tesis



Gambar 3.5 Diagram Alir Optimasi Tahapan Program Dinamik Deterministik

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Jaringan Irigasi

4.1.1 Potensi Lahan

Lahan pertanian sawah haruslah digarap dengan baik agar hasil panennya juga berlimpah. Penggunaan lahan untuk areal sawah ini sebaiknya mempertimbangkan kesesuaian lahan pertanian terhadap indeks potensi lahan. Aspek parameter penilaian potensi lahan perlu diperhatikan seperti jenis tanah, relief, litologi, hidrologi, dan kerawanan bencana. Pada masing – masing parameter tersebut, perlu dilakukan penilaian untuk mengetahui indeks potensi 2 lahan pada suatu wilayah, semakin tinggi nilai indeks potensi lahan, maka tingkat potensi lahan di wilayah tersebut juga tinggi. Nilai Indeks Potensi Lahan merupakan proses relatif lahan untuk kegunaan umum yang dinyatakan dalam angka.

Lahan yang baik untuk areal persawahan adalah lahan yang memberikan kondisi tumbuh tanaman padi. Kondisi yang baik untuk pertumbuhan tanaman padi sangat ditentukan oleh beberapa faktor, yaitu posisi topografi yang berkaitan dengan kondisi hidrologi, porositas tanah yang rendah, dan tingkat kemasaman tanah yang netral, Sumber air alam, serta kanopinas modifikasi sistem alam oleh kegiatan manusia

Tabel 4.1. Potensi Lahan

No	Nama Petak	Luas (Ha)	
		Potensial	sawah
1	KY.3. Kn	89	66
2	LB.1. Kr	61	61
3	LB.1. Kn	35	30
4	LB.1. Te	90	67
5	LB.2. Kn	48	25
6	KY.1. Kr	86	63
7	KY.1. Kn	58	58
8	KY.2. Kn	111	107
9	DU.1.Kr Kr	74	51
10	DU.1.Kr Te	54	54
11	DU.1.Kr Kn	86	63

No	Nama Petak	Luas (Ha)	
		Potensial	sawah
12	DU.2.Kr	123	123
13	DU.3.Kr	80	57
14	DU.4.Kn	35	35
15	LI.1. Kr	74	51
16	LI.1.Kn	36	13
17	LI.2. Kn	75	80
18	LI.2.Te	84	61
19	LI.2.Kr	53	53
20	KY.4. Kn	83	60
21	KY.5.Kr	58	58
22	KY.5. Kn	52	52
23	KY.6. Kr	83	60
24	KY.6. Kn	68	68
25	DU.5. Kn	75	52
26	DU.5.Kr	70	70
JUMLAH		1841	1538

Sumber: Hasil Perhitungan

4.1.2 Panjang Saluran

Irigasi adalah sistem pemberian air dari bangunan utama ke saluran 3 saluran baik rimer, sekunder, tersier, yang kemudian air yang tidak terpakai dialirkan kembali ke sungai.

Berikut adalah daftar saluran yang terdapat pada daerah irigasi Alopohu

Tabel 4.2. Daftar Saluran Primer AloPohu

No	Nomenklatur	Panjang Saluran (m)
Saluran Primer Alo		
1	BA.1	2238
2	BA.2	1388

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4.3. Daftar Saluran Sekunder Alopohu

No	Nomenklatur	Panjang Saluran (m)
Saluran Sekunder Alo		
1	BA.1	2130
2	BA.2	1382
Saluran Sekunder Yosonegoro		
1	BY.1	557
2	BY.2	1557
3	BY.3	2300
Saluran Sekunder Huta Bohu		
1	BHU.1	194
2	BHU.2	421
3	BHU.3	871
4	BHU.4	688
5	BHU.5	945
6	BHU.6	1344
7	BHU.7	134
8	BHU.8	764
9	BHU.9	1203
Saluran Sekunder Alo Puhu		
1	BAP.1	871
Saluran Sekunder Kaliyoso		
1	BKY.1	841
2	BKY.2	1348
3	BKY.3	418
4	BKY.4	2539
5	BKY.5	643
6	BKY.6	2529
Saluran Sekunder Lemehe Barat		
1	BLB.1	408
2	BLB.2	1001
Saluran Sekunder Dungali O		
1	BDU.1	1071
2	BDU.2	1081
3	BDU.3	946
4	BDU.4	741
5	BDU.5	136
Saluran Sekunder Lemehe Timur		
1	BLT.1	2550
2	BLT.2	191

Sumber: Hasil Perhitungan

4.1.3 Hasil Panen Eksisting

Tingginya produktivitas ditentukan oleh kondisi agroekologi, varietas, dan teknologi yang digunakan dalam teknik budidaya. Komponen teknologi PTT padi dirakit untuk menghasilkan produktivitas padi yang tinggi karena perakitan komponen teknologi budidaya dilakukan dengan cara penelusuran setiap alternatif komponen teknologi, jumlah yang memengaruhi dan dipengaruhi, maka antar komponen teknologi dan aspek lingkungan dapat disinergiskan. Berikut ini adalah parameter hasil panen di beberapa kecamatan yang ada di Gorontalo:

Tabel 4.4. Parameter Hasil Panen di Gorontalo

No.	Parameter	Satuan	DI Alopohu			
1	Luas Potensial	ha	1.841			
2	Luas Sawah	ha	1.538			
3	Produksi Gabah	Kecamatan:		Luas Panen	Produksi	Hasil Panen
				Ha	Ton	Rp
			Batudaa Pantai			
			Biluhu			
			Batudaa	80	456	2.052.000.000
			Bongomeme	57	324	1.458.000.000
			Tabongo	2092	11924	53.658.000.000
			Dungalivo	1247	7107	31.981.500.000
			Tibawa	1952	11126	50.067.000.000
			Pulubala	728	4149	18.670.500.000
			Bolivo huto	2908	16575	74.587.500.000
			Mootilango	4064	23164	104.238.000.000
			Tolangohula	5738	32706	147.177.000.000
			Asparaga	1 588	9051	40.729.500.000
			Bilato	66	376	1.692.000.000
			Limboto	2015	11485	51.682.500.000
			Limboto Barat	2451	9567	43.051.500.000
			Telaga	690	3933	17.698.500.000
			Telaga Biru	866	4936	22.212.000.000
			Tilango			-
			Talaga Jawa	345	1966	8.847.000.000
4	Harga Gabah	Rp./kg	4.500			
		Rp/Ton	4.500.000			
5	Kebutuhan Air	l/dtk	1,3			
9	Infiltrasi	mm/hr	0,1			
10	Evaporasi	mm/hr	4			

Sumber: Hasil Perhitungan

4.2 Debit Bendung

Bendung alopohu adalah bendung yang merupakan gabungan aliran sungai alo dan pohan. Bendung alopohu berdiri pada tahun 2013. Berikut ini adalah data debit pada bendung tahun 2013-2017:

Tabel 4.5. Data Debit Bendung

No	Tahun	Debit (l/dt)																														Rata-Rata						
		Jan			Feb			Maret			Apr			Mei			Jun			Jul			Agt			Sept			Okt				Nov			Des		
(1)		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III				
1	2013	2328	3783	4066	3525	3644	3017	3326	3567	2576	1385	1055	1267	1871	1021	1059	1024	1167	1830	1352	1409	1646	1384	1270	1369	3599	2128	2727	3096	3639	3066	3624	3640	2514	3292	3036	3370	2255
2	2014	5608	4904	5496	3958	4068	2312	2582	2842	2990	1839	1887	2581	1830	1661	1368	1978	2122	1767	1889	2032	2061	1888	1449	1510	3085	3210	3009	2253	2176	2940	3566	2716	3135	2155	3140	3589	2355
3	2015	4307	5424	4520	4547	4099	4297	4877	4149	3973	3119	3178	2248	2165	2197	2215	2247	1964	1251	2978	2434	2477	2435	2866	2750	3475	3101	2874	3679	3648	2461	2619	3159	3839	3164	4252	3856	2838
4	2016	7640	6430	3259	3340	2940	2864	3104	3690	3478	2170	2056	2887	2385	2651	2182	2230	2758	2843	3054	2161	2452	2990	2463	3576	3068	2518	2499	2440	3302	3675	3471	3664	3358	4398	3669	2918	
5	2017	2871	2130	3775	3690	4099	2588	4044	3045	2291	1415	1318	1364	1494	1480	1244	1317	1052	1431	1095	1243	1209	1190	1202	1145	2701	2863	2422	3348	3072	2755	3292	3424	3657	3314	2835	2469	2136
Maksimum		7640	6430	5496	4547	4099	4297	4877	4149	3973	3119	3178	2887	2385	2651	2215	2247	2758	2225	2978	3054	2477	2452	2990	2750	3599	3210	3009	3679	3648	3302	3675	3640	3839	3358	4398	3856	2918
Minimum		2328	2130	3259	3340	2940	2312	2582	2842	2291	1385	1055	1267	1494	1021	1059	1024	1052	1251	1095	1243	1209	1190	1202	1145	2701	2128	2422	2253	2176	2461	2619	2716	2514	2155	2835	2469	2136
Rata-Rata		4551	4534	4223	3812	3770	3016	3587	3459	3062	1985	1899	2069	1949	1802	1614	1759	1813	1701	2031	2034	1911	1870	1955	1847	3287	2874	2710	2975	2995	2905	3355	3282	3362	3057	3532	3391	2500

Sumber: Hasil Perhitungan

4.3 Klimatologi

Dalam penelitian ini, data klimatologi digunakan untuk menganalisa besaran evaporasi pada irigasi. Evaporasi ini dipertimbangkan sebagai *outflow* irigasi. Sehingga mempengaruhi volume ketersediaan air irigasi.

Data iklim yang dapat digunakan dalam penelitian ini diambil dari stasiun yang terdekat yang dianggap bisa mewakili kondisi daerah rencana lokasi irigasi yaitu di stasiun klimatologi Padangan. Data yang tersedia meliputi data temperatur udara, lama penyinaran matahari, kelembaban udara dan kecepatan angin

4.3.1 Data Klimatologi

a. Temperatur Bulanan

Tabel 4.6 Temperatur Rata-Rata Bulanan (t), °C

Tahun	JAN.	PEB.	MARET	APRIL	MEI	JUNI	JULI	AGUST.	SEPT.	OKT.	NOP.	DES.
2002	26,20	27,00	26,90	27,40	27,20	26,70	26,30	26,80	27,00	28,00	27,70	27,30
2003	26,90	26,80	26,70	27,10	27,20	27,10	26,30	26,90	25,90	27,60	27,40	26,50
2004	26,90	26,60	27,50	27,30	27,20	26,80	26,30	26,30	27,50	27,90	27,60	27,20
2005	27,00	26,60	27,00	27,00	27,20	26,70	26,30	27,00	27,50	29,60	27,00	26,90
2006	26,60	26,70	26,80	26,40	27,10	25,60	26,60	27,10	27,20	27,50	27,40	27,50
2007	26,90	26,20	26,90	27,20	27,40	26,80	26,30	26,10	27,00	27,30	27,20	26,70
2008	26,70	26,70	26,30	26,70	26,80	26,60	26,10	26,20	26,10	27,20	26,20	26,70
2009	26,80	27,00	27,00	27,00	27,60	27,10	26,90	27,40	28,10	27,80	27,50	27,30
2010	27,20	24,40	27,90	27,90	28,00	27,00	26,70	26,90	26,90	27,10	27,30	26,80
2011	26,60	26,50	26,30	26,30	27,40	26,00	27,00	27,40	27,50	27,40	26,70	27,10
2012	26,60	26,60	26,90	27,10	27,40	26,80	26,30	27,10	27,10	27,60	27,20	27,00
2013	27,00	26,80	27,60	27,60	27,30	27,30	26,20	26,50	27,20	27,50	27,40	27,20
2014	26,00	24,20	27,20	26,50	27,40	26,20	27,00	26,50	27,10	27,70	27,30	27,10
2015	26,73	24,14	27,05	26,84	27,35	25,96	26,93	26,76	26,53	27,78	27,15	28,39
2016	27,90	26,00	28,60	27,50	28,00	26,40	27,40	27,70	26,70	27,30	27,10	27,30
2017	27,00	27,10	27,30	26,60	27,80	27,20	27,10	27,00	27,30	28,00	26,90	27,60
Jumlah	429,030	419,340	433,950	432,440	438,350	426,260	425,730	429,660	432,630	443,280	435,050	434,590
Rata-rata	26,81	26,21	27,12	27,03	27,40	26,64	26,61	26,85	27,04	27,71	27,19	27,16

MAX = 27,705 °C

MIN = 26,209 °C

RERATA = 26,981 °C

Temperatur rata-rata bulanan yang tercatat di Stasiun Klimatologi Jalaluddin adalah

26,981 °C

b. Kecepatan Angin Bulanan (U)

Tabel 4.7. Kecepatan Angin Rata-Rata Bulanan (U), km/hari

Tahun	JAN.	PEB.	MARET	APRIL	MEI	JUNI	JULI	AGUST.	SEPT.	OKT.	NOP.	DES.
2002	88,9	177,8	88,9	88,9	88,9	88,9	222,2	222,2	177,8	133,3	88,9	133,3
2003	133,3	177,8	133,3	44,4	88,9	133,3	133,3	177,8	133,3	88,9	88,9	88,9
2004	88,9	88,9	88,9	88,9	88,9	133,3	133,3	177,8	177,8	133,3	44,4	88,9
2005	133,3	133,3	133,3	88,9	88,9	88,9	88,9	177,8	133,3	88,9	88,9	44,4
2006	88,9	133,3	133,3	88,9	44,4	88,9	133,3	266,7	177,8	133,3	44,4	44,4
2007	88,9	88,9	88,9	88,9	88,9	44,4	44,4	133,3	133,3	88,9	88,9	44,4
2008	88,9	88,9	44,4	44,4	44,4	44,4	88,9	88,9	88,9	88,9	44,4	44,4
2009	44,4	88,9	88,9	44,4	44,4	88,9	44,4	177,8	133,3	88,9	88,9	88,9
2010	88,9	133,3	133,3	88,9	88,9	44,4	44,4	88,9	44,4	44,4	88,9	44,4
2011	44,4	88,9	88,9	44,4	88,9	88,9	133,3	177,8	133,3	88,9	44,4	44,4
2012	88,9	88,9	88,9	44,4	88,9	88,9	88,9	133,3	133,3	88,9	44,4	133,3
2013	88,9	80,0	88,9	71,1	48,9	57,8	71,1	115,6	120,0	71,1	57,8	53,3
2014	75,6	111,1	88,9	44,4	62,2	71,1	146,7	137,8	142,2	124,5	84,5	106,7
2015	130,2	143,6	156,5	136,0	117,8	132,0	212,9	241,8	200,0	266,2	137,8	160,9
2016	177,8	222,2	222,2	177,8	133,3	133,3	88,9	177,8	133,3	88,9	88,9	133,3
2017	133,3	133,3	133,3	133,3	88,9	88,9	133,3	133,3	133,3	133,3	88,9	88,9
Jumlah	1583,682	1979,269	1801,033	1318,328	1295,659	1416,558	1808,589	2628,655	2195,731	1750,807	1213,430	1343,219
Rata-rata	98,980	123,704	112,565	82,395	80,979	88,535	113,037	164,291	137,233	109,425	75,839	83,951

MAX = 164,291 km/hari

MIN = 75,839 km/hari

RERATA = 105,911 km/hari

MAX = 1,902 m/s

MIN = 0,878 m/s

RERATA = 1,226 m/s

1 knot = 1,852 km/jam

1 knot = 44,448 km/jam

Kecepatan angin rata-rata bulanan yang tercatat di Stasiun Klimatologi Jalaluddin

adalah 105,11 km/hari

c. Kelembaban Udara Bulanan (RH)

Tabel 4.8. Kelembaban Udara Rata-Rata Bulanan (RH), %

Tahun	IAN	PER	MARET	APRIL	MEI	JUNI	JULI	AGUST	SEPT	OKT	NOV	DES
2002	86,00	80,00	82,00	79,00	81,00	83,00	75,00	70,00	68,00	67,00	78,00	80,00
2003	81,50	80,40	82,50	85,10	82,70	76,70	80,00	76,00	72,50	75,50	80,20	85,10
2004	83,00	83,00	82,00	82,00	83,00	77,00	80,00	72,00	68,00	72,00	81,00	83,00
2005	79,00	81,00	79,00	83,00	84,00	83,00	83,00	75,00	71,00	80,00	84,00	84,00
2006	84,10	83,40	81,90	78,60	79,50	85,30	77,30	70,70	71,10	70,20	79,20	81,70
2007	84,20	83,90	79,90	80,40	79,00	84,90	80,20	80,40	70,30	76,30	79,40	84,50
2008	84,40	82,10	99,00	82,60	80,80	81,90	84,30	82,30	79,40	80,30	82,90	84,40
2009	84,10	82,00	81,00	83,50	81,30	80,20	79,10	72,20	68,20	74,60	80,60	80,10
2010	81,40	71,80	88,90	81,10	83,70	85,20	85,60	84,10	84,90	84,60	83,20	85,60
2011	84,40	85,40	86,10	81,90	83,60	81,10	79,80	75,00	77,30	80,80	80,70	83,90
2012	84,00	85,00	84,00	85,00	84,00	84,00	85,00	79,00	77,00	78,00	85,00	81,00
2013	84,00	84,00	81,00	83,00	85,00	84,00	86,00	84,00	76,00	77,00	80,00	84,00
2014	84,00	72,00	80,00	82,00	84,00	82,00	80,00	81,00	73,00	70,00	84,00	85,00
2015	84,77	74,84	80,00	76,85	91,63	81,90	76,84	70,93	61,90	66,25	78,35	11,00
2016	78,60	72,70	73,60	75,30	84,10	81,30	84,90	77,40	77,80	83,60	79,10	84,50
2017	85,00	75,40	82,40	83,60	84,30	84,30	82,80	81,30	80,50	80,50	80,00	84,30
Jumlah	1332,470	1276,940	1323,300	1302,950	1331,630	1315,800	1299,840	1231,330	1176,900	1216,650	1295,650	1262,100
Rata-rata	83,28	85,13	88,22	86,86	88,78	87,72	86,66	82,09	78,46	81,11	86,38	84,14

MAX = 88,775 %

MIN = 78,460 %

RERATA = 84,902 %

Kelembaban udara rata-rata bulanan yang tercatat di Stasiun Klimatologi Jalaluddin adalah 84,902 %

d. Penyinaran Matahari (n/N),

Tabel 4.9. Penyinaran Matahari Rata-Rata (n/N), %

Tahun	IAN	PER	MARET	APRIL	MEI	JUNI	JULI	AGUST	SEPT	OKT	NOV	DES
2002	55,50	64,70	66,40	72,80	74,10	56,50	89,30	88,30	90,40	85,40	69,50	74,90
2003	70,60	56,80	50,30	67,70	69,20	79,40	59,00	74,80	74,10	76,10	62,70	46,80
2004	66,40	52,90	70,60	60,90	58,50	68,10	54,70	80,00	80,00	74,40	67,70	61,20
2005	60,00	62,00	69,00	55,00	71,00	62,00	54,00	80,00	74,00	66,00	59,00	50,00
2006	59,70	59,10	64,20	60,30	64,30	53,30	83,80	81,90	77,00	79,50	69,60	64,30
2007	54,40	60,70	63,10	71,40	68,20	52,90	54,00	56,30	80,00	76,50	52,70	52,20
2008	70,00	56,30	49,30	59,60	69,00	56,40	42,50	50,80	60,30	62,10	58,80	50,20
2009	54,90	59,40	60,90	61,10	67,60	57,70	70,80	74,40	84,60	71,50	55,90	71,60
2010	59,00	78,90	78,30	61,00	64,10	57,20	54,50	52,20	55,00	58,70	64,80	47,40
2011	47,50	48,30	45,80	56,70	52,50	53,00	73,10	75,00	59,80	66,50	62,70	52,00
2012	43,30	48,30	43,90	44,30	45,90	43,50	37,20	63,40	63,40	51,10	45,90	73,10
2013	30,60	64,50	70,40	57,40	52,50	53,00	52,40	66,40	70,40	75,80	60,00	55,40
2014	59,40	66,30	71,40	70,00	64,10	57,10	77,30	64,70	82,50	86,80	61,80	66,00
2015	65,84	61,00	74,65	73,53	74,35	64,22	84,94	83,00	91,80	82,65	71,33	73,65
2016	68,30	80,40	80,60	66,30	59,60	62,80	61,90	76,50	58,30	55,70	64,60	56,40
2017	49,50	52,80	53,60	58,00	55,60	42,70	45,90	48,20	46,00	51,60	59,60	50,90
Jumlah	914,94	972,40	1012,45	996,03	1010,55	919,82	995,34	1115,90	1147,60	1120,35	986,63	946,05
Rata-rata	57,18	60,78	63,28	62,25	63,16	57,49	62,21	69,74	71,73	70,02	61,66	59,13

MAX = 71,725 %

MIN = 57,184 %

RERATA = 63,219 %

Penyinaran matahari rata-rata yang tercatat di Stasiun Klimatologi Jalaluddin adalah 63,219 %

4.3.2 Data Evaporasi

Evaporasi merupakan proses fisik yang perubahan cairan menjadi gas. Sedangkan transpirasi yaitu penguapan air yang terjadi melalui tumbuhan. Apabila kedua proses tersebut saling berkaitan disebut dengan evapotranspirasi. Sehingga evapotranspirasi yaitu gabungan proses penguapan dari permukaan tanah bebas (evaporasi) dan penguapan yang

berasal dari daun tanaman (transpirasi). Nilai evaporasi dipengaruhi oleh iklim, sedangkan untuk transpirasi dipengaruhi oleh iklim, jenis tanaman serta usia tanaman. Persamaan yang dipergunakan dalam perhitungan kebutuhan air tanaman adalah sebagai berikut :

$$ET = k \times Eto$$

dimana :

k = koefisien tanaman

Eto = evapotranspirasi (mm/hari)

Dalam studi ini besaran evapotranspirasi dihitung menggunakan metode Penman Modifikasi yang telah disesuaikan dengan keadaan daerah Indonesia (Suhardjono, 1994).

$$Eto = c \times Eto^*$$

$$Eto^* = W (0.75.Rs - Rn1) + (1 - W). f(u). (ea - ed)$$

Rumus penmann yang disederhadakan ini mempunyai ciri khusus sebagai berikut:

W = faktor yang berhubungan dengan suhu (t) dan elevasi daerah

Rs = radiasi gelombang pendek (mm/hari)

$$= (0.25 + 0.54. n/N). Ra$$

Ra = radiasi gelombang pendek yang memenuhi batas luar atmosfer (angka angot)

$Rn1$ = radiasi bersih gelombang panjang (mm/hari)

$$= f(t) . f(ed) . f(n/N)$$

$f(T)$ = fungsi suhu = $\exists. Ta^4$

$f(ed)$ = fungsi tekanan uap

$$= 0.34 - 0.044 . (ed)^{1/2}$$

$f(n/N)$ = fungsi kecerahan

$$= 0.1 + 0.9 . n/N$$

$f(u)$ = fungsi kecepatan angin pada ketinggian 2 meter (m/det)

$$= 0.27 (1 + 0.864 . u)$$

$(ea - ed)$ = perbedaan tekanan uap jenuh dengan uap sebenarnya

ed = $ea . RH$

RH = kelembaban udara relatif (%)

c = angka koreksi Penman yang besarnya melihat kondisi siang & malam

Tabel 4.10. Perhitungan Evaporasi Potensial

No.	Perhitungan	Satuan	Bulan											
			Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
I.	DATA													
1	Suhu [T]	° C	26,81	26,21	27,12	27,03	27,40	26,64	26,61	26,85	27,04	27,71	27,19	27,16
2	Kelembaban Relatif [RH]	%	83,28	85,13	88,22	86,86	88,78	87,72	86,66	82,09	78,46	81,11	86,38	84,14
3	Lama Penyinaran [n/N]	%	57,18	60,78	63,28	62,25	63,16	57,49	62,21	69,74	71,73	70,02	61,66	59,13
4	Kecepatan Angin [u]	km/hari	98,98	123,70	112,56	82,40	80,98	88,53	113,04	164,29	137,23	109,43	75,84	83,95
		m/det	1,15	1,43	1,30	0,95	0,94	1,02	1,31	1,90	1,59	1,27	0,88	0,97
II.	PERHITUNGAN													
1	Tekanan uap jenuh [ea]	mbar	35,28	34,05	35,92	35,72	36,51	34,93	34,86	35,36	35,74	37,18	36,07	36,01
2	Faktor pembobot untuk Rn [W]		0,76	0,75	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,77	0,76	0,76
3	Faktor pembobot [1 - W]		0,24	0,25	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,23	0,24	0,24
4	Fungsi suhu [f (t)]		16,06	15,94	16,18	16,11	16,25	16,06	16,05	16,11	16,11	16,24	16,14	16,13
5	Tekanan uap nyata [ed]	mbar	29,38	28,98	31,69	31,03	32,41	30,64	30,21	29,03	28,05	30,15	31,16	30,30
6	Fungsi tekanan uap [f (ed)]		0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,11	0,10	0,09	0,10
7	Perbedaan tekanan uap [ea - ed]	mbar	5,90	5,06	4,23	4,69	4,10	4,29	4,65	6,33	7,70	7,02	4,91	5,71
8	Radiasi ekstra terrestrial [Ra]	mm/hari	14,90	15,44	15,67	15,30	14,46	14,00	14,16	14,83	15,30	15,37	15,00	14,67
9	Radiasi gel. Pendek [Rs]	mm/hari	8,33	8,92	9,27	8,97	8,55	7,84	8,30	9,29	9,75	9,65	8,75	8,35
10	Fungsi kecerahan matahari [f (n/N)]		0,61	0,65	0,67	0,66	0,67	0,62	0,66	0,73	0,75	0,73	0,65	0,63
11	Fungsi angin [f (u)]		0,54	0,60	0,57	0,49	0,49	0,51	0,58	0,71	0,64	0,57	0,47	0,50
12	Radiasi netto gel. panjang [Rn1]	mm/hari	1,00	1,06	1,00	1,01	0,97	0,96	1,04	1,21	1,28	1,17	1,00	1,00
13	Faktor koreksi [c]		1,10	1,10	1,00	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,10	1,10
14	Evaporasi Potensial [ET _o *]	mm/hari	4,74	4,99	5,11	4,90	4,63	4,26	4,57	5,46	5,77	5,58	4,80	4,69
15	Evapotranspirasi Potensial [ET_o]	mm/hari	5,22	5,49	5,11	4,41	4,17	3,83	4,12	5,46	6,34	6,14	5,28	5,16

Stasiun Klimatologi Mayo

Lokasi: 00°59'11" LS dan 120°19'35" BT

Sumber: Hasil Perhitungan

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



(halaman sengaja dikosongkan)

4.4 Perhitungan *Sine Product*

Mencari nilai fungsi produksi irigasi dengan menggunakan persamaaan sinus perkalian *Sine Product*. Data yang digunakan adalah data tahun 2017 pada musim kemarau, yaitu bulan Mei-Agustus.

a. Lahan Terairi (%)

Debit bulan Mei periode I digunakan sebagai contoh untuk per hitungan nilai lahan terairi.

Tabel 4.11. Perhitungan Nilai Lahan Terairi

Nilai Lahan Terairi																									
Petak 1		Petak 2		Petak 3		Petak 4		.....	Petak 13		Petak 14		Petak 15		Petak 16		.....	Petak 23		Petak 24		Petak 25		Petak 26	
Tersedia	1494	Tersedia	1428	Tersedia	1367	Tersedia	1337	.....	Tersedia	726	Tersedia	669	Tersedia	634	Tersedia	583	.....	Tersedia	206	Tersedia	146	Tersedia	78	Tersedia	26
Dibutuhkan	66	Dibutuhkan	61	Dibutuhkan	30	Dibutuhkan	67	.....	Dibutuhkan	57	Dibutuhkan	35	Dibutuhkan	51	Dibutuhkan	13	.....	Dibutuhkan	60	Dibutuhkan	68	Dibutuhkan	52	Dibutuhkan	70
%	100	%	100	%	100	%	100	.....	%	100	%	100	%	100	%	100	.....	%	100	%	100	%	100	%	100
0,50	0,33	0,50	0,31	0,50	0,15	0,50	0,34	.....	0,50	0,29	0,50	0,18	0,50	0,26	0,50	0,07	.....	0,50	0,30	0,50	0,34	0,50	0,26	0,50	0,13
1,00	0,66	1,00	0,61	1,00	0,30	1,00	0,67	.....	1,00	0,57	1,00	0,35	1,00	0,51	1,00	0,13	.....	1,00	0,60	1,00	0,68	1,00	0,52	1,00	0,26
1,50	0,99	1,50	0,92	1,50	0,45	1,50	1,01	.....	1,50	0,86	1,50	0,53	1,50	0,77	1,50	0,20	.....	1,50	0,90	1,50	1,02	1,50	0,78	1,50	0,39
2,00	1,32	2,00	1,22	2,00	0,60	2,00	1,34	.....	2,00	1,14	2,00	0,70	2,00	1,02	2,00	0,26	.....	2,00	1,20	2,00	1,36	2,00	1,04	2,00	0,52
2,50	1,65	2,50	1,53	2,50	0,75	2,50	1,68	.....	2,50	1,43	2,50	0,88	2,50	1,28	2,50	0,33	.....	2,50	1,50	2,50	1,70	2,50	1,30	2,50	0,65
3,00	1,98	3,00	1,83	3,00	0,90	3,00	2,01	.....	3,00	1,71	3,00	1,05	3,00	1,53	3,00	0,39	.....	3,00	1,80	3,00	2,04	3,00	1,56	3,00	0,78
3,50	2,31	3,50	2,14	3,50	1,05	3,50	2,35	.....	3,50	2,00	3,50	1,23	3,50	1,79	3,50	0,46	.....	3,50	2,10	3,50	2,38	3,50	1,82	3,50	0,91
4,00	2,64	4,00	2,44	4,00	1,20	4,00	2,68	.....	4,00	2,28	4,00	1,40	4,00	2,04	4,00	0,52	.....	4,00	2,40	4,00	2,72	4,00	2,08	4,00	1,04
4,50	2,97	4,50	2,75	4,50	1,35	4,50	3,02	.....	4,50	2,57	4,50	1,58	4,50	2,30	4,50	0,59	.....	4,50	2,70	4,50	3,06	4,50	2,34	4,50	1,17
5,00	3,30	5,00	3,05	5,00	1,50	5,00	3,35	.....	5,00	2,85	5,00	1,75	5,00	2,55	5,00	0,65	.....	5,00	3,00	5,00	3,40	5,00	2,60	5,00	1,30
.....																									
50,00	33,00	50,00	30,50	50,00	15,00	50,00	33,50	.....	50,00	28,50	50,00	17,50	50,00	25,50	50,00	6,50	.....	50,00	30,00	50,00	34,00	50,00	26,00	50,00	12,99
50,50	33,33	50,50	30,81	50,50	15,15	50,50	33,84	.....	50,50	28,79	50,50	17,68	50,50	25,76	50,50	6,57	.....	50,50	30,30	50,50	34,34	50,50	26,26	50,50	13,12
51,00	33,66	51,00	31,11	51,00	15,30	51,00	34,17	.....	51,00	29,07	51,00	17,85	51,00	26,01	51,00	6,63	.....	51,00	30,60	51,00	34,68	51,00	26,52	51,00	13,25
51,50	33,99	51,50	31,42	51,50	15,45	51,50	34,51	.....	51,50	29,36	51,50	18,03	51,50	26,27	51,50	6,70	.....	51,50	30,90	51,50	35,02	51,50	26,78	51,50	13,38
52,00	34,32	52,00	31,72	52,00	15,60	52,00	34,84	.....	52,00	29,64	52,00	18,20	52,00	26,52	52,00	6,76	.....	52,00	31,20	52,00	35,36	52,00	27,04	52,00	13,51
52,50	34,65	52,50	32,03	52,50	15,75	52,50	35,18	.....	52,50	29,93	52,50	18,38	52,50	26,78	52,50	6,83	.....	52,50	31,50	52,50	35,70	52,50	27,30	52,50	13,64
53,00	34,98	53,00	32,33	53,00	15,90	53,00	35,51	.....	53,00	30,21	53,00	18,55	53,00	27,03	53,00	6,89	.....	53,00	31,80	53,00	36,04	53,00	27,56	53,00	13,77
53,50	35,31	53,50	32,64	53,50	16,05	53,50	35,85	.....	53,50	30,50	53,50	18,73	53,50	27,29	53,50	6,96	.....	53,50	32,10	53,50	36,38	53,50	27,82	53,50	13,90
54,00	35,64	54,00	32,94	54,00	16,20	54,00	36,18	.....	54,00	30,78	54,00	18,90	54,00	27,54	54,00	7,02	.....	54,00	32,40	54,00	36,72	54,00	28,08	54,00	14,03
54,50	35,97	54,50	33,25	54,50	16,35	54,50	36,52	.....	54,50	31,07	54,50	19,08	54,50	27,80	54,50	7,09	.....	54,50	32,70	54,50	37,06	54,50	28,34	54,50	14,16
55,00	36,30	55,00	33,55	55,00	16,50	55,00	36,85	.....	55,00	31,35	55,00	19,25	55,00	28,05	55,00	7,15	.....	55,00	33,00	55,00	37,40	55,00	28,60	55,00	14,29
.....																									
95,00	62,70	95,00	57,95	95,00	28,50	95,00	63,65	.....	95,00	54,15	95,00	33,25	95,00	48,45	95,00	12,35	.....	95,00	57,00	95,00	64,60	95,00	49,40	95,00	24,68
95,50	63,03	95,50	58,26	95,50	28,65	95,50	63,99	.....	95,50	54,44	95,50	33,43	95,50	48,71	95,50	12,42	.....	95,50	57,30	95,50	64,94	95,50	49,66	95,50	24,81
96,00	63,36	96,00	58,56	96,00	28,80	96,00	64,32	.....	96,00	54,72	96,00	33,60	96,00	48,96	96,00	12,48	.....	96,00	57,60	96,00	65,28	96,00	49,92	96,00	24,94
96,50	63,69	96,50	58,87	96,50	28,95	96,50	64,66	.....	96,50	55,01	96,50	33,78	96,50	49,22	96,50	12,55	.....	96,50	57,90	96,50	65,62	96,50	50,18	96,50	25,07
97,00	64,02	97,00	59,17	97,00	29,10	97,00	64,99	.....	97,00	55,29	97,00	33,95	97,00	49,47	97,00	12,61	.....	97,00	58,20	97,00	65,96	97,00	50,44	97,00	25,20
97,50	64,35	97,50	59,48	97,50	29,25	97,50	65,33	.....	97,50	55,58	97,50	34,13	97,50	49,73	97,50	12,68	.....	97,50	58,50	97,50	66,30	97,50	50,70	97,50	25,33
98,00	64,68	98,00	59,78	98,00	29,40	98,00	65,66	.....	98,00	55,86	98,00	34,30	98,00	49,98	98,00	12,74	.....	98,00	58,80	98,00	66,64	98,00	50,96	98,00	25,46
98,50	65,01	98,50	60,09	98,50	29,55	98,50	66,00	.....	98,50	56,15	98,50	34,48	98,50	50,24	98,50	12,81	.....	98,50	59,10	98,50	66,98	98,50	51,22	98,50	25,59
99,00	65,34	99,00	60,39	99,00	29,70	99,00	66,33	.....	99,00	56,43	99,00	34,65	99,00	50,49	99,00	12,87	.....	99,00	59,40	99,00	67,32	99,00	51,48	99,00	25,72
99,50	65,67	99,50	60,70	99,50	29,85	99,50	66,67	.....	99,50	56,72	99,50	34,83	99,50	50,75	99,50	12,94	.....	99,50	59,70	99,50	67,66	99,50	51,74	99,50	25,85
100,00	66,00	100,00	61,00	100,00	30,00	100,00	67,00	.....	100,00	57,00	100,00	35,00	100,00	51,00	100,00	13,00	.....	100,00	60,00	100,00	68,00	100,00	52,00	100,00	25,98

Sumber: Hasil Perhitungan

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



(halaman sengaja dikosongkan)

Mencari nilai lahan terairi untuk menentukan nilai AWRi pada metode *Sine Product*. Berikut contoh perhitungan lahan terairi petak 2; debit pembagia 0,5%:

Tersedia = Tersedia Petak 1- Debit Dibutuhkan Petak 1

$$= 1496 - 66$$

$$= 1428$$

Lahan terairi = $\frac{n}{1} \times \frac{Pe}{1} \%$ x Debit Dibutuhkan

$$= \frac{0,5}{1} \times 66$$

$$= 0,31$$

UNIVERSITAS BRAWIJAYA





b. AWRi

Nilai AWRi untuk menentukan nilai pemberian air relatif.

