TUGAS AKHIR TERAPAN - RC145501

EKSPLOITASI DAN PEMELIHARAAN DAERAH IRIGASI RAWA SEMANDO KECAMATAN BABAT

YUSUF ANWARI
NRP. 3112 030 118

GENDRANY RARA PINILIH
NRP. 3112 030 123

Dosen Pembimbing I

Ir. ISMAIL SA'UD, M.MT.
NIP. 195600517 198903 1 002

Dosen Pembimbing II

Ir. PUDIASTUTI
NIP. 19501015 198203 2 001

Program Diploma III Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2015

TUGAS AKHIR TERAPAN - RC145501

EKSPLOITASI DAN PEMELIHARAAN DAERAH IRIGASI RAWA SEMANDO KECAMATAN BABAT

YUSUF ANWARI
NRP. 3112 030 118

GENDRANY RARA PINILIH
NRP. 3112 030 123

Dosen Pembimbing I

Ir. Ismail Sa'ud, M.MT.
NIP. 19600517 198903 1 001

Dosen Pembimbing II

Ir. Pudiastuti
NIP. 19501015 198203 2 001

Program Diploma III Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2015

FINAL PROJECT - RC145501

EXPLOITATION AND MAINTENANCE IRRIGATION AREA RAWA SEMANDO SUBDISTRICT OFBABAT

YUSUF ANWARI
NRP. 3112 030 118

GENDRANY RARA PINILIH
NRP. 3112 030 123

Counsellor I

Ir. Ismail Sa;ud, M.MT.
NIP. 19600517 198903 1 001

Counsellor II

Ir. Pudiastuti
NIP. 19501015 198203 2 001

Program Diploma III Civil Engineering
Civil Engineering and Planning Faculty
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2015

LEMBAR PENGESAHAN

EKSPLOITASI DAN PEMELIHARAAN DAERAH IRIGASI RAWA SEMANDO KECAMATAN BABAT

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah SatuSyarat
Memperoleh Gelar Ahli Madya
Pada
Program Studi Diploma III TeknikSipil
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

Mahasiswa I	Mahasiswa II
Yusuf Anwari	**Gendrany Rara P.**
NRP: 3112030118	NRP: 3112030123

Disetujui oleh Dosen Pembimbing ProyekAkhir :

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
Ir. Ismail Sa'ud ,MMT	**Ir. Pudiastuti**
NIP: 19600517 198903 1 002	NIP: 19501015 198203 2 002

13 JUL 2015

Surabaya, Juli 2015

EXPLOITATION AND MAINTENANCE OF IRRIGATION AREA OF RAWA SEMANDO SUBDISTRICT BABAT

Student Name : **1. Yusuf Anwari**
2. Gendrany Rara Pinilih
NRP : **1. 3112 030 118**
2. 3112 030 123
Lecturer : **1. Ir. Ismail Sa'ud M.MT**
2. Ir. Pudiastuti

Abstract

Irrigation Area of Rawa Semando located in District Babat, Lamongan with 1661 ha wide of area. The growing season in Irrigation Area Rawa Semando starting from early December, with the kind of plants like rice and polowijo. However, the distribution of water to irrigate the fields is notenough yet, because of this, the cropping intensity that occurred in the irrigation area Rawa Semando less than the maximum, as the base can be seen that the cropping intensity that occurs only reached 254.84%.

From these problems, it will be needed for the exploitation and maintenance of irrigation area Rawa Semando. Which aims to increase the intensity of cropping patterns by using flow intake of Rawa Semando, then optimized with the Solo River diversion channel. Also, to increase productivity and cropping intensity it requires the calculation of the cropping pattern using FPR system (Relative Polowijo Factor). With the proper maintenance and maintenance it will be expected that the water needs of plants can be fulfilled optimally.

Judging from the economic, social, educational, and others that invested in the project is valuable or not, so it needs to be counting with BCR (Benefit Cost Ratio), if the value of the

BCR> 1, then the project is feasible to invented. From the calculation, that the BCR existing obtained by 1.46, and the BCR plans amounted to 1.48. Although there is only a small difference between the existing and planned, the project is expected to be invested a good view of the social side as well as others, so the needs of cropping intensity and rice production from the Lamongan District can grow well.

EXPLOITATION AND MAINTENANCE OF IRRIGATION AREA OF RAWA SEMANDO SUBDISTRICT BABAT

Student Name : **1. Yusuf Anwari**
2. Gendrany Rara Pinilih
NRP : **1. 3112 030 118**
2. 3112 030 123
Lecturer : **1. Ir. Ismail Sa'ud M.MT**
2. Ir. Pudiastuti

Abstract

Irrigation Area of Rawa Semando located in District Babat, Lamongan with 1661 ha wide of area. The growing season in Irrigation Area Rawa Semando starting from early December, with the kind of plants like rice and polowijo. However, the distribution of water to irrigate the fields is notenough yet, because of this, the cropping intensity that occurred in the irrigation area Rawa Semando less than the maximum, as the base can be seen that the cropping intensity that occurs only reached 254.84%.

From these problems, it will be needed for the exploitation and maintenance of irrigation area Rawa Semando. Which aims to increase the intensity of cropping patterns by using flow intake of Rawa Semando, then optimized with the Solo River diversion channel. Also, to increase productivity and cropping intensity it requires the calculation of the cropping pattern using FPR system (Relative Polowijo Factor). With the proper maintenance and maintenance it will be expected that the water needs of plants can be fulfilled optimally.

Judging from the economic, social, educational, and others that invested in the project is valuable or not, so it needs to be counting with BCR (Benefit Cost Ratio), if the value of the

BCR> 1, then the project is feasible to invented. From the calculation, that the BCR existing obtained by 1.46, and the BCR plans amounted to 1.48. Although there is only a small difference between the existing and planned, the project is expected to be invested a good view of the social side as well as others, so the needs of cropping intensity and rice production from the Lamongan District can grow well.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada kehadirat Allah SWT. Yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya dalam menyelesaikan Proposal Tugas Akhir Terapan dengan judul **"Eksploitasi dan Pemeliharaan Daerah Irigasi Rawa Semando Kecamatan Babat".** Tugas Akhir Terapan ini merupakan salah satu syarat kelulusan bagi seluruh mahasiswa dalam menempuh pendidikan pada program studi Diploma Teknik Sipil FTSP ITS.

Tugas akhir terapan ini disusun dengan tujuan untuk meningkatkan intensitas tanam pada DI. Rawa Semando kecamatan Babat, sehingga produksi pangan dapat meningkat.

Kami ucapkan terima kasih atas segala bimbingan, arahan dan bantuan dari :

1. Kedua orang tua kami yang selalu memberikan motivasi dan do'a.
2. Bapak Ir. Sigit Darmawan, M.Eng.Sc, Ph.D. selaku Kepala Program Studi Diploma Teknik Sipil ITS.
3. Bapak Ir. Ismail Sa'ud M.MT dan Ibu Ir.Pudiastuti, selaku dosen pembimbing tugas akhir terapan.
4. Kepada Ir. Akhmad Yusuf Zuhdy PG.Dip.Plg. selaku dosen wali.
5. Rekan-rekan Diploma Teknik Sipil ITS serta semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini, yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Kami menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir Terapan ini masih terdapat kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu kami mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun demi terciptanya hasil yang lebih baik

Surabaya, 7 Juli 2015

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI……vii
DAFTAR TABEL……xi
DAFTAR GAMBAR……xvii
BAB I PENDAHULUAN……1
1.1. Umum.....1
1.2. Latar Belakang.....1
1.3. Perumusan Masalah.....2
1.3.1. Masalah Teknis …….. 3
1.3.2. Masalah Non-Teknis…….……3
1.4. Batasan Masalah.....3
1.4.1. Keadaan Eksisting……3
1.4.2. Perencanaan……..3
1.4.3. Cara Operasional dan Pemeliharaan……4
1.4.4. Analisa Ekonomi……..4
1.5. Tujuan.....4
1.6. Manfaat.....4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA…….....5
BAB III METODEOLOGI……..……9
3.1. Persiapan.....9
3.2. Studi Literatur.....9
3.3. Survey Lapangan dan Instansi.....9
3.4. Pengumpulan Data.....9

3.4.1. Data Topografi ……..10
3.4.2. Data Luas Baku Sawah……...10
3.4.3. Data Hidrologi……10
3.4.4. Data Klimatologi……10
3.4.5. Data kondisi Jaringan Irigasi……..…11
3.4.6. Data Kondisi Saluran……..12
3.4.7. Data Kondisi Saluran Pembuang……12
3.4.8. Data Jalan Inspeksi……..…13
3.4.9. Pengambilan Air……..…13
3.5. Analisa Perhitungan Hidrologi.....13
3.5.1. Curah Hujan……..…..13
3.5.2. Curah Hujan Efektif……13
3.5.3. Evapotranspirasi……..14
3.5.4. Perkolasi……...15
3.5.5. Kebutuhan Air Untuk Penyiapan Lahan (LP)…….15
3.5.6. Penggunaan Konsumtif (Etc) ……16
3.5.7. Penggantian Lapisan Air (WLR)……16
3.5.8. Kebutuhan Air di Sawah (NFR) ……16
3.5.9. Diferection Requirment (DR) ……17
3.5.10. Metode Faktor Palawija Relatif (FPR) ……..17
3.5.11. Pola Tanam…….18
3.6. Analisa Ekonomi.....19
3.7. Diagram Alir.....20
BAB IV HASIL PERHITUNGAN……..……27

4.1. ANALISA HITUNGAN.....27
4.1.1. Curah Hujan Efektif……27
4.1.2. Curah hujan efektif untuk tanaman padi…….. ……..30
4.1.3. Curah hujan efektif untuk tanaman polowijo…….30
4.1.4. Evapotranspirasi…….30
4.1.5. Perhitungan Debit Aliran Model FJ.Mock…….49
4.1.6. Analisa Kehandalana Debit FJ.Mocks……71
4.1.7. Debit Intake Rawa Semando……...75
4.2. KEBUTUHAN AIR DI SAWAH.....75
4.2.1. Kebutuhan air di sawah (NFR)……...75
4.2.2. Kebutuhan Air Metode FPR (Faktor Polowijo Relatif).76
4.3.POLA TANAM.....76
BAB V OPERASI DAN PEMELIHARAAN……..94
5.1. CARA OPERASI.....94
5.1.1. Operasi Musim Hujan……94
5.1.2. Operasi Musim Kemarau…….....95
5.1.4 Operasi Bangunan bagi dan Bangunan Sadap……96
5.2 CARA PEMELIHARAAN.....96
5.2.1 Rencana dan Pemeliharaan…….96
5.2.2 Prosedur Pemeliharaan Rutin…….……97
5.2.3 Prosedur Pemeliharan Berkala……98
BAB VI ORGANISASI DAN PERSONALIA…….100
6.1 Organisasi Pelaksana Operasi dan Pemeliharaan.....100
6.2 Pegawai yang Telah Tersedia.....100

6.3 Pembagian Tugas Staf Lapangan.....100
6.4 Pembagian Tugas di UPTD Lamongan.....103
6.5 Himpunan Petani Pemakai Air (HIPPA).....108
6.5.1 Keanggotaan HIPPA……..…108
6.5.2 Tugas HIPPA……109
BAB VII ANALISA EKONOMI……..110
7.1. Biaya Produksi Tanaman (Eksisting).....110
7.1.1. Perhitungan Biaya Tanaman Padi (eksisting)……..110
7.1.2. Perhitungan Biaya Tanaman Palawija (eksisting).....112
7.1.3. Perhitungan Biaya Produksi Tiap Masa Tanam……113
7.1.4. Perhitungan Benefit Produksi Tiap Masa Tanam ……113
7.2. Biaya Operasional dan Pemeliharaan (eksisting)…….113
7.3 Perhitungan Benefit Cost Ratio (BCR).....114
7.4. Biaya Produksi Tanaman (Rencana).....116
7.4.1. Perhitungan Biaya Tanaman Padi (rencana)…….116
7.4.2. Perhitungan Biaya Tanaman Palawija (rencana)……..118
7.4.3. Perhitungan Biaya Produksi Tiap Masa Tanam……119
7.4.4. Perhitungan Benefit Produksi Tiap Masa Tanam 119
7.5. Biaya Operasional dan Pemeliharaan (rencana).....119
7.3 Perhitungan Benefit Cost Ratio (BCR).....120
BAB VIII KESIMPULAN DAN SARAN…….130
8.1. Kesimpulan.....130
8.2. Saran.....132
DAFTAR PUSTAKA……134

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Intensitas Tanam……..…11

Tabel 3.2 Persen Intensitas Tanam……..11

Tabel 3.3 Persen Intensitas Tanam……..…12

Tabel 3.5 Data Klimatologi Temperatur ……25

Tabel 3.6 Data Klimatologi Kelembapan Relatip……25

Tabel 3.7 Data Klimatologi Lama Penyinaran Matahari……26

Tabel 3.8 Data Klimatologi Kecepatan Angin……26

Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Curah Hujan Efektif……...28

Tabel 4.2 Perhitungan Evapotranspirasi 10 Tahun (2005-2014) ……37

Tabel 4.3 Perhitungan Evapotranspirasi Tahun 2005……..38

Tabel 4.4 Perhitungan Evapotranspirasi Tahun 2006…….39

Tabel 4.5 Perhitungan Evapotranspirasi Tahun 2007…….40

Tabel 4.6 Perhitungan Evapotranspirasi Tahun 2008…….41

Tabel 4.7 Perhitungan Evapotranspirasi Tahun 2009…….42

Tabel 4.8 Perhitungan Evapotranspirasi Tahun 2010…….43

Tabel 4.9 Perhitungan Evapotranspirasi Tahun 2011…….44

Tabel 4.10 Perhitungan Evapotranspirasi Tahun 2012……45

Tabel 4.11 Perhitungan Evapotranspirasi Tahun 2013……46

Tabel 4.12 Perhitungan Evapotranspirasi Tahun 2014……47

Tabel 4.13 Tabel Data Hujan Tahun 2005……...49

Tabel 4.14 Tabel Tata Guna Lahan …….50

Tabel 4.15 Tabel Perhitungan Debit dengan metode FJ.Mocks
Tahun 2005 …….....61

Tabel 4.16 Tabel Perhitungan Debit dengan metode FJ.Mocks
Tahun 2006 ……...…62

Tabel 4.17 Tabel Perhitungan Debit dengan metode FJ.Mocks
Tahun 2007 ……....…….63

Tabel 4.18 Tabel Perhitungan Debit dengan metode FJ.Mocks
Tahun 2008 ……....64

Tabel 4.19 Tabel Perhitungan Debit dengan metode FJ.Mocks
Tahun 2009 ……..65

Tabel 4.20 Tabel Perhitungan Debit dengan metode FJ.Mocks
Tahun 2010 ……..66

Tabel 4.21 Tabel Perhitungan Debit dengan metode FJ.Mocks
Tahun 2011 ……...…67

Tabel 4.22 Tabel Perhitungan Debit dengan metode FJ.Mocks
Tahun 2012 ……...…68

Tabel 4.23 Tabel Perhitungan Debit dengan metode FJ.Mocks Tahun 2013 ……..……..…69

Tabel 4.24 Tabel Perhitungan Debit dengan metode FJ.Mocks Tahun 2014 …….…..…70

Tabel 4.25 Perhitungan Prosentase Kesalaham Debit Pengukuran dengan Debit FJ.Mocks tahun 2005……71

Tabel 4.26 Perhitungan Prosentase Kesalaham Debit Pengukuran dengan Debit FJ.Mocks tahun 2007 ……...…72

Tabel 4.27 Perhitungan Debit Rata-rata ……..…74

Tabel 4.28 Perhitungan Curah Hujan Efisien 80% ……77

Tabel 4.29 Debit Intake Rawa Semando ……78

Tabel 4.30 Pola Tanam Eksisting…….…...81

Tabel 4.31 Water Balance Eksisting……82

Tabel 4.32 Pola Tanam Rencana Menggunakan Debit Andalan dengan pola Padi-Padi-Polowijo……...83

Tabel 4.33 Perhitungan Water Balance Rencana Menggunakan Debit Andalan dengan pola Padi-Padi-Padi……..84

Tabel 4.34Perhitungan Pola Tanam Rencana dengan Luas 641,13 Ha yang Diairi Debit Intake Rawa Semando…….....85

Tabel 4.35 Perhitungan Water Balance Rencana dengan Luas 641,13 Ha yang Diairi Debit Intake Rawa Semando.86

Tabel 4.36 Perhitungan FPR Minimum dengan luas 641.3 Ha untuk Debit Intake Rawa Semando di MT 3……..…87

Tabel 4.37 Perhitungan FPR Rata-rata dengan luas 641.3 Ha untuk Debit Intake Rawa Semando di Musim Tanam 3……..89

Tabel 4.38 Perhitungan FPR Dominan dengan luas 641.3 Ha untuk Debit Intake Rawa Semando di Musim Tanam 3……..91

Tabel 4.39 Rekap Pola Tanam dengan menggunakan Debit Rawa dan metode FPR di Musim Tanam II…….93

Tabel 7.1 Perhitungan Biaya Tenaga Kerja tanaman padi/Ha.....110

Tabel 7.2 Perhitungan Biaya Sarana tanaman padi/Ha…….111

Tabel 7.3 Perhitungan Biaya Tenaga Kerja tanaman polowijo/Ha..……...112

Tabel 7.4 Perhitungan Biaya sarana tanaman polowijo/Ha…….……..……...112

Tabel 7.10 Perhitungan Biaya Tenaga Kerja tanaman padi/Ha (rencana) …….116

Tabel 7.11 Perhitungan Biaya Sarana tanaman padi/Ha (rencana) …….117

Tabel 7.12 Perhitungan Biaya Tenaga Kerja tanaman polowijo/Ha (rencana) ……....…118