Tabel 4.12. Perhitungan Nilai AWRi

AWRi																										
Tersedia	Petak																									
%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
0,5	0,0033	0,0031	0,0015	0,0034	0,0013	0,0032	0,0029	0,0054	0,0026	0,0027	0,0032	0,0062	0,0029	0,0018	0,0026	0,0007	0,0040	0,0031	0,0027	0,0030	0,0029	0,0026	0,0030	0,0034	0,0026	0,0013
1,0	0,0066	0,0061	0,0030	0,0067	0,0025	0,0063	0,0058	0,0107	0,0051	0,0054	0,0063	0,0123	0,0057	0,0035	0,0051	0,0013	0,0080	0,0061	0,0053	0,0060	0,0058	0,0052	0,0060	0,0068	0,0052	0,0026
1,5	0,0099	0,0092	0,0045	0,0101	0,0038	0,0095	0,0087	0,0161	0,0077	0,0081	0,0095	0,0185	0,0086	0,0053	0,0077	0,0020	0,0120	0,0092	0,0080	0,0090	0,0087	0,0078	0,0090	0,0102	0,0078	0,0039
2,0	0,0132	0,0122	0,0060	0,0134	0,0050	0,0126	0,0116	0,0214	0,0102	0,0108	0,0126	0,0246	0,0114	0,0070	0,0102	0,0026	0,0160	0,0122	0,0106	0,0120	0,0116	0,0104	0,0120	0,0136	0,0104	0,0052
2,5	0,0165	0,0153	0,0075	0,0168	0,0063	0,0158	0,0145	0,0268	0,0128	0,0135	0,0158	0,0308	0,0143	0,0088	0,0128	0,0033	0,0200	0,0153	0,0133	0,0150	0,0145	0,0130	0,0150	0,0170	0,0130	0,0065
3,0	0,0198	0,0183	0,0090	0,0201	0,0075	0,0189	0,0174	0,0321	0,0153	0,0162	0,0189	0,0369	0,0171	0,0105	0,0153	0,0039	0,0240	0,0183	0,0159	0,0180	0,0174	0,0156	0,0180	0,0204	0,0156	0,0078
3,5	0,0231	0,0214	0,0105	0,0235	0,0088	0,0221	0,0203	0,0375	0,0179	0,0189	0,0221	0,0431	0,0200	0,0123	0,0179	0,0046	0,0280	0,0214	0,0186	0,0210	0,0203	0,0182	0,0210	0,0238	0,0182	0,0091
4,0	0,0264	0,0244	0,0120	0,0268	0,0100	0,0252	0,0232	0,0428	0,0204	0,0216	0,0252	0,0492	0,0228	0,0140	0,0204	0,0052	0,0320	0,0244	0,0212	0,0240	0,0232	0,0208	0,0240	0,0272	0,0208	0,0104
4,5	0,0297	0,0275	0,0135	0,0302	0,0113	0,0284	0,0261	0,0482	0,0230	0,0243	0,0284	0,0554	0,0257	0,0158	0,0230	0,0059	0,0360	0,0275	0,0239	0,0270	0,0261	0,0234	0,0270	0,0306	0,0234	0,0117
5,0	0,0330	0,0305	0,0150	0,0335	0,0125	0,0315	0,0290	0,0535	0,0255	0,0270	0,0315	0,0615	0,0285	0,0175	0,0255	0,0065	0,0400	0,0305	0,0265	0,0300	0,0290	0,0260	0,0300	0,0340	0,0260	0,0130
.....																										
50,0	0,3300	0,3050	0,1500	0,3350	0,1250	0,3150	0,2900	0,5350	0,2550	0,2700	0,3150	0,6150	0,2850	0,1750	0,2550	0,0650	0,4000	0,3050	0,2650	0,3000	0,2900	0,2600	0,3000	0,3400	0,2600	0,1299
50,5	0,3333	0,3081	0,1515	0,3384	0,1263	0,3182	0,2929	0,5404	0,2576	0,2727	0,3182	0,6212	0,2879	0,1768	0,2576	0,0657	0,4040	0,3081	0,2677	0,3030	0,2929	0,2626	0,3030	0,3434	0,2626	0,1312
51,0	0,3366	0,3111	0,1530	0,3417	0,1275	0,3213	0,2958	0,5457	0,2601	0,2754	0,3213	0,6273	0,2907	0,1785	0,2601	0,0663	0,4080	0,3111	0,2703	0,3060	0,2958	0,2652	0,3060	0,3468	0,2652	0,1325
51,5	0,3399	0,3142	0,1545	0,3451	0,1288	0,3245	0,2987	0,5511	0,2627	0,2781	0,3245	0,6335	0,2936	0,1803	0,2627	0,0670	0,4120	0,3142	0,2730	0,3090	0,2987	0,2678	0,3090	0,3502	0,2678	0,1338
52,0	0,3432	0,3172	0,1560	0,3484	0,1300	0,3276	0,3016	0,5564	0,2652	0,2808	0,3276	0,6396	0,2964	0,1820	0,2652	0,0676	0,4160	0,3172	0,2756	0,3120	0,3016	0,2704	0,3120	0,3536	0,2704	0,1351
52,5	0,3465	0,3203	0,1575	0,3518	0,1313	0,3308	0,3045	0,5618	0,2678	0,2835	0,3308	0,6458	0,2993	0,1838	0,2678	0,0683	0,4200	0,3203	0,2783	0,3150	0,3045	0,2730	0,3150	0,3570	0,2730	0,1364
53,0	0,3498	0,3233	0,1590	0,3551	0,1325	0,3339	0,3074	0,5671	0,2703	0,2862	0,3339	0,6519	0,3021	0,1855	0,2703	0,0689	0,4240	0,3233	0,2809	0,3180	0,3074	0,2756	0,3180	0,3604	0,2756	0,1377
53,5	0,3531	0,3264	0,1605	0,3585	0,1338	0,3371	0,3103	0,5725	0,2729	0,2889	0,3371	0,6581	0,3050	0,1873	0,2729	0,0696	0,4280	0,3264	0,2836	0,3210	0,3103	0,2782	0,3210	0,3638	0,2782	0,1390
54,0	0,3564	0,3294	0,1620	0,3618	0,1350	0,3402	0,3132	0,5778	0,2754	0,2916	0,3402	0,6642	0,3078	0,1890	0,2754	0,0702	0,4320	0,3294	0,2862	0,3240	0,3132	0,2808	0,3240	0,3672	0,2808	0,1403
54,5	0,3597	0,3325	0,1635	0,3652	0,1363	0,3434	0,3161	0,5832	0,2780	0,2943	0,3434	0,6704	0,3107	0,1908	0,2780	0,0709	0,4360	0,3325	0,2889	0,3270	0,3161	0,2834	0,3270	0,3706	0,2834	0,1416
55,0	0,3630	0,3355	0,1650	0,3685	0,1375	0,3465	0,3190	0,5885	0,2805	0,2970	0,3465	0,6765	0,3135	0,1925	0,2805	0,0715	0,4400	0,3355	0,2915	0,3300	0,3190	0,2860	0,3300	0,3740	0,2860	0,1429
.....																										
95,5	0,6303	0,5826	0,2865	0,6399	0,2388	0,6017	0,5539	1,0219	0,4871	0,5157	0,6017	1,1747	0,5444	0,3343	0,4871	0,1242	0,7640	0,5826	0,5062	0,5730	0,5539	0,4966	0,5730	0,6494	0,4966	0,2481
96,0	0,6336	0,5856	0,2880	0,6432	0,2400	0,6048	0,5568	1,0272	0,4896	0,5184	0,6048	1,1808	0,5472	0,3360	0,4896	0,1248	0,7680	0,5856	0,5088	0,5760	0,5568	0,4992	0,5760	0,6528	0,4992	0,2494
96,5	0,6369	0,5887	0,2895	0,6466	0,2413	0,6080	0,5597	1,0326	0,4922	0,5211	0,6080	1,1870	0,5501	0,3378	0,4922	0,1255	0,7720	0,5887	0,5115	0,5790	0,5597	0,5018	0,5790	0,6562	0,5018	0,2507
97,0	0,6402	0,5917	0,2910	0,6499	0,2425	0,6111	0,5626	1,0379	0,4947	0,5238	0,6111	1,1931	0,5529	0,3395	0,4947	0,1261	0,7760	0,5917	0,5141	0,5820	0,5626	0,5044	0,5820	0,6596	0,5044	0,2520
97,5	0,6435	0,5948	0,2925	0,6533	0,2438	0,6143	0,5655	1,0433	0,4973	0,5265	0,6143	1,1993	0,5558	0,3413	0,4973	0,1268	0,7800	0,5948	0,5168	0,5850	0,5655	0,5070	0,5850	0,6630	0,5070	0,2533
98,0	0,6468	0,5978	0,2940	0,6566	0,2450	0,6174	0,5684	1,0486	0,4998	0,5292	0,6174	1,2054	0,5586	0,3430	0,4998	0,1274	0,7840	0,5978	0,5194	0,5880	0,5684	0,5096	0,5880	0,6664	0,5096	0,2546
98,5	0,6501	0,6009	0,2955	0,6600	0,2463	0,6206	0,5713	1,0540	0,5024	0,5319	0,6206	1,2116	0,5615	0,3448	0,5024	0,1281	0,7880	0,6009	0,5221	0,5910	0,5713	0,5122	0,5910	0,6698	0,5122	0,2559
99,0	0,6534	0,6039	0,2970	0,6633	0,2475	0,6237	0,5742	1,0593	0,5049	0,5346	0,6237	1,2177	0,5643	0,3465	0,5049	0,1287	0,7920	0,6039	0,5247	0,5940	0,5742	0,5148	0,5940	0,6732	0,5148	0,2572
99,5	0,6567	0,6070	0,2985	0,6667	0,2488	0,6269	0,5771	1,0647	0,5075	0,5373	0,6269	1,2239	0,5672	0,3483	0,5075	0,1294	0,7960	0,6070	0,5274	0,5970	0,5771	0,5174	0,5970	0,6766	0,5174	0,2585
100,0	0,6600	0,6100	0,3000	0,6700	0,2500	0,6300	0,5800	1,0700	0,5100	0,5400	0,6300	1,2300	0,5700	0,3500	0,5100	0,1300	0,8000	0,6100	0,5300	0,6000	0,5800	0,5200	0,6000	0,6800	0,5200	0,2598

Sumber: Hasil Perhitungan



(halaman sengaja dikosongkan)

Mencari nilai AWRi pada metode *Sine Product*. Berikut contoh perhitungan lahan terairi petak 2; debit pembagia 0,5%:

Dimana:

AWRi = Pemberian Air Relatif

$$= \frac{L_{ha} \cdot T}{1} = \frac{0,3}{1} = 0,0031$$





c. Yri
Tabel 4.13. Perhitungan Nilai Yri

Yri																										
Tersedia	Petak																									
%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
0,5	0,5302	0,5249	0,4785	0,5312	0,4671	0,5270	0,5215	0,5636	0,5129	0,5167	0,5270	0,5735	0,5203	0,4883	0,5129	0,4279	0,5434	0,5249	0,5154	0,5238	0,5215	0,5142	0,5238	0,5322	0,5142	0,4695
1,0	0,5786	0,5729	0,5238	0,5796	0,5116	0,5752	0,5694	0,6137	0,5603	0,5643	0,5752	0,6240	0,5681	0,5342	0,5603	0,4695	0,5924	0,5729	0,5630	0,5718	0,5694	0,5616	0,5718	0,5807	0,5616	0,5141
1,5	0,6080	0,6022	0,5515	0,6091	0,5389	0,6046	0,5985	0,6439	0,5892	0,5933	0,6046	0,6545	0,5972	0,5623	0,5892	0,4953	0,6222	0,6022	0,5920	0,6010	0,5985	0,5906	0,6010	0,6102	0,5906	0,5416
2,0	0,6293	0,6234	0,5718	0,6304	0,5589	0,6258	0,6197	0,6658	0,6102	0,6144	0,6258	0,6765	0,6184	0,5828	0,6102	0,5142	0,6437	0,6234	0,6130	0,6222	0,6197	0,6116	0,6222	0,6315	0,6116	0,5616
2,5	0,6460	0,6401	0,5878	0,6471	0,5747	0,6425	0,6363	0,6830	0,6267	0,6309	0,6425	0,6938	0,6350	0,5989	0,6267	0,5292	0,6606	0,6401	0,6295	0,6388	0,6363	0,6281	0,6388	0,6483	0,6281	0,5774
3,0	0,6598	0,6539	0,6010	0,6610	0,5878	0,6563	0,6500	0,6972	0,6403	0,6446	0,6563	0,7082	0,6487	0,6123	0,6403	0,5416	0,6746	0,6539	0,6432	0,6526	0,6500	0,6418	0,6526	0,6621	0,6418	0,5905
3,5	0,6716	0,6656	0,6123	0,6728	0,5989	0,6681	0,6617	0,7094	0,6520	0,6563	0,6681	0,7206	0,6604	0,6237	0,6520	0,5523	0,6865	0,6656	0,6549	0,6643	0,6617	0,6534	0,6643	0,6739	0,6534	0,6017
4,0	0,6820	0,6759	0,6222	0,6831	0,6087	0,6784	0,6720	0,7201	0,6621	0,6665	0,6784	0,7315	0,6706	0,6337	0,6621	0,5616	0,6970	0,6759	0,6651	0,6746	0,6720	0,6636	0,6746	0,6843	0,6636	0,6115
4,5	0,6911	0,6850	0,6309	0,6923	0,6174	0,6875	0,6811	0,7297	0,6711	0,6755	0,6875	0,7412	0,6797	0,6425	0,6711	0,5700	0,7063	0,6850	0,6741	0,6837	0,6811	0,6726	0,6837	0,6934	0,6726	0,6202
5,0	0,6994	0,6932	0,6388	0,7006	0,6252	0,6957	0,6893	0,7384	0,6793	0,6837	0,6957	0,7502	0,6879	0,6505	0,6793	0,5775	0,7147	0,6932	0,6822	0,6919	0,6893	0,6808	0,6919	0,7017	0,6808	0,6281
.....																										
50,0	0,9261	0,9176	0,8364	0,9277	0,8168	0,9211	0,9120	0,9716	0,8974	0,9039	0,9211	0,9820	0,9100	0,8537	0,8974	0,7549	0,9457	0,9176	0,9018	0,9157	0,9120	0,8996	0,9157	0,9293	0,8996	0,8209
50,5	0,9272	0,9187	0,8375	0,9288	0,8179	0,9222	0,9131	0,9724	0,8985	0,9050	0,9222	0,9827	0,9111	0,8549	0,8985	0,7558	0,9467	0,9187	0,9029	0,9168	0,9131	0,9007	0,9168	0,9303	0,9007	0,8219
51,0	0,9282	0,9197	0,8386	0,9298	0,8189	0,9232	0,9142	0,9731	0,8996	0,9062	0,9232	0,9833	0,9122	0,8560	0,8996	0,7566	0,9477	0,9197	0,9040	0,9179	0,9142	0,9019	0,9179	0,9313	0,9019	0,8230
51,5	0,9292	0,9208	0,8397	0,9308	0,8199	0,9243	0,9153	0,9739	0,9008	0,9073	0,9243	0,9840	0,9133	0,8571	0,9008	0,7575	0,9486	0,9208	0,9051	0,9190	0,9153	0,9030	0,9190	0,9324	0,9030	0,8240
52,0	0,9303	0,9218	0,8408	0,9318	0,8210	0,9253	0,9163	0,9746	0,9019	0,9083	0,9253	0,9846	0,9144	0,8582	0,9019	0,7583	0,9495	0,9218	0,9062	0,9200	0,9163	0,9041	0,9200	0,9334	0,9041	0,8250
52,5	0,9313	0,9229	0,8418	0,9328	0,8220	0,9263	0,9174	0,9754	0,9030	0,9094	0,9263	0,9852	0,9155	0,8593	0,9030	0,7592	0,9504	0,9229	0,9073	0,9211	0,9174	0,9052	0,9211	0,9344	0,9052	0,8261
53,0	0,9322	0,9239	0,8429	0,9338	0,8230	0,9274	0,9184	0,9761	0,9040	0,9105	0,9274	0,9858	0,9165	0,8604	0,9040	0,7600	0,9513	0,9239	0,9084	0,9221	0,9184	0,9062	0,9221	0,9353	0,9062	0,8271
53,5	0,9332	0,9249	0,8440	0,9348	0,8240	0,9283	0,9195	0,9768	0,9051	0,9115	0,9283	0,9864	0,9175	0,8615	0,9051	0,7608	0,9522	0,9249	0,9094	0,9231	0,9195	0,9073	0,9231	0,9363	0,9073	0,8281
54,0	0,9342	0,9259	0,8450	0,9357	0,8250	0,9293	0,9205	0,9775	0,9062	0,9126	0,9293	0,9870	0,9186	0,8626	0,9062	0,7616	0,9531	0,9259	0,9105	0,9241	0,9205	0,9083	0,9241	0,9372	0,9083	0,8291
54,5	0,9351	0,9269	0,8460	0,9367	0,8260	0,9303	0,9215	0,9782	0,9072	0,9136	0,9303	0,9875	0,9196	0,8636	0,9072	0,7624	0,9539	0,9269	0,9115	0,9251	0,9215	0,9094	0,9251	0,9382	0,9094	0,8301
55,0	0,9361	0,9279	0,8471	0,9376	0,8269	0,9313	0,9225	0,9789	0,9082	0,9146	0,9313	0,9881	0,9206	0,8647	0,9082	0,7632	0,9547	0,9279	0,9125	0,9261	0,9225	0,9104	0,9261	0,9391	0,9104	0,8311
.....																										
95,5	0,9836	0,9781	0,9106	0,9846	0,8897	0,9804	0,9743	1,0000	0,9638	0,9686	0,9804	0,9977	0,9729	0,9275	0,9638	0,8161	0,9943	0,9781	0,9670	0,9769	0,9743	0,9654	0,9769	0,9856	0,9654	0,8942
96,0	0,9840	0,9785	0,9112	0,9850	0,8904	0,9808	0,9747	0,9999	0,9642	0,9690	0,9808	0,9975	0,9734	0,9280	0,9642	0,8167	0,9945	0,9785	0,9675	0,9773	0,9747	0,9659	0,9773	0,9859	0,9659	0,8948
96,5	0,9843	0,9789	0,9118	0,9853	0,8910	0,9812	0,9751	0,9999	0,9647	0,9694	0,9812	0,9973	0,9738	0,9286	0,9647	0,8172	0,9947	0,9789	0,9679	0,9777	0,9751	0,9663	0,9777	0,9862	0,9663	0,8954
97,0	0,9847	0,9793	0,9124	0,9856	0,8916	0,9815	0,9755	0,9999	0,9651	0,9699	0,9815	0,9971	0,9742	0,9291	0,9651	0,8177	0,9949	0,9793	0,9683	0,9780	0,9755	0,9667	0,9780	0,9866	0,9667	0,8960
97,5	0,9850	0,9796	0,9129	0,9860	0,8922	0,9819	0,9759	0,9999	0,9655	0,9703	0,9819	0,9969	0,9746	0,9297	0,9655	0,8183	0,9951	0,9796	0,9688	0,9784	0,9759	0,9672	0,9784	0,9869	0,9672	0,8966
98,0	0,9853	0,9800	0,9135	0,9863	0,8927	0,9822	0,9763	0,9998	0,9660	0,9707	0,9822	0,9967	0,9750	0,9302	0,9660	0,8188	0,9953	0,9800	0,9692	0,9788	0,9763	0,9676	0,9788	0,9872	0,9676	0,8972
98,5	0,9857	0,9804	0,9141	0,9866	0,8933	0,9826	0,9767	0,9998	0,9664	0,9711	0,9826	0,9965	0,9753	0,9307	0,9664	0,8194	0,9955	0,9804	0,9696	0,9792	0,9767	0,9680	0,9792	0,9875	0,9680	0,8978
99,0	0,9860	0,9807	0,9146	0,9869	0,8939	0,9829	0,9770	0,9997	0,9668	0,9715	0,9829	0,9963	0,9757	0,9313	0,9668	0,8199	0,9957	0,9807	0,9700	0,9795	0,9770	0,9684	0,9795	0,9878	0,9684	0,8983
99,5	0,9863	0,9811	0,9152	0,9872	0,8945	0,9833	0,9774	0,9997	0,9673	0,9719	0,9833	0,9961	0,9761	0,9318	0,9673	0,8204	0,9959	0,9811	0,9704	0,9799	0,9774	0,9689	0,9799	0,9881	0,9689	0,8989
100,0	0,9866	0,9814	0,9157	0,9875	0,8951	0,9836	0,9778	0,9996	0,9677	0,9723	0,9836	0,9959	0,9765	0,9323	0,9677	0,8210	0,9961	0,9814	0,9708	0,9802	0,9778	0,9693	0,9802	0,9884	0,9693	0,8995

Sumber: Hasil Perhitungan



(halaman sengaja dikosongkan)

Mencari nilai Yri pada metode *Sine Product*. Berikut contoh perhitungan lahan terairi petak 2; debit pembagia 0,5%:

Dimana:

$$Y = [\sin\{(A - a)(A, 2\pi)\} \times [1 - b \cdot (A \cdot \pi)]^c]^{\frac{d}{2}} e$$

Dengan:

$$a = 0,12824$$

$$b = 0,31559$$

$$c = 1,67754$$

$$d = 0,12412$$

$$e = 1,20000$$

Maka:

$$Y = [\sin\{[(0,0031 - 0,12824S(0,0023, 2,3,14)) \times [1 - 0,31559S(0,0031, 3,14)]^{1,67754}\}^{0,12412 \cdot \frac{3,1}{2}}]^{1,20000}$$

$$= 0,5249$$





(halaman sengaja dikosongkan)

d. Yr

Tabel 4.14. Perhitungan Nilai Yr

	Yr																									
Tersedia	Petak																									
%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
0.5	0.0005	0.0004	0.0001	0.0005	0.0001	0.0005	0.0004	0.0010	0.0003	0.0004	0.0005	0.0013	0.0004	0.0002	0.0003	0.0000	0.0007	0.0004	0.0006	0.0014	0.0024	0.0359	0.0359	0.0802	0.0591	0.1061
1.0	0.0014	0.0013	0.0004	0.0014	0.0003	0.0013	0.0012	0.0029	0.0010	0.0010	0.0013	0.0035	0.0011	0.0005	0.0010	0.0001	0.0019	0.0012	0.0017	0.0034	0.0053	0.0559	0.0558	0.1137	0.0845	0.1392
1.5	0.0026	0.0023	0.0008	0.0026	0.0006	0.0024	0.0021	0.0051	0.0017	0.0019	0.0024	0.0062	0.0021	0.0010	0.0017	0.0002	0.0034	0.0022	0.0029	0.0056	0.0084	0.0718	0.0718	0.1386	0.1037	0.1625
2.0	0.0039	0.0034	0.0012	0.0039	0.0009	0.0036	0.0032	0.0076	0.0027	0.0029	0.0036	0.0092	0.0031	0.0015	0.0027	0.0003	0.0051	0.0034	0.0043	0.0079	0.0115	0.0856	0.0855	0.1590	0.1195	0.1811
2.5	0.0053	0.0047	0.0017	0.0054	0.0013	0.0049	0.0044	0.0103	0.0037	0.0040	0.0049	0.0124	0.0043	0.0021	0.0037	0.0005	0.0069	0.0046	0.0057	0.0103	0.0147	0.0978	0.0976	0.1766	0.1332	0.1967
3.0	0.0068	0.0061	0.0022	0.0070	0.0017	0.0064	0.0057	0.0132	0.0048	0.0051	0.0064	0.0159	0.0056	0.0028	0.0048	0.0006	0.0089	0.0059	0.0073	0.0128	0.0178	0.1089	0.1087	0.1922	0.1454	0.2103
3.5	0.0084	0.0076	0.0028	0.0086	0.0021	0.0079	0.0071	0.0162	0.0059	0.0064	0.0079	0.0196	0.0069	0.0035	0.0059	0.0008	0.0110	0.0074	0.0089	0.0153	0.0209	0.1191	0.1190	0.2063	0.1565	0.2225
4.0	0.0101	0.0091	0.0034	0.0103	0.0026	0.0095	0.0085	0.0194	0.0071	0.0077	0.0095	0.0235	0.0083	0.0042	0.0071	0.0010	0.0131	0.0088	0.0105	0.0178	0.0241	0.1287	0.1285	0.2192	0.1667	0.2334
4.5	0.0119	0.0107	0.0040	0.0121	0.0031	0.0111	0.0100	0.0228	0.0084	0.0090	0.0111	0.0275	0.0097	0.0049	0.0084	0.0012	0.0154	0.0104	0.0122	0.0204	0.0272	0.1377	0.1375	0.2312	0.1761	0.2435
5.0	0.0137	0.0123	0.0046	0.0140	0.0036	0.0129	0.0115	0.0263	0.0096	0.0104	0.0129	0.0318	0.0112	0.0057	0.0096	0.0014	0.0177	0.0120	0.0139	0.0230	0.0303	0.1462	0.1460	0.2425	0.1850	0.2528
.....																										
50.0	0.3980	0.3561	0.1173	0.4064	0.0882	0.3729	0.3309	0.7074	0.2726	0.2975	0.3729	0.8040	0.3226	0.1499	0.2726	0.0343	0.5120	0.3460	0.2968	0.3744	0.3685	0.5892	0.5865	0.7457	0.5574	0.5725
50.5	0.4035	0.3613	0.1191	0.4119	0.0896	0.3782	0.3358	0.7144	0.2769	0.3020	0.3782	0.8107	0.3273	0.1524	0.2769	0.0347	0.5183	0.3510	0.3010	0.3790	0.3726	0.5929	0.5901	0.7491	0.5602	0.5745
51.0	0.4090	0.3664	0.1210	0.4175	0.0909	0.3835	0.3407	0.7213	0.2811	0.3065	0.3835	0.8173	0.3321	0.1548	0.2811	0.0352	0.5246	0.3560	0.3051	0.3835	0.3767	0.5966	0.5937	0.7524	0.5629	0.5765
51.5	0.4145	0.3715	0.1229	0.4230	0.0923	0.3888	0.3456	0.7281	0.2853	0.3110	0.3888	0.8238	0.3369	0.1572	0.2853	0.0357	0.5308	0.3610	0.3093	0.3880	0.3807	0.6003	0.5972	0.7557	0.5657	0.5785
52.0	0.4200	0.3766	0.1248	0.4286	0.0937	0.3940	0.3504	0.7348	0.2895	0.3155	0.3940	0.8302	0.3417	0.1597	0.2895	0.0362	0.5370	0.3661	0.3135	0.3926	0.3847	0.6040	0.6008	0.7589	0.5684	0.5805
52.5	0.4254	0.3817	0.1267	0.4341	0.0951	0.3993	0.3553	0.7415	0.2937	0.3200	0.3993	0.8364	0.3465	0.1622	0.2937	0.0366	0.5432	0.3711	0.3176	0.3971	0.3888	0.6076	0.6043	0.7622	0.5711	0.5824
53.0	0.4309	0.3868	0.1286	0.4396	0.0965	0.4045	0.3602	0.7481	0.2980	0.3246	0.4045	0.8426	0.3513	0.1647	0.2980	0.0371	0.5494	0.3761	0.3218	0.4016	0.3928	0.6112	0.6077	0.7653	0.5737	0.5844
53.5	0.4363	0.3919	0.1306	0.4451	0.0979	0.4098	0.3650	0.7546	0.3022	0.3291	0.4098	0.8487	0.3561	0.1672	0.3022	0.0376	0.5555	0.3811	0.3260	0.4061	0.3968	0.6148	0.6112	0.7685	0.5764	0.5863
54.0	0.4418	0.3970	0.1325	0.4506	0.0994	0.4150	0.3699	0.7611	0.3065	0.3336	0.4150	0.8546	0.3608	0.1697	0.3065	0.0381	0.5616	0.3861	0.3301	0.4106	0.4008	0.6184	0.6146	0.7716	0.5790	0.5882
54.5	0.4472	0.4021	0.1345	0.4561	0.1008	0.4202	0.3748	0.7675	0.3108	0.3382	0.4202	0.8604	0.3656	0.1722	0.3108	0.0386	0.5676	0.3910	0.3343	0.4151	0.4048	0.6219	0.6180	0.7747	0.5816	0.5902
55.0	0.4526	0.4072	0.1365	0.4615	0.1023	0.4254	0.3796	0.7738	0.3150	0.3427	0.4254	0.8661	0.3704	0.1748	0.3150	0.0391	0.5737	0.3960	0.3385	0.4195	0.4088	0.6254	0.6213	0.7777	0.5842	0.5920
.....																										
95.5	0.8205	0.7668	0.3251	0.8304	0.2462	0.7890	0.7317	0.9996	0.6423	0.6818	0.7890	0.9722	0.7195	0.4051	0.6423	0.0873	0.9337	0.7520	0.6500	0.7296	0.6865	0.8387	0.8271	0.9436	0.7461	0.7133
96.0	0.8239	0.7704	0.3276	0.8339	0.2482	0.7926	0.7353	0.9993	0.6459	0.6855	0.7926	0.9702	0.7232	0.4080	0.6459	0.0880	0.9361	0.7557	0.6534	0.7328	0.6893	0.8406	0.8290	0.9448	0.7476	0.7145
96.5	0.8274	0.7740	0.3301	0.8373	0.2502	0.7961	0.7389	0.9990	0.6495	0.6891	0.7961	0.9681	0.7268	0.4109	0.6495	0.0887	0.9386	0.7592	0.6567	0.7359	0.6921	0.8425	0.8308	0.9461	0.7492	0.7156
97.0	0.8308	0.7775	0.3326	0.8406	0.2522	0.7996	0.7426	0.9987	0.6530	0.6927	0.7996	0.9660	0.7304	0.4138	0.6530	0.0894	0.9409	0.7628	0.6600	0.7389	0.6949	0.8444	0.8327	0.9473	0.7507	0.7168
97.5	0.8342	0.7811	0.3351	0.8440	0.2543	0.8031	0.7461	0.9983	0.6566	0.6963	0.8031	0.9637	0.7340	0.4167	0.6566	0.0901	0.9432	0.7664	0.6633	0.7420	0.6977	0.8463	0.8345	0.9485	0.7522	0.7179
98.0	0.8375	0.7846	0.3377	0.8472	0.2563	0.8066	0.7497	0.9978	0.6601	0.6998	0.8066	0.9614	0.7376	0.4196	0.6601	0.0908	0.9455	0.7699	0.6666	0.7450	0.7004	0.8482	0.8363	0.9497	0.7537	0.7191
98.5	0.8408	0.7881	0.3402	0.8505	0.2583	0.8100	0.7532	0.9973	0.6636	0.7034	0.8100	0.9590	0.7411	0.4225	0.6636	0.0916	0.9477	0.7734	0.6699	0.7480	0.7032	0.8500	0.8381	0.9509	0.7552	0.7202
99.0	0.8441	0.7916	0.3427	0.8537	0.2604	0.8134	0.7568	0.9968	0.6671	0.7069	0.8134	0.9565	0.7447	0.4254	0.6671	0.0923	0.9499	0.7768	0.6732	0.7510	0.7059	0.8519	0.8398	0.9521	0.7567	0.7214
99.5	0.8473	0.7950	0.3452	0.8569	0.2624	0.8168	0.7603	0.9962	0.6706	0.7104	0.8168	0.9540	0.7482	0.4283	0.6706	0.0930	0.9520	0.7803	0.6764	0.7540	0.7086	0.8537	0.8416	0.9532	0.7581	0.7225
100.0	0.8506	0.7984	0.3477	0.8601	0.2644	0.8201	0.7637	0.9955	0.6741	0.7139	0.8201	0.9513	0.7517	0.4312	0.6741	0.0937	0.9540	0.7837	0.6797	0.7570	0.7113	0.8555	0.8433	0.9544	0.7596	0.7236