Tabel 7.13 Perhitungan Biaya sarana tanaman polowijo/Ha……..…118

Tabel 7.5 Perhitungan biaya produksi tiap masa tanam Eksisting……...122

Tabel 7.6 Perhitungan Beneft produksi tiap masa tanam Eksisting……..122

Tabel 7.7 Perhitungan Biaya Operasional D.I Rawa Semando Eksisting……..123

Tabel 7.8 Perhitungan Biaya Pemeliaraan D.I Rawa Semando Eksisting…….….124

Tabel 7.9 Perhitungan Benefit Cost Ratio D.I Rawa Semando Eksisting……..……125

Tabel 7.14 Perhitungan biaya produksi tiap masa tanam Rencana.……..…126

Tabel 7.15 Perhitungan Benefit produksi tiap masa tanam Rencana……126

Tabel 7.16 Perhitungan biaya Operasional D.I Rawa Semando Rencana……127

Tabel 7.17 Perhitungan biaya Pemeliharaan D.I Rawa Semando Rencana……128

Tabel 7.18 Perhitungan Benefit Cost Ratio D.I Rawa Semando Rencana……128

“Halaman ini dikosongkan”

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Intensitas Tanam……..…11

Tabel 3.2 Persen Intensitas Tanam……..11

Tabel 3.3 Persen Intensitas Tanam……..…12

Tabel 3.5 Data Klimatologi Temperatur ……25

Tabel 3.6 Data Klimatologi Kelembapan Relatip……25

Tabel 3.7 Data Klimatologi Lama Penyinaran Matahari……26

Tabel 3.8 Data Klimatologi Kecepatan Angin……26

Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Curah Hujan Efektif……...28

Tabel 4.2 Perhitungan Evapotranspirasi 10 Tahun (2005-2014) ……37

Tabel 4.3 Perhitungan Evapotranspirasi Tahun 2005……..38

Tabel 4.4 Perhitungan Evapotranspirasi Tahun 2006…….39

Tabel 4.5 Perhitungan Evapotranspirasi Tahun 2007…….40

Tabel 4.6 Perhitungan Evapotranspirasi Tahun 2008…….41

Tabel 4.7 Perhitungan Evapotranspirasi Tahun 2009…….42

Tabel 4.8 Perhitungan Evapotranspirasi Tahun 2010…….43

Tabel 4.9 Perhitungan Evapotranspirasi Tahun 2011…….44

Tabel 4.10 Perhitungan Evapotranspirasi Tahun 2012……45

Tabel 4.11 Perhitungan Evapotranspirasi Tahun 2013……46

Tabel 4.12 Perhitungan Evapotranspirasi Tahun 2014……47

Tabel 4.13 Tabel Data Hujan Tahun 2005……...49

Tabel 4.14 Tabel Tata Guna Lahan …….50

Tabel 4.15 Tabel Perhitungan Debit dengan metode FJ.Mocks
Tahun 2005 …….....61

Tabel 4.16 Tabel Perhitungan Debit dengan metode FJ.Mocks
Tahun 2006 ……...…62

Tabel 4.17 Tabel Perhitungan Debit dengan metode FJ.Mocks
Tahun 2007 ……....…….63

Tabel 4.18 Tabel Perhitungan Debit dengan metode FJ.Mocks
Tahun 2008 ……....64

Tabel 4.19 Tabel Perhitungan Debit dengan metode FJ.Mocks
Tahun 2009 ……..65

Tabel 4.20 Tabel Perhitungan Debit dengan metode FJ.Mocks
Tahun 2010 ……..66

Tabel 4.21 Tabel Perhitungan Debit dengan metode FJ.Mocks
Tahun 2011 ……...…67

Tabel 4.22 Tabel Perhitungan Debit dengan metode FJ.Mocks
Tahun 2012 ……...…68

Tabel 4.23 Tabel Perhitungan Debit dengan metode FJ.Mocks Tahun 2013 ……..……..…69

Tabel 4.24 Tabel Perhitungan Debit dengan metode FJ.Mocks Tahun 2014 …….…..…70

Tabel 4.25 Perhitungan Prosentase Kesalaham Debit Pengukuran dengan Debit FJ.Mocks tahun 2005……71

Tabel 4.26 Perhitungan Prosentase Kesalaham Debit Pengukuran dengan Debit FJ.Mocks tahun 2007 ……...…72

Tabel 4.27 Perhitungan Debit Rata-rata ……..…74

Tabel 4.28 Perhitungan Curah Hujan Efisien 80% ……77

Tabel 4.29 Debit Intake Rawa Semando ……78

Tabel 4.30 Pola Tanam Eksisting…….…...81

Tabel 4.31 Water Balance Eksisting……82

Tabel 4.32 Pola Tanam Rencana Menggunakan Debit Andalan dengan pola Padi-Padi-Polowijo……...83

Tabel 4.33 Perhitungan Water Balance Rencana Menggunakan Debit Andalan dengan pola Padi-Padi-Padi……..84

Tabel 4.34Perhitungan Pola Tanam Rencana dengan Luas 641,13 Ha yang Diairi Debit Intake Rawa Semando…….....85

Tabel 4.35 Perhitungan Water Balance Rencana dengan Luas 641,13 Ha yang Diairi Debit Intake Rawa Semando.86

Tabel 4.36 Perhitungan FPR Minimum dengan luas 641.3 Ha untuk Debit Intake Rawa Semando di MT 3……..…87

Tabel 4.37 Perhitungan FPR Rata-rata dengan luas 641.3 Ha untuk Debit Intake Rawa Semando di Musim Tanam 3……..89

Tabel 4.38 Perhitungan FPR Dominan dengan luas 641.3 Ha untuk Debit Intake Rawa Semando di Musim Tanam 3……..91

Tabel 4.39 Rekap Pola Tanam dengan menggunakan Debit Rawa dan metode FPR di Musim Tanam II…….93

Tabel 7.1 Perhitungan Biaya Tenaga Kerja tanaman padi/Ha.....110

Tabel 7.2 Perhitungan Biaya Sarana tanaman padi/Ha…….111

Tabel 7.3 Perhitungan Biaya Tenaga Kerja tanaman polowijo/Ha..……...112

Tabel 7.4 Perhitungan Biaya sarana tanaman polowijo/Ha…….……..……...112

Tabel 7.10 Perhitungan Biaya Tenaga Kerja tanaman padi/Ha (rencana) …….116

Tabel 7.11 Perhitungan Biaya Sarana tanaman padi/Ha (rencana) …….117

Tabel 7.12 Perhitungan Biaya Tenaga Kerja tanaman polowijo/Ha (rencana) ……....…118

Tabel 7.13 Perhitungan Biaya sarana tanaman polowijo/Ha……..…118

Tabel 7.5 Perhitungan biaya produksi tiap masa tanam Eksisting……...122

Tabel 7.6 Perhitungan Beneft produksi tiap masa tanam Eksisting……..122

Tabel 7.7 Perhitungan Biaya Operasional D.I Rawa Semando Eksisting……..123

Tabel 7.8 Perhitungan Biaya Pemeliaraan D.I Rawa Semando Eksisting…….….124

Tabel 7.9 Perhitungan Benefit Cost Ratio D.I Rawa Semando Eksisting……..……125

Tabel 7.14 Perhitungan biaya produksi tiap masa tanam Rencana.……..…126

Tabel 7.15 Perhitungan Benefit produksi tiap masa tanam Rencana……126

Tabel 7.16 Perhitungan biaya Operasional D.I Rawa Semando Rencana……127

Tabel 7.17 Perhitungan biaya Pemeliharaan D.I Rawa Semando Rencana……128

Tabel 7.18 Perhitungan Benefit Cost Ratio D.I Rawa Semando Rencana……128

“Halaman ini dikosongkan”

BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Umum

Sebagai negara agraris, kebutuhan air bagi Negara Indonesia sangat tinggi demi mendukung sektor pertanian. Ketersediaan air di sektor pertanian tentunya dapat menunjang bahan pangan bagi masyarakat. Namun ada saatnya air yang tersedia cukup melimpah dan ada saatnya ketersediaan air sangat minim. Musim yang tidak menentu pun menjadi salah satu faktor dalam ketersediaan air. Selain itu lahan yang jauh dari sumber air akan menyebabkan kesulitan dalam penyediaan air untuk pertanian.

Maka dari itu, dibutuhkan bangunan air dan irigasi untuk menunjang dan mejamin ketersediaan air bagi lahan yang dekat maupun jauh. Sehingga, para petani tidak kekurangan air dalam ketersediaanya dan dapat mencukupi kebutuhan untuk meningkatkan jumlah produksi dan mutu produksi pangan. Untuk itulah pemerintah terus melakukan pembangunan di bidang pertanian khususnya irigasi melalui beberapa program.

1.2. Latar Belakang

Jaringan DI. Semando yang terletak di kecamatan Babat kabupaten Lamongan, mengambil sumber air yang berasal dari Rawa tampungan air hujan yakni Rawa Semando. Dibangun untuk memfasilitasi para petani agar mendapat distribusi air guna meningkatkan intensitas tanaman yang berpotensi khususnya tanaman padi.

Namun di Rawa Semando air yang tertampung tidak mencukupi untuk mengairi areal persawahan di Daerah Rigasi Rawa Semando. Hal tersebut membuat Daerah irigasi Rawa Semando yang awalnya memadai untuk kebutuhan air namun kini beberapa Daerah Irigasi Semando yang dialiri

dari Rawa Semando tersebut pun mengalami kekurangan air karena debit saluran juga menurun dalam masa tertentu sehingga dapat mempersulit dalam pengaturan air, dan akhirnya menyebabkan petani gagal panen. Selain itu banyak sekali saluran yang mengalami penyumbatan, sehingga saat musim hujan tiba daerah sekitar Rawa Semando ini menjadi tergenang.

Maka dari itu, dalam rangka mempertahankan swasembada pangan, maka dibutuhkanlah usaha-usaha yang meliputi eksploitasi dan pemeliharaan pada jaringan irigasi ini guna menjaga dan merawat bangunan serta menjaga kestabilitasan, sehingga sistem jaringan DI Semando ini berfungsi secara optimal kembali khususnya pada produksi tanaman padi.

1.3. Perumusan Masalah

Pemeliharaan jaringan irigasi adalah kegiatan perawatan rutin, berkala serta perbaikan atau penggantian bagian yang rusak dari jaringan irigasi untuk mempertahankan fungsi jaringan tersebut, kekurangan air pada musim kemarau dapat mengganggu kebutuhan air untuk tanaman, sehingga memerlukan alternatif pengaturan dan pendistribusian air secara efisien yang memenuhi kebutuhan minimal di musim kemarau.

Kurang optimalnya segi pemanfaatan air karena pada bangunan dan saluran irigasi tidak berfungsi sebagaimana mestinya, sehingga perlu dipertimbangkan agar tidak mengalami kerusakan.

Beberapa pokok permasalahan dalam Tugas Akhir Terapan Eksploitasi dan Pemeliharaan Daerah Irigasi Rawa Semando ini adalah:

1.3.1. Masalah Teknis:

- Bagaimana mengatasi pengaturan pembagian air yang belum optimal?
- Bagaimana cara meningkatkan intensitas tanam pada Daerah Irigasi Rawa Semando?
- Bagaimana sistem operasional dan pemeliharaan yang tepat untuk Daerah Irigasi Rawa Semando?

1.3.2. Masalah Non-Teknis:

- Bagaimana meningkatkan peran dari beberapa himpunan petani?
- Bagaimana meningkatkan kesadaran petani tentang pemanfaatan air?
- Apakah nilai BCR yang di rencanakan lebih besar daripada BCR eksisting?

1.4. Batasan Masalah

Pada laporan Tugas Akhir ini akan dibatasi oleh beberapa batasan masalah, yakni perhitungan hidrologi, kebutuhan air, pola tanam, analisa dan perhitungan intensitas tanam. Dari hasil kondisi yang ditinjau serta mengingat waktu yang sangat terbatas, maka batasan masalah tersebut:

1.4.1. Keadaan Eksisting

- Peninjauan debit intake dari Rawa
- Peninjauan kebutuhan air pada pola tanam eksisting
- Water balance eksisting Q di intake dan Q yang dibutuhkan sesuai pola tanam eksisting
- Intensitas tanam eksisting

1.4.2. Perencanaan

- Menghitung pola tanam rencana (tetap menyesuaikan keadaan eksisting)
- Water balance Q intake dan Q rencana

- Intensitas tanam rencana

1.4.3. Cara Operasional dan Pemeliharaan

- Rencana operasi dan pemeliharaan

1.4.4. Analisa Ekonomi

- Menghitung nilai BCR eksisting dan rencana

1.5. Tujuan

Dengan dibangunnya jaringan irigasi tersebut diharapkan dapat meningkatkan intensitas tanam yang berpotensi khusunya padi untuk memantapkan swasembada pangan, meningkatkan pertumbuhan ekonomi, dan pemanfaatan sumber daya air. Adapun tujuan dari penyusunan proyek akhir ini adalah :

- Menghitung kebutuhan air irigasi pada DI Rawa Semando
- Meningkatkan Nilai intensitas tanam pada DI Rawa Semando
- Menentukan sistem operasional dan pemeliharaan yang optimal untuk DI Rawa Semando
- Mencari nilai BCR rencana pada D.I Rawa Semando

Manfaat

1.6.Manfaat

Manfaat dari penyusunan proyek akhir ini adalah adanya hasil produksi tanam dan peningkatan taraf hidup masyarakat Kabupaten Lamongan khususnya daerah Babat.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

Eksploitasi Irigasi merupakan segala kegiatan yang bertujuan untuk meningkatkan dayaguna air yang berasal dari sumber, melewati jaringan irigasi, sehingga pemanfaatan air irigasi untuk keperluan pertanian dapat dicapai secara maksimal (misalnya: luas tanaman meningkat, produksi meningkat, hasil lebih merata, dan lain-lain). Keberhasilan pelaksanaan eksploitasi ini sangat ditentukan oleh kelancaran prosedur, pemberian informasi, pemberian instruksi, dan evaluasi dari pelaksanaan eksploitasi. Sehingga dalam pelaksanaannya dibutuhkan pemeliharaan agar papan eksploitasi dapat berjalan seperti pedoman.

(Ir. Soekadaryanto & Ir. Sutiyadi, 1981)

Masyarakat kini semakin liar memanfaatkan kebaradaan Rawa Semando Babat. Bahkan dari tahun ke tahun jumlah kavlingan tambak liar terus bertambah dan berdampak terhadap 1661 hektar lahan baku sawah yang biasanya pengairannya mengandalkan suplai air Rawa Semando. Terdata, sebanyak 100 hektare tambak liar membentang di rawa tersebut dan sejauh ini PU Pengairan tak mampu melarang masyarakat yang memanfaatkan rawa. Keberadaan tambak liar kini sangat mengganggu fungsi rawa sebagai tempat penampungan air untuk pengairan lahan pertanian. Dampaknya, sebanyak 1661 hektar lahan sawah yang biasanya diairi dari rawa Semando tak lagi bisa diharapkan. Pasalnya air rawa Semando kini diatur oleh para pemilik tambak, mengeluarkan dan memasukkan air tergantung masa panen dan masa tabur ikan dan sesuka hati mereka. Jumlahnya pun cenderung bertambah karena pemangku Rawa Semando, Dinas Provinsi Pengairan Jawa Timur tidak bertindak tegas terhadap pemilik lahan tambak liar itu.

Data yang diperoleh Surya Minggu (27/01/2013) menyebutkan, awal musim penghujan ini petambak liar ramai – ramai memulai tabur ikan, jenisnya, tombro, bandeng, mujaer, putihan dan juga udang vanamie. Tak ada petugas Dinas Pengairan yang mampu melarang mereka. Dari 100 hektare tambak liar itu dimiliki sebanyak 200 orang. Mereka leluasa membangun pematang untuk membentuk petak – petak terbagi sekitar 150 petak tambak yang mencaplok tanah Rawa Semando dari luas rawa 550 hektare. Pemiliknya rata – rata dari luar daerah Lamongan, termasuk Gresik dan Sidoarjo serta beberapa warga Kabupaten tetangga. Hanya pengelolaannya diserahkan masyarakat desa terdekat Rawa Semando dengan cara bagi hasil atau gaji bulanan. Ada juga warga Babat yang menguasai lahan lebih luas rawa untuk pemanfaatkan yang sama. Anehnya ada sejumlah lahan tambak yang diperjual belikan dibawah tangan antara orang pertama pembuka lahan dengan orang kedua dan seterusnya yang nilainya mencapai ratusan juta. Meski sudah dipasang papan pemberitahuan tentang status tanah dan ancaman hukuman yang memanfaatkan tanah tersebut, masih belum mampu menghentikan para petambak liar.Hal serupa terjadi Rawa Sekaran, tambak liar bermunculan. Bedanya, di Rawa Sekaran pemiliknya didominasi warga setempat sekaligus pengolahannya. Sementara di Rawa Semando, petambak menyiasatinya khusus di bagian selatan rawa, pematang tambak hanya menggunakan pirik (sejenis jaring, red) Sementara radius 200 meter dari tanggun rawa ke utara, pematangnya permanen yang dibuat dengan menggunakan alat berat. Kepala Dinas PU Pengairan, Djoko Purwanto dikonfirmasi Surya Minggu (27/01/2013) siang menyatakan, Rawa Semando itu sepenuhnya wewenang Dinas Pengairan Propinsi Jatim. Dinas Pengaiaran Lamongan tidak memiliki wewenang melarang masyarakat yang membangun tambak di rawa. “Saya hanya dimintai bantuan untuk mendata saja. Dan terakhir jumlah tambak liar itu dikauasi sebanyak 200 orang,” kata Djoko Purwanto. Djoko menambahkan, langkah selanjutnya usai pendataan terserah propinsi.