Sumber: Hasil Perhitungan

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



(halaman sengaja dikosongkan)

Mencari nilai Yr pada metode Sine Product. Berikut contoh perhitungan lahan terairi petak 2; debit pembagia 0,5%:

Dimana:

$$\begin{aligned}
 Yr &= Yri \text{ Mei Periode I} \times Yri \text{ Mei Periode II} \times Yri \text{ Mei Periode III} \times \\
 &\quad Yri \text{ Juni Periode I} \times Yri \text{ Juni Periode II} \times Yri \text{ Juni Periode III} \times \\
 &\quad Yri \text{ Juli Periode I} \times Yri \text{ Juli Periode II} \times Yri \text{ Juli Periode III} \times \\
 &\quad Yri \text{ Agustus Periode I} \times Yri \text{ Agustus Periode II} \times Yri \text{ Agustus Periode III} \\
 &= 0,52487 \times 0,52487 \times 0,52487 \times 0,52487 \times 0,52487 \times 0,52487 \times 0,52487 \times \\
 &\quad 0,52487 \times 0,52487 \times 0,52487 \times 0,52487 \times 0,52487 \\
 Yr &= 0,0004
 \end{aligned}$$





(halaman sengaja dikosongkan)

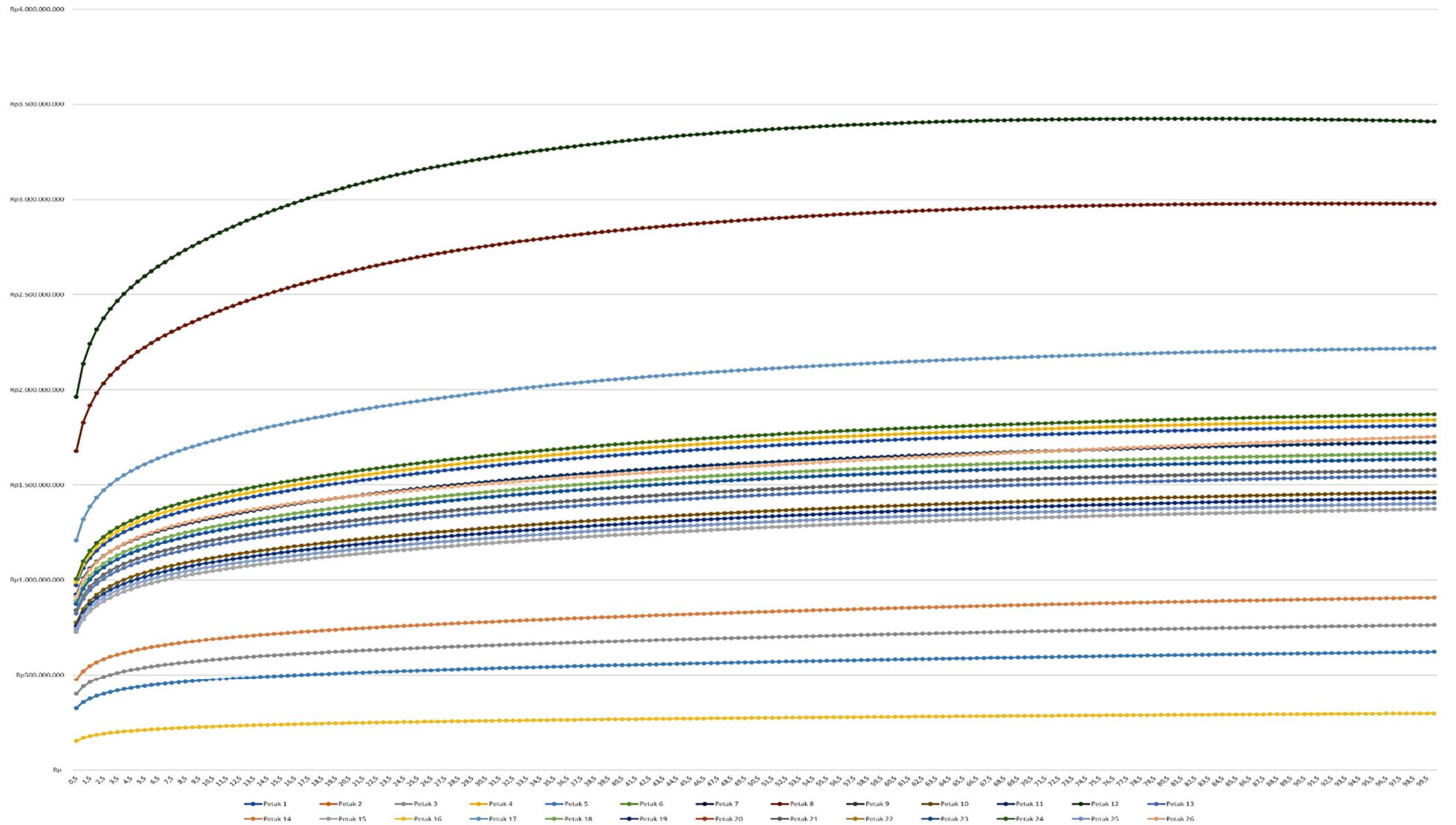
e. Akibat

Tabel 4.15. Perhitungan Nilai Akibat

	Akibat																
Tersedia	Petak																
%	1	2	3	4	5	.....	12	13	14	15	16	.....	22	23	24	25	26
0,5	Rp974.234.409	Rp891.375.514	Rp399.654.000	Rp990.901.124	Rp325.099.341	.....	Rp1.963.975.791	Rp825.687.145	Rp475.824.709	Rp728.235.264	Rp154.854.231	.....	Rp744.382.546	Rp874.901.990	Rp1.007.598.444	Rp744.382.546	Rp914.931.174
1,0	Rp1.063.104.556	Rp973.017.183	Rp437.450.995	Rp1.081.220.696	Rp356.063.725	.....	Rp2.136.845.719	Rp901.570.180	Rp520.541.609	Rp795.525.762	Rp169.934.142	.....	Rp813.101.053	Rp955.101.894	Rp1.099.368.620	Rp813.101.053	Rp1.001.947.909
1,5	Rp1.117.130.941	Rp1.022.698.853	Rp460.645.130	Rp1.136.117.725	Rp375.100.858	.....	Rp2.241.178.317	Rp947.787.069	Rp547.935.943	Rp836.566.194	Rp179.259.547	.....	Rp855.002.361	Rp1.003.916.410	Rp1.155.136.832	Rp855.002.361	Rp1.055.425.741
2,0	Rp1.156.264.231	Rp1.058.706.181	Rp477.550.947	Rp1.175.877.348	Rp388.995.837	.....	Rp2.316.576.870	Rp981.300.809	Rp567.879.023	Rp866.352.624	Rp186.095.637	.....	Rp885.408.850	Rp1.039.299.724	Rp1.195.523.158	Rp885.408.850	Rp1.094.447.473
2,5	Rp1.187.041.322	Rp1.087.033.175	Rp490.903.216	Rp1.207.145.478	Rp399.982.048	.....	Rp2.375.957.725	Rp1.007.673.882	Rp583.615.493	Rp889.805.388	Rp191.519.746	.....	Rp909.347.425	Rp1.067.137.721	Rp1.227.282.667	Rp909.347.425	Rp1.125.293.442
3,0	Rp1.212.456.074	Rp1.110.426.064	Rp501.958.205	Rp1.232.965.679	Rp409.086.013	.....	Rp2.425.208.310	Rp1.029.455.574	Rp596.635.100	Rp909.180.515	Rp196.027.916	.....	Rp929.122.799	Rp1.090.127.293	Rp1.253.508.683	Rp929.122.799	Rp1.150.849.918
3,5	Rp1.234.137.957	Rp1.130.380.087	Rp511.401.514	Rp1.254.994.349	Rp416.868.210	.....	Rp2.467.514.194	Rp1.048.034.291	Rp607.750.518	Rp925.707.222	Rp199.891.378	.....	Rp945.990.624	Rp1.109.736.923	Rp1.275.884.561	Rp945.990.624	Rp1.172.692.648
4,0	Rp1.253.074.760	Rp1.147.802.022	Rp519.649.862	Rp1.274.235.523	Rp423.669.443	.....	Rp2.504.791.766	Rp1.064.252.278	Rp617.455.515	Rp940.131.512	Rp203.275.263	.....	Rp960.712.892	Rp1.126.857.230	Rp1.295.430.588	Rp960.712.892	Rp1.191.779.703
4,5	Rp1.269.911.437	Rp1.163.284.200	Rp526.976.087	Rp1.291.344.695	Rp429.712.937	.....	Rp2.538.279.892	Rp1.078.659.898	Rp626.073.262	Rp952.941.088	Rp206.287.854	.....	Rp973.787.721	Rp1.142.070.041	Rp1.312.812.807	Rp973.787.721	Rp1.208.738.561
5,0	Rp1.285.092.639	Rp1.177.235.213	Rp533.568.860	Rp1.306.773.730	Rp435.153.107	.....	Rp2.568.821.907	Rp1.091.636.945	Rp633.827.159	Rp964.472.681	Rp209.004.132	.....	Rp985.559.004	Rp1.155.776.743	Rp1.328.490.296	Rp985.559.004	Rp1.224.003.247
.....																	
50,0	Rp1.701.701.253	Rp1.558.278.948	Rp698.599.482	Rp1.730.469.675	Rp568.526.323	.....	Rp3.362.697.619	Rp1.444.128.621	Rp831.908.647	Rp1.274.140.810	Rp273.224.449	.....	Rp1.302.353.654	Rp1.529.687.819	Rp1.759.263.285	Rp1.302.353.654	Rp1.599.746.476
50,5	Rp1.703.649.040	Rp1.560.134.501	Rp699.517.373	Rp1.732.434.333	Rp569.251.534	.....	Rp3.365.030.563	Rp1.445.899.800	Rp833.016.624	Rp1.275.765.266	Rp273.536.347	.....	Rp1.304.004.345	Rp1.531.523.216	Rp1.761.244.332	Rp1.304.004.345	Rp1.601.801.510
51,0	Rp1.705.569.552	Rp1.561.965.380	Rp700.428.554	Rp1.734.371.233	Rp569.971.836	.....	Rp3.367.308.783	Rp1.447.648.590	Rp834.115.546	Rp1.277.371.012	Rp273.845.846	.....	Rp1.305.635.697	Rp1.533.334.494	Rp1.763.197.150	Rp1.305.635.697	Rp1.603.842.487
51,5	Rp1.707.463.275	Rp1.563.771.983	Rp701.333.098	Rp1.736.280.877	Rp570.687.300	.....	Rp3.369.532.837	Rp1.449.375.319	Rp835.205.502	Rp1.278.958.285	Rp274.152.996	.....	Rp1.307.247.963	Rp1.535.122.035	Rp1.765.122.260	Rp1.307.247.963	Rp1.605.869.594
52,0	Rp1.709.330.687	Rp1.565.554.703	Rp702.231.079	Rp1.738.163.762	Rp571.397.990	.....	Rp3.371.703.262	Rp1.451.080.314	Rp836.286.577	Rp1.280.527.319	Rp274.457.845	.....	Rp1.308.841.390	Rp1.536.886.213	Rp1.767.020.173	Rp1.308.841.390	Rp1.607.883.013
52,5	Rp1.711.172.260	Rp1.567.313.928	Rp703.122.565	Rp1.740.020.374	Rp572.103.973	.....	Rp3.373.820.575	Rp1.452.763.898	Rp837.358.857	Rp1.282.078.345	Rp274.760.440	.....	Rp1.310.416.224	Rp1.538.627.400	Rp1.768.891.392	Rp1.310.416.224	Rp1.609.882.918
53,0	Rp1.712.988.457	Rp1.569.050.040	Rp704.007.624	Rp1.741.851.193	Rp572.805.309	.....	Rp3.375.885.282	Rp1.454.426.390	Rp838.422.425	Rp1.283.611.595	Rp275.060.828	.....	Rp1.311.972.710	Rp1.540.345.964	Rp1.770.736.412	Rp1.311.972.710	Rp1.611.869.479
53,5	Rp1.714.779.732	Rp1.570.763.418	Rp704.886.323	Rp1.743.656.688	Rp573.502.058	.....	Rp3.377.897.872	Rp1.456.068.103	Rp839.477.360	Rp1.285.127.295	Rp275.359.051	.....	Rp1.313.511.090	Rp1.542.042.265	Rp1.772.555.719	Rp1.313.511.090	Rp1.613.842.857
54,0	Rp1.716.546.533	Rp1.572.454.433	Rp705.758.725	Rp1.745.437.322	Rp574.194.278	.....	Rp3.379.858.829	Rp1.457.689.351	Rp840.523.744	Rp1.286.625.672	Rp275.655.153	.....	Rp1.315.031.602	Rp1.543.716.660	Rp1.774.349.787	Rp1.315.031.602	Rp1.615.803.212
54,5	Rp1.718.289.300	Rp1.574.123.452	Rp706.624.892	Rp1.747.193.549	Rp574.882.024	.....	Rp3.381.768.626	Rp1.459.290.440	Rp841.561.654	Rp1.288.106.950	Rp275.949.176	.....	Rp1.316.534.483	Rp1.545.369.502	Rp1.776.119.086	Rp1.316.534.483	Rp1.617.750.695
55,0	Rp1.720.008.466	Rp1.575.770.837	Rp707.484.884	Rp1.748.925.813	Rp575.565.352	.....	Rp3.383.627.736	Rp1.460.871.675	Rp842.591.166	Rp1.289.571.349	Rp276.241.160	.....	Rp1.318.019.969	Rp1.547.001.139	Rp1.777.864.072	Rp1.318.019.969	Rp1.619.685.453
.....																	
95,5	Rp1.807.434.372	Rp1.661.112.871	Rp760.559.806	Rp1.836.666.296	Rp619.281.137	.....	Rp3.416.383.796	Rp1.543.983.363	Rp903.744.911	Rp1.368.447.509	Rp295.375.777	.....	Rp1.397.677.751	Rp1.631.830.596	Rp1.865.882.564	Rp1.397.677.751	Rp1.742.654.350
96,0	Rp1.808.070.757	Rp1.661.763.869	Rp761.048.630	Rp1.837.297.465	Rp619.702.751	.....	Rp3.415.791.594	Rp1.544.634.100	Rp904.284.593	Rp1.369.083.171	Rp295.573.111	.....	Rp1.398.316.899	Rp1.632.482.423	Rp1.866.507.703	Rp1.398.316.899	Rp1.743.829.697
96,5	Rp1.808.698.858	Rp1.662.407.725	Rp761.534.192	Rp1.837.920.098	Rp620.121.962	.....	Rp3.415.176.063	Rp1.545.278.420	Rp904.820.266	Rp1.369.713.198	Rp295.769.744	.....	Rp1.398.950.302	Rp1.633.127.306	Rp1.867.124.048	Rp1.398.950.302	Rp1.744.998.106
97,0	Rp1.809.318.719	Rp1.663.044.485	Rp762.016.518	Rp1.838.534.240	Rp620.538.785	.....	Rp3.414.536.984	Rp1.545.916.375	Rp905.351.970	Rp1.370.337.647	Rp295.965.680	.....	Rp1.399.578.019	Rp1.633.765.293	Rp1.867.731.645	Rp1.399.578.019	Rp1.746.159.622
97,5	Rp1.809.930.383	Rp1.663.674.195	Rp762.495.632	Rp1.839.139.932	Rp620.953.234	.....	Rp3.413.874.156	Rp1.546.548.016	Rp905.879.741	Rp1.370.956.578	Rp296.160.925	.....	Rp1.400.200.106	Rp1.634.396.429	Rp1.868.330.537	Rp1.400.200.106	Rp1.747.314.288
98,0	Rp1.810.533.891	Rp1.664.296.897	Rp762.971.561	Rp1.839.737.219	Rp621.365.324	.....	Rp3.413.187.398	Rp1.547.173.393	Rp906.403.618	Rp1.371.570.047	Rp296.355.483	.....	Rp1.400.816.620	Rp1.635.020.760	Rp1.868.920.769	Rp1.400.816.620	Rp1.748.462.148
98,5	Rp1.811.129.284	Rp1.664.912.634	Rp763.444.328	Rp1.840.326.142	Rp621.775.070	.....	Rp3.412.476.556	Rp1.547.792.552	Rp906.923.637	Rp1.372.178.108	Rp296.549.361	.....	Rp1.401.427.614	Rp1.635.638.330	Rp1.869.502.385	Rp1.401.427.614	Rp1.749.603.246
99,0	Rp1.811.716.604	Rp1.665.521.448	Rp763.913.959	Rp1.840.906.743	Rp622.182.485	.....	Rp3.411.741.502	Rp1.548.405.542	Rp907.439.835	Rp1.372.780.816	Rp296.742.562	.....	Rp1.402.033.141	Rp1.636.249.180	Rp1.870.075.430	Rp1.402.033.141	Rp1.750.737.625
99,5	Rp1.812.295.891	Rp1.666.123.378	Rp764.380.478	Rp1.841.479.065	Rp622.587.583	.....	Rp3.410.982.138	Rp1.549.012.405	Rp907.952.249	Rp1.373.378.223	Rp296.935.092	.....	Rp1.402.633.253	Rp1.636.853.352	Rp1.870.639.946	Rp1.402.633.253	Rp1.751.865.329
100	Rp1.812.867.184	Rp1.666.718.464	Rp764.843.910	Rp1.842.043.149	Rp622.990.380	.....	Rp3.410.198.401	Rp1.549.613.188	Rp908.460.914	Rp1.373.970.381	Rp297.126.955	.....	Rp1.403.228.002	Rp1.637.450.885	Rp1.871.195.978	Rp1.403.228.002	Rp1.752.986.401

Sumber: Hasil Perhitungan

TABEL AKIBAT



Gambar 4.1 Grafik Nilai Akibat

Mencari nilai Akibat pada metode Sine Product. Berikut contoh perhitungan lahan terairi petak 2; debit pembagia 0,5%:

$$\begin{aligned}\text{Nilai Akibat} &= \text{Produksi Maks/Petak} \times \text{Luas Petak} \times Y_r \\ &= \text{Rp. } 27.840.704 \times 61 \times 0,0004 \\ &= \text{Rp. } 891.375.514\end{aligned}$$

4.5 Program Dinamik Deterministik

4.5.1 Perumusan Fungsi Tujuan dan Kendala

Fungsi tujuan adalah suatu fungsi sasaran yang akan dicapai untuk dimaksimumkan atau diminimumkan. Dalam studi ini fungsi tujuan adalah memaksimumkan keuntungan produksi phasil panen padi dengan mengatur pembagian debit bendung ke masing-masing petak.

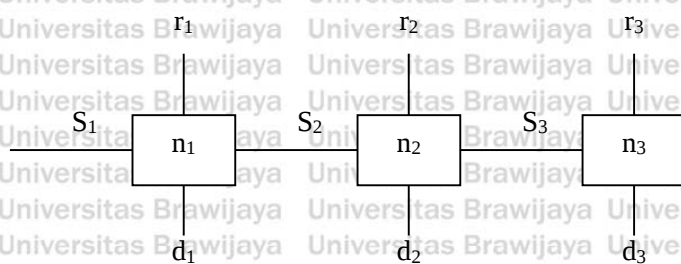
Sedangkan untuk fungsi kendala dalam studi ini adalah adanya bangunan air tak ijin dari masyarakat yang membuat aliran baru dan terdapat debit pembuangan dengan membawa sampah yang masuk ke daerah irigasi.

4.5.2 Program Dinamik

Nilai akibat yang telah diketahui akan digunakan untuk menentukan nilai hasil produksi panen maksimum pada DI Alopoho.

Penerapan optimasi dalam program dinamik pada penelitian ini meliputi beberapa dasar perhitungan, antara lain:

1. Optimasi dilakukan pada 26 petak sawah di DI Alopohu,
2. Pola tata tanam yang dilakukan di DI Alopohu adalah pola tata tanam padi.
3. Debit pada bendung menjadi data untuk menentukan hasil panen.
4. Debit bendung tahun 2017 menjadi data yang akan diolah dalam menggunakan metode dinamik deterministic.
5. Hasil optimasi yaitu keuntungan bersih dari hasil panen tanaman padi.



Gambar 4.2. Sistem tahapan program dinamik



(halaman sengaja dikosongkan)

Tabel 4.16. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 1 (KY.3. Kn)

Alokasi Air Awal Tahap	Alokasi Air Akhir Tahap (%)										
%	0	0,5	1	.....	50	50,5	51	.....	98,5	99	99,5
100	Rp1.812.867.184	Rp1.812.295.891	Rp1.811.716.604	.....	Rp1.701.701.253	Rp1.699.725.696	Rp1.697.721.868	.....	Rp1.117.130.941	Rp1.063.104.556	Rp974.234.409
Maksimum	Rp1.812.867.184	Rp1.812.295.891	Rp1.811.716.604	.....	Rp1.701.701.253	Rp1.699.725.696	Rp1.697.721.868	.....	Rp1.117.130.941	Rp1.063.104.556	Rp974.234.409
Keputusan	100	100	100	.....	100	100	100	.....	100	100	100

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.17. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 2 (LB.1. Kr)

Alokasi Air Awal Tahap	Alokasi Air Akhir Tahap (%)											Fungsi TujuanOptimal dari tahap sebelumnya
%	0	0,5	1	.....	50	50,5	51	.....	98,5	99	99,5	
0	Rp1.812.867.184	-	-	.....	-	-	-	.....	-	-	-	Rp 1.812.867.184
0,5	Rp2.703.671.405	-	-	.....	-	-	-	.....	-	-	-	Rp 1.812.295.891
1	Rp2.785.313.074	Rp2.703.671.405	-	.....	-	-	-	.....	-	-	-	Rp 1.811.716.604
1,5	Rp2.834.415.457	Rp2.784.733.787	Rp2.703.092.118	.....	-	-	-	.....	-	-	-	Rp 1.811.129.284
2	Rp2.869.240.072	Rp2.833.232.744	Rp2.783.551.074	.....	-	-	-	.....	-	-	-	Rp 1.810.533.891
2,5	Rp2.896.963.558	Rp2.868.636.564	Rp2.832.629.236	.....	-	-	-	.....	-	-	-	Rp 1.809.930.383
3	Rp2.919.744.783	Rp2.896.351.894	Rp2.868.024.900	.....	-	-	-	.....	-	-	-	Rp 1.809.318.719
3,5	Rp2.939.078.945	Rp2.919.124.922	Rp2.895.732.033	.....	-	-	-	.....	-	-	-	Rp 1.808.698.858
4	Rp2.955.872.779	Rp2.938.450.844	Rp2.918.496.821	.....	-	-	-	.....	-	-	-	Rp 1.808.070.757
4,5	Rp2.970.718.572	Rp2.955.236.394	Rp2.937.814.459	.....	-	-	-	.....	-	-	-	Rp 1.807.434.372
5	Rp2.984.024.873	Rp2.970.073.860	Rp2.954.591.682	.....	-	-	-	.....	-	-	-	Rp 1.806.789.660
.....												
50	Rp3.259.980.200	Rp3.258.099.570	Rp3.256.193.452	.....	-	-	-	.....	-	-	-	Rp 1.701.701.253
50,5	Rp3.259.860.197	Rp3.258.004.644	Rp3.256.124.013	.....	Rp2.591.101.210	-	-	.....	-	-	-	Rp 1.699.725.696
51	Rp3.259.687.248	Rp3.257.856.369	Rp3.256.000.816	.....	Rp2.670.739.051	Rp2.589.097.382	-	.....	-	-	-	Rp 1.697.721.868
51,5	Rp3.259.461.243	Rp3.257.654.640	Rp3.255.823.761	.....	Rp2.718.388.112	Rp2.668.706.443	Rp2.587.064.774	.....	-	-	-	Rp 1.695.689.260
52	Rp3.259.182.056	Rp3.257.399.336	Rp3.255.592.733	.....	Rp2.752.333.534	Rp2.716.326.206	Rp2.666.644.536	.....	-	-	-	Rp 1.693.627.353
52,5	Rp3.258.849.551	Rp3.257.090.326	Rp3.255.307.606	.....	Rp2.778.568.798	Rp2.750.241.804	Rp2.714.234.476	.....	-	-	-	Rp 1.691.535.623
53	Rp3.258.463.578	Rp3.256.727.465	Rp3.254.968.240	.....	Rp2.799.839.601	Rp2.776.446.712	Rp2.748.119.718	.....	-	-	-	Rp 1.689.413.537
53,5	Rp3.258.023.973	Rp3.256.310.595	Rp3.254.574.483	.....	Rp2.817.640.642	Rp2.797.686.619	Rp2.774.293.730	.....	-	-	-	Rp 1.687.260.555
54	Rp3.257.530.561	Rp3.255.839.546	Rp3.254.126.169	.....	Rp2.832.878.150	Rp2.815.456.215	Rp2.795.502.192	.....	-	-	-	Rp 1.685.076.128
54,5	Rp3.256.983.153	Rp3.255.314.134	Rp3.253.623.119	.....	Rp2.846.143.901	Rp2.830.661.722	Rp2.813.239.788	.....	-	-	-	Rp 1.682.859.701
55	Rp3.256.381.547	Rp3.254.734.162	Rp3.253.065.142	.....	Rp2.857.845.923	Rp2.843.894.909	Rp2.828.412.731	.....	-	-	-	Rp 1.680.610.709
.....												
95	Rp2.945.547.323	Rp2.944.881.896	Rp2.944.209.181	.....	Rp2.823.367.671	Rp2.821.212.945	Rp2.819.028.365	.....	-	-	-	Rp 1.285.092.639
95,5	Rp2.931.024.309	Rp2.930.366.121	Rp2.929.700.695	.....	Rp2.810.311.802	Rp2.808.186.469	Rp2.806.031.743	.....	-	-	-	Rp 1.269.911.437
96	Rp2.914.838.629	Rp2.914.187.631	Rp2.913.529.443	.....	Rp2.795.571.516	Rp2.793.475.124	Rp2.791.349.792	.....	-	-	-	Rp 1.253.074.760
96,5	Rp2.896.545.682	Rp2.895.901.826	Rp2.895.250.828	.....	Rp2.778.702.616	Rp2.776.634.713	Rp2.774.538.321	.....	-	-	-	Rp 1.234.137.957
97	Rp2.875.500.560	Rp2.874.863.799	Rp2.874.219.943	.....	Rp2.759.060.591	Rp2.757.020.734	Rp2.754.952.831	.....	-	-	-	Rp 1.212.456.074
97,5	Rp2.850.715.517	Rp2.850.085.807	Rp2.849.449.047	.....	Rp2.735.658.090	Rp2.733.645.839	Rp2.731.605.982	.....	-	-	-	Rp 1.187.041.322
98	Rp2.820.561.127	Rp2.819.938.425	Rp2.819.308.716	.....	Rp2.706.866.077	Rp2.704.880.998	Rp2.702.868.747	.....	-	-	-	Rp 1.156.264.231
98,5	Rp2.782.043.576	Rp2.781.427.838	Rp2.780.805.136	.....	Rp2.669.691.124	Rp2.667.732.788	Rp2.665.747.709	.....	-	-	-	Rp 1.117.130.941
99	Rp2.728.626.004	Rp2.728.017.190	Rp2.727.401.453	.....	Rp2.617.596.755	Rp2.615.664.738	Rp2.613.706.402	.....	Rp1.954.480.069	-	-	Rp 1.063.104.556
99,5	Rp2.640.357.787	Rp2.639.755.857	Rp2.639.147.043	.....	Rp2.530.632.725	Rp2.528.726.608	Rp2.526.794.591	.....	Rp1.947.251.592	Rp1.865.609.922	-	Rp 974.234.409
100	Rp1.666.718.464	Rp1.666.123.378	Rp1.665.521.448	.....	Rp1.558.278.948	Rp1.556.398.317	Rp1.554.492.200	.....	Rp1.022.698.853	Rp 973.017.183	Rp 891.375.514	Rp -
Maksimum	Rp3.260.061.751	Rp3.258.141.240	Rp3.256.209.222	.....	Rp2.980.664.945	Rp2.976.697.876	Rp2.972.709.059	.....	Rp1.954.480.069	Rp1.865.609.922	Rp 891.375.514	
Keputusan	49	49,5	49,5	.....	73,5	73,5	74	.....	99	99,5	100	

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.18. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 3 (LB.1. Kn)

Alokasi Air Awal Tahap				Alokasi Air Akhir Tahap (%)							Fungsi TujuanOptimal dari tahap sebelumnya	
%	0	0,5	1	.....	50	50,5	51	.....	98,5	99	99,5	
0	Rp3.260.061.751											Rp 3.260.061.751
0,5	Rp4.249.042.364											Rp 3.258.141.240
1	Rp3.695.592.235	Rp3.657.795.239										Rp 3.256.209.222
1,5	Rp3.716.854.352	Rp3.693.660.217	Rp3.655.863.222									Rp 3.254.261.435
2	Rp3.729.854.046	Rp3.712.948.229	Rp3.689.754.094									Rp 3.252.303.099
2,5	Rp3.741.230.758	Rp3.727.878.490	Rp3.710.972.673									Rp 3.250.327.543
3	Rp3.750.300.668	Rp3.739.245.679	Rp3.725.893.411									Rp 3.248.342.464
3,5	Rp3.757.740.150	Rp3.748.296.841	Rp3.737.241.852									Rp 3.246.338.636
4	Rp3.763.976.247	Rp3.755.727.899	Rp3.746.284.590									Rp 3.244.326.385
4,5	Rp3.769.269.863	Rp3.761.943.638	Rp3.753.695.291									Rp 3.242.293.776
5	Rp3.773.822.779	Rp3.767.230.006	Rp3.759.903.781									Rp 3.240.253.919
.....												
50	Rp3.679.264.427	Rp3.678.339.748	Rp3.677.408.203									Rp 2.980.664.945
50,5	Rp3.676.215.249	Rp3.675.297.357	Rp3.674.372.679		Rp3.376.351.875							Rp 2.976.697.876
51	Rp3.673.137.612	Rp3.672.226.432	Rp3.671.308.540		Rp3.410.160.054	Rp3.372.363.058						Rp 2.972.709.059
51,5	Rp3.670.013.242	Rp3.669.108.697	Rp3.668.197.517		Rp3.429.325.274	Rp3.406.131.139	Rp3.368.334.143					Rp 2.968.680.144
52	Rp3.666.859.851	Rp3.665.961.871	Rp3.665.057.326		Rp3.442.179.719	Rp3.425.273.902	Rp3.402.079.767					Rp 2.964.628.772
52,5	Rp3.663.658.819	Rp3.662.767.333	Rp3.661.869.352		Rp3.451.439.470	Rp3.438.087.201	Rp3.421.181.384					Rp 2.960.536.254
53	Rp3.660.428.701	Rp3.659.543.642	Rp3.658.652.156		Rp3.458.379.282	Rp3.447.324.293	Rp3.433.972.024					Rp 2.956.421.077
53,5	Rp3.657.149.372	Rp3.656.270.674	Rp3.655.385.614		Rp3.463.664.564	Rp3.454.221.254	Rp3.443.166.265					Rp 2.952.263.049
54	Rp3.653.841.470	Rp3.652.969.068	Rp3.652.090.369		Rp3.467.732.607	Rp3.459.484.259	Rp3.450.040.950					Rp 2.948.082.745
54,5	Rp3.650.482.026	Rp3.649.615.859	Rp3.648.743.458		Rp3.470.833.221	Rp3.463.506.996	Rp3.455.258.649					Rp 2.943.857.135
55	Rp3.647.095.187	Rp3.646.235.195	Rp3.645.369.028		Rp3.473.179.164	Rp3.466.586.390	Rp3.459.260.165					Rp 2.939.610.303
.....												
95	Rp3.034.142.192	Rp3.033.646.768	Rp3.033.148.006		Rp2.963.107.630	Rp2.962.110.183	Rp2.961.104.891					Rp 2.274.074.497
95,5	Rp3.006.307.309	Rp3.005.815.198	Rp3.005.319.775		Rp2.935.770.353	Rp2.934.780.636	Rp2.933.783.190					Rp 2.245.747.503
96	Rp2.976.019.041	Rp2.975.530.218	Rp2.975.038.107		Rp2.905.975.360	Rp2.904.993.261	Rp2.904.003.545					Rp 2.214.970.412
96,5	Rp2.940.497.275	Rp2.940.011.713	Rp2.939.522.889		Rp2.870.942.618	Rp2.869.968.031	Rp2.868.985.933					Rp 2.178.963.083
97	Rp2.901.846.312	Rp2.901.363.986	Rp2.900.878.424		Rp2.832.776.506	Rp2.831.809.329	Rp2.830.834.742					Rp 2.139.829.794
97,5	Rp2.852.643.757	Rp2.852.164.642	Rp2.851.682.316		Rp2.784.054.704	Rp2.783.094.836	Rp2.782.127.659					Rp 2.090.148.124
98	Rp2.799.093.299	Rp2.798.617.371	Rp2.798.138.256		Rp2.730.980.971	Rp2.730.028.318	Rp2.729.068.451					Rp 2.036.121.739
98,5	Rp2.717.924.397	Rp2.717.451.630	Rp2.716.975.702		Rp2.650.284.832	Rp2.649.339.302	Rp2.648.386.649					Rp 1.954.480.069
99	Rp2.629.523.881	Rp2.629.054.250	Rp2.628.581.483		Rp2.562.353.180	Rp2.561.414.685	Rp2.560.469.155		Rp2.265.263.922			Rp 1.865.609.922
99,5	Rp1.655.755.992	Rp1.655.289.473	Rp1.654.819.842		Rp1.589.050.317	Rp1.588.118.771	Rp1.587.180.276		Rp1.328.826.509	Rp1.291.029.514		Rp 891.375.514
100	Rp 764.843.910	Rp 764.380.478	Rp 763.913.959		Rp 698.599.482	Rp 697.674.803	Rp 696.743.257		Rp 460.645.130	Rp 437.450.995	Rp 399.654.000	Rp -
Maksimum	Rp4.249.042.364	Rp3.798.746.348	Rp3.796.379.323		Rp3.477.116.252	Rp3.472.673.462	Rp3.468.217.713		Rp2.265.263.922	Rp1.291.029.514	Rp 399.654.000	
Keputusan	0,5	15	15		57	57,5	58		99	99,5	100	

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.19. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 4 (LB.1. Te)

Alokasi Air Awal Tahap				Alokasi Air Akhir Tahap (%)							Fungsi TujuanOptimal dari tahap sebelumnya	
%	0	0,5	1	50	50,5	51	.....	98,5	99	99,5		
0	Rp4.249.042.364						.....				Rp	4.249.042.364
0,5	Rp4.789.647.472						.....				Rp	3.798.746.348
1	Rp4.879.967.043	Rp4.789.647.472					.....				Rp	3.796.379.323
1,5	Rp4.932.497.048	Rp4.877.600.019	Rp4.787.280.448				.....				Rp	3.794.005.673
2	Rp4.967.497.987	Rp4.927.738.364	Rp4.872.841.335				.....				Rp	3.791.620.640
2,5	Rp4.996.359.248	Rp4.965.091.118	Rp4.925.331.495				.....				Rp	3.789.213.770
3	Rp5.019.758.920	Rp4.993.938.719	Rp4.962.670.589				.....				Rp	3.786.793.241
3,5	Rp5.039.347.000	Rp5.017.318.329	Rp4.991.498.129				.....				Rp	3.784.352.651
4	Rp5.056.145.104	Rp5.036.903.931	Rp5.014.875.260				.....				Rp	3.781.909.581
4,5	Rp5.070.797.643	Rp5.053.688.471	Rp5.034.447.297				.....				Rp	3.779.452.948
5	Rp5.083.751.857	Rp5.068.322.823	Rp5.051.213.650				.....				Rp	3.776.978.127
.....												
50	Rp5.207.585.927	Rp5.205.592.998	Rp5.203.571.278				.....				Rp	3.477.116.252
50,5	Rp5.205.107.796	Rp5.203.143.138	Rp5.201.150.209	Rp4.463.574.587			.....				Rp	3.472.673.462
51	Rp5.202.588.946	Rp5.200.652.046	Rp5.198.687.389	Rp4.549.438.409	Rp4.459.118.838		.....				Rp	3.468.217.713
51,5	Rp5.199.977.803	Rp5.198.068.159	Rp5.196.131.260	Rp4.599.814.651	Rp4.544.917.622	Rp4.454.598.051	.....				Rp	3.463.696.927
52	Rp5.197.331.809	Rp5.195.448.925	Rp5.193.539.280	Rp4.635.045.395	Rp4.595.285.773	Rp4.540.388.744	.....				Rp	3.459.168.048
52,5	Rp5.194.586.361	Rp5.192.729.749	Rp5.190.846.864	Rp4.661.711.465	Rp4.630.443.335	Rp4.590.683.712	.....				Rp	3.454.565.987
53	Rp5.191.813.200	Rp5.189.982.382	Rp5.188.125.769	Rp4.682.927.686	Rp4.657.107.485	Rp4.625.839.355	.....				Rp	3.449.962.008
53,5	Rp5.188.937.480	Rp5.187.131.984	Rp5.185.301.166	Rp4.700.275.141	Rp4.678.246.470	Rp4.652.426.270	.....				Rp	3.445.280.792
54	Rp5.186.031.163	Rp5.184.250.529	Rp5.182.445.034	Rp4.714.829.364	Rp4.695.588.191	Rp4.673.559.520	.....				Rp	3.440.593.841
54,5	Rp5.183.063.701	Rp5.181.307.474	Rp5.179.526.840	Rp4.727.214.848	Rp4.710.105.676	Rp4.690.864.502	.....				Rp	3.435.870.152
55	Rp5.180.035.194	Rp5.178.302.930	Rp5.176.546.703	Rp4.737.883.111	Rp4.722.454.077	Rp4.705.344.904	.....				Rp	3.431.109.381
.....												
95	Rp4.488.447.952	Rp4.487.799.576	Rp4.487.142.529	Rp4.361.600.961	Rp4.359.295.318	Rp4.356.955.219	.....				Rp	2.652.421.407
95,5	Rp4.453.080.374	Rp4.452.440.624	Rp4.451.792.248	Rp4.327.865.425	Rp4.325.593.633	Rp4.323.287.989	.....				Rp	2.616.414.078
96	Rp4.415.914.548	Rp4.415.283.378	Rp4.414.643.628	Rp4.292.306.967	Rp4.290.068.430	Rp4.287.796.638	.....				Rp	2.578.617.083
96,5	Rp4.377.403.892	Rp4.376.781.259	Rp4.376.150.089	Rp4.255.379.545	Rp4.253.173.677	Rp4.250.935.141	.....				Rp	2.539.483.794
97	Rp4.328.336.364	Rp4.327.722.223	Rp4.327.099.589	Rp4.207.871.653	Rp4.205.697.875	Rp4.203.492.008	.....				Rp	2.489.802.124
97,5	Rp4.274.915.671	Rp4.274.309.978	Rp4.273.695.837	Rp4.155.987.526	Rp4.153.845.267	Rp4.151.671.490	.....				Rp	2.435.775.738
98	Rp4.193.871.288	Rp4.193.274.002	Rp4.192.668.309	Rp4.076.457.157	Rp4.074.345.856	Rp4.072.203.598	.....				Rp	2.354.134.069
98,5	Rp4.105.590.064	Rp4.105.001.141	Rp4.104.403.854	Rp3.989.667.908	Rp3.987.587.010	Rp3.985.475.709	.....				Rp	2.265.263.922
99	Rp3.131.936.257	Rp3.131.355.656	Rp3.130.766.732	Rp3.017.484.540	Rp3.015.433.500	Rp3.013.352.602	.....	Rp2.281.930.638			Rp	1.291.029.514
99,5	Rp2.241.133.065	Rp2.240.560.743	Rp2.239.980.142	Rp2.128.130.746	Rp2.126.109.026	Rp2.124.057.986	.....	Rp1.480.874.696	Rp1.390.555.124		Rp	399.654.000
100	Rp1.842.043.149	Rp1.841.479.065	Rp1.840.906.743	Rp1.730.469.675	Rp1.728.476.747	Rp1.726.455.027	.....	Rp1.136.117.725	Rp1.081.220.696	Rp 990.901.124	Rp	-
Maksimum	Rp5.254.529.337	Rp5.251.057.505	Rp5.247.583.563	Rp4.809.569.888	Rp4.803.707.019	Rp4.797.831.963	.....	Rp2.281.930.638	Rp1.390.555.124	Rp 990.901.124		
Keputusan	31,5	32	32,5	66	66	66,5	.....	99	99,5	100		

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.20. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 5 (LB.2. Kn)

Alokasi Air Awal Tahap				Alokasi Air Akhir Tahap (%)							Fungsi TujuanOptimal dari tahap sebelumnya	
%	0	0,5	1	.....	50	50,5	51	.....	98,5	99	99,5	
0	Rp5.254.529.337											Rp 5.254.529.337
0,5	Rp5.576.156.846											Rp 5.251.057.505
1	Rp5.607.121.230	Rp5.576.156.846										Rp 5.247.583.563
1,5	Rp5.622.684.421	Rp5.603.647.288	Rp5.572.682.903									Rp 5.244.108.114
2	Rp5.629.593.211	Rp5.615.698.232	Rp5.596.661.099									Rp 5.240.597.374
2,5	Rp5.637.057.046	Rp5.626.070.834	Rp5.612.175.855									Rp 5.237.074.997
3	Rp5.642.633.687	Rp5.633.529.722	Rp5.622.543.511									Rp 5.233.547.674
3,5	Rp5.646.886.328	Rp5.639.104.132	Rp5.630.000.167									Rp 5.230.018.118
4	Rp5.650.113.669	Rp5.643.312.435	Rp5.635.530.239									Rp 5.226.444.226
4,5	Rp5.652.575.572	Rp5.646.532.078	Rp5.639.730.844									Rp 5.222.862.634
5	Rp5.654.431.179	Rp5.648.991.009	Rp5.642.947.515									Rp 5.219.278.072
.....												
50	Rp5.378.096.211	Rp5.377.366.021	Rp5.376.630.776									Rp 4.809.569.888
50,5	Rp5.372.958.553	Rp5.372.233.343	Rp5.371.503.152		Rp5.128.806.360							Rp 4.803.707.019
51	Rp5.367.803.799	Rp5.367.083.496	Rp5.366.358.286		Rp5.153.895.688	Rp5.122.931.304						Rp 4.797.831.963
51,5	Rp5.362.526.523	Rp5.361.811.060	Rp5.361.090.758		Rp5.166.940.082	Rp5.147.902.949	Rp5.116.938.565					Rp 4.791.839.224
52	Rp5.357.241.837	Rp5.356.531.146	Rp5.355.815.683		Rp5.174.839.683	Rp5.160.944.705	Rp5.141.907.572					Rp 4.785.843.847
52,5	Rp5.351.937.252	Rp5.351.231.270	Rp5.350.520.579		Rp5.179.815.327	Rp5.168.829.116	Rp5.154.934.137					Rp 4.779.833.279
53	Rp5.346.620.322	Rp5.345.918.986	Rp5.345.213.003		Rp5.182.901.026	Rp5.173.797.061	Rp5.162.810.850					Rp 4.773.815.013
53,5	Rp5.341.186.468	Rp5.340.489.719	Rp5.339.788.383		Rp5.184.552.620	Rp5.176.770.424	Rp5.167.666.459					Rp 4.767.684.411
54	Rp5.335.723.644	Rp5.335.031.424	Rp5.334.334.675		Rp5.185.198.810	Rp5.178.397.576	Rp5.170.615.379					Rp 4.761.529.366
54,5	Rp5.330.212.569	Rp5.329.524.822	Rp5.328.832.602		Rp5.185.043.482	Rp5.178.999.988	Rp5.172.198.754					Rp 4.755.330.545
55	Rp5.324.618.409	Rp5.323.935.082	Rp5.323.247.335		Rp5.184.206.165	Rp5.178.765.995	Rp5.172.722.501					Rp 4.749.053.058
.....												
95	Rp4.294.458.624	Rp4.294.032.160	Rp4.293.603.250		Rp4.236.588.558	Rp4.235.803.953	Rp4.235.013.366					Rp 3.675.601.519
95,5	Rp4.245.200.986	Rp4.244.776.955	Rp4.244.350.491		Rp4.187.685.621	Rp4.186.906.888	Rp4.186.122.283					Rp 3.625.919.849
96	Rp4.191.596.214	Rp4.191.174.600	Rp4.190.750.569		Rp4.134.432.202	Rp4.133.659.235	Rp4.132.880.502					Rp 3.571.893.463
96,5	Rp4.137.118.396	Rp4.136.699.185	Rp4.136.277.571		Rp4.080.302.476	Rp4.079.535.173	Rp4.078.762.206					Rp 3.516.996.434
97	Rp4.055.893.550	Rp4.055.476.727	Rp4.055.057.516		Rp3.999.422.543	Rp3.998.660.806	Rp3.997.893.504					Rp 3.435.354.765
97,5	Rp3.967.437.852	Rp3.967.023.403	Rp3.966.606.580		Rp3.911.308.660	Rp3.910.552.396	Rp3.909.790.659					Rp 3.346.484.618
98	Rp3.877.530.371	Rp3.877.118.281	Rp3.876.703.832		Rp3.821.739.972	Rp3.820.989.089	Rp3.820.232.825					Rp 3.256.165.047
98,5	Rp2.903.705.708	Rp2.903.295.962	Rp2.902.883.872		Rp2.848.251.151	Rp2.847.505.563	Rp2.846.754.680					Rp 2.281.930.638
99	Rp2.012.737.609	Rp2.012.330.194	Rp2.011.920.449		Rp1.957.616.013	Rp1.956.875.637	Rp1.956.130.049		Rp1.715.654.465			Rp 1.390.555.124
99,5	Rp1.613.488.708	Rp1.613.083.609	Rp1.612.676.194		Rp1.558.697.257	Rp1.557.962.013	Rp1.557.221.637		Rp1.346.964.850	Rp1.316.000.465		Rp 990.901.124
100	Rp 622.990.380	Rp 622.587.583	Rp 622.182.485		Rp 568.526.323	Rp 567.796.133	Rp 567.060.889		Rp 375.100.858	Rp 356.063.725	Rp 325.099.341	Rp -
Maksimum	Rp5.657.428.006	Rp5.653.735.112	Rp5.650.037.750		Rp5.185.198.810	Rp5.178.999.988	Rp5.172.722.501		Rp1.715.654.465	Rp1.316.000.465	Rp325.099.341	
Keputusan	7	7,5	8		54	54,5	55		99	99,5	100	

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.21. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 6 (KY.1. Kr)

Alokasi Air Awal Tahap	Alokasi Air Akhir Tahap (%)											Fungsi TujuanOptimal dari tahap sebelumnya
%	0	0,5	1	.....	50	50,5	51	.....	98,5	99	99,5	
0	Rp5.657.428.006	-	-	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Rp 5.657.428.006
0,5	Rp6.578.157.394	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Rp 5.653.735.112
1	Rp6.662.686.613	Rp6.578.157.394	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Rp 5.650.037.750
1,5	Rp6.710.407.058	Rp6.658.989.251	Rp6.574.460.031	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Rp 5.646.339.600
2	Rp6.740.230.630	Rp6.702.974.078	Rp6.651.556.271	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Rp 5.642.604.770
2,5	Rp6.765.786.656	Rp6.736.480.643	Rp6.699.224.092	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Rp 5.638.854.784
3	Rp6.786.232.019	Rp6.762.031.448	Rp6.732.725.436	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Rp 5.635.099.576
3,5	Rp6.803.085.161	Rp6.782.441.189	Rp6.758.240.618	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Rp 5.631.308.746
4	Rp6.817.303.592	Rp6.799.277.078	Rp6.778.633.105	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Rp 5.627.500.663
4,5	Rp6.829.511.956	Rp6.813.489.537	Rp6.795.463.022	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Rp 5.623.686.607
5	Rp6.840.105.149	Rp6.825.663.817	Rp6.809.641.398	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Rp 5.619.838.469
.....												
50	Rp6.800.757.580	Rp6.798.837.290	Rp6.796.890.364	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Rp 5.185.198.810
50,5	Rp6.796.452.858	Rp6.794.558.759	Rp6.792.638.469	.....	Rp6.103.422.269	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Rp 5.178.999.988
51	Rp6.792.043.720	Rp6.790.175.371	Rp6.788.281.272	.....	Rp6.181.674.002	Rp6.097.144.783	.....	.....	.....	.....	.....	Rp 5.172.722.501
51,5	Rp6.787.577.088	Rp6.785.734.057	Rp6.783.865.708	.....	Rp6.226.782.146	Rp6.175.364.339	Rp6.090.835.120	.....	.....	.....	.....	Rp 5.166.412.838
52	Rp6.782.999.619	Rp6.781.181.478	Rp6.779.338.447	.....	Rp6.257.643.088	Rp6.220.386.536	Rp6.168.968.729	.....	.....	.....	.....	Rp 5.160.017.228
52,5	Rp6.778.358.711	Rp6.776.565.038	Rp6.774.746.897	.....	Rp6.280.514.519	Rp6.251.208.507	Rp6.213.951.955	.....	.....	.....	.....	Rp 5.153.582.647
53	Rp6.773.652.544	Rp6.771.882.925	Rp6.770.089.253	.....	Rp6.298.239.305	Rp6.274.038.734	Rp6.244.732.721	.....	.....	.....	.....	Rp 5.147.106.862
53,5	Rp6.768.805.744	Rp6.767.059.770	Rp6.765.290.152	.....	Rp6.312.290.503	Rp6.291.646.531	Rp6.267.445.961	.....	.....	.....	.....	Rp 5.140.514.088
54	Rp6.763.925.212	Rp6.762.202.480	Rp6.760.456.507	.....	Rp6.323.713.754	Rp6.305.687.240	Rp6.285.043.268	.....	.....	.....	.....	Rp 5.133.910.825
54,5	Rp6.759.014.092	Rp6.757.314.206	Rp6.755.591.475	.....	Rp6.333.125.167	Rp6.317.102.749	Rp6.299.076.234	.....	.....	.....	.....	Rp 5.127.299.819
55	Rp6.754.036.525	Rp6.752.359.095	Rp6.750.659.209	.....	Rp6.340.911.503	Rp6.326.470.171	Rp6.310.447.752	.....	.....	.....	.....	Rp 5.120.644.823
.....												
95	Rp5.670.029.783	Rp5.669.367.165	Rp5.668.696.837	.....	Rp5.546.120.960	Rp5.543.913.255	Rp5.541.674.124	.....	.....	.....	.....	Rp 3.951.019.190
95,5	Rp5.616.658.353	Rp5.616.003.397	Rp5.615.340.779	.....	Rp5.494.271.360	Rp5.492.094.574	Rp5.489.886.869	.....	.....	.....	.....	Rp 3.896.992.804
96	Rp5.562.408.664	Rp5.561.761.324	Rp5.561.106.368	.....	Rp5.441.520.697	Rp5.439.374.331	Rp5.437.197.545	.....	.....	.....	.....	Rp 3.842.095.775
96,5	Rp5.481.406.764	Rp5.480.766.995	Rp5.480.119.654	.....	Rp5.361.995.469	Rp5.359.879.028	Rp5.357.732.662	.....	.....	.....	.....	Rp 3.760.454.106
97	Rp5.393.168.861	Rp5.392.536.617	Rp5.391.896.847	.....	Rp5.275.212.325	Rp5.273.125.322	Rp5.271.008.881	.....	.....	.....	.....	Rp 3.671.583.959
97,5	Rp5.303.474.050	Rp5.302.849.290	Rp5.302.217.046	.....	Rp5.186.950.802	Rp5.184.892.754	Rp5.182.805.750	.....	.....	.....	.....	Rp 3.581.264.387
98	Rp4.329.856.961	Rp4.329.239.642	Rp4.328.614.881	.....	Rp4.214.745.961	Rp4.212.716.393	Rp4.210.658.345	.....	.....	.....	.....	Rp 2.607.029.979
98,5	Rp3.439.091.366	Rp3.438.481.447	Rp3.437.864.128	.....	Rp3.325.372.007	Rp3.323.370.448	Rp3.321.340.879	.....	.....	.....	.....	Rp 1.715.654.465
99	Rp3.040.039.924	Rp3.039.437.366	Rp3.038.827.447	.....	Rp2.927.692.020	Rp2.925.718.007	Rp2.923.716.448	.....	Rp2.240.422.747	.....	.....	Rp 1.316.000.465
99,5	Rp2.049.734.036	Rp2.049.138.799	Rp2.048.536.242	.....	Rp1.938.737.822	Rp1.936.790.896	Rp1.934.816.882	.....	Rp1.334.050.842	Rp1.249.521.622	.....	Rp 325.099.341
100	Rp1.725.222.647	Rp1.724.634.695	Rp1.724.039.459	.....	Rp1.615.558.770	Rp1.613.638.481	Rp1.611.691.555	.....	Rp1.060.369.308	Rp1.008.951.501	Rp 924.422.281	Rp -
Maksimum	Rp6.930.742.486	Rp6.926.286.737	Rp6.921.819.129	.....	Rp6.369.756.964	Rp6.362.357.149	Rp6.354.926.726	.....	Rp2.240.422.747	Rp1.249.521.622	Rp924.422.281	.....
Keputusan	21	21,5	22	.....	60	60,5	61	.....	99	99,5	100	.....

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.22. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 7 (KY.1. Kn)

Alokasi Air Awal Tahap	Alokasi Air Akhir Tahap (%)										Fungsi TujuanOptimal dari tahap sebelumnya	
%	0	0,5	1	.....	50	50,5	51	.....	98,5	99	99,5	
0	Rp6.930.742.486	-	-	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Rp 6.930.742.486
0,5	Rp7.768.343.998	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Rp 6.926.286.737
1	Rp7.845.664.551	Rp7.768.343.998	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Rp 6.921.819.129
1,5	Rp7.888.279.053	Rp7.841.196.943	Rp7.763.876.390	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Rp 6.917.338.146
2	Rp7.913.413.796	Rp7.879.277.283	Rp7.832.195.174	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Rp 6.912.817.360
2,5	Rp7.935.745.951	Rp7.908.884.917	Rp7.874.748.404	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Rp 6.908.288.481
3	Rp7.953.390.553	Rp7.931.206.578	Rp7.904.345.543	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Rp 6.903.749.107
3,5	Rp7.967.771.587	Rp7.948.849.606	Rp7.926.665.630	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Rp 6.899.208.159
4	Rp7.979.732.884	Rp7.963.214.544	Rp7.944.292.563	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Rp 6.894.651.117
4,5	Rp7.989.806.365	Rp7.975.130.824	Rp7.958.612.484	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Rp 6.890.049.057
5	Rp7.998.422.114	Rp7.985.202.385	Rp7.970.526.844	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Rp 6.885.445.077
.....												
50	Rp7.842.367.927	Rp7.840.551.373	Rp7.838.711.138	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Rp 6.369.756.964
50,5	Rp7.836.761.339	Rp7.834.968.112	Rp7.833.151.558	.....	Rp7.204.414.410	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Rp 6.362.357.149
51	Rp7.831.101.168	Rp7.829.330.916	Rp7.827.537.689	.....	Rp7.274.304.540	Rp7.196.983.987	.....	.....	.....	.....	.....	Rp 6.354.926.726
51,5	Rp7.825.303.739	Rp7.823.556.117	Rp7.821.785.866	.....	Rp7.313.841.599	Rp7.266.759.489	Rp7.189.438.937	.....	.....	.....	.....	Rp 6.347.381.675
52	Rp7.819.341.570	Rp7.817.616.235	Rp7.815.868.613	.....	Rp7.340.290.608	Rp7.306.154.095	Rp7.259.071.986	.....	.....	.....	.....	Rp 6.339.694.172
52,5	Rp7.813.353.699	Rp7.811.650.313	Rp7.809.924.978	.....	Rp7.359.460.385	Rp7.332.599.350	Rp7.298.462.838	.....	.....	.....	.....	Rp 6.332.002.914
53	Rp7.807.311.548	Rp7.805.629.776	Rp7.803.926.389	.....	Rp7.373.920.437	Rp7.351.736.461	Rp7.324.875.427	.....	.....	.....	.....	Rp 6.324.278.991
53,5	Rp7.801.189.841	Rp7.799.529.352	Rp7.797.847.579	.....	Rp7.385.060.222	Rp7.366.138.241	Rp7.343.954.265	.....	.....	.....	.....	Rp 6.316.496.795
54	Rp7.795.004.272	Rp7.793.364.739	Rp7.791.704.250	.....	Rp7.393.753.460	Rp7.377.235.120	Rp7.358.313.139	.....	.....	.....	.....	Rp 6.308.671.693
54,5	Rp7.788.651.915	Rp7.787.033.017	Rp7.785.393.485	.....	Rp7.400.457.747	Rp7.385.782.206	Rp7.369.263.866	.....	.....	.....	.....	Rp 6.300.700.439
55	Rp7.782.225.985	Rp7.780.627.403	Rp7.779.008.505	.....	Rp7.405.652.964	Rp7.392.433.235	Rp7.377.757.694	.....	.....	.....	.....	Rp 6.292.675.927
.....												
95	Rp6.423.652.944	Rp6.422.987.962	Rp6.422.316.238	.....	Rp6.304.383.213	Rp6.302.313.243	Rp6.300.215.829	.....	.....	.....	.....	Rp 4.851.047.276
95,5	Rp6.342.669.568	Rp6.342.011.274	Rp6.341.346.293	.....	Rp6.224.784.463	Rp6.222.741.544	Rp6.220.671.574	.....	.....	.....	.....	Rp 4.769.405.607
96	Rp6.258.792.008	Rp6.258.140.348	Rp6.257.482.055	.....	Rp6.142.271.503	Rp6.140.255.243	Rp6.138.212.324	.....	.....	.....	.....	Rp 4.684.876.387
96,5	Rp6.170.566.939	Rp6.169.921.861	Rp6.169.270.201	.....	Rp6.055.391.342	Rp6.053.401.356	Rp6.051.385.096	.....	.....	.....	.....	Rp 4.596.006.240
97	Rp6.080.885.915	Rp6.080.247.368	Rp6.079.602.290	.....	Rp5.967.035.866	Rp5.965.071.771	Rp5.963.081.784	.....	.....	.....	.....	Rp 4.505.686.669
97,5	Rp5.107.283.573	Rp5.106.651.507	Rp5.106.012.959	.....	Rp4.994.740.040	Rp4.992.801.458	Rp4.990.837.362	.....	.....	.....	.....	Rp 3.531.452.260
98	Rp4.216.533.691	Rp4.215.908.059	Rp4.215.275.993	.....	Rp4.105.277.970	Rp4.103.364.526	Rp4.101.425.944	.....	.....	.....	.....	Rp 2.640.076.746
98,5	Rp3.817.498.936	Rp3.816.879.692	Rp3.816.254.059	.....	Rp3.707.512.647	Rp3.705.623.971	Rp3.703.710.527	.....	Rp2.091.578.884	.....	.....	Rp 2.240.422.747
99	Rp2.827.210.714	Rp2.826.597.812	Rp2.825.978.567	.....	Rp2.718.475.796	Rp2.716.611.522	Rp2.714.722.846	.....	Rp1.843.800.095	Rp1.766.479.543	.....	Rp 1.249.521.622
99,5	Rp2.502.717.976	Rp2.502.111.373	Rp2.501.498.471	.....	Rp2.395.216.690	Rp2.393.376.455	Rp2.391.512.181	.....	Rp 966.459.923	Rp 919.377.814	Rp 842.057.261	Rp 924.422.281
100	Rp1.578.896.041	Rp1.578.295.695	Rp1.577.689.091	.....	Rp1.472.610.963	Rp1.470.794.409	Rp1.468.954.174	.....	Rp2.091.578.884	Rp1.766.479.543	Rp 842.057.261	Rp -
Maksimum	Rp8.050.565.856	Rp8.045.550.267	Rp8.040.524.792	.....	Rp7.416.420.533	Rp7.407.937.751	Rp7.399.439.108	.....	Rp99	Rp100	Rp100	.....
Keputusan	15	15,5	16	.....	57,5	58	58,5	.....	98,5	99	99,5	.....

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.23. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 8 (KY.2. Kn)

Alokasi Air Akhir Tahap (%)												Fungsi Tujuan	Optimal dari
Alokasi Air Awal Tahap												tahap sebelumnya	
%	0	0,5	1	.....	50	50,5	51	.....	98,5	99	99,5		
0	Rp 8.050.565.856	-	-	.....	.....	50,5	51	.....	98,5	99	99,5	Rp 8.050.565.856	
0,5	Rp 9.724.629.488			.....	.....			.....				Rp 8.045.550.267	
1	Rp 9.873.692.561	Rp 9.724.629.488		.....	.....			.....				Rp 8.040.524.792	
1,5	Rp 9.958.755.807	Rp 9.868.667.086	Rp 9.719.604.013	.....	.....			.....				Rp 8.035.453.621	
2	Rp 10.013.705.548	Rp 9.948.605.333	Rp 9.858.516.612	.....	.....			.....				Rp 8.030.374.318	
2,5	Rp 10.059.834.860	Rp 10.008.624.422	Rp 9.943.524.207	.....	.....			.....				Rp 8.025.293.192	
3	Rp 10.097.140.865	Rp 10.054.753.396	Rp 10.003.542.958	.....	.....			.....				Rp 8.020.211.728	
3,5	Rp 10.128.345.916	Rp 10.092.034.053	Rp 10.049.646.583	.....	.....			.....				Rp 8.015.104.915	
4	Rp 10.155.124.272	Rp 10.123.230.413	Rp 10.086.918.549	.....	.....			.....				Rp 8.009.989.412	
4,5	Rp 10.178.494.841	Rp 10.149.943.226	Rp 10.118.049.367	.....	.....			.....				Rp 8.004.808.365	
5	Rp 10.199.256.502	Rp 10.173.311.149	Rp 10.144.759.535	.....	.....			.....				Rp 7.999.624.674	
.....													
50	Rp 10.310.681.843	Rp 10.308.279.348	Rp 10.305.832.033	.....	.....			.....				Rp 7.416.420.533	
50,5	Rp 10.304.557.507	Rp 10.302.199.062	Rp 10.299.796.566	.....	Rp9.087.016.972			.....				Rp 7.407.937.751	
51	Rp 10.298.373.984	Rp 10.296.058.863	Rp 10.293.700.419	.....	Rp9.227.581.401	Rp9.078.518.328		.....				Rp 7.399.439.108	
51,5	Rp 10.292.008.943	Rp 10.289.736.459	Rp 10.287.421.338	.....	Rp9.309.032.598	Rp9.218.943.876	Rp9.069.880.804	.....				Rp 7.390.801.583	
52	Rp 10.285.418.122	Rp 10.283.187.623	Rp 10.280.915.139	.....	Rp9.365.311.493	Rp9.300.211.278	Rp9.210.122.557	.....				Rp 7.381.980.263	
52,5	Rp 10.278.735.003	Rp 10.276.545.874	Rp 10.274.315.375	.....	Rp9.407.649.683	Rp9.356.439.245	Rp9.291.339.030	.....				Rp 7.373.108.015	
53	Rp 10.271.917.391	Rp 10.269.769.049	Rp 10.267.579.919	.....	Rp9.441.071.198	Rp9.398.683.729	Rp9.347.473.291	.....				Rp 7.364.142.061	
53,5	Rp 10.265.045.666	Rp 10.262.937.560	Rp 10.260.789.218	.....	Rp9.468.403.231	Rp9.432.091.367	Rp9.389.703.898	.....				Rp 7.355.162.230	
54	Rp 10.258.081.985	Rp 10.256.013.594	Rp 10.253.905.488	.....	Rp9.491.265.019	Rp9.459.371.159	Rp9.423.059.296	.....				Rp 7.346.130.158	
54,5	Rp 10.251.007.190	Rp 10.248.978.020	Rp 10.246.909.629	.....	Rp9.510.712.668	Rp9.482.161.054	Rp9.450.267.194	.....				Rp 7.337.026.193	
55	Rp 10.243.695.441	Rp 10.241.705.024	Rp 10.239.675.854	.....	Rp9.527.355.855	Rp9.501.410.502	Rp9.472.858.888	.....				Rp 7.327.724.027	
.....													
95	Rp 8.590.418.185	Rp 8.590.412.586	Rp 8.590.410.377	.....	Rp8.479.575.280	Rp8.476.682.382	Rp8.473.734.331	.....				Rp 5.611.462.868	
95,5	Rp 8.505.888.966	Rp 8.505.883.366	Rp 8.505.881.158	.....	Rp8.397.885.084	Rp8.395.046.060	Rp8.392.153.162	.....				Rp 5.526.933.649	
96	Rp 8.417.018.818	Rp 8.417.013.219	Rp 8.417.011.011	.....	Rp8.311.801.305	Rp8.309.014.937	Rp8.306.175.913	.....				Rp 5.438.063.501	
96,5	Rp 8.326.699.247	Rp 8.326.693.647	Rp 8.326.691.439	.....	Rp8.224.216.608	Rp8.221.481.734	Rp8.218.695.365	.....				Rp 5.347.743.930	
97	Rp 7.352.464.839	Rp 7.352.459.239	Rp 7.352.457.031	.....	Rp7.252.666.685	Rp7.249.982.199	Rp7.247.247.325	.....				Rp 4.373.509.522	
97,5	Rp 6.461.089.325	Rp 6.461.083.725	Rp 6.461.081.517	.....	Rp6.363.926.322	Rp6.361.291.171	Rp6.358.606.685	.....				Rp 3.482.134.008	
98	Rp 6.061.435.325	Rp 6.061.429.725	Rp 6.061.427.517	.....	Rp5.966.859.136	Rp5.964.272.322	Rp5.961.637.172	.....				Rp 3.082.480.008	
98,5	Rp 5.070.534.201	Rp 5.070.528.601	Rp 5.070.526.393	.....	Rp4.978.497.440	Rp4.975.958.012	Rp4.973.371.197	.....				Rp 2.091.578.884	
99	Rp 4.745.434.860	Rp 4.745.429.260	Rp 4.745.427.052	.....	Rp4.655.891.043	Rp4.653.398.099	Rp4.650.858.671	.....	Rp3.445.558.763			Rp 1.766.479.543	
99,5	Rp 3.821.012.578	Rp 3.821.006.978	Rp 3.821.004.770	.....	Rp3.733.916.076	Rp3.731.468.762	Rp3.728.975.818	.....	Rp2.670.199.555	Rp2.521.136.482		Rp 842.057.261	
100	Rp 2.978.955.317	Rp 2.978.949.717	Rp 2.978.947.509	.....	Rp2.894.261.311	Rp2.891.858.815	Rp2.889.411.501	.....	Rp1.918.231.015	Rp1.828.142.294	Rp1.679.079.221	Rp -	
Maksimum Keputusan	Rp 10.464.746.251	Rp 10.458.476.133	Rp 10.452.198.646	.....	Rp9.635.550.159	Rp9.624.267.728	Rp9.612.688.760	.....	Rp3.445.558.763	Rp2.521.136.482	Rp1.679.079.221		
	26,5	27	27,5	.....	65	65	65	.....	99	99,5	100		