Dan tambak yang berada di dalam rawa itu mengganggu penampungan air wilayah Babat. Dampak lain lahan sawah, seperti yang ada di Babat dan Sekaran juga tidak lagi mendapatkan pengairan dari Rawa Semando.

“Halaman ini dikosongkan”

BAB III
METODEOLOGI

Metodologi dibuat untuk mempermudah pengerjaan tugas akhir guna memperoleh hasil penyelesaian sesuai dengan tujuan perenacanaan yang dsajikan dalam prosedur yang tertib, sistematis dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Berikut tahapan yang digunakan :

3.1. Persiapan

Hal yang harus dilakukan adalah membuat surat ijin dari ITS yang ditujukan kepada Dinas UPT Pengelolaan Sumber Daya Air di Bojonegoro perihal meminta data yang berkaitan langsung dengan tugas akhir.

3.2. Studi Literatur

Memperlajari dan memahami teori-teori yang berkaitan dengan analisa pengaruh sistem jaringan irigasi.

3.3. Survey Lapangan dan Instansi

Survey bertujuan :

- Mengetahui keadaan sekitar lokasi daerah studi
- Mengetahui kendala dan masalah yang terjadi pada daerah studi
- Mengumpulkan data data yang diperlukan untuk pengerjaan Tugas Akhir

3.4. Pengumpulan Data

Data-data yang dikumpulkan dan digunakan untuk pengerjaan Tugas Akhir :

3.4.1. Data Topografi

Untuk data topografi kami menggunakan gambar peta daerah irigasi eksisting, skema jaringan eksisting, skema saluran dan bangunan eksisting.

Daerah Irigasi Semando berada di kecamatan Babat kabupaten Lamongan dengan dengan batas-batas wilayah:

Sebelah Utara : Kec. Sekaran, Kab. Tuban
Sebelah Selatan: Kec. Kedungpring
Sebelah Timur : Kec. Pucuk
Sebelah Barat : Kab. Bojonegoro, Kab. Tuban

3.4.2. Data Luas Baku Sawah

Area potensial dan fungsional di daerah Irigasi Rawa Semando berdasarkan data yang tercatat mempunyai luas baku sawah 1661 Ha sedangkan untuk luas Rawa Semando adalah 136 Ha. Data Luas Baku Sawah Rawa Semando dapat dilihat pada tabel 3.4.

3.4.3. Data Hidrologi

Analisa curah hujan dilakukan dengan maksud dan tujuan efektif guna menghitung kebutuhan air untuk irigasi. Data Curah Hujan Rawa Semando diambil dari stasiun Babat.

3.4.4. Data Klimatologi

Kondisi klimatologi pada daerah irigasi sangat penting di dalam analisa hidrologi erat hubungannya dengan karakteristik daerah aliran.Data klimatologi untuk Rawa Semando diambil dari stasiun Hujan Padangan, kabupaten Bojonegoro. Dengan jarak pengaruh masih dalam relatif 200 km. Data klimatologi berupa data kelembapan relatif, penyinaran matahari, temperatur, dan juga kecepatan

angin dapat dilihat pada tabel 3.5 sampai dengan tabel 3.8.

3.4.5. Data kondisi Jaringan Irigasi

Data kondisi jaringan irigasi yang kami gunakan saat ini adalah:

- Data Kondisi Bangunan

  Data kondisi bangunan diambil dari hasil survey, dapat dilihat pada tabel..

- Data Intensitas Tanaman

  Pola tanam eksisting sistem irigasi DI. Rawa Semando adalah Padi-Padi-Polowijo dengan intensitas tanam 254,84%. Intensitas tanaman pada tiap masa tanam dapat dilihat pada tabel 3.1, tabel 3.2 dan tabel 3.3.

Tabel 3.1 Intensitas Tanam

Jenis Tanaman	Intensitas Tanam		
	MT1	MT2	MT3
Padi	1.661 ha	1.661ha	- ha
Polowijo	- ha	- ha	911 ha
JUMLAH	1.661 ha	1.661 ha	911 ha

Tabel 3.2 Persen Intansitas Tanam

% Padi	100,00%	100,00%	0,00%
% Polowijo	0,00%	0,00%	54,84%
JUMLAH	100,00%	100,00%	54,84%

Tabel 3.3 Persen Intensiatas Tanam

% Padi	200,00%
% Polowijo	54,84%
JUMLAH	**254,84%**

3.4.6. Data Kondisi Saluran

Pada Daerah Irigasi Rawa Semando tidak terdapat saluran primer, pengambilan intake langsung didistribusikan melalui saluran sekunder. Pada Daerah Irigasi Rawa Semando terdapat 3 Saluran Sekunder yang masing-masing adalah Sal. Sekunder Panggang dengan panjang saluran 6.882 m, Sal. Sekunder Gemungging dengan panjang saluran 10.362 m, dan Sal. Sek. Suruan dengan panjang saluran 668 m. Secara umum, permasalahan pada ruas saluran sekunder dapat dikelompokkan sebagai berikut:

- Saluran tanah sepanjang ±17.750,00 m dan ditumbuhi semak, mengakibat-kan aliran lambat dan kehilangan air akibat rembesan cukup besar (efisiensi saluran kecil).
- Saluran lining (eksisting) yang rusak berat sepanjang 40,00 m dan pada umumnya saluran yang dilining tersebut dasarnya masih merupakan saluran tanah, sehingga memberikan kontribusi pada efisiensi jaringan yang rendah.

3.4.7. Data Kondisi Saluran Pembuang

Pada Daerah Irigasi Rawa Semando memiliki banyak saluran pembuang alam yang bermuara di Rawa yang berada di bawah Rawa Semando. Untuk

itu pembuangan kelebihan air di sawah maupun di saluran tidak menimbulkan masalah. Saluran pembuang alam yang ada masih dapat berfungsi dengan baik. Dengan kondisi tersebut diatas air buangan dari sawah masih dapat teratasi. Namun kondisi tersebut perlu diantisipasi karena lambat laun saluran yang ada penuh dengan sedimen.

3.4.8. Data Jalan Inspeksi

Jalan inspeksi untuk menuju bangunan pengambilan (Intake) di jaringan irigasi Rawa Semando saat ini sudah terdapat jalan kampung dan dapat dilalui roda dua dan pada Saluran Sekunder Gemungging, Sekunder Panggang, Sekunder Suruan sebagian sudah ada berupa jalan aspal dan sebagian masih berupa macadam kondisi masih cukup baik hanya dibeberapa tempat mengalami kerusakan.

3.4.9. Pengambilan Air

Daerah Irigasi Semando memanfaatkan air intake dari Rawa Semando sehingga disitribusikan ke saluran sekunder, dan saluran tersier.

3.5. Analisa Perhitungan Hidrologi

3.5.1. Curah Hujan

Perhitungan curah hujan ini dimaksudkan untuk menentukan curah hujan efektif dan menghitung kebutuhan air irigasi.

3.5.2. Curah Hujan Efektif

Hujan jatuh ke permukaan tanah tidak semuanya dikatakan efektif untuk pertumbuhan tanaman. Sebagian air hujan akan menguap kembali dan sebagian lagi ada yang menjadi run-off atau aliran di permukaan tanah. Curah hujan efektif merupakan

curah hujan yang meresap ke dalam tanah dan dapat dimanfaatkan oleh tanaman.

Analisa curah hujan efektif untuk sawah mempergunakan 70% dari curah hujan adalah 80% dengan persamaan sebagai berikut:

Re = Eff x R80

Dimana:

Re = Curah hujan efektif untuk sawah

R80 = Curah hujan harian 10 harian dengan probabilitas terjadi 80% selama setahun

Eff = Effective Fraction yang nilainya:

- 70 % untuk padi (memakai R80)
- 50 % untuk polowijo (memakai R80)

(Departemen PU, 1986. KP 01 lampiran 2 : 165)

3.5.3. Evapotranspirasi

Evapotranspirasi (Eto) dihitung berdasarkan metode penman modifikasi yang mengikuti metode FAO.

Eto = c (W x Rn + (1-W) x f(u) x (ea-ed))

Dimana:

Eto	= Evaporasi potensial (mm/hari)
W	= Bobot faktor
Rn	= radiasi netto
(ea-ed)	= Perubahan tekanan air jenuh dengan kekuatan uap nyata (m bar)
C	= faktor penyesuaian untuk mengimbangi pengaruh keadaan cuaca siang malam
f(u)	= fungsi kecepatan angin

(Wilson, 1993 : 62)

3.5.4. Perkolasi

Kehilangan air akibat pergerakan tanah ini disebabkan penurunan air secara gravitasi ke dalam tanah untuk wilayah sawah, gejala ini merupakan peristiwa perkolasi atau rembesan, sedangkan untuk polowijo, gejala ini merupakan penurunan akibat muka air lebih rendah dari permukaan akar. Gejala ini dipengaruhi oleh sifat fisik tanah. Berdasarkan tekstur tanah lempung berliat dengan permeability sedang, maka laju perkolasi dapat dipakai mulai berkisar 1mm/hari sampai 3mm/hari.

(Departemen PU, 1986. KP 01 lampiran 2 : 165)

3.5.5. Kebutuhan Air Untuk Penyiapan Lahan (LP)

Kebutuhan air untuk pengolahan tanah ini di dekati dengan metode yang dikembangkan oleh Van de Goor dan Ziljstra (1968).

$$LP = (m \times e^{k})/(e^{k} - 1)$$

Dimana:

LP	= Kebutuhan air untuk pengobatan tanah (mm/hari)
m	= Kebutuhan air untuk mengganti / mengkompensasi kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi di sawah yang sudah dijenuhkan
M	= Eo + P (mm/hari)
Eo	= Evaporasi (mm/hari)
P	= Perkolasi (mm/hari)
K	= (M x T)/S
T	= Jangka waktu penyimpanan lahan (hari)
S	= Kebutuhan air untuk penjenuhan ditambah dengan lapisan air 50 mm

(Departemen PU, 1986. KP 01 lampiran 2 : 160)

3.5.6. Penggunaan Konsumtif (Etc)

Kebutuhan air untuk tanaman (crop water reuremant) merupakan kedalaman air yang diperlukan untuk memenuhi evapotranspirasi tanaman yang bebas penyakit, tumbuh di areal pertanian pada kondisi cukup air dari kesuburan tanah dengan potensi dan tingkat lingkungan pertumbuhan yang baik.

Kebutuhan air untuk tanaman ini didekati dengan persamaan sebagai berikut:

Etc = Kc x Eto

Dimana:

Etc = Kebutuhan air untuk tanaman (mm/hari)

Eto = evapotranspirasi potensial (mm/hari)
Kc = koefisiean tanaman
(Departemen PU, 1986. KP 01 lampiran 2 : 162)

3.5.7. Penggantian Lapisan Air (WLR)

Penggantian lapisan air dilakukan pada sistem budaya padi sawah, hal ini dilakukan dua kali masing-masing 50 mm (2.5 mm/hari sebulan) selama 20 hari pada sebulan dan dua bulan setelah transplantasi (pergantian tanaman).
(Departemen PU, 1986. KP 01 lampiran 2 : 165)

3.5.8. Kebutuhan Air di Sawah (NFR)

Perhitungan netto kebutuhan air padi, polowijo dan tebu di jaringan irigasi dihitung dengan persamaan:

NFR padi = Etcrop + WLR + P – RE padi
NFR polowijo = ETcrop – Re polowijo

Dimana:
LP = kebutuhan air untuk konsumtif
WLR = kebutuhan air untuk pergantian lapisan air
P = perkolasi
Re = curah hujan efektif (mm/hari)
(Departemen PU, 1986. KP penunjang : 5)

3.5.9. Diferection Requirment (DR)

Besarnya kebutuhan pengambilan dari sumber air untuk masing-masing jenis tanaman seperti padi, polowijo, dinyatakan dalam l/dt/ha.

DR = NFR / e x 8.64

Dimana:
NFR = Net Field Requirement (Kebutuhan Bersih Air di Sawah) (l/dt/ha)
e = Efisiensi di saluran
Saluran Primer = 0,9
Saluran Sekunder = 0,9
Saluran Tersier = 0,8
(Departemen PU, 1986. KP penunjang : 23)

3.5.10. Metode Faktor Palawija Relatif (FPR)

Secara garis besar sistem pengukuran dan pembagian air yang dipakai adalah sistem pengukuran debit yang dilakukan pada intake setiap saluran sekunder dan bangunan sadap di sepanjang saluran sekunder.Kebutuhan air untuk tanaman dihitung berdasarkan luas tanaman dikonversikan luas palawija relatif (LPR), dan debit. Kemudian dilakukan penentuan Faktor Palawija Relatif (FPR) sebagai parameter pembagian air.

$$Q = FPR \times LPR$$

Dimana :

Q = Debit (l/detik)
FPR = Faktor Palawija Relatif
LPR = Luas Palawija Relatif

Besarnya koefisien tanaman adalah sebagai berikut:
Padi = 4
Palawija = 1
Tebu = 1,50

3.5.11. Pola Tanam

Pola tanam adalah ketentuan tentang lokasi, jenis, dan luas pertanahan untuk satu musim atau lebih berdasarkan ketersediaan air, dalam suatu daftar atau bagan. Rencana tata tanam perlu dipersiapkan dan disusun sedetail mungkin agar dihindari penyimpangan mencolok dalam realisasinya. Penyusunan tata tanam didasarkan pada dua faktor utama, yaitu faktor ketersediaan air, faktor lingkungan, dan jenis tanaman yang akan ditanam.

Hal-hal yang diperlukan dalam perencanaan suatu pola tanam adalah :

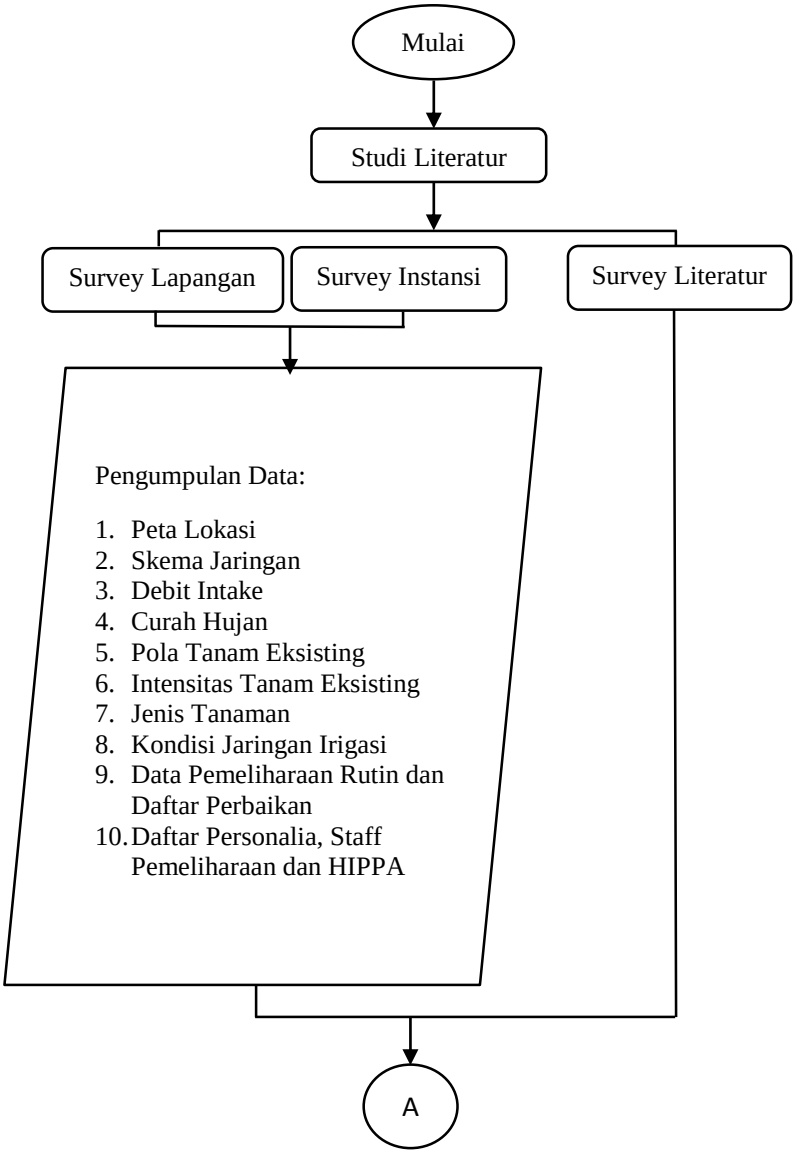
- Pola tanam harus membawa keuntungan semaksimal mungkin bagi petani
- Pola tanam harus bisa mengatur pemakaian air yang optimal dari sumber air yang tersedia.
- Pola tanam harus persis berdasarkan kemampuan yang ada seperti tenaga kerja, keadaan tanah, jenis tanaman, dan data klimatologi.
- Pola tanam harus sesuai dengan tradisi dan dapat diterima oleh masyarakat.