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.24. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 9 (DU.1.Kr Kr)

Alokasi Air Awal Tahap	Alokasi Air Akhir Tahap (%)										Fungsi TujuanOptimal dari tahap sebelumnya
%	0	0,5	1	.....	50	50,5	51	.....	98,5	99	99,5
0	Rp 10.464.746.251										Rp 10.464.746.251
0,5	Rp 11.186.711.397										Rp 10.458.476.133
1	Rp 11.254.001.895	Rp 11.186.711.397									Rp 10.452.198.646
1,5	Rp 11.288.764.840	Rp 11.247.724.408	Rp 11.180.433.910								Rp 10.445.888.983
2	Rp 11.305.845.997	Rp 11.276.059.567	Rp 11.235.019.135								Rp 10.439.493.373
2,5	Rp 11.322.900.233	Rp 11.299.447.469	Rp 11.269.661.039								Rp 10.433.094.845
3	Rp 11.335.840.779	Rp 11.316.465.652	Rp 11.293.012.888								Rp 10.426.660.264
3,5	Rp 11.345.925.948	Rp 11.329.399.241	Rp 11.310.024.114								Rp 10.420.218.726
4	Rp 11.353.894.194	Rp 11.339.469.904	Rp 11.322.943.197								Rp 10.413.762.682
4,5	Rp 11.360.227.984	Rp 11.347.418.409	Rp 11.332.994.119								Rp 10.407.286.897
5	Rp 11.365.205.374	Rp 11.353.673.781	Rp 11.340.864.205								Rp 10.400.732.693
.....											
50	Rp 10.909.690.969	Rp 10.908.047.564	Rp 10.906.384.970								Rp 9.635.550.159
50,5	Rp 10.900.032.995	Rp 10.898.408.538	Rp 10.896.765.134		Rp 10.352.502.993						Rp 9.624.267.728
51	Rp 10.890.059.772	Rp 10.888.454.026	Rp 10.886.829.570		Rp 10.408.214.522	Rp 10.340.924.024					Rp 9.612.688.760
51,5	Rp 10.879.952.280	Rp 10.878.365.008	Rp 10.876.759.261		Rp 10.437.560.189	Rp 10.396.519.757	Rp 10.329.229.259				Rp 9.600.993.995
52	Rp 10.869.692.234	Rp 10.868.123.200	Rp 10.866.535.928		Rp 10.455.517.539	Rp 10.425.731.109	Rp 10.384.690.677				Rp 9.589.164.915
52,5	Rp 10.859.355.739	Rp 10.857.804.712	Rp 10.856.235.679		Rp 10.467.082.781	Rp 10.443.630.018	Rp 10.413.843.588				Rp 9.577.277.394
53	Rp 10.848.860.250	Rp 10.847.327.000	Rp 10.845.775.974		Rp 10.474.429.170	Rp 10.455.054.043	Rp 10.431.601.279				Rp 9.565.248.655
53,5	Rp 10.838.333.628	Rp 10.836.817.927	Rp 10.835.284.678		Rp 10.478.913.555	Rp 10.462.386.847	Rp 10.443.011.720				Rp 9.553.206.333
54	Rp 10.827.718.599	Rp 10.826.220.222	Rp 10.824.704.522		Rp 10.481.224.439	Rp 10.466.800.149	Rp 10.450.273.442				Rp 9.541.092.927
54,5	Rp 10.816.990.243	Rp 10.815.508.965	Rp 10.814.010.588		Rp 10.481.824.381	Rp 10.469.014.805	Rp 10.454.590.515				Rp 9.528.883.293
55	Rp 10.805.907.451	Rp 10.804.443.051	Rp 10.802.961.774		Rp 10.480.808.782	Rp 10.469.277.189	Rp 10.456.467.613				Rp 9.516.336.101
.....											
95	Rp 8.634.011.945	Rp 8.633.364.828	Rp 8.632.711.889		Rp 8.523.019.341	Rp 8.521.172.806	Rp 8.519.304.537				Rp 7.266.205.795
95,5	Rp 8.544.333.733	Rp 8.543.692.374	Rp 8.543.045.257		Rp 8.434.524.838	Rp 8.432.699.770	Rp 8.430.853.234				Rp 7.175.886.224
96	Rp 8.395.906.322	Rp 8.395.270.660	Rp 8.394.629.301		Rp 8.287.265.629	Rp 8.285.461.765	Rp 8.283.636.697				Rp 7.026.823.151
96,5	Rp 7.422.301.940	Rp 7.421.671.913	Rp 7.421.036.251		Rp 7.314.814.143	Rp 7.313.031.221	Rp 7.311.227.356				Rp 6.052.588.742
97	Rp 6.531.550.876	Rp 6.530.926.426	Rp 6.530.296.400		Rp 6.425.200.866	Rp 6.423.438.629	Rp 6.421.655.707				Rp 5.161.213.228
97,5	Rp 6.132.515.807	Rp 6.131.896.876	Rp 6.131.272.426		Rp 6.027.288.675	Rp 6.025.546.867	Rp 6.023.784.629				Rp 4.761.559.229
98	Rp 5.142.228.151	Rp 5.141.614.682	Rp 5.140.995.751		Rp 5.038.109.182	Rp 5.036.387.550	Rp 5.034.645.742				Rp 3.770.658.104
98,5	Rp 4.817.736.871	Rp 4.817.128.810	Rp 4.816.515.341		Rp 4.714.711.547	Rp 4.713.009.841	Rp 4.711.288.209				Rp 3.445.558.763
99	Rp 3.893.917.298	Rp 3.893.314.590	Rp 3.892.706.528		Rp 3.791.971.292	Rp 3.790.289.265	Rp 3.788.587.560		Rp3.249.371.746		Rp 2.521.136.482
99,5	Rp 3.052.457.444	Rp 3.051.860.036	Rp 3.051.257.328		Rp 2.951.576.626	Rp 2.949.914.031	Rp 2.948.232.004		Rp2.474.604.982	Rp2.407.314.485	Rp 1.679.079.221
100	Rp 1.373.970.381	Rp 1.373.378.223	Rp 1.372.780.816		Rp 1.274.140.810	Rp 1.272.497.405	Rp 1.270.834.811		Rp 836.566.194	Rp 795.525.762	Rp 728.235.264
Maksimum	Rp 11.378.118.845	Rp 11.371.333.704	Rp 11.364.532.470		Rp 10.481.824.381	Rp 10.469.277.189	Rp 10.456.563.496		Rp3.249.371.746	Rp2.407.314.485	Rp 728.235.264
Keputusan	8,5	9	9,5		54,5	55	55,5		99	99,5	100

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.25. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 10 (DU.1.Kr Te)

Alokasi Air Awal Tahap	Alokasi Air Akhir Tahap (%)										Fungsi TujuanOptimal dari tahap sebelumnya	
%	0	0,5	1	.....	50	50,5	51	.....	98,5	99	99,5	
0	Rp 11.378.118.845	-	-	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Rp 11.378.118.845
0,5	Rp 12.148.126.423	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Rp 11.371.333.704
1	Rp 12.219.705.972	Rp 12.148.126.423	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Rp 11.364.532.470
1,5	Rp 12.256.530.099	Rp 12.212.904.738	Rp 12.141.325.189	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Rp 11.357.684.650
2	Rp 12.274.481.158	Rp 12.242.833.129	Rp 12.199.207.767	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Rp 11.350.835.500
2,5	Rp 12.292.513.881	Rp 12.267.602.582	Rp 12.235.954.553	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Rp 11.343.956.925
3	Rp 12.306.210.609	Rp 12.285.633.725	Rp 12.260.722.426	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Rp 11.337.076.769
3,5	Rp 12.316.822.863	Rp 12.299.271.752	Rp 12.278.694.868	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Rp 11.330.137.912
4	Rp 12.325.172.174	Rp 12.309.852.803	Rp 12.292.301.692	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Rp 11.323.167.852
4,5	Rp 12.331.796.701	Rp 12.318.190.085	Rp 12.302.870.713	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Rp 11.316.185.762
5	Rp 12.337.001.354	Rp 12.324.749.257	Rp 12.311.142.640	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Rp 11.309.138.318
.....												
50	Rp 11.840.752.516	Rp 11.839.030.663	Rp 11.837.287.659	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Rp 10.481.824.381
50,5	Rp 11.829.906.314	Rp 11.828.205.324	Rp 11.826.483.471	.....	Rp 11.246.069.908	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Rp 10.469.277.189
51	Rp 11.818.873.031	Rp 11.817.192.620	Rp 11.815.491.631	.....	Rp 11.304.935.763	Rp 11.233.356.214	.....	.....	.....	.....	.....	Rp 10.456.563.496
51,5	Rp 11.807.786.440	Rp 11.806.126.328	Rp 11.804.445.918	.....	Rp 11.335.814.421	Rp 11.292.189.060	Rp 11.220.609.511	.....	.....	.....	.....	Rp 10.443.816.793
52	Rp 11.796.616.957	Rp 11.794.976.864	Rp 11.793.316.752	.....	Rp 11.354.652.874	Rp 11.323.004.845	Rp 11.279.379.484	.....	.....	.....	.....	Rp 10.431.007.217
52,5	Rp 11.785.334.801	Rp 11.783.714.453	Rp 11.782.074.360	.....	Rp 11.366.661.669	Rp 11.341.750.370	Rp 11.310.102.341	.....	.....	.....	.....	Rp 10.418.104.713
53	Rp 11.773.976.411	Rp 11.772.375.534	Rp 11.770.755.185	.....	Rp 11.374.279.285	Rp 11.353.702.401	Rp 11.328.791.103	.....	.....	.....	.....	Rp 10.405.145.445
53,5	Rp 11.762.393.705	Rp 11.760.812.028	Rp 11.759.211.151	.....	Rp 11.378.666.013	Rp 11.361.114.902	Rp 11.340.538.018	.....	.....	.....	.....	Rp 10.391.981.062
54	Rp 11.750.736.719	Rp 11.749.173.976	Rp 11.747.592.299	.....	Rp 11.380.765.656	Rp 11.365.446.284	Rp 11.347.895.173	.....	.....	.....	.....	Rp 10.378.761.333
54,5	Rp 11.739.002.391	Rp 11.737.458.317	Rp 11.735.895.575	.....	Rp 11.381.093.871	Rp 11.367.487.255	Rp 11.352.167.883	.....	.....	.....	.....	Rp 10.365.482.932
55	Rp 11.727.175.789	Rp 11.725.650.122	Rp 11.724.106.049	.....	Rp 11.379.993.700	Rp 11.367.741.602	Rp 11.354.134.986	.....	.....	.....	.....	Rp 10.352.130.663
.....												
95	Rp 9.359.644.248	Rp 9.358.987.057	Rp 9.358.323.700	.....	Rp 9.244.843.961	Rp 9.242.897.221	Rp 9.240.926.301	.....	.....	.....	.....	Rp 7.904.121.488
95,5	Rp 9.211.232.262	Rp 9.210.581.175	Rp 9.209.923.984	.....	Rp 9.097.703.766	Rp 9.095.780.888	Rp 9.093.834.148	.....	.....	.....	.....	Rp 7.755.058.415
96	Rp 8.237.642.896	Rp 8.236.997.853	Rp 8.236.346.766	.....	Rp 8.125.368.685	Rp 8.123.469.357	Rp 8.121.546.480	.....	.....	.....	.....	Rp 6.780.824.006
96,5	Rp 7.346.906.439	Rp 7.346.267.383	Rp 7.345.622.340	.....	Rp 7.235.869.260	Rp 7.233.993.171	Rp 7.232.093.843	.....	.....	.....	.....	Rp 5.889.448.493
97	Rp 6.947.885.567	Rp 6.947.252.440	Rp 6.946.613.383	.....	Rp 6.838.068.418	Rp 6.836.215.260	Rp 6.834.339.171	.....	.....	.....	.....	Rp 5.489.794.493
97,5	Rp 5.957.611.694	Rp 5.956.984.442	Rp 5.956.351.315	.....	Rp 5.848.997.823	Rp 5.847.167.293	Rp 5.845.314.136	.....	.....	.....	.....	Rp 4.498.893.368
98	Rp 5.633.133.784	Rp 5.632.512.353	Rp 5.631.885.101	.....	Rp 5.525.706.686	Rp 5.523.898.482	Rp 5.522.067.952	.....	.....	.....	.....	Rp 4.173.794.027
98,5	Rp 4.709.327.165	Rp 4.708.711.503	Rp 4.708.090.072	.....	Rp 4.603.070.581	Rp 4.601.284.405	Rp 4.599.476.201	.....	.....	.....	.....	Rp 3.249.371.746
99	Rp 3.867.879.847	Rp 3.867.269.904	Rp 3.866.654.242	.....	Rp 3.762.777.763	Rp 3.761.013.320	Rp 3.759.227.144	.....	Rp 3.184.107.204	.....	.....	Rp 2.407.314.485
99,5	Rp 2.189.404.901	Rp 2.188.800.627	Rp 2.188.190.683	.....	Rp 2.085.441.546	Rp 2.083.698.543	Rp 2.081.934.099	.....	Rp 1.576.607.532	Rp 1.505.027.983	.....	Rp 728.235.264
100	Rp 1.461.768.290	Rp 1.461.169.637	Rp 1.460.565.362	.....	Rp 1.358.928.135	Rp 1.357.206.282	Rp 1.355.463.278	.....	Rp 891.997.628	Rp 848.372.267	Rp 776.792.719	Rp -
Maksimum	Rp 12.349.975.316	Rp 12.342.649.091	Rp 12.335.312.872	.....	Rp 11.381.093.871	Rp 11.367.741.602	Rp 11.354.134.986	.....	Rp 3.184.107.204	Rp 1.505.027.983	Rp 776.792.719	
Keputusan	8,5	9	9,5	.....	54,5	55	55	.....	99	99,5	100	

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.26. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 11 (DU.1.Kr Kn)

Alokasi Air Awal Tahap	Alokasi Air Akhir Tahap (%)											Fungsi Tujuan Optimal dari tahap sebelumnya
%	0	0,5	1	.....	50	50,5	51	.....	98,5	99	99,5	
0	Rp 12.349.975.316	-	-	.....				.....				Rp 12.349.975.316
0,5	Rp 13.267.071.373			.....				.....				Rp 12.342.649.091
1	Rp 13.351.600.592	Rp 13.267.071.373		.....				.....				Rp 12.335.312.872
1,5	Rp 13.395.682.180	Rp 13.344.264.373	Rp 13.259.735.153	.....				.....				Rp 12.327.920.197
2	Rp 13.418.148.313	Rp 13.380.891.761	Rp 13.329.473.954	.....				.....				Rp 12.320.522.453
2,5	Rp 13.440.055.339	Rp 13.410.749.327	Rp 13.373.492.775	.....				.....				Rp 12.313.123.467
3	Rp 13.456.856.095	Rp 13.432.655.524	Rp 13.403.349.512	.....				.....				Rp 12.305.723.652
3,5	Rp 13.470.069.644	Rp 13.449.425.672	Rp 13.425.225.101	.....				.....				Rp 12.298.293.229
4	Rp 13.480.551.108	Rp 13.462.524.593	Rp 13.441.880.621	.....				.....				Rp 12.290.748.178
4,5	Rp 13.488.991.684	Rp 13.472.969.266	Rp 13.454.942.751	.....				.....				Rp 12.283.166.336
5	Rp 13.495.804.557	Rp 13.481.363.225	Rp 13.465.340.806	.....				.....				Rp 12.275.537.877
.....												
50	Rp 12.996.652.641	Rp 12.994.732.352	Rp 12.992.785.426	.....				.....				Rp 11.381.093.871
50,5	Rp 12.985.194.472	Rp 12.983.300.373	Rp 12.981.380.083	.....	Rp 12.292.163.884			.....				Rp 11.367.741.602
51	Rp 12.973.456.204	Rp 12.971.587.856	Rp 12.969.693.756	.....	Rp 12.363.086.487	Rp 12.278.557.267		.....				Rp 11.354.134.986
51,5	Rp 12.961.620.878	Rp 12.959.777.846	Rp 12.957.909.498	.....	Rp 12.400.825.936	Rp 12.349.408.129	Rp 12.264.878.909	.....				Rp 11.340.456.628
52	Rp 12.949.593.727	Rp 12.947.775.586	Rp 12.945.932.555	.....	Rp 12.424.237.196	Rp 12.386.980.644	Rp 12.335.562.837	.....				Rp 11.326.611.336
52,5	Rp 12.937.492.421	Rp 12.935.698.749	Rp 12.933.880.607	.....	Rp 12.439.648.230	Rp 12.410.342.217	Rp 12.373.085.666	.....				Rp 11.312.716.358
53	Rp 12.925.311.026	Rp 12.923.541.408	Rp 12.921.747.735	.....	Rp 12.449.897.787	Rp 12.425.697.216	Rp 12.396.391.204	.....				Rp 11.298.765.344
53,5	Rp 12.912.983.397	Rp 12.911.237.423	Rp 12.909.467.805	.....	Rp 12.456.468.156	Rp 12.435.824.184	Rp 12.411.623.614	.....				Rp 11.284.691.741
54	Rp 12.900.599.475	Rp 12.898.876.744	Rp 12.897.130.770	.....	Rp 12.460.388.018	Rp 12.442.361.503	Rp 12.421.717.531	.....				Rp 11.270.585.088
54,5	Rp 12.887.875.071	Rp 12.886.175.185	Rp 12.884.452.454	.....	Rp 12.461.986.146	Rp 12.445.963.728	Rp 12.427.937.213	.....				Rp 11.256.160.798
55	Rp 12.875.111.169	Rp 12.873.433.738	Rp 12.871.733.853	.....	Rp 12.461.986.146	Rp 12.447.544.814	Rp 12.431.522.395	.....				Rp 11.241.719.466
.....												
95	Rp 10.250.861.727	Rp 10.250.199.109	Rp 10.249.528.781	.....	Rp 10.126.952.904	Rp 10.124.745.199	Rp 10.122.506.068	.....				Rp 8.531.851.134
95,5	Rp 9.277.282.274	Rp 9.276.627.318	Rp 9.275.964.700	.....	Rp 9.154.895.281	Rp 9.152.718.495	Rp 9.150.510.790	.....				Rp 7.557.616.725
96	Rp 8.386.554.100	Rp 8.385.906.760	Rp 8.385.251.804	.....	Rp 8.265.666.133	Rp 8.263.519.767	Rp 8.261.342.982	.....				Rp 6.666.241.211
96,5	Rp 7.987.539.870	Rp 7.986.900.100	Rp 7.986.252.760	.....	Rp 7.868.128.574	Rp 7.866.012.134	Rp 7.863.865.767	.....				Rp 6.266.587.212
97	Rp 6.997.270.989	Rp 6.996.638.746	Rp 6.995.998.976	.....	Rp 6.879.314.453	Rp 6.877.227.450	Rp 6.875.111.009	.....				Rp 5.275.686.087
97,5	Rp 6.672.796.409	Rp 6.672.171.649	Rp 6.671.539.405	.....	Rp 6.556.273.160	Rp 6.554.215.112	Rp 6.552.128.109	.....				Rp 4.950.586.746
98	Rp 5.748.991.447	Rp 5.748.374.128	Rp 5.747.749.367	.....	Rp 5.633.880.447	Rp 5.631.850.879	Rp 5.629.792.831	.....				Rp 4.026.164.465
98,5	Rp 4.907.544.104	Rp 4.906.934.186	Rp 4.906.316.867	.....	Rp 4.793.824.745	Rp 4.791.823.186	Rp 4.789.793.618	.....				Rp 3.184.107.204
99	Rp 3.229.067.442	Rp 3.228.464.884	Rp 3.227.854.965	.....	Rp 3.116.719.538	Rp 3.114.745.525	Rp 3.112.743.966	.....	Rp 2.429.450.264			Rp 1.505.027.983
99,5	Rp 2.501.427.413	Rp 2.500.832.177	Rp 2.500.229.619	.....	Rp 2.390.431.199	Rp 2.388.484.274	Rp 2.386.510.260	.....	Rp 1.785.744.220	Rp 1.701.215.000		Rp 776.792.719
100	Rp 1.725.222.647	Rp 1.724.634.695	Rp 1.724.039.459	.....	Rp 1.615.558.770	Rp 1.613.638.481	Rp 1.611.691.555	.....	Rp 1.060.369.308	Rp 1.008.951.501	Rp 924.422.281	Rp -
Maksimum	Rp 13.517.159.190	Rp 13.509.187.936	Rp 13.501.166.432	.....	Rp 12.461.986.146	Rp 12.447.544.814	Rp 12.432.976.242	.....	Rp 2.429.450.264	Rp 1.701.215.000	Rp 924.422.281	
Keputusan	9,5	10	10,5	.....	54,5	55	55,5	.....	99	99,5	100	

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.27. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 12 (DU.2.Kr)

Alokasi Air Awal Tahap	Alokasi Air Akhir Tahap (%)										Fungsi TujuanOptimal dari tahap sebelumnya	
%	0	0,5	1	.....	50	50,5	51	.....	98,5	99	99,5	
0	Rp 13.517.159.190											Rp 13.517.159.190
0,5	Rp 15.473.163.727	Rp 13.509.187.936										Rp 13.509.187.936
1	Rp 15.646.033.655	Rp 15.473.163.727										Rp 13.501.166.432
1,5	Rp 15.742.344.748	Rp 15.638.012.151	Rp 15.465.142.223									Rp 13.493.141.920
2	Rp 15.801.694.278	Rp 15.726.295.725	Rp 15.621.963.127									Rp 13.485.117.408
2,5	Rp 15.852.987.405	Rp 15.793.606.550	Rp 15.718.207.997									Rp 13.477.029.680
3	Rp 15.894.102.085	Rp 15.844.851.500	Rp 15.785.470.645									Rp 13.468.893.775
3,5	Rp 15.928.248.023	Rp 15.885.942.139	Rp 15.836.691.554									Rp 13.460.733.829
4	Rp 15.957.277.247	Rp 15.919.999.675	Rp 15.877.693.792									Rp 13.452.485.481
4,5	Rp 15.982.479.247	Rp 15.948.991.120	Rp 15.911.713.549									Rp 13.444.199.355
5	Rp 16.004.725.646	Rp 15.974.183.631	Rp 15.940.695.505									Rp 13.435.903.739
.....												
50	Rp 15.824.683.765	Rp 15.822.295.513	Rp 15.819.851.340									Rp 12.461.986.146
50,5	Rp 15.812.575.378	Rp 15.810.242.433	Rp 15.807.854.180		Rp 14.411.520.605							Rp 12.447.544.814
51	Rp 15.800.285.025	Rp 15.798.006.805	Rp 15.795.673.861		Rp 14.569.821.961	Rp 14.396.952.033						Rp 12.432.976.242
51,5	Rp 15.787.833.538	Rp 15.785.609.484	Rp 15.783.331.264		Rp 14.659.479.018	Rp 14.555.146.420	Rp 14.382.276.492					Rp 12.418.300.701
52	Rp 15.774.933.296	Rp 15.772.762.872	Rp 15.770.538.818		Rp 14.719.806.905	Rp 14.644.408.351	Rp 14.540.075.754					Rp 12.403.230.035
52,5	Rp 15.761.869.408	Rp 15.759.752.095	Rp 15.757.581.670		Rp 14.764.006.558	Rp 14.704.625.703	Rp 14.629.227.150					Rp 12.388.048.833
53	Rp 15.748.614.743	Rp 15.746.550.037	Rp 15.744.432.723		Rp 14.797.937.771	Rp 14.748.687.186	Rp 14.689.306.331					Rp 12.372.729.461
53,5	Rp 15.735.198.299	Rp 15.733.185.708	Rp 15.731.121.002		Rp 14.824.814.620	Rp 14.782.508.737	Rp 14.733.258.152					Rp 12.357.300.426
54	Rp 15.721.677.077	Rp 15.719.716.121	Rp 15.717.703.530		Rp 14.846.610.014	Rp 14.809.332.442	Rp 14.767.026.559					Rp 12.341.818.248
54,5	Rp 15.707.965.778	Rp 15.706.055.981	Rp 15.704.095.024		Rp 14.864.477.044	Rp 14.830.988.917	Rp 14.793.711.346					Rp 12.326.197.152
55	Rp 15.693.802.469	Rp 15.691.943.359	Rp 15.690.033.562		Rp 14.878.996.640	Rp 14.848.454.625	Rp 14.814.966.499					Rp 12.310.174.733
.....												
95	Rp 11.906.444.026	Rp 11.906.441.942	Rp 11.906.425.823		Rp 11.818.251.895	Rp 11.815.270.324	Rp 11.812.224.296					Rp 8.482.039.007
95,5	Rp 11.015.068.512	Rp 11.015.066.428	Rp 11.015.050.309		Rp 10.929.794.610	Rp 10.926.876.382	Rp 10.923.894.810					Rp 7.590.663.493
96	Rp 10.615.414.512	Rp 10.615.412.429	Rp 10.615.396.309		Rp 10.532.996.539	Rp 10.530.140.610	Rp 10.527.222.382					Rp 7.191.009.493
96,5	Rp 9.624.513.388	Rp 9.624.511.304	Rp 9.624.495.185		Rp 9.544.890.024	Rp 9.542.095.415	Rp 9.539.239.486					Rp 6.200.108.369
97	Rp 9.299.414.047	Rp 9.299.411.963	Rp 9.299.395.844		Rp 9.222.524.891	Rp 9.219.790.683	Rp 9.216.996.074					Rp 5.875.009.028
97,5	Rp 8.374.991.765	Rp 8.374.989.682	Rp 8.374.973.562		Rp 8.300.777.280	Rp 8.298.102.610	Rp 8.295.368.402					Rp 4.950.586.746
98	Rp 7.532.934.504	Rp 7.532.932.421	Rp 7.532.916.301		Rp 7.461.335.962	Rp 7.458.720.019	Rp 7.456.045.349					Rp 4.108.529.485
98,5	Rp 5.853.855.284	Rp 5.853.853.200	Rp 5.853.837.080		Rp 5.784.814.722	Rp 5.782.256.742	Rp 5.779.640.798					Rp 2.429.450.264
99	Rp 5.125.620.019	Rp 5.125.617.936	Rp 5.125.601.816		Rp 5.059.080.194	Rp 5.056.579.458	Rp 5.054.021.477		Rp 3.665.190.791			Rp 1.701.215.000
99,5	Rp 4.348.827.300	Rp 4.348.825.217	Rp 4.348.809.097		Rp 4.284.731.648	Rp 4.282.287.475	Rp 4.279.786.739		Rp 3.061.268.000	Rp 2.888.398.073		Rp 924.422.281
100	Rp 3.424.405.019	Rp 3.424.402.936	Rp 3.424.386.816		Rp 3.362.697.619	Rp 3.360.309.366	Rp 3.357.865.194		Rp 2.241.178.317	Rp 2.136.845.719	Rp 1.963.975.791	Rp -
Maksimum	Rp 16.226.375.036	Rp 16.216.676.610	Rp 16.206.912.679		Rp 14.933.531.466	Rp 14.915.852.590	Rp 14.897.826.076		Rp 3.665.190.791	Rp 2.888.398.073	Rp 1.963.975.791	
Keputusan	20,5	21	21		60	60,5	61		99	99,5	100	

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.28. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 13 (DU.3.Kr)

Alokasi Air Awal Tahap				Alokasi Air Akhir Tahap (%)							Fungsi TujuanOptimal dari tahap sebelumnya	
%	0	0,5	1	.....	50	50,5	51	.....	98,5	99	99,5	
0	Rp 16.226.375.036											Rp 16.226.375.036
0,5	Rp 17.042.363.755											Rp 16.216.676.610
1	Rp 17.118.246.790	Rp 17.042.363.755										Rp 16.206.912.679
1,5	Rp 17.154.699.748	Rp 17.108.482.859	Rp 17.032.599.825									Rp 16.197.099.402
2	Rp 17.168.546.824	Rp 17.135.033.084	Rp 17.088.816.195									Rp 16.187.246.015
2,5	Rp 17.185.066.510	Rp 17.158.693.437	Rp 17.125.179.697									Rp 16.177.392.628
3	Rp 17.196.905.392	Rp 17.175.123.700	Rp 17.148.750.627									Rp 16.167.449.818
3,5	Rp 17.205.498.615	Rp 17.186.919.899	Rp 17.165.138.206									Rp 16.157.464.325
4	Rp 17.211.674.769	Rp 17.195.456.782	Rp 17.176.878.065									Rp 16.147.422.491
4,5	Rp 17.215.962.067	Rp 17.201.554.447	Rp 17.185.336.460									Rp 16.137.302.169
5	Rp 17.218.744.822	Rp 17.205.767.776	Rp 17.191.360.155									Rp 16.127.107.877
.....												
50	Rp 16.377.660.087	Rp 16.375.866.185	Rp 16.374.049.223									Rp 14.933.531.466
50,5	Rp 16.361.752.390	Rp 16.359.981.211	Rp 16.358.187.309		Rp 15.741.539.735							Rp 14.915.852.590
51	Rp 16.345.474.665	Rp 16.343.725.876	Rp 16.341.954.697		Rp 15.799.396.256	Rp 15.723.513.221						Rp 14.897.826.076
51,5	Rp 16.329.174.880	Rp 16.327.448.150	Rp 16.325.699.361		Rp 15.827.586.630	Rp 15.781.369.741	Rp 15.705.486.706					Rp 14.879.799.561
52	Rp 16.312.758.364	Rp 16.311.053.369	Rp 16.309.326.639		Rp 15.842.978.858	Rp 15.809.465.119	Rp 15.763.248.230					Rp 14.861.678.050
52,5	Rp 16.295.885.740	Rp 16.294.202.156	Rp 16.292.497.161		Rp 15.850.795.723	Rp 15.824.422.650	Rp 15.790.908.911					Rp 14.843.121.842
53	Rp 16.278.768.375	Rp 16.277.105.883	Rp 16.275.422.299		Rp 15.853.797.559	Rp 15.832.015.867	Rp 15.805.642.794					Rp 14.824.341.985
53,5	Rp 16.261.488.107	Rp 16.259.846.393	Rp 16.258.183.902		Rp 15.853.454.294	Rp 15.834.875.578	Rp 15.813.093.886					Rp 14.805.420.004
54	Rp 16.244.172.552	Rp 16.242.551.304	Rp 16.240.909.591		Rp 15.850.735.479	Rp 15.834.517.491	Rp 15.815.938.775					Rp 14.786.483.201
54,5	Rp 16.226.736.508	Rp 16.225.135.419	Rp 16.223.514.171		Rp 15.846.105.966	Rp 15.831.698.346	Rp 15.815.480.359					Rp 14.767.446.068
55	Rp 16.209.076.569	Rp 16.207.495.334	Rp 16.205.894.245		Rp 15.839.841.839	Rp 15.826.864.793	Rp 15.812.457.172					Rp 14.748.204.894
.....												
95	Rp 11.097.965.440	Rp 11.097.301.706	Rp 11.096.631.389		Rp 10.979.749.542	Rp 10.977.709.273	Rp 10.975.642.371					Rp 9.554.639.284
95,5	Rp 10.698.968.648	Rp 10.698.311.440	Rp 10.697.647.706		Rp 10.582.109.554	Rp 10.580.095.542	Rp 10.578.055.273					Rp 9.154.985.284
96	Rp 9.708.718.260	Rp 9.708.067.523	Rp 9.707.410.316		Rp 9.593.196.553	Rp 9.591.208.429	Rp 9.589.194.418					Rp 8.164.084.160
96,5	Rp 9.384.263.239	Rp 9.383.618.919	Rp 9.382.968.182		Rp 9.270.059.815	Rp 9.268.097.212	Rp 9.266.109.088					Rp 7.838.984.819
97	Rp 8.460.478.913	Rp 8.459.840.958	Rp 8.459.196.638		Rp 8.347.574.978	Rp 8.345.637.534	Rp 8.343.674.931					Rp 6.914.562.537
97,5	Rp 7.619.053.293	Rp 7.618.421.651	Rp 7.617.783.696		Rp 7.507.430.362	Rp 7.505.517.717	Rp 7.503.580.273					Rp 6.072.505.276
98	Rp 5.940.599.448	Rp 5.939.974.072	Rp 5.939.342.431		Rp 5.830.239.342	Rp 5.828.351.141	Rp 5.826.438.497					Rp 4.393.426.056
98,5	Rp 5.212.983.344	Rp 5.212.364.184	Rp 5.211.738.808		Rp 5.103.868.185	Rp 5.102.004.078	Rp 5.100.115.877					Rp 3.665.190.791
99	Rp 4.436.803.614	Rp 4.436.190.625	Rp 4.435.571.465		Rp 4.328.915.829	Rp 4.327.075.467	Rp 4.325.211.359		Rp 3.714.085.218			Rp 2.888.398.073
99,5	Rp 3.512.988.197	Rp 3.512.381.333	Rp 3.511.768.344		Rp 3.406.310.510	Rp 3.404.493.548	Rp 3.402.653.185		Rp 2.865.545.971	Rp 2.789.662.937		Rp 1.963.975.791
100	Rp 1.549.613.188	Rp 1.549.012.405	Rp 1.548.405.542		Rp 1.444.128.621	Rp 1.442.334.719	Rp 1.440.517.757		Rp 947.787.069	Rp 901.570.180	Rp 825.687.145	Rp -
Maksimum	Rp 17.220.920.056	Rp 17.210.591.831	Rp 17.200.204.038		Rp 15.853.797.559	Rp 15.834.875.578	Rp 15.815.938.775		Rp 3.714.085.218	Rp 2.789.662.937	Rp 825.687.145	
Keputusan	6	6,5	7		53	53,5	54		99	99,5	100	

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.29. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 14 (DU.4.Kn)

Alokasi Air Awal Tahap				Alokasi Air Akhir Tahap (%)							Fungsi TujuanOptimal dari tahap sebelumnya	
%	0	0,5	1	.....	50	50,5	51	.....	98,5	99	99,5	
0	Rp 17.220.920.056											Rp 17.220.920.056
0,5	Rp 17.686.416.539											Rp 17.210.591.831
1	Rp 17.731.133.439	Rp 17.686.416.539										Rp 17.200.204.038
1,5	Rp 17.748.139.981	Rp 17.720.745.647	Rp 17.676.028.747									Rp 17.189.750.687
2	Rp 17.747.138.985	Rp 17.727.195.905	Rp 17.699.801.571									Rp 17.179.259.962
2,5	Rp 17.752.384.730	Rp 17.736.648.260	Rp 17.716.705.180									Rp 17.168.769.237
3	Rp 17.754.908.300	Rp 17.741.888.693	Rp 17.726.152.222									Rp 17.158.273.200
3,5	Rp 17.755.456.020	Rp 17.744.340.602	Rp 17.731.320.995									Rp 17.147.705.502
4	Rp 17.754.537.699	Rp 17.744.832.702	Rp 17.733.717.284									Rp 17.137.082.184
4,5	Rp 17.752.434.879	Rp 17.743.817.132	Rp 17.734.112.135									Rp 17.126.361.617
5	Rp 17.749.346.253	Rp 17.741.592.356	Rp 17.732.974.609									Rp 17.115.519.094
.....												
50	Rp 16.685.706.206	Rp 16.684.589.083	Rp 16.683.462.721									Rp 15.853.797.559
50,5	Rp 16.667.892.202	Rp 16.666.784.224	Rp 16.665.667.101		Rp 16.310.700.286							Rp 15.834.875.578
51	Rp 16.650.054.321	Rp 16.648.955.399	Rp 16.647.847.421		Rp 16.336.480.383	Rp 16.291.763.483						Rp 15.815.938.775
51,5	Rp 16.632.107.144	Rp 16.631.017.188	Rp 16.629.918.266		Rp 16.344.837.585	Rp 16.317.443.250	Rp 16.272.726.351					Rp 15.796.901.642
52	Rp 16.613.947.046	Rp 16.612.865.970	Rp 16.611.776.014		Rp 16.345.539.491	Rp 16.325.596.411	Rp 16.298.202.077					Rp 15.777.660.468
52,5	Rp 16.595.644.199	Rp 16.594.571.918	Rp 16.593.490.843		Rp 16.341.900.835	Rp 16.326.164.364	Rp 16.306.221.284					Rp 15.758.285.341
53	Rp 16.577.208.303	Rp 16.576.144.735	Rp 16.575.072.455		Rp 16.335.420.978	Rp 16.322.401.371	Rp 16.306.664.900					Rp 15.738.785.878
53,5	Rp 16.558.693.201	Rp 16.557.638.265	Rp 16.556.574.698		Rp 16.326.966.358	Rp 16.315.850.940	Rp 16.302.831.334					Rp 15.719.215.840
54	Rp 16.539.785.561	Rp 16.538.739.178	Rp 16.537.684.242		Rp 16.316.717.332	Rp 16.307.012.336	Rp 16.295.896.918					Rp 15.699.261.817
54,5	Rp 16.520.529.035	Rp 16.519.491.126	Rp 16.518.444.742		Rp 16.305.040.644	Rp 16.296.422.896	Rp 16.286.717.900					Rp 15.678.967.382
55	Rp 16.500.981.664	Rp 16.499.952.151	Rp 16.498.914.242		Rp 16.292.217.657	Rp 16.284.463.760	Rp 16.275.846.013					Rp 15.658.390.498
.....												
95	Rp 10.883.873.612	Rp 10.883.325.798	Rp 10.882.773.860		Rp 10.800.982.089	Rp 10.799.767.942	Rp 10.798.543.465					Rp 9.980.672.430
95,5	Rp 9.893.516.216	Rp 9.892.972.487	Rp 9.892.424.674		Rp 9.811.284.905	Rp 9.810.080.964	Rp 9.808.866.818					Rp 8.989.771.305
96	Rp 9.568.956.557	Rp 9.568.416.875	Rp 9.567.873.146		Rp 9.487.379.421	Rp 9.486.185.564	Rp 9.484.981.623					Rp 8.664.671.964
96,5	Rp 8.645.069.949	Rp 8.644.534.275	Rp 8.643.994.593		Rp 8.564.141.031	Rp 8.562.957.140	Rp 8.561.763.283					Rp 7.740.249.683
97	Rp 7.803.544.391	Rp 7.803.012.688	Rp 7.802.477.014		Rp 7.723.257.807	Rp 7.722.083.769	Rp 7.720.899.879					Rp 6.898.192.422
97,5	Rp 6.124.992.942	Rp 6.124.465.171	Rp 6.123.933.467		Rp 6.045.342.882	Rp 6.044.178.587	Rp 6.043.004.549					Rp 5.219.113.201
98	Rp 5.397.281.555	Rp 5.396.757.678	Rp 5.396.229.907		Rp 5.318.262.277	Rp 5.317.107.618	Rp 5.315.943.323					Rp 4.490.877.937
98,5	Rp 4.621.008.855	Rp 4.620.488.836	Rp 4.619.964.959		Rp 4.542.614.685	Rp 4.541.469.558	Rp 4.540.314.899					Rp 3.714.085.218
99	Rp 3.697.102.771	Rp 3.696.586.573	Rp 3.696.066.554		Rp 3.619.328.099	Rp 3.618.192.404	Rp 3.617.047.277		Rp 3.265.487.645			Rp 2.789.662.937
99,5	Rp 1.733.639.394	Rp 1.733.126.980	Rp 1.732.610.782		Rp 1.656.478.669	Rp 1.655.352.308	Rp 1.654.216.613		Rp 1.346.228.754	Rp 1.301.511.854		Rp 825.687.145
100	Rp 908.460.914	Rp 907.952.249	Rp 907.439.835		Rp 831.908.647	Rp 830.791.524	Rp 829.665.163		Rp 547.935.943	Rp 520.541.609	Rp 475.824.709	Rp -
Maksimum	Rp 17.755.456.020	Rp 17.744.832.702	Rp 17.734.112.135		Rp 16.345.539.491	Rp 16.326.164.364	Rp 16.306.664.900		Rp 3.265.487.645	Rp 1.301.511.854	Rp 475.824.709	
Keputusan	3,5	4	4,5		52	52,5	53		99	99,5	100	

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.30. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 15 (LI.1. Kr)

Alokasi Air Awal Tahap	Alokasi Air Akhir Tahap (%)										Fungsi TujuanOptimal dari tahap sebelumnya
%	0	0,5	1	.....	50	50,5	51	.....	98,5	99	99,5
0	Rp 17.755.456.020										Rp 17.755.456.020
0,5	Rp 18.473.067.967										Rp 17.744.832.702
1	Rp 18.540.358.464	Rp 18.473.067.967									Rp 17.734.112.135
1,5	Rp 18.570.678.329	Rp 18.529.637.897	Rp 18.462.347.399								Rp 17.723.269.612
2	Rp 18.578.756.613	Rp 18.548.970.183	Rp 18.507.929.751								Rp 17.712.403.989
2,5	Rp 18.591.282.037	Rp 18.567.829.273	Rp 18.538.042.843								Rp 17.701.476.649
3	Rp 18.599.670.952	Rp 18.580.295.825	Rp 18.556.843.061								Rp 17.690.490.437
3,5	Rp 18.605.201.016	Rp 18.588.674.309	Rp 18.569.299.182								Rp 17.679.493.794
4	Rp 18.608.572.825	Rp 18.594.148.535	Rp 18.577.621.828								Rp 17.668.441.313
4,5	Rp 18.610.327.412	Rp 18.597.517.836	Rp 18.583.093.546								Rp 17.657.386.324
5	Rp 18.610.787.086	Rp 18.599.255.493	Rp 18.586.445.917								Rp 17.646.314.405
.....											
50	Rp 17.619.680.301	Rp 17.618.036.896	Rp 17.616.374.301								Rp 16.345.539.491
50,5	Rp 17.601.929.630	Rp 17.600.305.174	Rp 17.598.661.769		Rp 17.054.399.628						Rp 16.326.164.364
51	Rp 17.584.035.913	Rp 17.582.430.167	Rp 17.580.805.710		Rp 17.102.190.662	Rp 17.034.900.165					Rp 16.306.664.900
51,5	Rp 17.566.053.148	Rp 17.564.465.875	Rp 17.562.860.129		Rp 17.123.661.057	Rp 17.082.620.625	Rp 17.015.330.127				Rp 16.287.094.863
52	Rp 17.547.679.102	Rp 17.546.110.068	Rp 17.544.522.796		Rp 17.133.504.407	Rp 17.103.717.977	Rp 17.062.677.545				Rp 16.267.151.783
52,5	Rp 17.529.276.105	Rp 17.527.725.079	Rp 17.526.156.045		Rp 17.137.003.148	Rp 17.113.550.384	Rp 17.083.763.954				Rp 16.247.197.760
53	Rp 17.510.514.919	Rp 17.508.981.670	Rp 17.507.430.643		Rp 17.136.083.839	Rp 17.116.708.712	Rp 17.093.255.948				Rp 16.226.903.325
53,5	Rp 17.491.453.736	Rp 17.489.938.035	Rp 17.488.404.786		Rp 17.132.033.663	Rp 17.115.506.955	Rp 17.096.131.828				Rp 16.206.326.441
54	Rp 17.472.308.141	Rp 17.470.809.764	Rp 17.469.294.063		Rp 17.125.813.981	Rp 17.111.389.691	Rp 17.094.862.983				Rp 16.185.682.469
54,5	Rp 17.453.145.446	Rp 17.451.664.169	Rp 17.450.165.792		Rp 17.117.979.584	Rp 17.105.170.008	Rp 17.090.745.718				Rp 16.165.038.496
55	Rp 17.433.853.119	Rp 17.432.388.719	Rp 17.430.907.441		Rp 17.108.754.450	Rp 17.097.222.857	Rp 17.084.413.281				Rp 16.144.281.769
.....											
95	Rp 10.833.402.164	Rp 10.832.755.047	Rp 10.832.102.108		Rp 10.722.409.560	Rp 10.720.563.025	Rp 10.718.694.756				Rp 9.465.596.014
95,5	Rp 10.508.944.182	Rp 10.508.302.823	Rp 10.507.655.706		Rp 10.399.135.287	Rp 10.397.310.219	Rp 10.395.463.684				Rp 9.140.496.673
96	Rp 9.585.157.563	Rp 9.584.521.901	Rp 9.583.880.542		Rp 9.476.516.870	Rp 9.474.713.006	Rp 9.472.887.937				Rp 8.216.074.392
96,5	Rp 8.743.730.328	Rp 8.743.100.302	Rp 8.742.464.639		Rp 8.636.242.531	Rp 8.634.459.609	Rp 8.632.655.744				Rp 7.374.017.130
97	Rp 7.065.275.557	Rp 7.064.651.107	Rp 7.064.021.081		Rp 6.958.925.548	Rp 6.957.163.310	Rp 6.955.380.388				Rp 5.694.937.910
97,5	Rp 6.337.659.223	Rp 6.337.040.293	Rp 6.336.415.843		Rp 6.232.432.092	Rp 6.230.690.283	Rp 6.228.928.046				Rp 4.966.702.645
98	Rp 5.561.479.973	Rp 5.560.866.505	Rp 5.560.247.574		Rp 5.457.361.004	Rp 5.455.639.373	Rp 5.453.897.565				Rp 4.189.909.927
98,5	Rp 4.637.665.753	Rp 4.637.057.692	Rp 4.636.444.223		Rp 4.534.640.429	Rp 4.532.938.723	Rp 4.531.217.091				Rp 3.265.487.645
99	Rp 2.674.292.670	Rp 2.673.689.962	Rp 2.673.081.901		Rp 2.572.346.665	Rp 2.570.664.637	Rp 2.568.962.932		Rp 2.029.747.118		Rp 1.301.511.854
99,5	Rp 1.849.202.932	Rp 1.848.605.525	Rp 1.848.002.817		Rp 1.748.322.114	Rp 1.746.659.519	Rp 1.744.977.492		Rp 1.271.350.471	Rp 1.204.059.973	Rp 475.824.709
100	Rp 1.373.970.381	Rp 1.373.378.223	Rp 1.372.780.816		Rp 1.274.140.810	Rp 1.272.497.405	Rp 1.270.834.811		Rp 836.566.194	Rp 795.525.762	Rp 728.235.264
Maksimum	Rp 18.610.787.086	Rp 18.599.671.668	Rp 18.588.516.256		Rp 17.137.003.148	Rp 17.116.708.712	Rp 17.096.131.828		Rp 2.029.747.118	Rp 1.204.059.973	Rp 728.235.264
Keputusan	5	5,5	6		52,5	53	53,5	.....	99	99,5	100

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.31. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 16 (LI.1.Kn)

Alokasi Air Awal Tahap	Alokasi Air Akhir Tahap (%)										Fungsi TujuanOptimal dari tahap sebelumnya
%	0	0,5	1	.....	50	50,5	51	.....	98,5	99	99,5
0	Rp 18.610.787.086		1	.....				.....			Rp 18.610.787.086
0,5	Rp 18.754.525.899			.....				.....			Rp 18.599.671.668
1	Rp 18.769.605.810	Rp 18.754.525.899		.....				.....			Rp 18.588.516.256
1,5	Rp 18.767.775.803	Rp 18.758.450.398	Rp 18.743.370.487	.....				.....			Rp 18.577.281.415
2	Rp 18.752.142.212	Rp 18.745.306.122	Rp 18.735.980.717	.....				.....			Rp 18.566.046.575
2,5	Rp 18.746.325.772	Rp 18.740.901.663	Rp 18.734.065.573	.....				.....			Rp 18.554.806.026
3	Rp 18.739.592.528	Rp 18.735.084.357	Rp 18.729.660.248	.....				.....			Rp 18.543.564.611
3,5	Rp 18.732.173.559	Rp 18.728.310.097	Rp 18.723.801.927	.....				.....			Rp 18.532.282.181
4	Rp 18.724.025.851	Rp 18.720.641.966	Rp 18.716.778.504	.....				.....			Rp 18.520.750.588
4,5	Rp 18.715.506.849	Rp 18.712.494.258	Rp 18.709.110.373	.....				.....			Rp 18.509.218.995
5	Rp 18.706.659.890	Rp 18.703.943.612	Rp 18.700.931.021	.....				.....			Rp 18.497.655.758
.....											
50	Rp 17.410.227.597	Rp 17.409.913.249	Rp 17.409.596.397	.....				.....			Rp 17.137.003.148
50,5	Rp 17.390.245.059	Rp 17.389.933.162	Rp 17.389.618.813	.....	Rp 17.271.562.943			.....			Rp 17.116.708.712
51	Rp 17.369.977.674	Rp 17.369.668.176	Rp 17.369.356.278	.....	Rp 17.266.065.971	Rp 17.250.986.060		.....			Rp 17.096.131.828
51,5	Rp 17.349.640.852	Rp 17.349.333.702	Rp 17.349.024.203	.....	Rp 17.254.747.403	Rp 17.245.421.998	Rp 17.230.342.087	.....			Rp 17.075.487.856
52	Rp 17.329.301.729	Rp 17.328.996.880	Rp 17.328.689.730	.....	Rp 17.240.939.521	Rp 17.234.103.431	Rp 17.224.778.026	.....			Rp 17.054.843.884
52,5	Rp 17.308.847.597	Rp 17.308.545.001	Rp 17.308.240.152	.....	Rp 17.225.606.903	Rp 17.220.182.793	Rp 17.213.346.704	.....			Rp 17.034.087.157
53	Rp 17.287.965.006	Rp 17.287.664.619	Rp 17.287.362.023	.....	Rp 17.208.932.095	Rp 17.204.423.924	Rp 17.198.999.815	.....			Rp 17.012.904.178
53,5	Rp 17.266.581.347	Rp 17.266.283.123	Rp 17.265.982.736	.....	Rp 17.191.113.674	Rp 17.187.250.212	Rp 17.182.742.042	.....			Rp 16.991.222.296
54	Rp 17.245.095.757	Rp 17.244.799.655	Rp 17.244.501.431	.....	Rp 17.172.715.867	Rp 17.169.331.982	Rp 17.165.468.520	.....			Rp 16.969.440.604
54,5	Rp 17.223.361.109	Rp 17.223.067.086	Rp 17.222.770.984	.....	Rp 17.153.699.787	Rp 17.150.687.196	Rp 17.147.303.311	.....			Rp 16.947.411.933
55	Rp 17.201.487.848	Rp 17.201.195.865	Rp 17.200.901.842	.....	Rp 17.134.250.820	Rp 17.131.534.543	Rp 17.128.521.952	.....			Rp 16.925.246.689
.....											
95	Rp 10.163.909.672	Rp 10.163.710.918	Rp 10.163.511.445	.....	Rp 10.138.693.242	Rp 10.138.351.151	Rp 10.138.005.915	.....			Rp 9.868.731.937
95,5	Rp 9.239.685.433	Rp 9.239.487.391	Rp 9.239.288.637	.....	Rp 9.214.609.983	Rp 9.214.270.961	Rp 9.213.928.869	.....			Rp 8.944.309.656
96	Rp 8.397.825.506	Rp 8.397.628.171	Rp 8.397.430.130	.....	Rp 8.372.888.745	Rp 8.372.552.721	Rp 8.372.213.700	.....			Rp 8.102.252.395
96,5	Rp 6.718.942.918	Rp 6.718.746.285	Rp 6.718.548.951	.....	Rp 6.694.142.618	Rp 6.693.809.524	Rp 6.693.473.501	.....			Rp 6.423.173.174
97	Rp 5.990.903.590	Rp 5.990.707.654	Rp 5.990.511.021	.....	Rp 5.966.237.587	Rp 5.965.907.354	Rp 5.965.574.260	.....			Rp 5.694.937.910
97,5	Rp 5.214.306.116	Rp 5.214.110.871	Rp 5.213.914.935	.....	Rp 5.189.772.303	Rp 5.189.444.868	Rp 5.189.114.635	.....			Rp 4.918.145.191
98	Rp 4.290.078.393	Rp 4.289.883.834	Rp 4.289.688.590	.....	Rp 4.265.674.722	Rp 4.265.350.021	Rp 4.265.022.586	.....			Rp 3.993.722.910
98,5	Rp 2.326.296.479	Rp 2.326.102.602	Rp 2.325.908.043	.....	Rp 2.302.020.957	Rp 2.301.698.931	Rp 2.301.374.230	.....			Rp 2.029.747.118
99	Rp 1.500.802.535	Rp 1.500.609.334	Rp 1.500.415.456	.....	Rp 1.476.653.222	Rp 1.476.333.811	Rp 1.476.011.785	.....	Rp 1.358.914.204		Rp 1.204.059.973
99,5	Rp 1.025.170.356	Rp 1.024.977.826	Rp 1.024.784.625	.....	Rp 1.001.145.365	Rp 1.000.828.513	Rp 1.000.509.103	.....	Rp 898.169.406	Rp 883.089.495	Rp 728.235.264
100	Rp 297.126.955	Rp 296.935.092	Rp 296.742.562	.....	Rp 273.224.449	Rp 272.910.101	Rp 272.593.249	.....	Rp 179.259.547	Rp 169.934.142	Rp 154.854.231
Maksimum	Rp 18.769.605.810	Rp 18.758.450.398	Rp 18.743.370.487	.....	Rp 17.271.562.943	Rp 17.250.986.060	Rp 17.230.342.087	.....	Rp 1.358.914.204	Rp 883.089.495	Rp 154.854.231
Keputusan	1	1,5	1,5	.....	50,5	51	51,5	.....	99	99,5	100

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.32. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 17 (LI.2. Kn)

Alokasi Air Awal Tahap	Alokasi Air Akhir Tahap (%)										Fungsi TujuanOptimal dari tahap sebelumnya
%	0	0,5	1	.....	50	50,5	51	.....	98,5	99	99,5
0	Rp 18.769.605.810		1	.....				.....			Rp 18.769.605.810
0,5	Rp 19.968.661.080		.....	.....				.....			Rp 18.758.450.398
1	Rp 20.077.922.274	Rp 19.968.661.080	.....	.....				.....			Rp 18.743.370.487
1,5	Rp 20.129.103.452	Rp 20.062.842.363	Rp 19.953.581.169	.....				.....			Rp 18.724.740.168
2	Rp 20.147.166.282	Rp 20.099.231.719	Rp 20.032.970.630	.....				.....			Rp 18.713.498.754
2,5	Rp 20.173.566.815	Rp 20.135.883.851	Rp 20.087.949.288	.....				.....			Rp 18.702.216.323
3	Rp 20.193.161.036	Rp 20.162.035.222	Rp 20.124.352.258	.....				.....			Rp 18.690.684.730
3,5	Rp 20.208.206.695	Rp 20.181.629.443	Rp 20.150.503.629	.....				.....			Rp 18.679.153.137
4	Rp 20.219.888.215	Rp 20.196.643.459	Rp 20.170.066.206	.....				.....			Rp 18.667.589.900
4,5	Rp 20.229.014.284	Rp 20.208.309.247	Rp 20.185.064.490	.....				.....			Rp 18.656.010.932
5	Rp 20.236.030.355	Rp 20.217.319.519	Rp 20.196.614.482	.....				.....			Rp 18.644.316.167
.....											
50	Rp 19.377.975.363	Rp 19.375.795.217	Rp 19.373.580.612	.....				.....			Rp 17.271.562.943
50,5	Rp 19.359.544.903	Rp 19.357.398.480	Rp 19.355.218.334	.....	Rp 18.461.196.742			.....			Rp 17.250.986.060
51	Rp 19.341.014.348	Rp 19.338.900.930	Rp 19.336.754.507	.....	Rp 18.549.813.964	Rp 18.440.552.770		.....			Rp 17.230.342.087
51,5	Rp 19.322.451.488	Rp 19.320.370.376	Rp 19.318.256.958	.....	Rp 18.595.431.080	Rp 18.529.169.992	Rp 18.419.908.798	.....			Rp 17.209.698.115
52	Rp 19.303.744.248	Rp 19.301.694.761	Rp 19.299.613.649	.....	Rp 18.622.608.916	Rp 18.574.674.353	Rp 18.508.413.264	.....			Rp 17.188.941.388
52,5	Rp 19.284.579.794	Rp 19.282.561.270	Rp 19.280.511.783	.....	Rp 18.639.108.901	Rp 18.601.425.938	Rp 18.553.491.374	.....			Rp 17.167.758.410
53	Rp 19.264.886.118	Rp 19.262.897.912	Rp 19.260.879.387	.....	Rp 18.648.552.833	Rp 18.617.427.019	Rp 18.579.744.055	.....			Rp 17.146.076.527
53,5	Rp 19.245.062.940	Rp 19.243.104.426	Rp 19.241.116.220	.....	Rp 18.653.348.393	Rp 18.626.771.141	Rp 18.595.645.327	.....			Rp 17.124.294.835
54	Rp 19.224.963.701	Rp 19.223.034.269	Rp 19.221.075.755	.....	Rp 18.654.564.480	Rp 18.631.319.723	Rp 18.604.742.470	.....			Rp 17.102.266.164
54,5	Rp 19.204.699.396	Rp 19.202.798.457	Rp 19.200.869.025	.....	Rp 18.653.104.272	Rp 18.632.399.235	Rp 18.609.154.478	.....			Rp 17.080.100.920
55	Rp 19.184.388.443	Rp 19.182.515.420	Rp 19.180.614.481	.....	Rp 18.649.631.132	Rp 18.630.920.296	Rp 18.610.215.260	.....			Rp 17.057.916.944
.....											
95	Rp 11.313.213.439	Rp 11.312.700.808	Rp 11.312.176.185	.....	Rp 11.182.129.411	Rp 11.179.568.328	Rp 11.176.964.349	.....			Rp 9.099.163.887
95,5	Rp 10.471.656.922	Rp 10.471.156.177	Rp 10.470.643.546	.....	Rp 10.342.591.268	Rp 10.340.072.149	Rp 10.337.511.067	.....			Rp 8.257.106.626
96	Rp 8.793.066.666	Rp 8.792.577.701	Rp 8.792.076.957	.....	Rp 8.665.990.116	Rp 8.663.512.048	Rp 8.660.992.929	.....			Rp 6.578.027.405
96,5	Rp 8.065.308.696	Rp 8.064.831.402	Rp 8.064.342.437	.....	Rp 7.940.192.762	Rp 7.937.754.852	Rp 7.935.276.783	.....			Rp 5.849.792.141
97	Rp 7.288.981.709	Rp 7.288.515.977	Rp 7.288.038.683	.....	Rp 7.165.798.669	Rp 7.163.400.043	Rp 7.160.962.133	.....			Rp 5.072.999.422
97,5	Rp 6.365.013.708	Rp 6.364.559.427	Rp 6.364.093.696	.....	Rp 6.243.736.582	Rp 6.241.376.388	Rp 6.238.977.762	.....			Rp 4.148.577.141
98	Rp 4.401.480.860	Rp 4.401.037.917	Rp 4.400.583.636	.....	Rp 4.282.083.386	Rp 4.279.760.791	Rp 4.277.400.597	.....			Rp 2.184.601.350
98,5	Rp 3.576.225.433	Rp 3.575.793.715	Rp 3.575.350.772	.....	Rp 3.458.682.052	Rp 3.456.396.241	Rp 3.454.073.645	.....			Rp 1.358.914.204
99	Rp 3.100.821.333	Rp 3.100.400.724	Rp 3.099.969.006	.....	Rp 2.985.107.164	Rp 2.982.857.343	Rp 2.980.571.532	.....	Rp 2.093.300.178		Rp 883.089.495
99,5	Rp 2.372.995.684	Rp 2.372.586.069	Rp 2.372.165.460	.....	Rp 2.259.086.505	Rp 2.256.871.900	Rp 2.254.622.079	.....	Rp 1.474.326.107	Rp 1.365.064.914	Rp 154.854.231
100	Rp 2.218.540.193	Rp 2.218.141.453	Rp 2.217.731.838	.....	Rp 2.106.412.420	Rp 2.104.232.274	Rp 2.102.017.669	.....	Rp 1.385.732.965	Rp 1.319.471.876	Rp 1.210.210.682
Maksimum	Rp 20.251.211.817	Rp 20.239.098.411	Rp 20.226.985.005	.....	Rp 18.654.564.480	Rp 18.632.399.235	Rp 18.610.215.260	.....	Rp 2.093.300.178	Rp 1.365.064.914	Rp 1.210.210.682
Keputusan	8	8,5	9	.....	54	54,5	55	.....	99	99,5	100

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.33. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 18 (LI.2.Te)

Alokasi Air Awal Tahap				Alokasi Air Akhir Tahap (%)								Fungsi TujuanOptimal dari tahap sebelumnya	
%	0	0,5	1	.....	50	50,5	51	.....	98,5	99	99,5		
0	Rp 20.251.211.817											Rp	20.251.211.817
0,5	Rp 21.130.473.925											Rp	20.239.098.411
1	Rp 21.212.115.594	Rp 21.130.473.925										Rp	20.226.985.005
1,5	Rp 21.249.683.858	Rp 21.200.002.188	Rp 21.118.360.519									Rp	20.214.775.372
2	Rp 21.261.243.084	Rp 21.225.235.756	Rp 21.175.554.086									Rp	20.202.536.903
2,5	Rp 21.277.317.980	Rp 21.248.990.986	Rp 21.212.983.658									Rp	20.190.284.805
3	Rp 21.288.399.155	Rp 21.265.006.266	Rp 21.236.679.272									Rp	20.177.973.091
3,5	Rp 21.295.805.986	Rp 21.275.851.963	Rp 21.252.459.074									Rp	20.165.425.899
4	Rp 21.300.636.027	Rp 21.283.214.093	Rp 21.263.260.070									Rp	20.152.834.006
4,5	Rp 21.303.404.512	Rp 21.287.922.334	Rp 21.270.500.399									Rp	20.140.120.312
5	Rp 21.304.608.822	Rp 21.290.657.809	Rp 21.275.175.631									Rp	20.127.373.609
.....													
50	Rp 20.212.843.427	Rp 20.210.962.796	Rp 20.209.056.679									Rp	18.654.564.480
50,5	Rp 20.192.533.736	Rp 20.190.678.183	Rp 20.188.797.552		Rp 19.523.774.749							Rp	18.632.399.235
51	Rp 20.172.180.640	Rp 20.170.349.761	Rp 20.168.494.207		Rp 19.583.232.443	Rp 19.501.590.773						Rp	18.610.215.260
51,5	Rp 20.151.798.457	Rp 20.149.991.854	Rp 20.148.160.975		Rp 19.610.725.327	Rp 19.561.043.657	Rp 19.479.401.988					Rp	18.588.026.474
52	Rp 20.130.387.042	Rp 20.128.604.322	Rp 20.126.797.719		Rp 19.623.538.520	Rp 19.587.531.192	Rp 19.537.849.522					Rp	18.564.832.339
52,5	Rp 20.108.901.510	Rp 20.107.142.285	Rp 20.105.359.565		Rp 19.628.620.757	Rp 19.600.293.763	Rp 19.564.286.435					Rp	18.541.587.582
53	Rp 20.087.294.596	Rp 20.085.558.484	Rp 20.083.799.259		Rp 19.628.670.620	Rp 19.605.277.730	Rp 19.576.950.737					Rp	18.518.244.556
53,5	Rp 20.065.615.084	Rp 20.063.901.707	Rp 20.062.165.594		Rp 19.625.231.753	Rp 19.605.277.730	Rp 19.581.884.841					Rp	18.494.851.666
54	Rp 20.043.853.335	Rp 20.042.162.321	Rp 20.040.448.943		Rp 19.619.200.924	Rp 19.601.778.989	Rp 19.581.824.967					Rp	18.471.398.902
54,5	Rp 20.022.069.591	Rp 20.020.400.572	Rp 20.018.709.557		Rp 19.611.230.339	Rp 19.595.748.160	Rp 19.578.326.226					Rp	18.447.946.139
55	Rp 19.999.853.970	Rp 19.998.206.585	Rp 19.996.537.566		Rp 19.601.318.346	Rp 19.587.367.333	Rp 19.571.885.155					Rp	18.424.083.133
.....													
95	Rp 11.127.771.992	Rp 11.127.106.565	Rp 11.126.433.850		Rp 11.005.592.340	Rp 11.003.437.614	Rp 11.001.253.034					Rp	9.467.317.308
95,5	Rp 9.449.350.959	Rp 9.448.692.771	Rp 9.448.027.345		Rp 9.328.638.452	Rp 9.326.513.120	Rp 9.324.358.393					Rp	7.788.238.088
96	Rp 8.721.766.692	Rp 8.721.115.694	Rp 8.720.457.507		Rp 8.602.499.580	Rp 8.600.403.187	Rp 8.598.277.855					Rp	7.060.002.823
96,5	Rp 7.945.617.829	Rp 7.944.973.974	Rp 7.944.322.976		Rp 7.827.774.764	Rp 7.825.706.861	Rp 7.823.610.469					Rp	6.283.210.104
97	Rp 7.021.832.308	Rp 7.021.195.548	Rp 7.020.551.692		Rp 6.905.392.340	Rp 6.903.352.483	Rp 6.901.284.580					Rp	5.358.787.823
97,5	Rp 5.058.486.227	Rp 5.057.856.517	Rp 5.057.219.757		Rp 4.943.428.799	Rp 4.941.416.548	Rp 4.939.376.691					Rp	3.394.812.032
98	Rp 4.233.421.784	Rp 4.232.799.081	Rp 4.232.169.372		Rp 4.119.726.733	Rp 4.117.741.654	Rp 4.115.729.403					Rp	2.569.124.887
98,5	Rp 3.758.212.812	Rp 3.757.597.075	Rp 3.756.974.373		Rp 3.645.860.360	Rp 3.643.902.024	Rp 3.641.916.945					Rp	2.093.300.178
99	Rp 3.030.586.362	Rp 3.029.977.548	Rp 3.029.361.810		Rp 2.919.557.113	Rp 2.917.625.096	Rp 2.915.666.760		Rp 2.256.440.427			Rp	1.365.064.914
99,5	Rp 2.876.334.061	Rp 2.875.732.130	Rp 2.875.123.317		Rp 2.766.608.999	Rp 2.764.702.882	Rp 2.762.770.865		Rp 2.183.227.865	Rp 2.101.586.196		Rp	1.210.210.682
100	Rp 1.666.718.464	Rp 1.666.123.378	Rp 1.665.521.448		Rp 1.558.278.948	Rp 1.556.398.317	Rp 1.554.492.200		Rp 1.022.698.853	Rp 973.017.183	Rp 891.375.514	Rp	-
Maksimum	Rp 21.304.608.822	Rp 21.291.799.247	Rp 21.278.989.671		Rp 19.628.670.620	Rp 19.605.277.730	Rp 19.581.884.841		Rp 2.256.440.427	Rp 2.101.586.196	Rp 891.375.514		
Keputusan	5	5,5	6		53	53,5	53,5	.....	99	99,5	100		