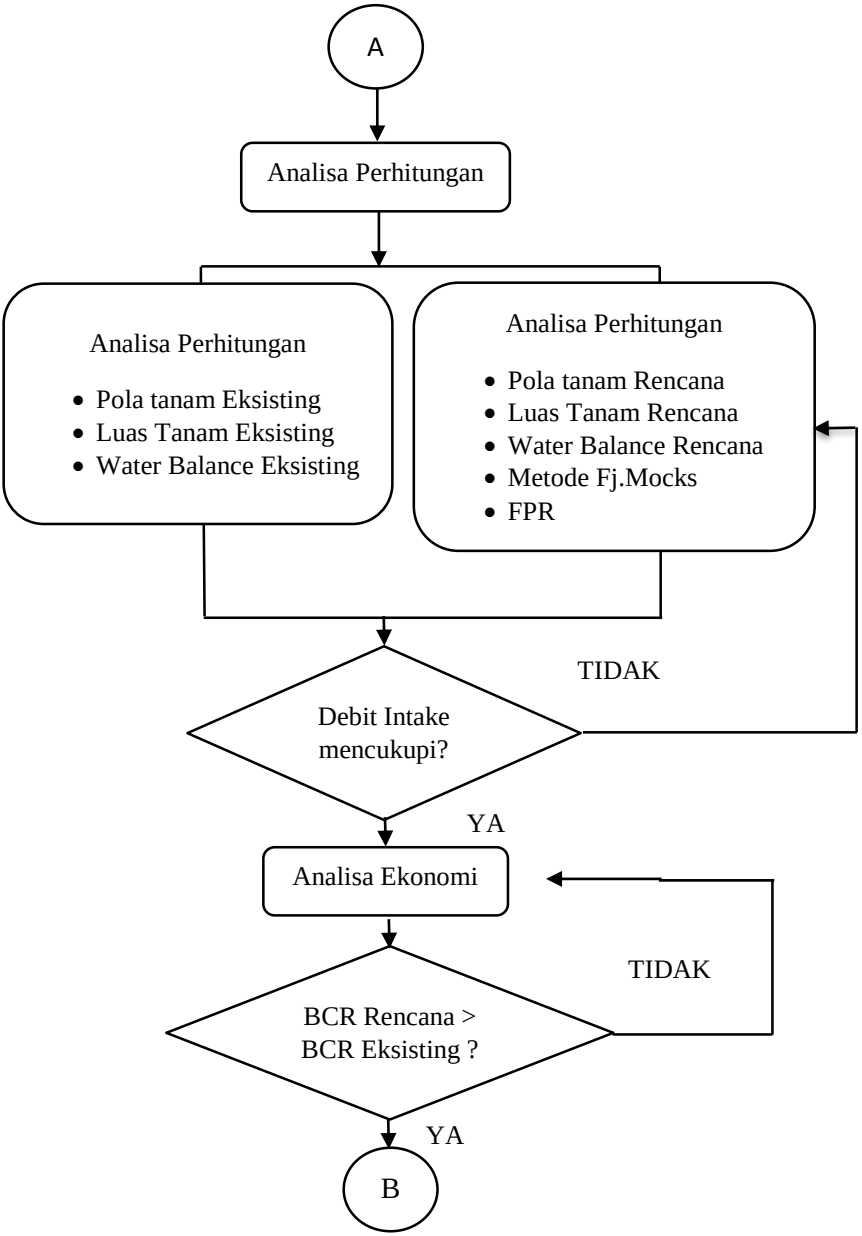
3.6. Analisa Ekonomi

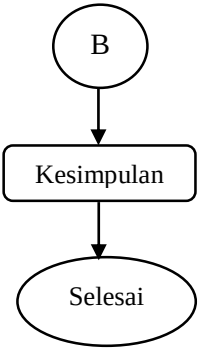
Dalam merencanakan suatu proyek, diperlukan analisa biaya ekonomi untuk mengetahui apakah menguntungkan atau tidak. Dalam perencanaan ini berdasarkan Benefit Cost Ratio (BCR). Untuk BCR > 1, maka proyek tersebut menguntungkan, begitu juga apabila BCR < 1, maka proyek tersebut tidak menguntungkan.

Pada akhir data yang diolah, akan didapatkan nilai akhir rencana yang dapat dibandingkan dengan data eksisting. Mulai dari perbandingan intensitas tanam hingga nilai BCR, apakah proyek ini dijalankan atau tidak. Jika proyek tersebut tidak memenuhi ketentuan yang ada, maka yang digunakan dalam perencanaan adalah nilai akhir rencana.

3.7. Diagram Alir




A
Analisa Perhitungan
Analisa Perhitungan
Pola tanam Eksisting
Luas Tanam Eksisting
Water Balance Eksisting
Analisa Perhitungan
Pola tanam Rencana
Luas Tanam Rencana
Water Balance Rencana
Metode Fj.Mocks
FPR
TIDAK
Debit Intake mencukupi?
YA
Analisa Ekonomi
TIDAK
BCR Rencana > BCR Eksisting ?
YA
B


B
Kesimpulan
Selesai

Tabel 3.4 Data Luas Baku Sawah

No	Bangunan	PetakTersier	Desa	Kecamatan	Areal Eksisting
I	**Saluran Sekunder Panggang**				
1	B. PG 1	PG. 1Ki	Gembong	Babat	23.52
		PG. 1Ka1	Gembong	Babat	43.19
		PG. 1Ka2	Gembong	Babat	11.83
2	B. PG 2	PG. 2Ka	besur	Sekaran	46.92
3	B. PG 3	PG. 3Ka	Ngarum	Sekaran	45.24
4	B. PG 4	PG. 4Ka	Ngarum	Sekaran	19.88
5	B. PG 5	PG. 5Ka	Ngarum	Sekaran	17.37
6	B. PG 6	PG. 6Ka	Ngarum	Sekaran	72.35
7	B. PG 7	PG.8Ka	Keting	Sekaran	25.87
II	**Saluran Sekunder Gemungging**				
1	B.GM1	GM.1Ki	Trepan	Babat	54
2	B.GM2	GM.2.Ka	KebalanPelang	Babat	11.72
3	B.GM3	GM.3.Ka	KebalanPelang	Babat	45.42
4	B.GM4	GM.4.Ka	Besur	Sekaran	32
5	B.GM5	GM.5.Ka	Besur	Sekaran	10.5
6	B.GM6	GM.6.Ka	Titik	Sekaran	12.04
			Ngarum	Sekaran	5.7
			Besur	Sekaran	16.58
7	B.GM7	GM.7.Ka	Titik	Sekaran	22.36
			Ngarum	Sekaran	10
8	B.GM8	GM.8.Ka	Titik	Sekaran	8.6
			Ngarum	Sekaran	3.1
			Kendal	Sekaran	75.45
9	B.GM9	GM.9.Ka	Kendal	Sekaran	31.55
			Keting	Sekaran	15
10	B.GM10	GM.10.Ka	Keting	Sekaran	28
11	B.GM11	GM.11.Ki	DuriWetan	Sekaran	67
			Keting	Sekaran	9.75
12	B.GM12	GM.12.Ka	DuriWetan	Sekaran	56
13	B.GM13	GM.13.Ka1	DuriWetan	Sekaran	43
		GM.13.Ka2	DuriWetan	Sekaran	53

Lanjutan Tabel 3.4 Data Luas Baku Sawah

No	Bangunan	Petak Tersier	Desa	Kecamatan	Areal Eksisting
14	B.GM13	GM.14.Ka	Brumbun	Sekaran	44,62
			Taji	Sekaran	49,23
		GM.14.Ki	Taji	Sekaran	72,77
			Brumbun	Sekaran	11,7
15	B.GM15	GM.15.Ka	Brumbun	Sekaran	84,54
16	B.GM16	GM.16.Ka	Brumbun	Sekaran	40,2
		GM.16.Ki	Siwuran	Sekaran	35,81
17	B.GM17	GM.17.Ka	Siwuran	Sekaran	28,68
18	B.GM18	GM.18.Ka	Siwuran	Sekaran	42,9
19	B.GM19	GM.19.Ka	Klagen Srampat	Sekaran	69,55
			Siwuran	Sekaran	19,61
		GM.19.Ki	Klagen Srampat	Sekaran	35,45
		GM.19.Ki	Pangean	Sekaran	62
III	**Saluran Sekunder Suruan**				
1	B.SR.1	SR.1.Ka1	Gembong	Babat	8
		SR.1.Ka2	Gembong	Babat	20
		SR.1.Te	Kebalan Pelang	Babat	119

Tabel 3.5 Data Klimatologi Temperatur

Parameter : Temperatur (° C)

Bulan	Tahun										Rata-Rata
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Januari	29.90	28.10	28.00	28.00	27.20	28.00	27.60	28.90	29.20	28.40	28.33
Pebruari	29.10	35.00	27.80	28.00	26.60	28.20	29.10	29.60	29.50	34.30	29.72
Maret	29.10	29.10	28.60	32.70	27.10	28.50	29.70	29.30	25.40	29.90	28.94
April	28.00	24.30	28.80	28.00	26.90	26.90	29.30	29.90	29.60	29.70	28.14
Mei	28.90	-	27.00	27.60	26.70	28.30	29.30	29.40	29.60	30.00	28.53
Juni	22.50	20.50	27.40	28.80	27.00	27.60	28.70	29.50	29.20	29.70	27.09
Juli	26.80	27.10	27.50	28.80	27.90	28.00	29.20	29.40	28.60	28.60	28.19
Agustus	26.40	31.60	28.60	29.10	28.90	28.70	29.90	30.30	29.50	29.50	29.25
September	29.00	28.80	29.00	30.50	35.10	28.60	30.70	30.80	30.50	30.50	30.35
Oktober	28.80	29.80	28.90	30.30	30.50	29.50	30.80	30.90	31.40	31.40	30.23
Nopember	28.30	30.30	28.60	28.30	31.00	29.70	29.20	30.30	30.20	30.20	29.61
Desember	27.80	28.50	27.10	27.40	28.60	28.20	29.50	29.20	29.00	29.00	28.43

Tabel 3.6 Data Klimatologi Kelembapan Relatip

Parameter : Kelembaban Relatip (%)

Bulan	Tahun										Rata-Rata
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Januari	96.40	99.70	96.10	97.80	94.90	99.60	96.50	97.50	97.50	98.00	97.40
Pebruari	94.10	99.50	98.30	97.80	98.90	100.00	97.00	98.00	98.00	97.00	97.86
Maret	96.60	99.40	99.40	98.10	98.30	98.70	97.70	98.10	98.20	95.80	98.03
April	95.20	99.70	99.70	98.70	99.40	99.40	98.60	97.10	97.80	97.40	98.30
Mei	92.30	98.20	100.00	98.10	98.40	97.50	99.20	97.30	97.20	96.90	97.51
Juni	97.60	96.10	97.20	96.20	98.00	98.30	97.60	97.10	97.30	97.00	97.24
Juli	93.40	92.90	94.50	98.00	99.00	97.50	97.00	96.10	97.20	97.20	96.28
Agustus	93.10	92.70	84.80	95.50	97.90	94.70	96.50	95.80	96.10	96.10	94.32
September	93.10	91.10	92.00	96.20	99.00	97.00	95.90	95.80	96.40	96.40	95.29
Oktober	94.60	92.30	94.40	95.80	96.50	98.30	97.00	96.20	95.50	95.50	95.61
Nopember	94.20	91.20	98.80	97.50	95.30	97.10	98.40	96.70	95.30	95.30	95.98
Desember	99.90	93.50	92.30	-	96.00	99.40	98.30	96.90	97.20	97.20	96.74

Tabel *3.7* Data Klimatologi Lama Penyinaran Matahari

Parameter : Lama Penyinaran Matahari (%)

Bulan	Tahun										Rata-Rata
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Januari	31.00	12.00	37.50	-	27.00	36.10	24.50	29.10	33.40	28.90	28.83
Pebruari	51.00	48.90	41.20	-	4.20	44.60	31.60	44.20	39.20	33.80	37.63
Maret	42.90	31.80	16.30	-	48.00	34.10	36.50	41.20	49.70	60.50	40.11
April	52.90	47.70	33.00	-	24.60	24.60	36.30	48.20	37.10	49.60	39.33
Mei	63.10	53.20	54.60	-	11.30	4.90	13.20	7.90	7.70	12.50	25.38
Juni	51.80	57.00	57.70	-	-	2.00	6.40	4.20	1.30	60.60	30.13
Juli	62.20	65.30	60.80	-	61.30	6.30	12.70	8.30	6.10	6.10	32.12
Agustus	65.81	68.30	64.80	-	73.80	94.70	49.20	39.00	44.70	44.70	60.56
September	64.98	73.17	76.29	-	76.11	56.19	81.65	74.77	78.14	78.14	73.27
Oktober	50.00	70.70	70.10	36.20	6.60	45.60	57.30	59.02	64.60	64.60	52.47
Nopember	49.50	57.42	-	26.85	16.20	40.49	39.65	47.30	46.21	46.21	41.09
Desember	42.00	13.10	-	-	47.20	24.20	36.60	52.80	29.80	29.80	34.44

Tabel 3.8 Data Klimatologi Kecepatan Angin

Parameter : Kecepatan Angin (Km/hari)

Bulan	Tahun										Rata-Rata
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Januari	23.20	24.20	27.30	27.70	36.10	15.10	18.50	7.30	22.80	15.50	21.77
Pebruari	25.20	24.20	13.73	34.51	21.23	19.61	17.85	9.46	18.52	8.03	19.23
Maret	26.20	20.40	26.30	22.00	34.90	22.40	13.90	11.30	19.80	13.50	21.07
April	26.50	26.20	24.70	25.30	28.90	18.30	14.50	14.20	20.30	14.30	21.32
Mei	31.50	23.50	23.10	29.70	16.10	21.40	14.80	14.20	17.20	16.40	20.79
Juni	31.90	26.70	32.10	30.40	19.10	21.50	21.30	17.40	13.10	203.70	41.72
Juli	37.00	38.40	34.80	38.90	39.00	22.60	29.80	23.00	16.20	16.20	29.59
Agustus	42.00	52.10	41.70	45.20	24.50	30.10	34.30	31.10	26.40	26.40	35.38
September	46.50	54.30	47.50	38.10	31.60	28.60	44.80	41.30	29.80	29.80	39.23
Oktober	34.40	63.83	43.50	31.98	39.48	26.06	43.31	26.13	37.86	37.86	38.44
Nopember	17.70	53.51	21.91	23.09	47.73	23.63	2.42	3.54	16.99	16.99	22.75
Desember	7.70	15.17	21.22	-	8.79	16.59	1.72	8.35	5.87	5.87	10.14

BAB IV
HASIL PERHITUNGAN

4.1. ANALISA HITUNGAN

4.1.1. Curah Hujan Efektif

Curah Hujan Efektif adalah bagian dari keseluruhan curah hujan yang secara efektif tersedia untuk kebutuhan air tanaman. Untuk keperluan perhitungan hujan efektif diperlukan data hujan yang mewakili daerah irigasi rawa Semando selama 10 tahun (2005-2014). Penentuan tahun dasar untuk perhitungan hujan efektif menggunakan rumus pendekatan dengan probabilitas 80% (R80%), yaitu:

$$Re = Eff \times R80$$

Dimana:

Re = Curah hujan efektif untuk sawah
R80 = Curah hujan harian 10 harian dengan probabilitas terjadi 80% selama setahun
Eff = Effective Fraction yang nilainya:

- 70 % untuk padi (memakai R80)
- 50 % untuk polowijo (memakai R80)

Perumusan untuk menentukan nilai R80 dengan menggunakan metode Basic Year yakni dengan cara:

- Menentukan rangking dari urutan nilai data yang paling kecil ke data yang nilainya paling besar.
- Menentukan rangking dari perhitungan R80, yang dapat dicari dengan menggunakan rumus :

R80 = n/5 + 1

n = jumlah tahun pengamatan (10 tahun)

R80 = 10/5 + 1

R80 = 3

Dari perhitungan diatas, maka R80 adalah curah hujan pada rangking ke-3 dari curah hujan terkecil. Tabel Perhitungan Curah Hujan Efektif dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Curah Hujan Efektif

Bulan	Periode	R80%	Reff (mm/hari)	
			Reff padi	Reff polowijo
Jan	1	27	1.89	1.35
	2	17	1.19	0.85
	3	34	2.38	1.7
Feb	1	18	1.26	0.9
	2	18	1.26	0.9
	3	20	1.4	1
Mar	1	31	2.17	1.55
	2	18	1.26	0.9
	3	22	1.54	1.1
Apr	1	21	1.47	1.05
	2	25	1.75	1.25
	3	15	1.05	0.75
May	1	8	0.56	0.4
	2	16	1.12	0.8
	3	3	0.21	0.15
Jun	1	2.5	0.175	0.125
	2	1.33	0.0931	0.0665
	3	3.5	0.245	0.175

Lanjutan Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Curah Hujan Efektif

Bulan	Periode	R80%	Reff (mm/hari)	
			Reff padi	Reff polowijo
Jul	1	0,18	0,0126	0,009
	2	0,057	0,00399	0,00285
	3	0,0335	0,002345	0,001675
Aug	1	0,4	0,028	0,02
	2	0,057	0,00399	0,00285
	3	0,0855	0,005985	0,004275
Sep	1	0,1665	0,011655	0,008325
	2	0,243	0,01701	0,01215
	3	0,15	0,0105	0,0075
Oct	1	0,05	0,0035	0,0025
	2	0,1835	0,012845	0,009175
	3	0,1	0,007	0,005
Nov	1	0,9	0,063	0,045
	2	1,4	0,098	0,07
	3	0,65	0,0455	0,0325
Dec	1	1,05	0,0735	0,0525
	2	0,85	0,0595	0,0425
	3	1,8	0,126	0,09

4.1.2. Curah hujan efektif untuk tanaman padi

Besar curah hujan efektif untuk tanaman padi ditentukan dengan 80% dari curah hujan rata-rata dengan kemungkinan kegagalan 20%. Apabila data hujan dipergunakan 10 harian maka Re untuk tanaman jenis padi dapat dihitung dengan rumus:

$$Re = (R80 / 10) \times 70\%$$

4.1.3. Curah hujan efektif untuk tanaman polowijo

Menurut standar kriteria perencanaan irigasi. Besar curah hujan efektif untuk tanaman polowijo dipengaruhi oleh besarnya curah hujan bulanan rata-rata di daerah tersebut (terpenuhi 50%). Besar Re tanaman polowijo dapat dihitung dengan rumus:

$$Re = (R80 / 10) \times 70\%$$

Hasil Perhitungan Curah Hujan Efektif untuk Padi dan polowijo dapat dilihat pada tabel 4.28

4.1.4. Evapotranspirasi

Dalam perencanaan irigasi, nilai evapotranspirasi diperlukan untuk menghitung kebutuhan air irigasi. Evapotranspirasi potensial dihitung dengan metode Penmann Modifikasi (ETo), berdasarkan data klimatologi yang diambil dari stasiun hujan yang meliputi data hujan harian, suhu, kelembaban udara, kecepatan angin, dan penyinaran matahari.Perhitungan evapotranspirasi potensial dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\boldsymbol{ETo = C\,\{WxRn + (1 - W)xf(u)x(ea - ed)}$$

Dimana :

Eto = Evapotranspirasi potensial (mm/hari)
c = faktor koreksi
W = faktor bobot
Rn = Radiasi netto (mm/hari)
f(u) = fungsi kecepatan angin
(ea-ed) = perbedaan tekanan uap air jenuh dengan tekanan uap air nyata (mbar)

Berikut contoh perhitungan pada bulan januari dengan data sebagai berikut:

T = 28.33 °C.
RH = 97.4 % = 0.974
n/N = 28.83% = 0.2883
U = 21.77 km/hari
NH = 3 m

a. tekanan uap jenuh (ea)

Untuk mengetahui perbedaan tekanan uap diperlukan temperatur udara (T), dan kelembaban udara relatif (RH). Dengan diketahui ke dua data tersebut, tekanan uap jenuh (ea) dapat dicari pada tabel *Saturation Vapour pressure (ea) in mbar and Pressure of Mean Air Temperature (T) in °C.*

Dengan T = 28.33 °C, maka diinterpolasikan T 28°C = 37.6 mbar dan T 29°C = 40.1 mbar, didapat nilai T 28.33°C adalah 38.43 mbar.

b. Tekanan uap nyata (ed)

Tekanan uap nyata (ed) adalah hasil perkalian antara kelembaban udara relatif (RH) dengan tekanan uap jenuh (ea).

ea = 38.43 mbar
RH = 97.4 % = 0.97
ed = ea x RH
= 38.43 mbar x 0.974
= 37.42595 mbar
c. Perbedaan tekanan uap
Δe = ea – ed
= 38.43 mbar - 38.43 mbar
= 1 mbar

d. Fungsi angin (fu)

Kecepatan angin yang diperhitungkan adalah kecepatan pada ketinggian 2 m di atas permukaan tanah sehingga perlu adanya koreksi bila kecepatan tersebut tidak terukur pada ketinggian tersebut di atas. Fungsi kecepatan angin di hitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$f(u) = 0.27\left(1 + \frac{U2}{100}\right)$$

$$U2 = Ux\left(\frac{2}{x}\right)^{0.15}$$

Dimana :

U2 =Kecepatan angin pada ketinggian 2.0 m di atas permukaan tanah (m/dt)
Ux = Kecepatan angin (m/dt)
x = Ketinggian pengukuran (m)

karena ketinggian tempat pengukuran adalah 3 m, maka dihitung:

$$U2 = U \times \left(\frac{2}{x}\right)^{0.15}$$

$$U2 = 21.77 \text{ km/hari} \times \left(\frac{2}{3m}\right)^{0.15}$$

$$= 20.48541376 \text{ km/hari}$$

Lalu dapat dihitung f(u):

$$f(u) = 0.27 \left(1 + \frac{U2}{100}\right)$$

$$f(u) = 0.27 \left(1 + \frac{20.48541376 \text{ km/hari}}{100}\right)$$

$$= 0.33 \text{ km/hari}$$

e. Faktor pembobot (W)

Untuk mengetahui faktor pembobot diperlukan temperatur udara (t), dan ketinggian lokasi (m). Dengan diketahui ke dua data tersebut faktor pembobot dapat dilihat pada tabel *values of weighting factor (W) for the effect of radiation on ETo at different temperatures and altitudes* pada altitudes 0 m. Dengan T = 28.33 °C, maka diinterpolasikan T 28°C = 0.77 mm/hari dan T 30°C = 0.78 mm/hari, didapat nilai T 28.33°C adalah 0.77665 mm/hari.

f. Ra (Radiasi Terrestrial Ekstra)

Menggunakan tabel Extra terrestrial Radiation (Ra) Expressed in equivalent Evaporation in mm/day. Dengan koordinat stasiun klimatologi padangan 7°9’51.06” maka didapat Ra bulan januari adalah 15.95 mm/hari.

g. Rs (Radiasi Gelombang Pendek)
Dihitung dengan rumus:

Rs = Ra (0,25 + 0.50 n/N)
Rs = 15.95 mm/hari (0.25 + 0.50 x 0.2883)
= 6.286958 mm/hari

h. Rns (Radiasi Netto Gelombang Pendek)
Dengan α = 0.25 Rns dapat dihitung dengan rumus:

Rns = (1-α) Rs
Rns = (1-0.25) 6.286958 mm/hari
= 4.715219 mm/hari

i. Rnl (Radiasi Netto Gelombang Panjang)

- f(T) = $2x10^{-9}x\ (T + 273.16)^4$
  f(T) =$2x10^{-9}x\ (28.33 + 273.16)^4$
  = 16.5242
- f(ed) = 0.34 - 0.044 x $\sqrt{ed}$
  f(ed) = 0.34 - 0.044 x $\sqrt{12.8001}$
  = 0.18258
- f(n/N) = 0.1 + 0.9 x (n/N)
  f(n/N) = 0.1 + 0.9 x (0.2883)
  = 0.3595

Maka Rnl dapat dihitung dengan rumus:

Rnl = f(T) x f(ed) x f(n/N)

= 16.5242 x 0.18258 x 0.3595

= 0.3595 mm/hari

j. Rn (Radiasi Netto)

Radiasi netto merupakan perbedaan antara radiasi yang datang dengan radiasi yang dipantulkan dengan persamaan sebagai berikut:

Rn = Rns – Rnl

Rn = 4.715219 – 0.3595

= 3.6306 mm/hari

k. C (Faktor koreksi)

Menggunakan tabel *adjustment factor (c) in presented penman equation* dan diinterpolasikan sesuai dengan RH max = 90% dan nilai Rs, didapat c pada bulan januari adalah 1.06.

l. Evapotranspirasi

Dari perhitungan di atas, maka dapat dhitung evapotranspirasi dengan rumus:

$$ETo = C\{WxRn + (1 - W)\ x\ f(u)x(ea - ed)$$

$$ETo = 1.06\{0.7766\ x\ 3.6306 + (1 - W)\ x\ f(u)x(ea - ed)$$

ETo = 3.08 mm/hari

Selanjutnya untuk mempermudah, perhitungan evapotranspirasi disajikan dalam bentuk tabel, seperti pada tabel 4.2 sampai dengan tabel 4.12.

“Halaman ini dikosongkan

Tabel 4.2 Perhitungan Evapotranspirasi 10 Tahun (2005-2014)

No	DATA BULANAN	Satuan	BULAN											
			Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept	Okt	Nop	Des
1	Temperatur ; T	(°C)	28.33	29.72	28.94	28.14	28.53	27.09	28.19	29.25	30.35	30.23	29.61	28.43
2	Kelembaban udara relatif ; Rh	(%)	97.40	97.86	98.03	98.30	97.51	97.24	96.28	94.32	95.29	95.61	95.98	96.74
3	Lama jam penyinaran ; n/N	(%)	28.83	37.63	40.11	39.33	25.38	30.13	32.12	60.56	73.27	52.47	41.09	34.44
4	Kecepatan angin ; U	(Km/Jam)	21.77	19.23	21.07	21.32	20.79	41.72	29.59	35.38	39.23	38.44	22.75	10.14
	Kecepatan angin ; U	(m/detik)	6.05	5.34	5.85	5.92	5.78	11.59	8.22	9.83	10.90	10.68	6.32	2.82
	PERHITUNGAN													
6	Tekanan uap jenuh ; ea	(mbar)	38.43	41.76	39.95	37.95	38.93	35.87	38.08	40.68	43.28	42.98	41.50	38.68
7	Tekanan uap nyata ; ed	(mbar)	37.43	40.86	39.16	37.30	37.96	34.88	36.66	38.36	41.24	41.09	39.83	37.42
8	Perbedaan tekanan uap ; ea - ed	(mbar)	1.00	0.89	0.79	0.65	0.97	0.99	1.42	2.31	2.04	1.89	1.67	1.26
9	Fungsi angin ; f(U) = 0,27 * (1 + U2/100)	(km/hari)	0.33	0.32	0.32	0.32	0.32	0.38	0.35	0.36	0.37	0.37	0.33	0.30
10	Faktor pembobot U & RH ; (w)		0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.77	0.78	0.78	0.82	0.82	0.78	0.78
11	Radiasi Terrestial Ekstra ; Ra	(mm/hari)	15.95	16.05	15.55	14.55	13.25	12.60	12.90	13.85	14.95	15.75	15.90	15.85
12	Radiasi sinar matahari ; Rs	(mm/hari)	6.29	7.03	7.01	6.50	4.99	5.05	5.30	7.66	9.21	8.07	7.24	6.69
13	Radiasi gelombang pendek netto ; Rns	(mm/hari)	4.72	5.27	5.25	4.87	3.75	3.79	3.97	5.74	6.91	6.05	5.43	5.02
14	Efek radiasi gelombang panjang :													
	a. f(T)		16.52	16.83	16.66	16.48	16.57	16.25	16.49	16.73	16.97	16.94	16.81	16.55
	b. f(ed)		0.18	0.19	0.18	0.18	0.18	0.19	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
	c. f(n/N)		0.36	0.44	0.46	0.45	0.33	0.37	0.39	0.65	0.76	0.57	0.47	0.41
15	Radiasi gelombang panjang netto ; Rnl													
	f(T) x f(ed) x f(n/N)	(mm/hari)	1.08	1.37	1.40	1.38	0.99	1.15	1.18	1.95	2.29	1.70	1.44	1.24
16	Radiasi netto (mm/hari) ; Rn	(mm/hari)	3.63	3.90	3.86	3.49	2.75	2.64	2.80	3.79	4.62	4.35	4.00	3.78
17	Faktor koreksi ; C		1.06	1.07	1.07	1.07	1.05	1.05	1.05	1.08	1.10	1.06	1.06	1.06
18	Evapotranspirasi ; ETo = C {W.Rn + (1-W) x f(u) x (ea - ed)}	(mm/hari)	3.08	3.35	3.29	2.94	2.31	2.22	2.39	3.40	4.32	3.91	3.44	3.20

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.3 Perhitungan Evapotranspirasi Tahun 2005

No	DATA BULANAN	Satuan	BULAN											
			Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept	Okt	Nop	Des
1	Temperatur ; T	(°C)	29.90	29.10	29.10	28.00	28.90	22.50	26.80	26.40	29.00	28.80	28.30	27.80
2	Kelembaban udara relatif ; Rh	(%)	96.40	94.10	96.60	95.20	92.30	97.60	93.40	93.10	93.10	94.60	94.20	99.90
3	Lama jam penyinaran ; n/N	(%)	23.20	25.20	26.20	26.50	31.50	31.90	37.00	42.00	46.50	34.40	17.70	7.70
4	Kecepatan angin ; U	(km/Jam)	31.00	51.00	42.90	52.90	63.10	51.80	62.20	65.81	11.00	50.00	49.50	42.00
	Kecepatan angin ; U	(m/detik)	8.61	14.17	11.92	14.69	17.53	14.39	17.28	18.28	3.06	13.89	13.75	11.67
	P E R H I T U N G A N													
6	Tekanan uap jenuh ; ea	(mbar)	42.17	40.33	40.33	37.60	42.40	13.20	35.28	34.44	40.10	39.60	38.35	35.70
7	Tekanan uap nyata ; ed	(mbar)	40.65	37.95	38.96	35.80	39.14	12.88	32.95	32.06	37.33	37.46	36.13	35.66
8	Perbedaan tekanan uap ; ea - ed	(mbar)	1.52	2.38	1.37	1.80	3.26	0.32	2.33	2.38	2.77	2.14	2.22	0.04
9	Fungsi angin ; f(U) = 0,27 * (1 + U2/100)	(km/hari)	0.35	0.40	0.38	0.40	0.43	0.40	0.43	0.44	0.44	0.40	0.40	0.38
10	Faktor pembobot U & RH ; (w)		0.78	0.78	0.78	0.77	0.78	0.71	0.77	0.76	0.78	0.78	0.78	0.76
11	Radiasi Terrestial Ekstra ; Ra	(mm/hari)	15.95	16.05	15.55	14.55	13.25	12.60	12.90	13.85	14.95	15.75	15.90	15.85
12	Radiasi sinar matahari ; Rs	(mm/hari)	5.84	6.03	5.92	5.57	5.40	5.16	5.61	6.37	7.21	6.65	5.38	4.57
13	Radiasi gelombang pendek netto ; Rns	(mm/hari)	4.38	4.53	4.44	4.17	4.05	3.87	4.21	4.78	5.41	4.98	4.04	3.43
14	Efek radiasi gelombang panjang :													
	a. f(T)		16.87	16.69	16.69	16.45	16.65	15.28	16.19	16.11	16.67	16.63	16.52	16.41
	b. f(ed)		0.06	0.07	0.07	0.08	0.06	0.18	0.09	0.09	0.07	0.07	0.08	0.08
	c. f(n/N)		0.31	0.33	0.34	0.34	0.38	0.39	0.43	0.48	0.52	0.41	0.26	0.17
15	Radiasi gelombang panjang netto ; Rnl													
	f(T) x f(ed) x f(n/N)	(mm/hari)	0.31	0.38	0.37	0.43	0.41	1.08	0.61	0.70	0.62	0.48	0.32	0.21
16	Radiasi netto (mm/hari) ; Rn	(mm/hari)	4.07	4.15	4.08	3.75	3.64	2.79	3.60	4.08	4.79	4.50	3.71	3.21
17	Faktor koreksi ; C		1.10	1.06	1.10	1.09	1.05	1.05	1.05	1.06	1.08	1.06	1.05	1.04
18	Evapotranspirasi ; ETo = C {W.Rn + (1-W) x f(u) x (ea - ed)}	(mm/hari)	112.29	106.03	112.19	99.68	102.57	63.55	97.86	110.97	128.72	121.44	97.18	78.95

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.4 Perhitungan Evapotranspirasi Tahun 2006

No	DATA BULANAN	Satuan	BULAN											
			Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept	Okt	Nop	Des
1	Temperatur ; T	(°C)	28.10	35.00	29.10	24.30	28.70	20.50	27.10	31.60	28.80	29.80	30.30	28.50
2	Kelembaban udara relatif ; Rh	(%)	99.70	99.50	99.40	99.70	98.20	96.10	92.90	92.70	91.10	92.30	91.20	93.50
3	Lama jam penyinaran ; n/N	(%)	24.20	24.20	20.40	26.20	23.50	26.70	38.40	52.10	54.30	63.83	53.51	15.17
4	Kecepatan angin ; U	(Km/Jam)	12.00	48.90	31.80	47.70	53.20	57.00	65.30	68.30	11.00	70.70	57.42	13.10
	Kecepatan angin ; U	(m/detik)	3.33	13.58	8.83	13.25	14.78	15.83	18.14	18.97	3.06	19.64	15.95	3.64
	P E R H I T U N G A N													
6	Tekanan uap jenuh ; ea	(mbar)	37.85	56.20	40.33	30.37	37.60	24.15	35.89	46.52	39.60	41.94	43.15	37.60
7	Tekanan uap nyata ; ed	(mbar)	37.74	55.92	40.09	30.28	36.92	23.21	33.34	43.12	36.08	38.71	39.35	35.16
8	Perbedaan tekanan uap ; ea - ed	(mbar)	0.11	0.28	0.24	0.09	0.68	0.94	2.55	3.40	3.52	3.23	3.80	2.44
9	Fungsi angin ; f(U) = 0,27 * (1 + U2/100)	(km/hari)	0.30	0.39	0.35	0.39	0.41	0.41	0.44	0.44	0.46	0.45	0.42	0.30
10	Faktor pembobot U & RH ; (w)		0.78	0.83	0.78	0.74	0.77	0.71	0.77	0.81	0.78	0.78	0.79	0.77
11	Radiasi Terrestial Ekstra ; Ra	(mm/hari)	15.95	16.05	15.55	14.55	13.25	12.60	12.90	13.85	14.95	15.75	15.90	15.85
12	Radiasi sinar matahari ; Rs	(mm/hari)	5.92	5.95	5.47	5.54	4.87	4.83	5.70	7.07	7.80	8.96	8.23	5.16
13	Radiasi gelombang pendek netto ; Rns	(mm/hari)	4.44	4.47	4.11	4.16	3.65	3.62	4.28	5.30	5.85	6.72	6.17	3.87
14	Efek radiasi gelombang panjang :													
	a. f(T)		16.47	18.04	16.69	15.66	16.61	14.87	16.26	17.25	16.63	16.85	16.96	16.56
	b. f(ed)		0.07	0.01	0.06	0.10	0.07	0.13	0.09	0.05	0.08	0.07	0.06	0.08
	c. f(n/N)		0.32	0.32	0.28	0.34	0.31	0.34	0.45	0.57	0.59	0.67	0.58	0.24
15	Radiasi gelombang panjang netto ; Rnl													
	f(T) x f(ed) x f(n/N)	(mm/hari)	0.36	0.06	0.29	0.51	0.38	0.65	0.62	0.50	0.74	0.75	0.63	0.31
16	Radiasi netto (mm/hari) ; Rn	(mm/hari)	4.07	4.40	3.81	3.64	3.28	2.98	3.65	4.80	5.11	5.97	5.54	3.56
17	Faktor koreksi ; C		1.10	1.10	1.09	1.09	1.04	1.04	1.06	1.07	1.08	1.06	1.06	1.05
18	Evapotranspirasi ; ETo = C {W.Rn + (1-W) x f(u) x (ea - ed)}	(mm/hari)	107.76	116.37	100.85	88.63	83.76	69.35	100.55	138.62	140.89	164.11	150.12	94.76