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.34. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 19 (LI.2.Kr)

Alokasi Air Awal Tahap	Alokasi Air Akhir Tahap (%)										Fungsi TujuanOptimal dari tahap sebelumnya
%	0	0,5	1	.....	50	50,5	51	.....	98,5	99	99,5
0	Rp 21.304.608.822		1	.....				.....			Rp 21.304.608.822
0,5	Rp 22.052.367.838			.....				.....			Rp 21.291.799.247
1	Rp 22.122.516.043	Rp 22.052.367.838		.....				.....			Rp 21.278.989.671
1,5	Rp 22.152.469.426	Rp 22.109.706.468	Rp 22.039.558.262	.....				.....			Rp 21.266.087.167
2	Rp 22.157.637.347	Rp 22.126.610.322	Rp 22.083.847.364	.....				.....			Rp 21.253.130.567
2,5	Rp 22.169.102.835	Rp 22.144.678.080	Rp 22.113.651.054	.....				.....			Rp 21.240.171.300
3	Rp 22.176.301.748	Rp 22.156.125.788	Rp 22.131.701.034	.....				.....			Rp 21.227.194.253
3,5	Rp 22.180.519.957	Rp 22.163.310.665	Rp 22.143.134.706	.....				.....			Rp 21.214.203.171
4	Rp 22.182.520.977	Rp 22.167.500.350	Rp 22.150.291.059	.....				.....			Rp 21.201.183.564
4,5	Rp 22.182.697.100	Rp 22.169.356.594	Rp 22.154.335.967	.....				.....			Rp 21.188.019.181
5	Rp 22.181.544.166	Rp 22.169.532.717	Rp 22.156.192.211	.....				.....			Rp 21.174.854.798
.....											
50	Rp 20.959.287.488	Rp 20.957.591.059	Rp 20.955.874.129	.....				.....			Rp 19.628.670.620
50,5	Rp 20.937.570.798	Rp 20.935.894.599	Rp 20.934.198.170	.....	Rp 20.365.846.322			.....			Rp 19.605.277.730
51	Rp 20.915.834.145	Rp 20.914.177.908	Rp 20.912.501.709	.....	Rp 20.412.601.638	Rp 20.342.453.433		.....			Rp 19.581.884.841
51,5	Rp 20.894.017.923	Rp 20.892.381.382	Rp 20.890.725.144	.....	Rp 20.431.911.832	Rp 20.389.148.874	Rp 20.319.000.669	.....			Rp 19.558.432.077
52	Rp 20.872.182.268	Rp 20.870.565.159	Rp 20.868.928.618	.....	Rp 20.439.486.094	Rp 20.408.459.068	Rp 20.365.696.110	.....			Rp 19.534.979.314
52,5	Rp 20.849.917.200	Rp 20.848.319.263	Rp 20.846.702.154	.....	Rp 20.440.047.843	Rp 20.415.623.088	Rp 20.384.596.063	.....			Rp 19.511.116.308
53	Rp 20.827.295.654	Rp 20.825.716.630	Rp 20.824.118.692	.....	Rp 20.436.023.232	Rp 20.415.847.273	Rp 20.391.422.518	.....			Rp 19.486.915.737
53,5	Rp 20.804.655.449	Rp 20.803.095.083	Rp 20.801.516.059	.....	Rp 20.429.031.953	Rp 20.411.822.661	Rp 20.391.646.702	.....			Rp 19.462.715.167
54	Rp 20.781.510.155	Rp 20.779.968.193	Rp 20.778.407.827	.....	Rp 20.419.365.323	Rp 20.404.344.697	Rp 20.387.135.405	.....			Rp 19.438.027.911
54,5	Rp 20.758.122.664	Rp 20.756.598.856	Rp 20.755.056.895	.....	Rp 20.407.794.531	Rp 20.394.454.025	Rp 20.379.433.398	.....			Rp 19.413.116.612
55	Rp 20.734.213.814	Rp 20.732.707.912	Rp 20.731.184.104	.....	Rp 20.394.391.228	Rp 20.382.379.779	Rp 20.369.039.273	.....			Rp 19.387.701.860
.....											
95	Rp 10.105.885.769	Rp 10.105.231.583	Rp 10.104.571.352	.....	Rp 9.992.310.233	Rp 9.990.396.155	Rp 9.988.458.714	.....			Rp 8.679.613.601
95,5	Rp 9.378.298.710	Rp 9.377.650.505	Rp 9.376.996.318	.....	Rp 9.265.965.985	Rp 9.264.074.969	Rp 9.262.160.890	.....			Rp 7.951.378.337
96	Rp 8.602.148.276	Rp 8.601.505.992	Rp 8.600.857.786	.....	Rp 8.491.041.516	Rp 8.489.173.267	Rp 8.487.282.250	.....			Rp 7.174.585.618
96,5	Rp 7.678.362.418	Rp 7.677.725.995	Rp 7.677.083.710	.....	Rp 7.568.465.011	Rp 7.566.619.235	Rp 7.564.750.985	.....			Rp 6.250.163.337
97	Rp 5.715.017.246	Rp 5.714.386.627	Rp 5.713.750.204	.....	Rp 5.606.312.813	Rp 5.604.489.220	Rp 5.602.643.444	.....			Rp 4.286.187.546
97,5	Rp 4.889.954.972	Rp 4.889.330.100	Rp 4.888.699.481	.....	Rp 4.782.427.364	Rp 4.780.625.667	Rp 4.778.802.074	.....			Rp 3.460.500.400
98	Rp 4.414.749.441	Rp 4.414.130.263	Rp 4.413.505.392	.....	Rp 4.308.382.741	Rp 4.306.602.656	Rp 4.304.800.959	.....			Rp 2.984.675.692
98,5	Rp 3.687.127.715	Rp 3.686.514.176	Rp 3.685.894.998	.....	Rp 3.581.906.232	Rp 3.580.147.477	Rp 3.578.367.391	.....			Rp 2.256.440.427
99	Rp 3.532.881.434	Rp 3.532.273.483	Rp 3.531.659.945	.....	Rp 3.428.789.706	Rp 3.427.052.001	Rp 3.425.293.246	.....	Rp 2.862.154.788		Rp 2.101.586.196
99,5	Rp 2.323.273.164	Rp 2.322.670.751	Rp 2.322.062.801	.....	Rp 2.220.295.953	Rp 2.218.579.023	Rp 2.216.841.319	.....	Rp 1.722.092.310	Rp 1.651.944.105	Rp 891.375.514
100	Rp 1.432.494.575	Rp 1.431.897.650	Rp 1.431.295.237	.....	Rp 1.330.616.868	Rp 1.328.920.439	Rp 1.327.203.510	.....	Rp 873.479.755	Rp 830.716.797	Rp 760.568.591
Maksimum	Rp 22.182.697.100	Rp 22.169.532.717	Rp 22.156.312.988	.....	Rp 20.440.047.843	Rp 20.415.847.273	Rp 20.391.646.702	.....	Rp 2.862.154.788	Rp 1.651.944.105	Rp 760.568.591
Keputusan	4,5	5	5,5	.....	52,5	53	53,5	.....	99	99,5	100

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.35. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 20 (KY.4. Kn)

Alokasi Air Awal Tahap				Alokasi Air Akhir Tahap (%)								Fungsi TujuanOptimal dari tahap sebelumnya
%	0	0,5	1	.....	50	50,5	51	.....	98,5	99	99,5	
0	Rp 22.182.697.100											Rp 22.182.697.100
0,5	Rp 23.044.434.708											Rp 22.169.532.717
1	Rp 23.124.634.611	Rp 23.093.954.999										Rp 22.156.312.988
1,5	Rp 23.160.229.398	Rp 23.165.264.490	Rp 23.080.735.270									Rp 22.143.034.587
2	Rp 23.169.001.010	Rp 23.190.070.594	Rp 23.138.652.788									Rp 22.129.701.287
2,5	Rp 23.183.498.501	Rp 23.213.986.640	Rp 23.176.730.088									Rp 22.116.360.780
3	Rp 23.193.135.804	Rp 23.229.940.384	Rp 23.200.634.371									Rp 22.103.008.511
3,5	Rp 23.199.138.817	Rp 23.240.534.338	Rp 23.216.333.767									Rp 22.089.401.895
4	Rp 23.202.580.767	Rp 23.247.499.952	Rp 23.226.855.980									Rp 22.075.723.537
4,5	Rp 23.204.070.701	Rp 23.251.803.590	Rp 23.233.777.075									Rp 22.062.000.660
5	Rp 23.203.998.801	Rp 23.254.047.405	Rp 23.238.024.987									Rp 22.048.222.057
.....												
50	Rp 21.969.735.662	Rp 22.053.686.324	Rp 22.051.739.398									Rp 20.440.047.843
50,5	Rp 21.947.370.489	Rp 22.031.406.043	Rp 22.029.485.753		Rp 21.340.269.554							Rp 20.415.847.273
51	Rp 21.924.981.196	Rp 22.009.099.572	Rp 22.007.205.472		Rp 21.400.598.203	Rp 21.316.068.983						Rp 20.391.646.702
51,5	Rp 21.902.343.982	Rp 21.986.543.165	Rp 21.984.674.817		Rp 21.427.591.255	Rp 21.376.173.448	Rp 21.291.644.228					Rp 20.367.221.947
52	Rp 21.879.420.904	Rp 21.963.698.941	Rp 21.961.855.909		Rp 21.440.160.550	Rp 21.402.903.999	Rp 21.351.486.192					Rp 20.342.534.691
52,5	Rp 21.856.250.793	Rp 21.940.605.783	Rp 21.938.787.642		Rp 21.444.555.264	Rp 21.415.249.252	Rp 21.377.992.700					Rp 20.317.623.392
53	Rp 21.832.554.604	Rp 21.916.984.703	Rp 21.915.191.031		Rp 21.443.341.083	Rp 21.419.140.512	Rp 21.389.834.500					Rp 20.292.208.640
53,5	Rp 21.808.430.704	Rp 21.892.934.121	Rp 21.891.164.503		Rp 21.438.164.855	Rp 21.417.520.882	Rp 21.393.320.312					Rp 20.266.388.439
54	Rp 21.784.159.747	Rp 21.868.734.743	Rp 21.866.988.769		Rp 21.430.246.017	Rp 21.412.219.502	Rp 21.391.575.530					Rp 20.240.443.087
54,5	Rp 21.759.534.800	Rp 21.844.179.684	Rp 21.842.456.953		Rp 21.419.990.645	Rp 21.403.968.227	Rp 21.385.941.712					Rp 20.214.165.297
55	Rp 21.734.793.363	Rp 21.819.506.497	Rp 21.817.806.611		Rp 21.408.058.905	Rp 21.393.617.572	Rp 21.377.595.154					Rp 20.187.792.224
.....												
95	Rp 10.343.118.705	Rp 10.430.294.904	Rp 10.429.624.576		Rp 10.307.048.699	Rp 10.304.840.993	Rp 10.302.601.862					Rp 8.711.946.928
95,5	Rp 9.566.984.806	Rp 9.654.164.803	Rp 9.653.502.185		Rp 9.532.432.765	Rp 9.530.255.980	Rp 9.528.048.275					Rp 7.935.154.210
96	Rp 8.643.214.352	Rp 8.730.397.477	Rp 8.729.742.521		Rp 8.610.156.850	Rp 8.608.010.484	Rp 8.605.833.698					Rp 7.010.731.928
96,5	Rp 6.679.883.443	Rp 6.767.069.026	Rp 6.766.421.686		Rp 6.648.297.500	Rp 6.646.181.059	Rp 6.644.034.693					Rp 5.046.756.137
97	Rp 5.854.834.285	Rp 5.942.021.650	Rp 5.941.381.880		Rp 5.824.697.358	Rp 5.822.610.355	Rp 5.820.493.914					Rp 4.221.068.992
97,5	Rp 5.379.640.712	Rp 5.466.829.185	Rp 5.466.196.942		Rp 5.350.930.697	Rp 5.348.872.649	Rp 5.346.785.646					Rp 3.745.244.283
98	Rp 5.388.173.432	Rp 5.475.362.334	Rp 5.474.737.574		Rp 5.360.868.654	Rp 5.358.839.085	Rp 5.356.781.037					Rp 3.753.152.671
98,5	Rp 4.497.793.117	Rp 4.584.981.770	Rp 4.584.364.450		Rp 4.471.872.329	Rp 4.469.870.770	Rp 4.467.841.202					Rp 2.862.154.788
99	Rp 3.288.193.285	Rp 3.375.381.006	Rp 3.374.771.087		Rp 3.263.635.660	Rp 3.261.661.647	Rp 3.259.660.088		Rp 2.576.366.387			Rp 1.651.944.105
99,5	Rp 2.397.421.943	Rp 2.484.608.050	Rp 2.484.005.492		Rp 2.374.207.072	Rp 2.372.260.146	Rp 2.370.286.133		Rp 1.769.520.093	Rp 1.684.990.873		Rp 760.568.591
100	Rp 1.637.450.885	Rp 1.724.634.695	Rp 1.724.039.459		Rp 1.615.558.770	Rp 1.613.638.481	Rp 1.611.691.555		Rp 1.060.369.308	Rp 1.008.951.501	Rp 924.422.281	Rp -
Maksimum	Rp 23.204.070.701	Rp 23.254.643.446	Rp 23.240.748.467		Rp 21.444.555.264	Rp 21.419.140.512	Rp 21.393.320.312		Rp 2.576.366.387	Rp 1.684.990.873	Rp 924.422.281	
Keputusan	4,5	5,5	6		52,5	53	53,5		99	99,5	100	

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.36. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 21 (KY.5.Kr)

Alokasi Air Awal Tahap	Alokasi Air Akhir Tahap (%)										Fungsi TujuanOptimal dari tahap sebelumnya
%	0	0,5	1	.....	50	50,5	51	.....	98,5	99	99,5
0	Rp 23.204.070.701										Rp 23.204.070.701
0,5	Rp 24.096.700.707										Rp 23.254.643.446
1	Rp 24.174.021.260	Rp 24.179.065.727									Rp 23.240.748.467
1,5	Rp 24.207.208.391	Rp 24.249.699.968	Rp 24.165.170.749								Rp 23.226.797.454
2	Rp 24.213.442.876	Rp 24.273.215.748	Rp 24.221.797.942								Rp 23.212.846.440
2,5	Rp 24.226.230.308	Rp 24.296.398.697	Rp 24.259.142.145								Rp 23.198.772.838
3	Rp 24.234.307.631	Rp 24.311.598.057	Rp 24.282.292.044								Rp 23.184.666.184
3,5	Rp 24.239.103.191	Rp 24.321.672.206	Rp 24.297.471.636								Rp 23.170.539.764
4	Rp 24.241.213.910	Rp 24.327.908.558	Rp 24.307.264.586								Rp 23.156.132.143
4,5	Rp 24.241.465.161	Rp 24.331.510.783	Rp 24.313.484.268								Rp 23.141.707.853
5	Rp 24.240.260.601	Rp 24.333.108.911	Rp 24.317.086.493								Rp 23.127.283.563
.....											
50	Rp 22.917.166.227	Rp 23.058.193.745	Rp 23.056.246.819								Rp 21.444.555.264
50,5	Rp 22.893.544.703	Rp 23.034.699.283	Rp 23.032.778.993		Rp 22.343.562.794						Rp 21.419.140.512
51	Rp 22.869.494.753	Rp 23.010.773.182	Rp 23.008.879.082		Rp 22.402.271.813	Rp 22.317.742.593					Rp 21.393.320.312
51,5	Rp 22.845.297.023	Rp 22.986.696.178	Rp 22.984.827.829		Rp 22.427.744.267	Rp 22.376.326.460	Rp 22.291.797.241				Rp 21.367.374.959
52	Rp 22.820.744.568	Rp 22.962.261.419	Rp 22.960.418.388		Rp 22.438.723.029	Rp 22.401.466.477	Rp 22.350.048.671				Rp 21.341.097.170
52,5	Rp 22.796.074.881	Rp 22.937.706.487	Rp 22.935.888.346		Rp 22.441.655.969	Rp 22.412.349.956	Rp 22.375.093.404				Rp 21.314.724.096
53	Rp 22.771.179.401	Rp 22.912.922.907	Rp 22.911.129.235		Rp 22.439.279.287	Rp 22.415.078.716	Rp 22.385.772.704				Rp 21.288.146.844
53,5	Rp 22.745.978.856	Rp 22.887.831.491	Rp 22.886.061.873		Rp 22.433.062.224	Rp 22.412.418.252	Rp 22.388.217.682				Rp 21.261.285.809
54	Rp 22.720.224.054	Rp 22.862.183.131	Rp 22.860.437.157		Rp 22.423.694.405	Rp 22.405.667.890	Rp 22.385.023.918				Rp 21.233.891.475
54,5	Rp 22.693.650.421	Rp 22.835.713.331	Rp 22.833.990.600		Rp 22.411.524.293	Rp 22.395.501.874	Rp 22.377.475.360				Rp 21.205.698.945
55	Rp 22.666.922.009	Rp 22.809.086.223	Rp 22.807.386.338		Rp 22.397.638.631	Rp 22.383.197.299	Rp 22.367.174.880				Rp 21.177.371.951
.....											
95	Rp 10.432.182.158	Rp 10.577.924.466	Rp 10.577.254.139		Rp 10.454.678.261	Rp 10.452.470.556	Rp 10.450.231.425				Rp 8.859.576.491
95,5	Rp 9.508.418.170	Rp 9.654.164.803	Rp 9.653.502.185		Rp 9.532.432.765	Rp 9.530.255.980	Rp 9.528.048.275				Rp 7.935.154.210
96	Rp 7.545.094.039	Rp 7.690.843.967	Rp 7.690.189.011		Rp 7.570.603.340	Rp 7.568.456.974	Rp 7.566.280.189				Rp 5.971.178.418
96,5	Rp 6.720.051.972	Rp 6.865.804.162	Rp 6.865.156.822		Rp 6.747.032.636	Rp 6.744.916.195	Rp 6.742.769.829				Rp 5.145.491.273
97	Rp 6.337.303.419	Rp 6.483.056.831	Rp 6.482.417.061		Rp 6.365.732.539	Rp 6.363.645.535	Rp 6.361.529.094				Rp 4.762.104.172
97,5	Rp 6.253.406.265	Rp 6.399.159.855	Rp 6.398.527.611		Rp 6.283.261.367	Rp 6.281.203.319	Rp 6.279.116.315				Rp 4.677.574.953
98	Rp 5.363.034.014	Rp 5.508.786.732	Rp 5.508.161.971		Rp 5.394.293.051	Rp 5.392.263.483	Rp 5.390.205.435				Rp 3.786.577.069
98,5	Rp 4.153.442.576	Rp 4.299.193.369	Rp 4.298.576.049		Rp 4.186.083.928	Rp 4.184.082.369	Rp 4.182.052.801				Rp 2.576.366.387
99	Rp 3.262.679.964	Rp 3.408.427.773	Rp 3.407.817.855		Rp 3.296.682.428	Rp 3.294.708.414	Rp 3.292.706.855		Rp 2.609.413.154		Rp 1.684.990.873
99,5	Rp 2.502.717.976	Rp 2.648.461.740	Rp 2.647.859.182		Rp 2.538.060.762	Rp 2.536.113.836	Rp 2.534.139.823		Rp 1.933.373.782	Rp 1.848.844.563	Rp 924.422.281
100	Rp 1.578.896.041	Rp 1.724.634.695	Rp 1.724.039.459		Rp 1.615.558.770	Rp 1.613.638.481	Rp 1.611.691.555		Rp 1.060.369.308	Rp 1.008.951.501	Rp 924.422.281
Maksimum	Rp 25.774.633.036	Rp 24.333.108.911	Rp 24.318.667.579		Rp 22.441.655.969	Rp 22.415.078.716	Rp 22.388.217.682		Rp 2.609.413.154	Rp 1.848.844.563	Rp 924.422.281
Keputusan	14	5	5,5		52,5	53	53,5	.....	99	99,5	100

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.37. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 22 (KY.5. Kn)

Alokasi Air Awal Tahap	Alokasi Air Akhir Tahap (%)										Fungsi TujuanOptimal dari tahap sebelumnya
%	0	0,5	1	.....	50	50,5	51	.....	98,5	99	99,5
0	Rp 25.774.633.036										Rp 25.774.633.036
0,5	Rp 25.077.491.458										Rp 24.333.108.911
1	Rp 25.146.209.965	Rp 25.257.531.193									Rp 24.318.667.579
1,5	Rp 25.173.669.940	Rp 25.327.619.080	Rp 25.243.089.860								Rp 24.304.226.246
2	Rp 25.175.193.764	Rp 25.350.154.222	Rp 25.298.736.415								Rp 24.289.784.914
2,5	Rp 25.184.587.044	Rp 25.372.865.478	Rp 25.335.608.927								Rp 24.275.239.619
3	Rp 25.189.793.846	Rp 25.387.602.919	Rp 25.358.296.906								Rp 24.260.671.047
3,5	Rp 25.191.986.130	Rp 25.397.127.948	Rp 25.372.927.378								Rp 24.245.995.506
4	Rp 25.192.007.335	Rp 25.403.070.858	Rp 25.382.426.886								Rp 24.231.294.443
4,5	Rp 25.190.100.961	Rp 25.406.116.170	Rp 25.388.089.655								Rp 24.216.313.240
5	Rp 25.186.851.618	Rp 25.407.117.962	Rp 25.391.095.544								Rp 24.201.292.614
.....											
50	Rp 23.744.009.623	Rp 24.055.294.449	Rp 24.053.347.524								Rp 22.441.655.969
50,5	Rp 23.719.083.061	Rp 24.030.637.487	Rp 24.028.717.197		Rp 23.339.500.998						Rp 22.415.078.716
51	Rp 23.693.853.379	Rp 24.005.670.551	Rp 24.003.776.452		Rp 23.397.169.183	Rp 23.312.639.963					Rp 22.388.217.682
51,5	Rp 23.668.071.310	Rp 23.980.144.566	Rp 23.978.276.217		Rp 23.421.192.655	Rp 23.369.774.848	Rp 23.285.245.629				Rp 22.360.823.347
52	Rp 23.641.472.207	Rp 23.953.795.066	Rp 23.951.952.035		Rp 23.430.256.676	Rp 23.393.000.125	Rp 23.341.582.318				Rp 22.332.630.817
52,5	Rp 23.614.720.047	Rp 23.927.286.214	Rp 23.925.468.073		Rp 23.431.235.695	Rp 23.401.929.682	Rp 23.364.673.131				Rp 22.304.303.823
53	Rp 23.587.949.539	Rp 23.900.752.892	Rp 23.898.959.220		Rp 23.427.109.272	Rp 23.402.908.701	Rp 23.373.602.689				Rp 22.275.976.829
53,5	Rp 23.560.936.304	Rp 23.873.970.896	Rp 23.872.201.278		Rp 23.419.201.630	Rp 23.398.557.657	Rp 23.374.357.087				Rp 22.247.425.214
54	Rp 23.533.150.803	Rp 23.846.410.857	Rp 23.844.664.884		Rp 23.407.922.131	Rp 23.389.895.617	Rp 23.369.251.645				Rp 22.218.119.202
54,5	Rp 23.505.347.672	Rp 23.818.827.576	Rp 23.817.104.844		Rp 23.394.638.537	Rp 23.378.616.119	Rp 23.360.589.604				Rp 22.188.813.189
55	Rp 23.477.527.145	Rp 23.791.221.449	Rp 23.789.521.563		Rp 23.379.773.857	Rp 23.365.332.524	Rp 23.349.310.106				Rp 22.159.507.176
.....											
95	Rp 10.256.609.288	Rp 10.577.924.466	Rp 10.577.254.139		Rp 10.454.678.261	Rp 10.452.470.556	Rp 10.450.231.425				Rp 8.859.576.491
95,5	Rp 8.293.278.450	Rp 8.614.611.293	Rp 8.613.948.675		Rp 8.492.879.256	Rp 8.490.702.470	Rp 8.488.494.765				Rp 6.895.600.700
96	Rp 7.468.230.454	Rp 7.789.579.103	Rp 7.788.924.147		Rp 7.669.338.477	Rp 7.667.192.110	Rp 7.665.015.325				Rp 6.069.913.554
96,5	Rp 7.085.476.756	Rp 7.406.839.342	Rp 7.406.192.002		Rp 7.288.067.817	Rp 7.285.951.376	Rp 7.283.805.010				Rp 5.686.526.454
97	Rp 7.001.575.253	Rp 7.322.949.892	Rp 7.322.310.123		Rp 7.205.625.600	Rp 7.203.538.597	Rp 7.201.422.156				Rp 5.601.997.234
97,5	Rp 6.111.199.457	Rp 6.432.584.253	Rp 6.431.952.009		Rp 6.316.685.764	Rp 6.314.627.716	Rp 6.312.540.713				Rp 4.710.999.350
98	Rp 4.901.605.288	Rp 5.222.998.331	Rp 5.222.373.570		Rp 5.108.504.650	Rp 5.106.475.082	Rp 5.104.417.034				Rp 3.500.788.668
98,5	Rp 4.010.840.768	Rp 4.332.240.136	Rp 4.331.622.817		Rp 4.219.130.696	Rp 4.217.129.137	Rp 4.215.099.568				Rp 2.609.413.154
99	Rp 3.250.877.704	Rp 3.572.281.463	Rp 3.571.671.545		Rp 3.460.536.118	Rp 3.458.562.104	Rp 3.456.560.545		Rp 2.773.266.844		Rp 1.848.844.563
99,5	Rp 2.327.055.535	Rp 2.648.461.740	Rp 2.647.859.182		Rp 2.538.060.762	Rp 2.536.113.836	Rp 2.534.139.823		Rp 1.933.373.782	Rp 1.848.844.563	Rp 924.422.281
100	Rp 1.403.228.002	Rp 1.724.634.695	Rp 1.724.039.459		Rp 1.615.558.770	Rp 1.613.638.481	Rp 1.611.691.555		Rp 1.060.369.308	Rp 1.008.951.501	Rp 924.422.281
Maksimum	Rp 25.774.633.036	Rp 25.407.117.962	Rp 25.392.047.296		Rp 23.431.235.695	Rp 23.402.908.701	Rp 23.374.357.087		Rp 2.773.266.844	Rp 1.848.844.563	Rp 924.422.281
Keputusan	0	5	5,5		52,5	53	53,5	.....	99	99,5	100

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.38. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 23 (KY.6. Kr)

Alokasi Air Awal Tahap	Alokasi Air Akhir Tahap (%)										Fungsi TujuanOptimal dari tahap sebelumnya
%	0	0,5	1	.....	50	50,5	51	.....	98,5	99	99,5
0	Rp 25.774.633.036										Rp 25.774.633.036
0,5	Rp 26.282.019.952										Rp 25.407.117.962
1	Rp 26.362.219.856	Rp 26.331.540.244									Rp 25.392.047.296
1,5	Rp 26.395.963.706	Rp 26.400.998.797	Rp 26.316.469.577								Rp 25.376.967.385
2	Rp 26.401.085.907	Rp 26.422.155.491	Rp 26.370.737.684								Rp 25.361.786.183
2,5	Rp 26.413.604.532	Rp 26.444.092.671	Rp 26.406.836.119								Rp 25.346.466.812
3	Rp 26.421.165.070	Rp 26.457.969.649	Rp 26.428.663.636								Rp 25.331.037.777
3,5	Rp 26.425.338.420	Rp 26.466.733.941	Rp 26.442.533.370								Rp 25.315.601.498
4	Rp 26.426.976.549	Rp 26.471.895.735	Rp 26.451.251.762								Rp 25.300.119.320
4,5	Rp 26.426.707.182	Rp 26.474.440.071	Rp 26.456.413.557								Rp 25.284.637.141
5	Rp 26.424.792.788	Rp 26.474.841.393	Rp 26.458.818.974								Rp 25.269.016.045
.....											
50	Rp 24.960.923.514	Rp 25.044.874.176	Rp 25.042.927.250								Rp 23.431.235.695
50,5	Rp 24.934.431.918	Rp 25.018.467.472	Rp 25.016.547.182		Rp 24.327.330.983						Rp 23.402.908.701
51	Rp 24.907.691.581	Rp 24.991.809.956	Rp 24.989.915.857		Rp 24.383.308.588	Rp 24.298.779.368					Rp 23.374.357.087
51,5	Rp 24.880.173.109	Rp 24.964.372.292	Rp 24.962.503.944		Rp 24.405.420.382	Rp 24.354.002.575	Rp 24.269.473.355				Rp 23.345.051.074
52	Rp 24.852.631.274	Rp 24.936.909.311	Rp 24.935.066.280		Rp 24.413.370.921	Rp 24.376.114.369	Rp 24.324.696.562				Rp 23.315.745.061
52,5	Rp 24.825.066.449	Rp 24.909.421.439	Rp 24.907.603.298		Rp 24.413.370.921	Rp 24.384.064.908	Rp 24.346.808.356				Rp 23.286.439.049
53	Rp 24.797.479.000	Rp 24.881.909.099	Rp 24.880.115.427		Rp 24.408.265.479	Rp 24.384.064.908	Rp 24.354.758.895				Rp 23.257.133.036
53,5	Rp 24.769.869.288	Rp 24.854.372.705	Rp 24.852.603.086		Rp 24.399.603.438	Rp 24.378.959.466	Rp 24.354.758.895				Rp 23.227.827.023
54	Rp 24.741.757.253	Rp 24.826.332.249	Rp 24.824.586.275		Rp 24.387.843.523	Rp 24.369.817.008	Rp 24.349.173.036				Rp 23.198.040.593
54,5	Rp 24.713.623.666	Rp 24.798.268.550	Rp 24.796.545.819		Rp 24.374.079.512	Rp 24.358.057.093	Rp 24.340.030.578				Rp 23.168.254.163
55	Rp 24.684.713.287	Rp 24.769.426.421	Rp 24.767.726.535		Rp 24.357.978.829	Rp 24.343.537.497	Rp 24.327.515.078				Rp 23.137.712.149
.....											
95	Rp 9.451.194.758	Rp 9.538.370.956	Rp 9.537.700.629		Rp 9.415.124.751	Rp 9.412.917.046	Rp 9.410.677.915				Rp 7.820.022.981
95,5	Rp 8.626.166.432	Rp 8.713.346.429	Rp 8.712.683.811		Rp 8.591.614.392	Rp 8.589.437.606	Rp 8.587.229.901				Rp 6.994.335.836
96	Rp 8.243.431.158	Rp 8.330.614.284	Rp 8.329.959.328		Rp 8.210.373.657	Rp 8.208.227.291	Rp 8.206.050.505				Rp 6.610.948.735
96,5	Rp 8.159.546.822	Rp 8.246.732.404	Rp 8.246.085.064		Rp 8.127.960.878	Rp 8.125.844.437	Rp 8.123.698.071				Rp 6.526.419.515
97	Rp 7.269.186.924	Rp 7.356.374.290	Rp 7.355.734.520		Rp 7.239.049.998	Rp 7.236.962.994	Rp 7.234.846.554				Rp 5.635.421.632
97,5	Rp 6.059.607.378	Rp 6.146.795.852	Rp 6.146.163.608		Rp 6.030.897.363	Rp 6.028.839.315	Rp 6.026.752.312				Rp 4.425.210.949
98	Rp 5.168.856.196	Rp 5.256.045.098	Rp 5.255.420.338		Rp 5.141.551.418	Rp 5.139.521.850	Rp 5.137.463.802				Rp 3.533.835.435
98,5	Rp 4.408.905.174	Rp 4.496.093.826	Rp 4.495.476.507		Rp 4.382.984.386	Rp 4.380.982.827	Rp 4.378.953.258				Rp 2.773.266.844
99	Rp 3.485.093.743	Rp 3.572.281.463	Rp 3.571.671.545		Rp 3.460.536.118	Rp 3.458.562.104	Rp 3.456.560.545		Rp 2.773.266.844		Rp 1.848.844.563
99,5	Rp 2.561.275.633	Rp 2.648.461.740	Rp 2.647.859.182		Rp 2.538.060.762	Rp 2.536.113.836	Rp 2.534.139.823		Rp 1.933.373.782	Rp 1.848.844.563	Rp 924.422.281
100	Rp 1.637.450.885	Rp 1.724.634.695	Rp 1.724.039.459		Rp 1.615.558.770	Rp 1.613.638.481	Rp 1.611.691.555		Rp 1.060.369.308	Rp 1.008.951.501	Rp 924.422.281
Maksimum	Rp 26.426.976.549	Rp 26.474.841.393	Rp 26.459.104.922		Rp 24.413.370.921	Rp 24.384.064.908	Rp 24.354.758.895		Rp 2.773.266.844	Rp 1.848.844.563	Rp 924.422.281
Keputusan	4	5	5,5		52	52,5	53	.....	99	99,5	100