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.5 Perhitungan Evapotranspirasi Tahun 2007

No	DATA BULANAN	Satuan	BULAN											
			Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept	Okt	Nop	Des
1	Temperatur ; T	(°C)	28.00	27.80	28.60	28.80	27.00	27.40	27.50	28.60	29.00	28.90	28.60	27.10
2	Kelembaban udara relatif ; Rh	(%)	96.10	98.30	99.40	99.70	100.00	97.20	94.50	84.80	92.00	94.40	98.80	92.30
3	Lama jam penyinaran ; n/N	(%)	27.30	13.73	26.30	24.70	23.10	32.10	34.80	41.70	47.50	43.50	21.91	21.22
4	Kecepatan angin ; U	(Km/Jam)	37.50	41.20	16.30	33.00	54.60	57.70	60.80	64.80	11.00	70.10	-	-
	Kecepatan angin ; U	(m/detik)	10.42	11.44	4.53	9.17	15.17	16.03	16.89	18.00	3.06	19.47	-	-
	P E R H I T U N G A N													
6	Tekanan uap jenuh ; ea	(mbar)	37.60	35.70	39.10	39.60	35.70	36.46	36.65	39.10	40.10	39.85	39.10	35.70
7	Tekanan uap nyata ; ed	(mbar)	36.13	35.09	38.87	39.48	35.70	35.44	34.63	33.16	36.89	37.62	38.63	32.95
8	Perbedaan tekanan uap ; ea - ed	(mbar)	1.47	0.61	0.23	0.12	-	1.02	2.02	5.94	3.21	2.23	0.47	2.75
9	Fungsi angin ; f(U) = 0,27 * (1 + U2/100)	(km/hari)	0.37	0.37	0.31	0.35	0.41	0.42	0.42	0.43	0.46	0.45	0.27	0.27
10	Faktor pembobot U & RH ; (w)		0.78	0.76	0.78	0.78	0.76	0.77	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.76
11	Radiasi Terrestial Ekstra ; Ra	(mm/hari)	15.95	16.05	15.55	14.55	13.25	12.60	12.90	13.85	14.95	15.75	15.90	15.85
12	Radiasi sinar matahari ; Rs	(mm/hari)	6.16	5.11	5.93	5.43	4.84	5.17	5.47	6.35	7.29	7.36	5.72	5.64
13	Radiasi gelombang pendek netto ; Rns	(mm/hari)	4.62	3.84	4.45	4.08	3.63	3.88	4.10	4.76	5.47	5.52	4.29	4.23
14	Efek radiasi gelombang panjang :													
	a. f(T)		16.45	16.41	16.58	16.63	16.23	16.32	16.34	16.58	16.67	16.65	16.58	16.26
	b. f(ed)		0.08	0.08	0.07	0.06	0.08	0.08	0.08	0.09	0.07	0.07	0.07	0.09
	c. f(n/N)		0.35	0.22	0.34	0.32	0.31	0.39	0.41	0.48	0.53	0.49	0.30	0.29
15	Radiasi gelombang panjang netto ; Rnl													
	f(T) x f(ed) x f(n/N)	(mm/hari)	0.43	0.29	0.37	0.34	0.39	0.50	0.55	0.68	0.64	0.57	0.33	0.41
16	Radiasi netto (mm/hari) ; Rn	(mm/hari)	4.19	3.54	4.08	3.74	3.25	3.38	3.55	4.08	4.83	4.95	3.96	3.82
17	Faktor koreksi ; C		1.06	1.08	1.10	1.08	1.04	1.05	1.05	1.06	1.08	1.06	1.06	1.06
18	Evapotranspirasi ; ETo = C {W.Rn + (1-W) x f(u) x (	(mm/hari)	111.00	85.80	108.68	95.01	79.90	85.44	96.21	123.69	132.23	134.00	98.51	100.79

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.6 Perhitungan Evapotranspirasi Tahun 2008

No	DATA BULANAN	Satuan	BULAN											
			Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept	Okt	Nop	Des
1	Temperatur ; T	(°C)	28.00	28.00	32.70	28.00	27.60	28.80	28.80	29.10	30.50	30.30	28.30	27.40
2	Kelembaban udara relatif ; Rh	(%)	97.80	97.80	98.10	98.70	98.10	96.20	98.00	95.50	96.20	95.80	97.50	-
3	Lama jam penyinaran ; n/N	(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36.20	26.85	-
4	Kecepatan angin ; U	(Km/Jam)	27.70	34.51	22.00	25.30	29.70	30.40	38.90	45.20	11.00	31.98	23.09	-
	Kecepatan angin ; U	(m/detik)	7.69	9.59	6.11	7.03	8.25	8.44	10.81	12.56	3.06	8.88	6.41	-
	P E R H I T U N G A N													
6	Tekanan uap jenuh ; ea	(mbar)	37.60	37.60	49.49	37.60	36.84	39.60	39.60	40.33	43.65	43.15	38.35	36.46
7	Tekanan uap nyata ; ed	(mbar)	36.77	36.77	48.55	37.11	36.14	38.10	38.81	38.52	41.99	41.34	37.39	-
8	Perbedaan tekanan uap ; ea - ed	(mbar)	0.83	0.83	0.94	0.49	0.70	1.50	0.79	1.81	1.66	1.81	0.96	36.46
9	Fungsi angin ; f(U) = 0,27 * (1 + U2/100)	(km/hari)	0.34	0.36	0.33	0.33	0.35	0.35	0.37	0.38	0.37	0.35	0.33	0.27
10	Faktor pembobot U & RH ; (w)		0.77	0.77	0.82	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.80	0.79	0.78	0.77
11	Radiasi Terrestial Ekstra ; Ra	(mm/hari)	15.95	16.05	15.55	14.55	13.25	12.60	12.90	13.85	14.95	15.75	15.90	15.85
12	Radiasi sinar matahari ; Rs	(mm/hari)	3.99	4.01	3.89	3.64	3.31	3.15	3.23	3.46	3.74	6.79	6.11	3.96
13	Radiasi gelombang pendek netto ; Rns	(mm/hari)	2.99	3.01	2.92	2.73	2.48	2.36	2.42	2.60	2.80	5.09	4.58	2.97
14	Efek radiasi gelombang panjang :													
	a. f(T)		16.45	16.45	17.50	16.45	16.36	16.63	16.63	16.69	17.01	16.96	16.52	16.32
	b. f(ed)		0.07	0.07	0.03	0.07	0.08	0.07	0.07	0.07	0.05	0.06	0.07	0.34
	c. f(n/N)		0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.43	0.34	0.10
15	Radiasi gelombang panjang netto ; Rnl													
	f(T) x f(ed) x f(n/N)	(mm/hari)	0.12	0.12	0.06	0.12	0.12	0.11	0.11	0.11	0.09	0.41	0.40	0.55
16	Radiasi netto (mm/hari) ; Rn	(mm/hari)	2.87	2.89	2.86	2.61	2.36	2.25	2.31	2.49	2.71	4.68	4.18	2.42
17	Faktor koreksi ; C		1.05	1.05	1.04	1.04	1.02	1.02	1.02	1.03	1.04	1.06	1.06	1.03
18	Evapotranspirasi ; ETo = C {W.Rn + (1-W) x f(u) x (ea - ed)}	(mm/hari)	73.79	69.61	77.34	64.07	59.88	57.25	59.09	66.98	71.08	126.25	105.50	131.13

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.7 Perhitungan Evapotranspirasi Tahun 2009

No	DATA BULANAN	Satuan	BULAN											
			Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept	Okt	Nop	Des
1	Temperatur ; T	(°C)	27.20	26.60	27.10	26.90	26.70	27.00	27.90	28.90	35.10	30.50	31.00	28.60
2	Kelembaban udara relatif ; Rh	(%)	94.90	98.90	98.30	99.40	98.40	98.00	99.00	97.90	99.00	96.50	95.30	96.00
3	Lama jam penyinaran ; n/N	(%)	27.00	4.20	48.00	24.60	11.30	-	61.30	73.80	76.11	6.60	16.20	47.20
4	Kecepatan angin ; U	(Km/Jam)	36.10	21.23	34.90	28.90	16.10	19.10	39.00	24.50	11.00	39.48	47.73	8.79
	Kecepatan angin ; U	(m/detik)	10.03	5.90	9.69	8.03	4.47	5.31	10.83	6.81	3.06	10.97	13.26	2.44
	P E R H I T U N G A N													
6	Tekanan uap jenuh ; ea	(mbar)	37.60	33.60	35.89	35.49	35.07	35.70	37.41	39.85	56.52	43.65	44.90	39.10
7	Tekanan uap nyata ; ed	(mbar)	35.68	33.23	35.28	35.28	34.51	34.99	37.04	39.01	55.95	42.12	42.79	37.54
8	Perbedaan tekanan uap ; ea - ed	(mbar)	1.92	0.37	0.61	0.21	0.56	0.71	0.37	0.84	0.57	1.53	2.11	1.56
9	Fungsi angin ; f(U) = 0,27 * (1 + U2/100)	(km/hari)	0.36	0.32	0.36	0.34	0.31	0.32	0.37	0.33	0.35	0.37	0.39	0.29
10	Faktor pembobot U & RH ; (w)		0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.78	0.78	0.83	0.80	0.80	0.78
11	Radiasi Terrestial Ekstra ; Ra	(mm/hari)	15.95	16.05	15.55	14.55	13.25	12.60	12.90	13.85	14.95	15.75	15.90	15.85
12	Radiasi sinar matahari ; Rs	(mm/hari)	6.14	4.35	7.62	5.43	4.06	3.15	7.18	8.57	9.43	4.46	5.26	7.70
13	Radiasi gelombang pendek netto ; Rns	(mm/hari)	4.61	3.26	5.71	4.07	3.05	2.36	5.38	6.43	7.07	3.34	3.95	5.78
14	Efek radiasi gelombang panjang :													
	a. f(T)		16.28	16.15	16.26	16.21	16.17	16.23	16.43	16.65	18.06	17.01	17.12	16.58
	b. f(ed)		0.08	0.09	0.08	0.08	0.08	0.08	0.07	0.07	0.01	0.05	0.05	0.07
	c. f(n/N)		0.34	0.14	0.53	0.32	0.20	0.10	0.65	0.76	0.78	0.16	0.25	0.52
15	Radiasi gelombang panjang netto ; Rnl													
	f(T) x f(ed) x f(n/N)	(mm/hari)	0.43	0.19	0.68	0.41	0.27	0.13	0.77	0.83	0.15	0.15	0.22	0.61
16	Radiasi netto (mm/hari) ; Rn	(mm/hari)	4.17	3.07	5.03	3.66	2.78	2.23	4.61	5.60	6.92	3.20	3.73	5.16
17	Faktor koreksi ; C		1.06	1.06	1.08	1.08	1.03	1.02	1.06	1.09	1.10	1.04	1.05	1.06
18	Evapotranspirasi ; ETo = C {W.Rn + (1-W) x f(u) x (ea - ed)}	(mm/hari)	111.30	72.87	131.83	92.15	69.66	54.32	119.03	150.18	190.65	85.59	99.15	135.36

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.8 Perhitungan Evapotranspirasi Tahun 2010

No	DATA BULANAN	Satuan	BULAN											
			Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept	Okt	Nop	Des
1	Temperatur ; T	(°C)	28.00	28.20	28.50	26.90	28.30	27.60	28.00	28.70	28.60	29.50	29.70	28.20
2	Kelembaban udara relatif ; Rh	(%)	99.60	100.00	98.70	99.40	97.50	98.30	97.50	94.70	97.00	98.30	97.10	99.40
3	Lama jam penyinaran ; n/N	(%)	36.10	44.60	34.10	24.60	4.90	2.00	6.30	94.70	56.19	45.60	40.49	24.20
4	Kecepatan angin ; U	(Km/Jam)	15.10	19.61	22.40	18.30	21.40	21.50	22.60	30.10	11.00	26.06	23.63	16.59
	Kecepatan angin ; U	(m/detik)	4.19	5.45	6.22	5.08	5.94	5.97	6.28	8.36	3.06	7.24	6.56	4.61
	P E R H I T U N G A N													
6	Tekanan uap jenuh ; ea	(mbar)	37.60	37.60	38.85	35.49	38.35	36.84	37.60	39.35	39.10	41.25	41.71	38.10
7	Tekanan uap nyata ; ed	(mbar)	37.45	37.60	38.34	35.28	37.39	36.21	36.66	37.26	37.93	40.55	40.50	37.87
8	Perbedaan tekanan uap ; ea - ed	(mbar)	0.15	-	0.51	0.21	0.96	0.63	0.94	2.09	1.17	0.70	1.21	0.23
9	Fungsi angin ; f(U) = 0,27 * (1 + U2/100)	(km/hari)	0.31	0.32	0.33	0.32	0.32	0.32	0.33	0.35	0.34	0.34	0.33	0.31
10	Faktor pembobot U & RH ; (w)		0.77	0.78	0.78	0.77	0.78	0.78	0.77	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78
11	Radiasi Terrestial Ekstra ; Ra	(mm/hari)	15.95	16.05	15.55	14.55	13.25	12.60	12.90	13.85	14.95	15.75	15.90	15.85
12	Radiasi sinar matahari ; Rs	(mm/hari)	6.87	7.59	6.54	5.43	3.64	3.28	3.63	10.02	7.94	7.53	7.19	5.88
13	Radiasi gelombang pendek netto ; Rns	(mm/hari)	5.15	5.69	4.90	4.07	2.73	2.46	2.72	7.52	5.95	5.65	5.40	4.41
14	Efek radiasi gelombang panjang :													
	a. f(T)		16.45	16.50	16.56	16.21	16.52	16.36	16.45	16.61	16.58	16.78	16.83	16.50
	b. f(ed)		0.07	0.07	0.07	0.08	0.07	0.08	0.07	0.07	0.07	0.06	0.06	0.07
	c. f(n/N)		0.42	0.50	0.41	0.32	0.14	0.12	0.16	0.95	0.61	0.51	0.46	0.32
15	Radiasi gelombang panjang netto ; Rnl													
	f(T) x f(ed) x f(n/N)	(mm/hari)	0.49	0.58	0.46	0.41	0.17	0.15	0.19	1.13	0.69	0.51	0.47	0.36
16	Radiasi netto (mm/hari) ; Rn	(mm/hari)	4.66	5.11	4.45	3.66	2.56	2.31	2.53	6.39	5.26	5.13	4.93	4.05
17	Faktor koreksi ; C		1.07	1.08	1.07	1.08	1.03	1.02	1.03	1.10	1.09	1.06	1.06	1.06
18	Evapotranspirasi ; ETo = C {W.Rn + (1-W) x f(u) x (ea - ed)}	(mm/hari)	119.43	124.41	115.65	92.11	65.57	56.49	64.46	174.99	136.21	133.70	125.50	103.57

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.9 Perhitungan Evapotranspirasi Tahun 2011

No	DATA BULANAN	Satuan	BULAN											
			Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept	Okt	Nop	Des
1	Temperatur ; T	(°C)	27.60	29.10	29.70	29.30	29.30	28.70	29.20	29.90	30.70	30.80	29.20	29.50
2	Kelembaban udara relatif ; Rh	(%)	96.50	97.00	97.70	98.60	99.20	97.60	97.00	96.50	95.90	97.00	98.40	98.30
3	Lama jam penyinaran ; n/N	(%)	24.50	31.60	36.50	36.30	13.20	6.40	12.70	49.20	81.65	57.30	39.65	36.60
4	Kecepatan angin ; U	(Km/Jam)	18.50	17.85	13.90	14.50	14.80	21.30	29.80	34.30	11.00	43.31	2.42	1.72
	Kecepatan angin ; U	(m/detik)	5.14	4.96	3.86	4.03	4.11	5.92	8.28	9.53	3.06	12.03	0.67	0.48
	P E R H I T U N G A N													
6	Tekanan uap jenuh ; ea	(mbar)	36.84	40.33	41.71	40.79	40.79	39.35	40.56	42.17	44.15	44.40	40.56	41.25
7	Tekanan uap nyata ; ed	(mbar)	35.55	39.12	40.75	40.22	40.46	38.41	39.34	40.69	42.34	43.07	39.91	40.55
8	Perbedaan tekanan uap ; ea - ed	(mbar)	1.29	1.21	0.96	0.57	0.33	0.94	1.22	1.48	1.81	1.33	0.65	0.70
9	Fungsi angin ; f(U) = 0,27 * (1 + U2/100)	(km/hari)	0.32	0.32	0.31	0.31	0.31	0.32	0.35	0.36	0.38	0.38	0.28	0.27
10	Faktor pembobot U & RH ; (w)		0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.80	0.80	0.78	0.78
11	Radiasi Terrestial Ekstra ; Ra	(mm/hari)	15.95	16.05	15.55	14.55	13.25	12.60	12.90	13.85	14.95	15.75	15.90	15.85
12	Radiasi sinar matahari ; Rs	(mm/hari)	5.94	6.55	6.73	6.28	4.19	3.55	4.04	6.87	9.84	8.45	7.13	6.86
13	Radiasi gelombang pendek netto ; Rns	(mm/hari)	4.46	4.91	5.04	4.71	3.14	2.66	3.03	5.15	7.38	6.34	5.35	5.15
14	Efek radiasi gelombang panjang :													
	a. f(T)		16.36	16.69	16.83	16.74	16.74	16.61	16.72	16.87	17.05	17.07	16.72	16.78
	b. f(ed)		0.08	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.06	0.06	0.05	0.05	0.06	0.06
	c. f(n/N)		0.32	0.38	0.43	0.43	0.22	0.16	0.21	0.54	0.83	0.62	0.46	0.43
15	Radiasi gelombang panjang netto ; Rnl													
	f(T) x f(ed) x f(n/N)	(mm/hari)	0.41	0.42	0.43	0.44	0.22	0.18	0.23	0.54	0.76	0.54	0.47	0.43
16	Radiasi netto (mm/hari) ; Rn	(mm/hari)	4.05	4.50	4.62	4.27	2.92	2.49	2.80	4.61	6.62	5.80	4.87	4.72
17	Faktor koreksi ; C		1.10	1.07	1.07	1.06	1.04	1.03	1.06	1.07	1.10	1.06	1.06	1.06
18	Evapotranspirasi ; ETo = C {W.Rn + (1-W) x f(u) x (ea - ed)}	(mm/hari)	110.10	111.19	122.08	107.79	73.98	61.80	74.98	123.89	178.67	155.42	122.24	122.64

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.10 Perhitungan Evapotranspirasi Tahun 2012

No	DATA BULANAN	Satuan	BULAN											
			Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept	Okt	Nop	Des
1	Temperatur ; T	(°C)	28.90	29.60	29.30	29.90	29.40	29.50	29.40	30.30	30.80	30.90	30.30	29.20
2	Kelembaban udara relatif ; Rh	(%)	97.50	98.00	98.10	97.10	97.30	97.10	96.10	95.80	95.80	96.20	96.70	96.90
3	Lama jam penyinaran ; n/N	(%)	29.10	44.20	41.20	48.20	7.90	4.20	8.30	39.00	74.77	59.02	47.30	52.80
4	Kecepatan angin ; U	(Km/Jam)	7.30	9.46	11.30	14.20	14.20	17.40	23.00	31.10	11.00	26.13	3.54	8.35
	Kecepatan angin ; U	(m/detik)	2.03	2.63	3.14	3.94	3.94	4.83	6.39	8.64	3.06	7.26	0.98	2.32
	P E R H I T U N G A N													
6	Tekanan uap jenuh ; ea	(mbar)	39.85	41.48	40.79	42.17	41.02	41.25	41.02	43.15	44.40	44.65	43.15	40.56
7	Tekanan uap nyata ; ed	(mbar)	38.85	40.65	40.01	40.95	39.91	40.05	39.42	41.34	42.54	42.95	41.73	39.30
8	Perbedaan tekanan uap ; ea - ed	(mbar)	1.00	0.83	0.78	1.22	1.11	1.20	1.60	1.81	1.86	1.70	1.42	1.26
9	Fungsi angin ; f(U) = 0,27 * (1 + U2/100)	(km/hari)	0.29	0.29	0.30	0.31	0.31	0.31	0.33	0.35	0.37	0.34	0.28	0.29
10	Faktor pembobot U & RH ; (w)		0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.79	0.80	0.80	0.79	0.78
11	Radiasi Terrestial Ekstra ; Ra	(mm/hari)	15.95	16.05	15.55	14.55	13.25	12.60	12.90	13.85	14.95	15.75	15.90	15.85
12	Radiasi sinar matahari ; Rs	(mm/hari)	6.31	7.56	7.09	7.14	3.84	3.41	3.76	6.16	9.33	8.59	7.74	8.15
13	Radiasi gelombang pendek netto ; Rns	(mm/hari)	4.73	5.67	5.32	5.36	2.88	2.56	2.82	4.62	6.99	6.44	5.80	6.11
14	Efek radiasi gelombang panjang :													
	a. f(T)		16.65	16.80	16.74	16.87	16.76	16.78	16.76	16.96	17.07	17.09	16.96	16.72
	b. f(ed)		0.07	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05	0.06	0.06
	c. f(n/N)		0.36	0.50	0.47	0.53	0.17	0.14	0.17	0.45	0.77	0.63	0.53	0.58
15	Radiasi gelombang panjang netto ; Rnl													
	f(T) x f(ed) x f(n/N)	(mm/hari)	0.40	0.50	0.49	0.53	0.18	0.14	0.19	0.44	0.70	0.56	0.50	0.62
16	Radiasi netto (mm/hari) ; Rn	(mm/hari)	4.34	5.17	4.83	4.83	2.70	2.42	2.63	4.19	6.30	5.88	5.30	5.49
17	Faktor koreksi ; C		1.06	1.08	1.07	1.08	1.03	1.03	1.03	1.06	1.10	1.06	1.06	1.06
18	Evapotranspirasi ; ETo = C {W.Rn + (1-W) x f(u) x (ea - ed)}	(mm/hari)	113.56	128.59	127.48	124.87	69.83	60.74	69.43	113.60	170.43	158.20	136.37	143.61

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.11 Perhitungan Evapotranspirasi Tahun 2013

No	DATA BULANAN	Satuan	BULAN											
			Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept	Okt	Nop	Des
1	Temperatur ; T	(°C)	29.20	29.50	25.40	29.60	29.60	29.20	28.60	29.50	30.50	31.40	30.20	29.00
2	Kelembaban udara relatif ; Rh	(%)	97.50	98.00	98.20	97.80	97.20	97.30	97.20	96.10	96.40	95.50	95.30	97.20
3	Lama jam penyinaran ; n/N	(%)	33.40	39.20	49.70	37.10	7.70	1.30	6.10	44.70	78.14	64.60	46.21	29.80
4	Kecepatan angin ; U	(Km/Jam)	22.80	18.52	19.80	20.30	17.20	13.10	16.20	26.40	11.00	37.86	16.99	5.87
	Kecepatan angin ; U	(m/detik)	6.33	5.14	5.50	5.64	4.78	3.64	4.50	7.33	3.06	10.52	4.72	1.63
	P E R H I T U N G A N													
6	Tekanan uap jenuh ; ea	(mbar)	40.56	41.25	32.46	41.48	41.48	40.56	39.18	41.25	43.65	45.98	42.90	40.10
7	Tekanan uap nyata ; ed	(mbar)	39.55	40.43	31.88	40.57	40.32	39.46	38.08	39.64	42.08	43.91	40.88	38.98
8	Perbedaan tekanan uap ; ea - ed	(mbar)	1.01	0.83	0.58	0.91	1.16	1.10	1.10	1.61	1.57	2.07	2.02	1.12
9	Fungsi angin ; f(U) = 0,27 * (1 + U2/100)	(km/hari)	0.33	0.32	0.32	0.32	0.31	0.30	0.31	0.34	0.35	0.37	0.31	0.28
10	Faktor pembobot U & RH ; (w)		0.78	0.78	0.75	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.80	0.80	0.79	0.78
11	Radiasi Terrestial Ekstra ; Ra	(mm/hari)	15.95	16.05	15.55	14.55	13.25	12.60	12.90	13.85	14.95	15.75	15.90	15.85
12	Radiasi sinar matahari ; Rs	(mm/hari)	6.65	7.16	7.75	6.34	3.82	3.23	3.62	6.56	9.58	9.02	7.65	6.32
13	Radiasi gelombang pendek netto ; Rns	(mm/hari)	4.99	5.37	5.81	4.75	2.87	2.42	2.71	4.92	7.18	6.77	5.74	4.74
14	Efek radiasi gelombang panjang :													
	a. f(T)		16.72	16.78	15.89	16.80	16.80	16.72	16.58	16.78	17.01	17.21	16.94	16.67
	b. f(ed)		0.06	0.06	0.09	0.06	0.06	0.06	0.07	0.06	0.05	0.05	0.06	0.07
	c. f(n/N)		0.40	0.45	0.55	0.43	0.17	0.11	0.15	0.50	0.80	0.68	0.52	0.37
15	Radiasi gelombang panjang netto ; Rnl													
	f(T) x f(ed) x f(n/N)	(mm/hari)	0.42	0.46	0.80	0.44	0.17	0.12	0.18	0.53	0.75	0.57	0.51	0.40
16	Radiasi netto (mm/hari) ; Rn	(mm/hari)	4.56	4.91	5.02	4.32	2.69	2.31	2.54	4.39	6.44	6.20	5.22	4.34
17	Faktor koreksi ; C		1.07	1.08	1.08	1.06	1.03	1.02	1.03	1.07	1.10	1.10	1.06	1.06
18	Evapotranspirasi ; ETo = C {W.Rn + (1-W) x f(u) x (ea - ed)}	(mm/hari)	120.51	121.62	128.59	109.97	69.96	57.49	65.35	117.51	172.58	175.01	135.74	112.95

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.12 Perhitungan Evapotranspirasi Tahun 2014

No	DATA BULANAN	Satuan	BULAN											
			Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept	Okt	Nop	Des
1	Temperatur ; T	(°C)	28.40	34.30	29.90	29.70	30.00	29.70	28.60	29.50	30.50	31.40	30.20	29.00
2	Kelembaban udara relatif ; Rh	(%)	98.00	97.00	95.80	97.40	96.90	97.00	97.20	96.10	96.40	95.50	95.30	97.20
3	Lama jam penyinaran ; n/N	(%)	28.90	33.80	60.50	49.60	12.50	60.60	6.10	44.70	78.14	64.60	46.21	29.80
4	Kecepatan angin ; U	(Km/Jam)	22.80	18.52	19.80	20.30	17.20	13.10	16.20	26.40	11.00	37.86	16.99	5.87
	Kecepatan angin ; U	(m/detik)	6.33	5.14	5.50	5.64	4.78	3.64	4.50	7.33	3.06	10.52	4.72	1.63
	P E R H I T U N G A N													
6	Tekanan uap jenuh ; ea	(mbar)	38.60	54.10	42.17	41.71	42.40	41.71	39.10	41.25	43.65	45.98	42.90	40.10
7	Tekanan uap nyata ; ed	(mbar)	37.83	52.48	40.40	40.63	41.09	40.46	38.01	39.64	42.08	43.91	40.88	38.98
8	Perbedaan tekanan uap ; ea - ed	(mbar)	0.77	1.62	1.77	1.08	1.31	1.25	1.09	1.61	1.57	2.07	2.02	1.12
9	Fungsi angin ; f(U) = 0,27 * (1 + U2/100)	(km/hari)	0.33	0.32	0.32	0.32	0.31	0.30	0.31	0.34	0.35	0.37	0.31	0.28
10	Faktor pembobot U & RH ; (w)		0.78	0.83	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.80	0.80	0.79	0.78
11	Radiasi Terrestial Ekstra ; Ra	(mm/hari)	15.95	16.05	15.55	14.55	13.25	12.60	12.90	13.85	14.95	15.75	15.90	15.85
12	Radiasi sinar matahari ; Rs	(mm/hari)	6.29	6.72	8.59	7.25	4.14	6.97	3.62	6.56	9.58	9.02	7.65	6.32
13	Radiasi gelombang pendek netto ; Rns	(mm/hari)	4.72	5.04	6.44	5.43	3.11	5.23	2.71	4.92	7.18	6.77	5.74	4.74
14	Efek radiasi gelombang panjang :													
	a. f(T)		16.54	17.87	16.87	16.83	16.89	16.83	16.58	16.78	17.01	17.21	16.94	16.67
	b. f(ed)		0.07	0.02	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.06	0.05	0.05	0.06	0.07
	c. f(n/N)		0.36	0.40	0.64	0.55	0.21	0.65	0.15	0.50	0.80	0.68	0.52	0.37
15	Radiasi gelombang panjang netto ; Rnl													
	f(T) x f(ed) x f(n/N)	(mm/hari)	0.41	0.15	0.66	0.55	0.21	0.65	0.18	0.53	0.75	0.57	0.51	0.40
16	Radiasi netto (mm/hari) ; Rn	(mm/hari)	4.31	4.89	5.79	4.89	2.90	4.57	2.54	4.39	6.44	6.20	5.22	4.34
17	Faktor koreksi ; C		1.06	1.07	1.09	1.08	1.04	1.07	1.03	1.07	1.10	1.10	1.06	1.06
18	Evapotranspirasi ; ETo = C {W.Rn + (1-W) x f(u) x (ea - ed)}	(mm/hari)	112.21	128.14	158.20	126.11	75.44	117.97	65.33	117.51	172.58	175.01	135.74	112.95

Sumber: Hasil Perhitungan

“Halaman ini dikosongkan”

4.1.5. Perhitungan Debit Aliran Model FJ.Mock

Pemodelan FJ.Mock ini dihasilkan dari penelitian empiris dengan memasukkan data hujan bulanan, dan parameter-parameter fisik lainnya yang sifatnya juga bulanan, sehingga menghasilkan debit aliran simulasi bulanan.

Berikut contoh perhitungan debit aliran menggunakan model FJ.Mock :

Diketahui data hujan pada tahun 2005 pada tabel 4.13

Tabel 4.13 Tabel data hujan tahun 2005

BULAN	Curah Hujan mm/hari	Hari Hujan
Januari	268	15
Februari	173	10
Maret	194	11
April	123	9
Mei	133	6
Juni	129	6
Juli	23	3
Agustus	6	1
September	66	7
Oktober	195	12
Nopember	159	9
Desember	0	19

Sumber: Data Curah Hujan Stasiun Babat

- Nilai hasil evapotranspirasi potensial (Eto) di dapat dari perhitungan sebelumnya
- Permukan lahan terbuka (m) ditetapkan 25% dari tabel 4.14.

Tabel 4.14 Tabel Tata Guna Lahan

m	Tata Guna Lahan
0%	Untuk lahan dengan hutan lebat
0%	Pada akhir musim hujan, dan bertambah 10% setiap bulan kering untuk lahan dengan hutan sekunder
10% - 40%	Untuk lahan yang terisolasi
20% - 50%	Untuk lahan pertanian yang diolah (sawah, ladang, perkebunan dsb)

- $\left(\frac{\mathbf{m}}{\mathbf{20}}\right)\mathbf{x}\ (\mathbf{18}-\mathbf{h})$

Dimana:
m = tata guna lahan
h = hari hujan

Bulan Januari
$\left(\frac{m}{20}\right) x\ (18-h)$
$= \left(\frac{20\%}{20}\right) x(18-15)$
$= 0{,}06$

Bulan Februari
$\left(\frac{m}{20}\right) x\ (18-h)$
$= \left(\frac{20\%}{20}\right) x(18-10)$
$= 0{,}016$

Begitu seterusnya perhitungan dilakukan sampai pada bulan Desember

- $\mathbf{E = (Eto)x\left(\frac{m}{20}\right)x(18 - h)}$

  Dimana :
  E = Perbedaan evapotranspirasi potensial dan evapotranspirasi terbatas (mm/bulan)
  Eto = Evapotranspirasi potensial (mm/bulan)
  M = Tata guna lahan
  h = Hari hujan (mm/bulan)

  Bulan Januari

  $$E = (ETo)x\left(\frac{m}{20}\right)x(18 - h)$$

  E = 112,29 x 0,06
  E = 6,74 mm/bulan

  Bulan Februari

  $$E = (ETo)x\left(\frac{m}{20}\right)x(18 - h)$$

  E = 106,03 x 0,16
  E = 15,66mm/bulan

  Begitu seterusnya perhitungan dilakukan sampai pada bulan Desember

- $\mathbf{Et = (Eto) - E}$

  Dimana :
  Et = Evapotranpirasi terbatas (mm/bulan)
  Eto = Evapotranpirasi potensial (mm/bulan)
  E =Perbedaan evapotranspirasi potensial dan evapotranspirasi terbatas (mm/bulan)

Pada Bulan Januari
$Et = (Eto) - E$
Et = 112,29 – 6,74
Et = 105,55 mm/bulan

Pada Bulan Februari
$Et = (Eto) - E$
Et = 106,3 – 16,96
Et = 89,07 mm/bulan

Begitu seterusnya perhitungan dilakukan sampai pada bulan Desember

- Keseimbangan Air
  Ds = P – Et

  Dimana :
  Ds =
  P = Curah hujan (mm/bulan)
  Et = Evapotranpirasi terbatas (mm/bulan)

  Pada Bulan Januari
  Ds = P – Et
  Ds = 268 – 105,55
  Ds = 162,45 mm/bulan

  Pada Bulan Februari
  Ds = P – Et
  Ds = 173 – 89,07
  Ds = 83,93 mm/bulan

  Begitu seterusnya perhitungan dilakukan sampai pada bulan Desember

- Aliran permukaan (hujan lebat)
  Aliran permukaan (hujan lebat) = PF x P

  Dimana :
  PF = Faktor aliran hujan lebat → 80 %
  P = Curah hujan (mm/bulan)

  Pada Bulan Januari
  Aliran permukaan = PF x P
  = 80% x 268
  = 214,40 mm/bulan

  Pada Bulan Februari
  Aliran permukaan = PF x P
  = 80% x 173
  = 138,40 mm/bulan

  Begitu seterusnya perhitungan dilakukan sampai pada bulan Desember

- **Kandungan Air Tanah**
  = Ds – aliran permukaan

  Pada Bulan Januari
  Kandungan air tanah = Ds – aliran permukaan
  = 162,45 -214,40
  = 0,00 mm/bulan
  Pada Bulan februari
  Kandungan air tanah = Ds – aliran permukaan
  = 83,93 -138,40
  = 0,00 mm/bulan

Begitu seterusnya perhitungan dilakukan sampai pada bulan Desember

- **Kapasitas Kelembapan Air Tanah (SMC)**

SMC = SMC + kandungan air tanah
Dimana :
SMC = kandungan air tanah → 80 mm

Pada Bulan Januari
SMC = SMC + kandungan air tanah
SMC = 80 + 0,00
SMC = 80,00 mm/bulan

Pada Bulan Februari
SMC = SMC + kandungan air tanah
SMC = 80 + 0,00
SMC = 80,00 mm/bulan