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.39. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 24 (KY.6. Kn)

Alokasi Air Awal Tahap				Alokasi Air Akhir Tahap (%)								Fungsi TujuanOptimal dari tahap sebelumnya
%	0	0,5	1	.....	50	50,5	51	.....	98,5	99	99,5	
0	Rp 26.426.976.549											Rp 26.426.976.549
0,5	Rp 27.482.439.837											Rp 26.474.841.393
1	Rp 27.574.210.013	Rp 27.399.263.674										Rp 26.459.104.922
1,5	Rp 27.614.241.754	Rp 27.468.056.423	Rp 27.383.527.204									Rp 26.443.310.559
2	Rp 27.622.920.513	Rp 27.487.766.663	Rp 27.436.348.856									Rp 26.427.397.355
2,5	Rp 27.638.657.603	Rp 27.509.000.796	Rp 27.471.744.244									Rp 26.411.374.936
3	Rp 27.648.861.200	Rp 27.522.284.390	Rp 27.492.978.377									Rp 26.395.352.518
3,5	Rp 27.655.214.660	Rp 27.530.462.542	Rp 27.506.261.971									Rp 26.379.330.099
4	Rp 27.658.738.269	Rp 27.535.084.096	Rp 27.514.440.123									Rp 26.363.307.681
4,5	Rp 27.660.098.069	Rp 27.537.088.191	Rp 27.519.061.677									Rp 26.347.285.262
5	Rp 27.659.753.139	Rp 27.537.088.191	Rp 27.521.065.773									Rp 26.331.262.843
.....												
50	Rp 26.172.634.206	Rp 26.027.009.401	Rp 26.025.062.476									Rp 24.413.370.921
50,5	Rp 26.145.309.241	Rp 25.999.623.678	Rp 25.997.703.389		Rp 25.308.487.189							Rp 24.384.064.908
51	Rp 26.117.956.046	Rp 25.972.211.765	Rp 25.970.317.666		Rp 25.363.710.396	Rp 25.279.181.177						Rp 24.354.758.895
51,5	Rp 26.090.575.142	Rp 25.944.774.101	Rp 25.942.905.752		Rp 25.385.822.190	Rp 25.334.404.384	Rp 25.249.875.164					Rp 24.325.452.883
52	Rp 26.062.686.625	Rp 25.916.830.702	Rp 25.914.987.671		Rp 25.393.292.312	Rp 25.356.035.761	Rp 25.304.617.954					Rp 24.295.666.453
52,5	Rp 26.034.771.415	Rp 25.888.862.414	Rp 25.887.044.273		Rp 25.392.811.895	Rp 25.363.505.882	Rp 25.326.249.331					Rp 24.265.880.023
53	Rp 26.006.074.421	Rp 25.860.114.071	Rp 25.858.320.399		Rp 25.386.470.451	Rp 25.362.269.880	Rp 25.332.963.868					Rp 24.235.338.008
53,5	Rp 25.977.116.635	Rp 25.831.106.598	Rp 25.829.336.980		Rp 25.376.337.332	Rp 25.355.693.359	Rp 25.331.492.789					Rp 24.204.560.916
54	Rp 25.947.946.320	Rp 25.801.888.188	Rp 25.800.142.214		Rp 25.363.399.462	Rp 25.345.372.947	Rp 25.324.728.975					Rp 24.173.596.532
54,5	Rp 25.918.688.592	Rp 25.772.583.893	Rp 25.770.861.162		Rp 25.348.394.855	Rp 25.332.372.436	Rp 25.314.345.922					Rp 24.142.569.507
55	Rp 25.889.307.765	Rp 25.743.157.965	Rp 25.741.458.079		Rp 25.331.710.373	Rp 25.317.269.041	Rp 25.301.246.622					Rp 24.111.443.692
.....												
95	Rp 9.784.006.702	Rp 9.637.106.092	Rp 9.636.435.765		Rp 9.513.859.887	Rp 9.511.652.182	Rp 9.509.413.051					Rp 7.918.758.117
95,5	Rp 9.401.253.580	Rp 9.254.381.609	Rp 9.253.718.992		Rp 9.132.649.572	Rp 9.130.472.787	Rp 9.128.265.081					Rp 7.535.371.016
96	Rp 9.317.349.500	Rp 9.170.507.345	Rp 9.169.852.390		Rp 9.050.266.719	Rp 9.048.120.352	Rp 9.045.943.567					Rp 7.450.841.797
96,5	Rp 8.426.967.961	Rp 8.280.156.802	Rp 8.279.509.461		Rp 8.161.385.276	Rp 8.159.268.835	Rp 8.157.122.469					Rp 6.559.843.913
97	Rp 7.217.364.875	Rp 7.070.585.889	Rp 7.069.946.119		Rp 6.953.261.597	Rp 6.951.174.593	Rp 6.949.058.153					Rp 5.349.633.231
97,5	Rp 6.326.588.253	Rp 6.179.842.619	Rp 6.179.210.375		Rp 6.063.944.131	Rp 6.061.886.083	Rp 6.059.799.080					Rp 4.458.257.717
98	Rp 5.566.609.894	Rp 5.419.898.788	Rp 5.419.274.028		Rp 5.305.405.108	Rp 5.303.375.539	Rp 5.301.317.492					Rp 3.697.689.125
98,5	Rp 4.642.769.229	Rp 4.496.093.826	Rp 4.495.476.507		Rp 4.382.984.386	Rp 4.380.982.827	Rp 4.378.953.258					Rp 2.773.266.844
99	Rp 3.718.919.992	Rp 3.572.281.463	Rp 3.571.671.545		Rp 3.460.536.118	Rp 3.458.562.104	Rp 3.456.560.545		Rp 2.773.266.844			Rp 1.848.844.563
99,5	Rp 2.795.062.227	Rp 2.648.461.740	Rp 2.647.859.182		Rp 2.538.060.762	Rp 2.536.113.836	Rp 2.534.139.823		Rp 1.933.373.782	Rp 1.848.844.563		Rp 924.422.281
100	Rp 1.871.195.978	Rp 1.724.634.695	Rp 1.724.039.459		Rp 1.615.558.770	Rp 1.613.638.481	Rp 1.611.691.555		Rp 1.060.369.308	Rp 1.008.951.501	Rp 924.422.281	Rp -
Maksimum	Rp 27.660.098.069	Rp 27.537.088.191	Rp 27.521.065.773		Rp 25.393.292.312	Rp 25.363.505.882	Rp 25.332.963.868		Rp 2.773.266.844	Rp 1.848.844.563	Rp 924.422.281	
Keputusan	4,5	4,5	5		52	52,5	53	.....	99	99,5	100	

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.40. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 25 (DU.5. Kn)

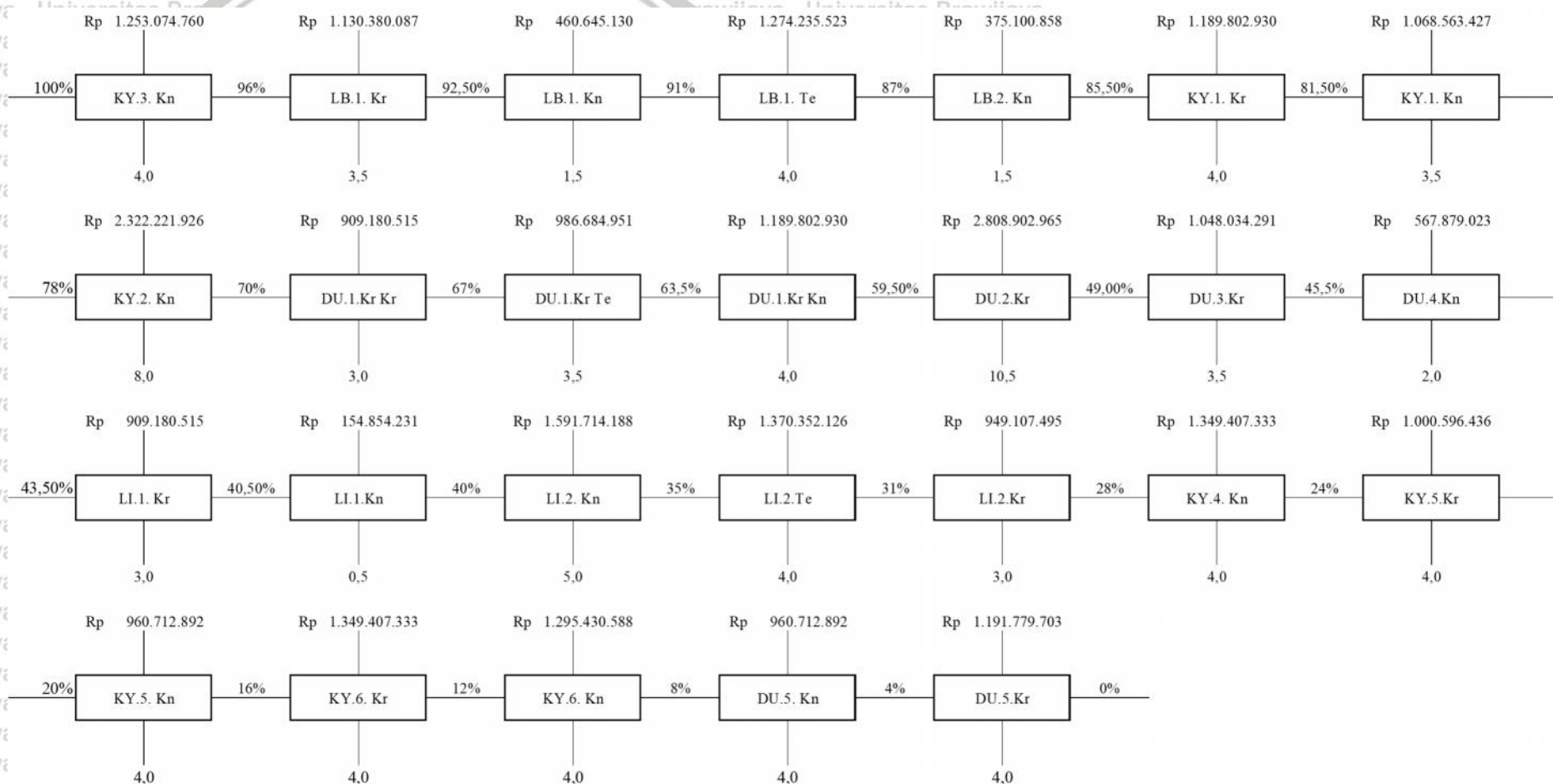
Alokasi Air Awal Tahap	Alokasi Air Akhir Tahap (%)										Fungsi TujuanOptimal dari tahap sebelumnya
%	0	0,5	1	50	50,5	51	.....	98,5	99	99,5	
0	Rp 27.660.098.069	-	-	-	-	-	.....	-	-	-	Rp 27.660.098.069
0,5	Rp 28.281.470.738	-	-	-	-	-	.....	-	-	-	Rp 27.537.088.191
1	Rp 28.350.189.245	Rp 28.461.510.473	-	-	-	-	.....	-	-	-	Rp 27.521.065.773
1,5	Rp 28.376.068.134	Rp 28.530.017.274	Rp 28.445.488.054	-	-	-	.....	-	-	-	Rp 27.504.847.786
2	Rp 28.374.026.548	Rp 28.548.987.006	Rp 28.497.569.199	-	-	-	.....	-	-	-	Rp 27.488.617.698
2,5	Rp 28.381.549.772	Rp 28.569.828.206	Rp 28.532.571.655	-	-	-	.....	-	-	-	Rp 27.472.202.347
3	Rp 28.384.806.806	Rp 28.582.615.879	Rp 28.553.309.866	-	-	-	.....	-	-	-	Rp 27.455.684.007
3,5	Rp 28.385.147.923	Rp 28.590.289.742	Rp 28.566.089.172	-	-	-	.....	-	-	-	Rp 27.439.157.300
4	Rp 28.383.343.484	Rp 28.594.407.007	Rp 28.573.763.035	-	-	-	.....	-	-	-	Rp 27.422.630.592
4,5	Rp 28.379.581.635	Rp 28.595.596.844	Rp 28.577.570.329	-	-	-	.....	-	-	-	Rp 27.405.793.914
5	Rp 28.374.447.101	Rp 28.594.713.446	Rp 28.578.691.027	-	-	-	.....	-	-	-	Rp 27.388.888.097
.....											
50	Rp 26.695.645.966	Rp 27.006.930.793	Rp 27.004.983.867	-	-	-	.....	-	-	-	Rp 25.393.292.312
50,5	Rp 26.667.510.227	Rp 26.979.064.653	Rp 26.977.144.363	Rp 26.287.928.164	-	-	.....	-	-	-	Rp 25.363.505.882
51	Rp 26.638.599.565	Rp 26.950.416.737	Rp 26.948.522.638	Rp 26.341.915.369	Rp 26.257.386.149	-	.....	-	-	-	Rp 25.332.963.868
51,5	Rp 26.609.434.739	Rp 26.921.507.994	Rp 26.919.639.646	Rp 26.362.556.084	Rp 26.311.138.277	Rp 26.226.609.057	.....	-	-	-	Rp 25.302.186.776
52	Rp 26.580.063.781	Rp 26.892.386.641	Rp 26.890.543.610	Rp 26.368.848.251	Rp 26.331.591.700	Rp 26.280.173.893	.....	-	-	-	Rp 25.271.222.392
52,5	Rp 26.550.611.590	Rp 26.863.177.757	Rp 26.861.359.616	Rp 26.367.127.238	Rp 26.337.821.226	Rp 26.300.564.674	.....	-	-	-	Rp 25.240.195.366
53	Rp 26.521.042.262	Rp 26.833.845.615	Rp 26.832.051.943	Rp 26.360.201.995	Rp 26.336.001.424	Rp 26.306.695.411	.....	-	-	-	Rp 25.209.069.552
53,5	Rp 26.491.312.511	Rp 26.804.347.103	Rp 26.802.577.485	Rp 26.349.577.837	Rp 26.328.933.864	Rp 26.304.733.294	.....	-	-	-	Rp 25.177.801.422
54	Rp 26.461.184.994	Rp 26.774.445.048	Rp 26.772.699.074	Rp 26.335.956.322	Rp 26.317.929.807	Rp 26.297.285.835	.....	-	-	-	Rp 25.146.153.392
54,5	Rp 26.430.794.016	Rp 26.744.273.920	Rp 26.742.551.189	Rp 26.320.084.881	Rp 26.304.062.463	Rp 26.286.035.948	.....	-	-	-	Rp 25.114.259.533
55	Rp 26.398.791.375	Rp 26.712.485.679	Rp 26.710.785.794	Rp 26.301.038.087	Rp 26.286.596.755	Rp 26.270.574.336	.....	-	-	-	Rp 25.080.771.407
.....											
95	Rp 9.856.826.095	Rp 10.178.141.273	Rp 10.177.470.945	Rp 10.054.895.068	Rp 10.052.687.363	Rp 10.050.448.232	.....	-	-	-	Rp 8.459.793.298
95,5	Rp 9.772.941.829	Rp 10.094.274.671	Rp 10.093.612.053	Rp 9.972.542.634	Rp 9.970.365.848	Rp 9.968.158.143	.....	-	-	-	Rp 8.375.264.078
96	Rp 8.882.583.093	Rp 9.203.931.743	Rp 9.203.276.787	Rp 9.083.691.116	Rp 9.081.544.750	Rp 9.079.367.964	.....	-	-	-	Rp 7.484.266.194
96,5	Rp 7.673.005.814	Rp 7.994.368.401	Rp 7.993.721.060	Rp 7.875.596.875	Rp 7.873.480.434	Rp 7.871.334.068	.....	-	-	-	Rp 6.274.055.512
97	Rp 6.782.258.017	Rp 7.103.632.657	Rp 7.102.992.887	Rp 6.986.308.364	Rp 6.984.221.361	Rp 6.982.104.920	.....	-	-	-	Rp 5.382.679.998
97,5	Rp 6.022.311.513	Rp 6.343.696.309	Rp 6.343.064.065	Rp 6.227.797.821	Rp 6.225.739.773	Rp 6.223.652.770	.....	-	-	-	Rp 4.622.111.407
98	Rp 5.098.505.745	Rp 5.419.898.788	Rp 5.419.274.028	Rp 5.305.405.108	Rp 5.303.375.539	Rp 5.301.317.492	.....	-	-	-	Rp 3.697.689.125
98,5	Rp 4.174.694.458	Rp 4.496.093.826	Rp 4.495.476.507	Rp 4.382.984.386	Rp 4.380.982.827	Rp 4.378.953.258	.....	-	-	-	Rp 2.773.266.844
99	Rp 3.250.877.704	Rp 3.572.281.463	Rp 3.571.671.545	Rp 3.460.536.118	Rp 3.458.562.104	Rp 3.456.560.545	.....	Rp 2.773.266.844	-	-	Rp 1.848.844.563
99,5	Rp 2.327.055.535	Rp 2.648.461.740	Rp 2.647.859.182	Rp 2.538.060.762	Rp 2.536.113.836	Rp 2.534.139.823	.....	Rp 1.933.373.782	Rp 1.848.844.563	-	Rp 924.422.281
100	Rp 1.403.228.002	Rp 1.724.634.695	Rp 1.724.039.459	Rp 1.615.558.770	Rp 1.613.638.481	Rp 1.611.691.555	.....	Rp 1.060.369.308	Rp 1.008.951.501	Rp 924.422.281	Rp -
Maksimum	Rp 28.385.147.923	Rp 28.595.596.844	Rp 28.578.691.027	Rp 26.368.848.251	Rp 26.337.821.226	Rp 26.306.695.411	.....	Rp 2.773.266.844	Rp 1.848.844.563	Rp 924.422.281	
Keputusan	3,5	4,5	5	52	52,5	53	.....	99	99,5	100	

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.41. Tabel Recursive Program Dinamik untuk Petak 26 (DU.5.Kr)

Alokasi Air Awal Tahap	Alokasi Air Akhir Tahap (%)	Fungsi Tujuan Optimal dari tahap sebelumnya
%	0	
0	Rp 28.385.147.923	Rp 28.385.147.923
0,5	Rp 29.510.528.018	Rp 28.595.596.844
1	Rp 29.597.544.752	Rp 28.578.691.027
1,5	Rp 29.634.116.768	Rp 28.561.780.486
2	Rp 29.639.280.990	Rp 28.544.833.517
2,5	Rp 29.653.019.183	Rp 28.527.725.741
3	Rp 29.661.466.487	Rp 28.510.616.569
3,5	Rp 29.666.099.924	Rp 28.493.407.277
4	Rp 29.667.765.046	Rp 28.475.985.342
4,5	Rp 29.667.301.968	Rp 28.458.563.407
5	Rp 29.665.053.230	Rp 28.441.049.983
.....		
50	Rp 27.968.594.728	Rp 26.368.848.251
50,5	Rp 27.939.622.736	Rp 26.337.821.226
51	Rp 27.910.537.898	Rp 26.306.695.411
51,5	Rp 27.881.296.875	Rp 26.275.427.281
52	Rp 27.851.662.265	Rp 26.243.779.252
52,5	Rp 27.821.768.311	Rp 26.211.885.393
53	Rp 27.790.266.745	Rp 26.178.397.266
53,5	Rp 27.758.726.384	Rp 26.144.883.527
54	Rp 27.726.550.227	Rp 26.110.747.014
54,5	Rp 27.692.490.381	Rp 26.074.739.686
55	Rp 27.658.417.810	Rp 26.038.732.358
.....		
95	Rp 11.041.158.380	Rp 9.299.686.359
95,5	Rp 10.151.342.826	Rp 8.408.688.476
96	Rp 8.942.307.491	Rp 7.198.477.793
96,5	Rp 8.052.100.386	Rp 6.307.102.280
97	Rp 7.292.693.310	Rp 5.546.533.688
97,5	Rp 6.369.425.694	Rp 4.622.111.407
98	Rp 5.446.151.273	Rp 3.697.689.125
98,5	Rp 4.522.870.090	Rp 2.773.266.844
99	Rp 3.599.582.188	Rp 1.848.844.563
99,5	Rp 2.676.287.610	Rp 924.422.281
100	Rp 1.752.986.401	Rp -
Maksimum	Rp 29.667.765.046	
Keputusan	4	

Sumber: Hasil Perhitungan



Gambar 4.3 Sistem tahapan program dinamik

Tabel 4.42. Tabel Hasil Program Dinamik

No	Jalur Optimal	Alokasi Optimal	Luas Petak	Debit{ % }	Hasil Setiap Petak
1	2	3	4	5	6
1	100%	KY.3. Kn	66	4,0	Rp 1.253.074.760
2	96%	LB.1. Kr	61	3,5	Rp 1.130.380.087
3	92,50%	LB.1. Kn	30	1,5	Rp 460.645.130
4	91%	LB.1. Te	67	4,0	Rp 1.274.235.523
5	87%	LB.2. Kn	25	1,5	Rp 375.100.858
6	85,50%	KY.1. Kr	63	4,0	Rp 1.189.802.930
7	81,50%	KY.1. Kn	58	3,5	Rp 1.068.563.427
8	78%	KY.2. Kn	107	8,0	Rp 2.322.221.926
9	70%	DU.1.Kr Kr	51	3,0	Rp 909.180.515
10	67%	DU.1.Kr Te	54	3,5	Rp 986.684.951
11	63,50%	DU.1.Kr Kn	63	4,0	Rp 1.189.802.930
12	59,50%	DU.2.Kr	123	10,5	Rp 2.808.902.965
13	49%	DU.3.Kr	57	3,5	Rp 1.048.034.291
14	45,50%	DU.4.Kn	35	2,0	Rp 567.879.023
15	43,50%	LI.1. Kr	51	3,0	Rp 909.180.515
16	40,50%	LI.1.Kn	13	0,5	Rp 154.854.231
17	40%	LI.2. Kn	80	5,0	Rp 1.591.714.188
18	35%	LI.2.Te	61	4,0	Rp 1.370.352.126
19	31%	LI.2.Kr	53	3,0	Rp 949.107.495
20	28%	KY.4. Kn	60	4,0	Rp 1.349.407.333
21	24%	KY.5.Kr	58	4,0	Rp 1.000.596.436
22	20%	KY.5. Kn	52	4,0	Rp 960.712.892
23	16%	KY.6. Kr	60	4,0	Rp 1.349.407.333
24	12%	KY.6. Kn	68	4,0	Rp 1.295.430.588
25	8%	DU.5. Kn	52	4,0	Rp 960.712.892
26	4%	DU.5.Kr	70	4,0	Rp 1.191.779.703
27	0%				
Total Hasil Panen					Rp 29.667.765.046

Sumber: Hasil Perhitungan

Keterangan:

Kolom 1 = Nomor hasil perhitungan program dinamik

Kolom 2 = Menunjukkan jalur optimal pembagian debit air

Kolom 3 = Nama petak pada DI Alopohu

Kolom 4 = Luas petak pada DI Alopohu

Kolom 5 = Pembagian debit ke masing-masing petak dalam bentuk persen (%).

Diambil dari data: jalur optimal no.1 – jalur optimal no.2, untuk pembagian debit di petak pertama

Kolom 6 = Merupakan hasil Produksi gabah untuk masing-masing petak

4.6 Rekapitulasi Hasil Perhitungan

Hasil perhitungan penelitian ini akan membandingkan antara hasil panen gabah eksisting dengan hasil optimasi menggunakan program *Sine Product* dan program dinamik deterministic. Berikut ini adalah hasil perbandingannya

a. Data Eksisting

DI Alopohu terdapat di Kecamatan Limboto Barat dengan luas sawah sebesar 2451 ha, hasil produksi gabah 9567ton gabah dengan hasil panen sebesar Rp. 43.051.500.000 .

Dimana

) Hasil gabah per ha dalam kg adalah sebagai berikut:

$$9567 \text{ (ton)} : 2451 \text{ (ha)} = 3,90 \text{ ton/ha}$$

$$3,90 \text{ ton/ha} = 3903 \text{ kg/ha}$$

) Hasil gabah per ha dalam Rp adalah sebagai berikut:

$$3,90 \text{ (ton/ha)} \times 4.500.000 \text{ (rupiah/ton)} = \text{Rp. } 17.564.871 \text{ /ton/ha}$$

$$\text{Rp. } 17.564.871 \text{ /ton/ha} \times 2451 \text{ ha} = \text{Rp. } 43.051.500.000.$$

$$\text{Rp. } 17.564.871 \text{ /ton/ha} \times 1538 \text{ ha} = \text{Rp. } 27.014.772.338.$$

b. Hasil program dinamik.

Dengan menggunakan program dinamik di hasil Rp29.667.765.046, dimana produksi gabah sebesar 6.593ton gabah. Hasil panen tersebut dihasilkan hanya dengan luas sawah sebesar 1538 ha.

Dimana

) Hasil gabah per ha dalam kg adalah sebagai berikut:

$$6.593 \text{ (ton)} : 1538 \text{ (ha)} = 4,2867 \text{ (ton/ha)}$$

$$4,2867 \text{ ton/ha} = 4286,7 \text{ kg/ha}$$

) Hasil gabah per ha dalam Rp adalah sebagai berikut:

$$4,2867 \text{ ton/ha} \times 4.500.000 \text{ (rupiah/ton)} = \text{Rp. } 19.290.312 \text{ /ton/ha}$$

$$\text{Rp. } 19.290.312 \text{ /ton/ha} \times 1538 \text{ ha} = \text{Rp}29.667.765.046$$

Dengan nilai perbandingan sebagai berikut:

) Hasil panen per ha

Kondisi eksisting : kondisi setelah di optimasi

$$3,90 \text{ ton/ha} : 4,2867 \text{ ton/ha}$$

) Hasil Panen (Rp)

Kondisi eksisting : kondisi setelah di optimasi

$$\text{Rp. } 27.014.772.338 : \text{Rp}29.667.765.046$$

Perbandingan hasil panen kondisi eksisting dengan hasil panen setelah dilakukan optimasi menggunakan program dinamik mengalami kenaikan, dimana hasil panen gabah per ha pada kondisi eksisting menghasilkan 3,9ton dan setelah di optimasi menghasilkan 4,2 ton/ha. Hasil panen pada kondisi eksisting jika luasnya 1538ha maka menghasilkan Rp.27.014.772.338 dan setelah di optimasi menjadi Rp29.667.765.046





(halaman sengaja dikosongkan)

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil optimasi pada penelitian diatas studi ini menghasilkan kesimpulan antara lain:

1. Pada penelitian ini, program *Sine Product* sangat berdampak dalam proses gradasi prosentase lasokasi air irigasi di bendung Alopohu yang di buat sebesar 0,5% (walaupun masih belum halus). Dengan prosentase dalam program *Sine Product* dapat dihasillkan table akibat yang akan digunakan dalam metode dinamik deterministic. Table akibat yg dihasilkan dari program *Sine Product* menunjukkan hasil rupiah untuk masing-masing prosentase
2. Pola sebaran air menggunakan metode dinamik determinisik pada daerah irigasi Alopohu dengan hasil maksimum di masing-masing petak sebagai berikut, pada petak KY.3.Kn dengan prosentase 4% menghasilkan Rp1.253.074.760, pada petak LB.1.Kr dengan prosentase 3,5% menghasilkan Rp1.130.380.087, pada petak LB.1. Kn dengan prosentase 1,5% menghasilkan Rp460.645.130, pada petak LB.1.Te dengan prosentase 4% menghasilkan Rp1.274.235.523, pada petak LB.2.Kn dengan prosentase 1,5% menghasilkan Rp375.100.858, pada petak KY.1.Kr dengan prosentase 4% menghasilkan Rp1.189.802.930, pada petak KY.1.Kn dengan prosentase 3,5% menghasilkan Rp1.068.563.427, pada petak KY.2.Kn dengan prosentase 8% menghasilkan Rp2.322.221.926, pada petak DU.1.KrKr dengan prosentase 3% menghasilkan Rp909.180.515, pada petak DU.1.KrTe dengan prosentase 3,5% menghasilkan Rp986.684.951, pada petak DU.1.KrKn dengan prosentase 4% menghasilkan Rp1.189.802.930, pada petak DU.2.Kr dengan prosentase 10,5% menghasilkan Rp2.808.902.965, pada petak DU.3.Kr dengan prosentase 3,5% menghasilkan Rp1.048.034.291, pada petak DU.4.Kn dengan prosentase 2% menghasilkan Rp567.879.023, pada petak LI.1.Kr dengan prosentase 3% menghasilkan Rp909.180.515, pada petak LI.1.Kn dengan prosentase 0,5% menghasilkan Rp154.854.231, pada petak LI.2.Kn dengan prosentase 5% menghasilkan Rp1.591.714.188, pada petak LI.2.Te dengan prosentase 4% menghasilkan Rp1.370.352.126, pada petak LI.2.Kr dengan prosentase 3% menghasilkan Rp949.107.495, pada petak KY.4.Kn dengan prosentase 4% menghasilkan

Rp1.349.407.333, pada petak KY.5.Kr dengan prosentase 4% menghasilkan
 Rp1.000.596.436, pada petak KY.5.Kn dengan prosentase 4% menghasilkan
 Rp960.712.892, pada petak KY.6.Kr dengan prosentase 4% menghasilkan
 Rp1.349.407.333, pada petak KY.6.Kn dengan prosentase 4% menghasilkan
 Rp1.295.430.588, pada petak DU.5.Kn dengan prosentase 4% menghasilkan
 Rp960.712.892, pada petak DU.5.Kr dengan prosentase 4% menghasilkan
 Rp1.191.779.703

3. Hasil panen setelah menggunakan program *Sine Product* dan metode dinamik menunjukkan hasil yang memuaskan, dengan kenaikan hasil produksi gabah sebesar 9%.

Hasil maksimum menggunakan program dinamik adalah Rp29.667.765.046.

5.2 Saran

Berdasarkan analisa yang telah dikakukan pada bab-bab sebelumnya, di dalam studi ini ada beberapa saran meliputi:

1. Prosentasi pada penelitian ini masih belum halus, diharapkan nilai gradasi dari variabel status dapat di perhalus, agar didapatkan nilai optimasi yang lebih akurat dalam pembagian debit air di daerah irigasi.
2. Kombinasi anatra program *Sine Product* dan metode dinamik sudah menunjukkan hasil yang memuaskan. Untuk penelitian yang lainnya dapat mengkombinasikan metode dinamik dengan program-program yang lainnya, salah satunya program *Random Search*.

DAFTAR PUSTAKA

- Amor V.M. Ines, Kiyoshi Honda Ashim Das Gupta, Peter Droogers & Roberto S. Clemente. 2006. *Combining remote sensing-simulation modeling and genetic algorithm optimization to explore water management options in irrigated agriculture*. *agricultural water management*, 83, 221–232.
- Cristiano Cervellera, Victoria C.P. Chen, Aihong Wen. 2006. *Optimization of a large-scale water reservoir network by stochastic dynamic programming with efficient state space discretization*. *European Journal of Operational Research* 171, 1139–1151.
- Direktorat Jendral Departemen Pekerjaan Umum. 2010. *Standar Perencanaan Irigasi - Kriteria Perencanaan 02*. Badan Penerbit Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Gaur, A., Biggs, T.W., Gumma, M.K., Parthasaradhi, G., & Tural, H., 2008, *Water Scarcity Effects on Equitable Water Distribution and Land Use in a Major Irrigation Project—Case Study in India*, *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*, 134(1), 26-35.
- Limantara, Lily M. & Soetopo, Widandi. 2011. *Manajemen Sumber Daya Air*. Bandung: CV. Lubuk Agung.
- Nalurita, Sari. 2017. *Studi Optimasi Distribusi Air Irigasi Pada Daerah Irigasi Tengoro Kabupaten Banyuwangi Dengan Program Dinamik*. *Jurnal Teknik – Fakultas Teknik Universitas Brawijaya*.
- Nuf'a, Hilma. 2015 *Optimasi Air Waduk Gondang Dengan Metode Dinamik Deterministik*. *Jurnal Teknik – Fakultas Teknik Universitas Brawijaya*.
- Nugraha, Andreas N, 2014. *Analisa Ekonomi Berdasarkan Optimasi Distribusi Air Bersih Dengan Metode Program Dinamik Deterministik Model Alokasi (Studi Kasus Kecamatan Junrejo)*. *Jurnal Teknik – Fakultas Teknik Universitas Brawijaya*.
- Raphael Linker. 2020. *Stochastic model-based optimization of irrigation scheduling*. *Agricultural Water Management*. 243.

Soetopo, W. 2007. *Penerapan Model Sinus-Perkalian Pada Rumusan Fungsi Kinerja Irigasi Untuk Optimasi Dengan Program Dinamik*. Jurnal Teknik – Fakultas Teknik Universitas Brawijaya 14(2), 97-103.

Soetopo, W. 2009. *Application of Sine-Product Model for Operation of Irrigation Reservoir*. World Applied Sciences Journal 7 (8): 1060-1064, 2009

Y. Huang, Y.P. Li, X. Chenc, Y.G. Ma. 2012. *Optimization of the irrigation water resources for agricultural sustainability in Tarim River Basin, China*. Agricultural Water Management, 107, 74-85.