Begitu seterusnya perhitungan dilakukan sampai pada bulan Desember

- **Kelebihan Air (WS)**

Nilai perhitungan kelebihan air sama dengan nilai perhitungan Ds diatas jadi dapat di jabarkan :
Ds = WS

Pada Bulan Januari
Ds = Ws
162,45 mm/bulan = 162,45 mm/bulan

Pada Bulan Februari
Ds = Ws
83,93 mm/bulan = 83,93 mm/bulan

- Aliran dan Simpanan Air Tanah

- Infiltrasi

Infiltrasi = WS x I

Dimana :

WS = Kelebihan Air (mm/bulan)

I = koefisien Infiltrasi → 0,2-0,5

dipakai I = 0,5

Pada Bulan Januari

Infiltrasi = WS x I

= 162,45x 0,5

= 81,23 mm/bulan

Pada Bulan Februari

Infiltrasi = WS x I

= 83,93x 0,5

= 41,97 mm/bulan

Begitu seterusnya perhitungan dilakukan sampai pada bulan Desember

- **0,5 x (1+k) x infiltrasi**

Dimana:

k = faktor resesi aliran air tanah = 0,4

Pada Bulan Januari

0,5 x (1+k) x infiltrasi

= 0,5 x (1 + 0,4) x 81,23

= 56,86

Pada Bulan Februari

0,5 x (1+k) x infiltrasi

= 0,5 x (1 + 0,4) x 41,97

= 29.38

Begitu seterusnya perhitungan dilakukan sampai pada bulan Desember

- **$k \times V_{n-1}$**

  Pada Bulan Januari
  $k \times V_{n-1}$
  = 57,00 mm/bulan
  Pada Bulan Februari
  $k \times V_{n-1}$
  = 0,4 x 113,86
  = 45,54 mm/bulan

  Begitu seterusnya perhitungan dilakukan sampai pada bulan Desember

- **Volume penyimpanan (Vn)**
  $Vn = (0,5 \times (1+k) \times \text{infiltrasi}) + k \times V_{n-1}$

  Pada Bulan Januari
  $Vn = (0,5 \times (1+k) \times \text{infiltrasi}) + k \times V_{n-1}$
  Vn = 56,86+ 57,00
  Vn = 113,86 mm/bulan

  Pada Bulan Februari
  $Vn = (0,5 \times (1+k) \times \text{infiltrasi}) + k \times V_{n-1}$
  Vn = 29.38 + 45,54
  Vn = 74,92 mm/bulan

  Begitu seterusnya perhitungan dilakukan sampai pada bulan Desember

- **Perubahan Volume (DVn)**
  $DVn = Vn - V_{n-1}$
  Dimana :
  Vn = Volume penyimpanan (mm/bulan)

Pada Bulan Januari
DVn = Vn
DVn = 113,86
DVn = 113,86 mm/bulan

Pada Bulan Februari
DVn = Vn - V_{n-1}
DVn = 113,86 – 74,92
DVn = -38,94 mm/bulan

Begitu seterusnya perhitungan dilakukan sampai pada bulan Desember

- Aliran Dasar (BF)
  BF = Infiltrasi – DVn

  Dimana :
  BF = Aliran dasar (mm/bulan)
  Dvn = Perubahan volume (mm/bulan)

  Pada Bulan Januari
  BF = Infiltrasi – DVn
  BF = 81,23 - 113,86
  BF = 0,00 mm/bulan

  Pada Bulan Februari
  BF = Infiltrasi – DVn
  BF = 41,97– (-38,94)
  BF = 80,91 mm/bulan

- **Aliran Langsung (DR)**
  DR = WS – infiltrasi

  Pada Bulan Januari
  DR = WS – infiltrasi

DR = 16*2,45– 81,23*
DR = 81,23 mm/bulan

Pada Bulan Februari
DR = WS – infiltrasi
DR = 83,93– 41,97
DR = 41,97mm/bulan

Begitu seterusnya perhitungan dilakukan sampai pada bulan Desember

- **Aliran (R)**
  R = BF + DR

  Pada Bulan Januari
  R = BF + DR
  R = 0,00 + *81*,23
  R = *81*,23mm/bulan

  Pada Bulan Februari
  R = BF + DR
  R = 80,91+ 41,97
  R = 122,87 mm/bulan

  Begitu seterusnya perhitungan dilakukan sampai pada bulan Desember

- **Debit Aliran Sungai**
  $= \frac{\mathbf{A \times R}}{\mathbf{Jumlah\ hari \times 86{,}4}}$

  Dimana :
  A = Luas DAS (km^2)
  R = Aliran (mm/bulan)

Pada Bulan Januari

$$\text{Debit} = \frac{A \times R}{\text{Jumlah hari} \times 86{,}4}$$

$$= \frac{6286.2 \times 81{,}23}{31 \times 86{,}4}$$

$= 190{,}64\ m^3/\text{detik}$

$= 190637{,}02$ liter/ detik

Pada Bulan Februari

$$\text{Debit} = \frac{A \times R}{\text{Jumlah hari} \times 86{,}4}$$

$$= \frac{6286.2 \times 122{,}87}{28 \times 86{,}4}$$

$= 319{,}28\ m^3/\text{detik}$

$= 319278{,}86$ liter/detik

Begitu seterusnya perhitungan dilakukan sampai pada bulan Desember

Selanjutnya untuk mempermudah, perhitungan debit model FJ.Mock disajikan dalam bentuk tabel 4.15 sampai dengan tabel 4.24.

“Halaman ini dikosongkan

Tabel 4.15 Tabel Perhitungan Debit dengan metode FJ.Mocks tahun 2005

no	Uraian	Hitungan	Satuan	bulan											
				januari	februari	maret	april	mei	juni	juli	agustus	september	oktober	november	desember
I	**Data Hujan**														
1	Curah Hujan (P)	data	mm/bulan	268.00	173.00	194.00	123.00	133.00	129.00	23.00	6.00	66.00	195.00	159.00	386.00
2	Hari Hujan (h)	data	mm/bulan	15.00	10.00	11.00	9.00	6.00	6.00	3.00	1.00	7.00	12.00	9.00	19.00
II	**Evapotranspirasi Terbatas (E)**														
3	Evapotranspirasi Potensial (Eto)	ETo	mm/bulan	112.29	106.03	112.19	99.68	102.57	63.55	97.86	110.97	128.72	121.44	97.18	78.95
4	Lahan Pertanian yang diolah	ditetapkan	%	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
5	(m/20)x(18-h)	hitungan		0.06	0.16	0.14	0.18	0.24	0.24	0.30	0.34	0.22	0.12	0.18	-0.02
6	E = (Eto)x(m/20)x(18-h)	(3) x (5)	-	6.74	16.96	15.71	17.94	24.62	15.25	29.36	37.73	28.32	14.57	17.49	-1.58
7	Et = (Eto) - E	(3) - (6)	mm/bulan	105.55	89.07	96.49	81.74	77.96	48.30	68.50	73.24	100.40	106.87	79.69	80.53
III	**Keseimbangan Air**														
8	Ds = P -Et	(1) - (7)	mm/bulan	162.45	83.93	97.51	41.26	55.04	80.70	0.00	0.00	0.00	88.13	79.31	305.47
9	Aliran Permukaan (hujan lebat)	PF x (1)	mm/bulan	214.40	138.40	155.20	98.40	106.40	103.20	18.40	4.80	52.80	156.00	127.20	308.80
10	Kandungan Air Tanah	(8) - (9)	mm/bulan	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	Kapasitas Kelembapan Tanah (SMC)	SMC + (10)	mm/bulan	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00
12	Kelebian air (WS)	= (8)	mm/bulan	162.45	83.93	97.51	41.26	55.04	80.70	0.00	0.00	0.00	88.13	79.31	305.47
IV	**Aliran dan Simpanan Air Tanah**														
13	Infiltrasi	(12) x i	mm/bulan	81.23	41.97	48.76	20.63	27.52	40.35	0.00	0.00	0.00	44.06	39.66	152.73
14	0,5 x (1+k) x (Infiltrasi)	hitungan	-	56.86	29.38	34.13	14.44	19.27	28.25	0.00	0.00	0.00	30.85	27.76	106.91
15	k x V(n-1)	hitungan	-	57.00	45.54	29.97	25.64	16.03	14.12	16.95	6.78	2.71	1.08	12.77	16.21
16	Volume Penyimpanan (Vn)	(14+15)	mm/bulan	113.86	74.92	64.10	40.08	35.30	42.37	16.95	6.78	2.71	31.93	40.53	123.13
17	Perubahan Volume (Dvn)	(Vn - Vn-1)	mm/bulan	113.86	-38.94	-10.82	-24.02	-4.78	7.07	-25.42	-10.17	-4.07	29.22	8.60	82.60
18	Aliran Dasar (BF)	(13) - (17)	mm/bulan	0.00	80.91	59.58	44.65	32.31	33.28	25.42	10.17	4.07	14.85	31.05	70.14
19	Aliran Langsung (DR)	(12) - (13)	mm/bulan	81.23	41.97	48.76	20.63	27.52	40.35	0.00	0.00	0.00	44.06	39.66	152.73
20	Aliran	(18) - (19)	mm/bulan	81.23	122.87	108.34	65.28	59.83	73.64	25.42	10.17	4.07	58.91	70.71	222.87
V	**Debit Aliran Sungai**														
21	Jumlah Hari			31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
22	Debit Aliran Sungai	A x (20)x(1	m3/detik	190.64	319.28	254.76	158.32	140.47	178.59	59.66	23.86	9.86	138.76	171.49	573.08
23	Debit Aliran Sungai	/jumlah hari x 8.64)	lt/detik	190637.02	319278.86	254764.34	158319.33	140310.01	178585.80	59659.39	23861.76	9863.60	138764.45	171489.12	573081.49

Parameter						
m 20-50b%	20	%	Koefisien Infiltrasi	(In)	=	0.500
Kapasitas kelembapan tanah SMC	80	mm	Faktor Resesi aliran tanah	(k)	=	0.40
luas DAS	6286.2	km2	penyimpanan awal	(IS)	=	80 mm
			Faktor aliran hujan lebat	(PF)	=	80 %

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.16 Tabel Perhitungan Debit dengan metode FJ.Mocks tahun 2006

no	Uraian	Hitungan	Satuan	Bulan											
				januari	februari	maret	april	mei	juni	juli	agustus	september	oktober	november	desember
I	Data Hujan														
1	Curah Hujan (P)	data	mm/bulan	275.00	382.00	246.00	291.00	281.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	111.00	298.00
2	Hari Hujan (h)	data	mm/bulan	18.00	18.00	21.00	15.00	15.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	16.00
II	Evapotranspirasi Terbatas (Et)														
3	Evapotranspirasi Potensial (Eto)	ETo	mm/bulan	107.76	116.37	100.85	88.63	83.76	69.35	100.55	138.62	140.89	164.11	150.12	94.76
4	Lahan Pertanian yang diolah	ditetapkan	%	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
5	(m/20)x(18-h)	hitungan		0.00	0.00	-0.06	0.06	0.06	0.34	0.36	0.36	0.36	0.36	0.26	0.04
6	E = (Eto)x(m/20)x(18-h)	(3) x (5)	-	0.00	0.00	-6.05	5.32	5.03	23.58	36.20	49.90	50.72	59.08	39.03	3.79
7	Et = (Eto) - E	(3) - (6)	mm/bulan	107.76	116.37	106.90	83.31	78.74	45.77	64.35	88.71	90.17	105.03	111.09	90.97
III	Keseimbangan Air														
8	Ds = P -Et	(1) - (7)	mm/bulan	167.24	265.63	139.10	207.69	202.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	207.03
9	Aliran Permukaan (hujan lebat)	PF x (1)	mm/bulan	220.00	305.60	196.80	232.80	224.80	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	88.80	238.40
10	Kandungan Air Tanah	(8) - (9)	mm/bulan	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	Kapasitas Kelembapan Tanah (SMC)	SMC + (10)	mm/bulan	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00
12	Kelebian air (WS)	= (8)	mm/bulan	167.24	265.63	139.10	207.69	202.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	207.03
IV	Aliran dan Simpanan Air Tanah														
13	Infiltrasi	(12) x i	mm/bulan	83.62	132.82	69.55	103.84	101.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	103.51
14	0,5 x (1+k) x (Infiltrasi)	hitungan	-	58.53	92.97	48.68	72.69	70.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	72.46
15	k x V(n-1)	hitungan	-	60.00	47.41	56.15	41.94	45.85	46.66	18.66	7.47	2.99	1.19	0.48	0.19
16	Volume Penyimpanan (Vn)	(14+15)	mm/bulan	118.53	140.39	104.84	114.62	116.64	46.66	18.66	7.47	2.99	1.19	0.48	72.65
17	Perubahan Volume (Dvn)	(Vn - Vn-1)	mm/bulan	118.53	21.85	-35.55	9.79	2.02	-69.99	-27.99	-11.20	-4.48	-1.79	-0.72	72.17
18	Aliran Dasar (BF)	(13) - (17)	mm/bulan	0.00	110.97	105.10	94.06	99.11	69.99	27.99	11.20	4.48	1.79	0.72	31.34
19	Aliran Langsung (DR)	(12) - (13)	mm/bulan	83.62	132.82	69.55	103.84	101.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	103.51
20	Aliran	(18) - (19)	mm/bulan	83.62	243.78	174.64	197.90	200.25	69.99	27.99	11.20	4.48	1.79	0.72	134.85
V	Debit Aliran Sungai														
21	Jumlah Hari			31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
22	Debit Aliran Sungai	A x (20)x(1	m3/detik	196.26	833.16	409.89	479.95	469.98	189.73	65.70	26.28	10.86	4.20	1.71	316.50
23	Debit Aliran Sungai	/jumlah hari x 8.64)	lt/detik	195259.99	833460.03	409887.70	479948.34	469977.91	189730.71	65702.21	26280.98	10865.77	4204.94	1738.04	316502.60

Parameter						
m 20-50b%	20	%	Koefisien Infiltrasi	(In)	=	0.500	
Kapasitas kelembapan tanah SMC	80	mm	Faktor Resesi aliran tanah	(k)	=	0.40	
luas DAS	6286.2	km2	penyimpanan awal	(IS)	=	80	mm
			Faktor aliran hujan lebat	(PF)	=	80	%

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.17 Tabel Perhitungan Debit dengan metode FJ.Mocks tahun 2007

no	Uraian	Hitungan	Satuan	bulan											
				januari	februari	maret	april	mei	juni	juli	agustus	september	oktober	november	desember
I	Data Hujan														
1	Curah Hujan (P)	data	mm/bulan	225.00	257.00	254.00	160.00	39.00	59.00	32.00	46.00	10.00	14.00	77.00	354.00
2	Hari Hujan (h)	data	mm/bulan	9.00	12.00	10.00	6.00	3.00	6.00	2.00	3.00	1.00	1.00	4.00	15.00
II	Evapotranspirasi Terbatas (Et)														
3	Evapotranspirasi Potensial (Eto)	ETo	mm/bulan	111.00	85.80	108.68	95.01	79.90	85.44	96.21	123.69	132.23	134.00	98.51	100.79
4	Lahan Pertanian yang diolah	ditetapkan	%	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
5	(m/20)x(18-h)	hitungan		0.18	0.12	0.16	0.24	0.30	0.24	0.32	0.30	0.34	0.34	0.28	0.06
6	E = (Eto)x(m/20)x(18-h)	(3) x (5)	-	19.98	10.30	17.39	22.80	23.97	20.51	30.79	37.11	44.96	45.56	27.58	6.05
7	Et = (Eto) - E	(3) - (6)	mm/bulan	91.02	75.50	91.29	72.21	55.93	64.94	65.42	86.58	87.27	88.44	70.93	94.74
III	Keseimbangan Air														
8	Ds = P -Et	(1) - (7)	mm/bulan	133.98	181.50	162.71	87.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.07	259.26
9	Aliran Permukaan (hujan lebat)	PF x (1)	mm/bulan	180.00	205.60	203.20	128.00	31.20	47.20	25.60	36.80	8.00	11.20	61.60	283.20
10	Kandungan Air Tanah	(8) - (9)	mm/bulan	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	Kapasitas Kelembapan Tanah (SMC)	SMC + (10)	mm/bulan	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00
12	Kelebian air (WS)	= (8)	mm/bulan	133.98	181.50	162.71	87.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.07	259.26
IV	Aliran dan Simpanan Air Tanah														
13	Infiltrasi	(12) x i	mm/bulan	66.99	90.75	81.35	43.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.04	129.63
14	0,5 x (1+k) x (Infiltrasi)	hitungan	-	46.89	63.52	56.95	30.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.13	90.74
15	k x V(n-1)	hitungan	-	47.00	37.56	40.43	38.95	27.87	11.15	4.46	1.78	0.71	0.29	0.11	0.90
16	Volume Penyimpanan (Vn)	(14+15)	mm/bulan	93.89	101.08	97.38	69.68	27.87	11.15	4.46	1.78	0.71	0.29	2.24	91.64
17	Perubahan Volume (Dvn)	(Vn - Vn-1)	mm/bulan	93.89	7.19	-3.70	-27.70	-41.81	-16.72	-6.69	-2.68	-1.07	-0.43	1.95	89.40
18	Aliran Dasar (BF)	(13) - (17)	mm/bulan	0.00	83.56	85.06	71.60	41.81	16.72	6.69	2.68	1.07	0.43	1.08	40.23
19	Aliran Langsung (DR)	(12) - (13)	mm/bulan	66.99	90.75	81.35	43.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.04	129.63
20	Aliran	(18) - (19)	mm/bulan	66.99	174.31	166.41	115.49	41.81	16.72	6.69	2.68	1.07	0.43	4.12	169.86
V	Debit Aliran Sungai														
21	Jumlah Hari			31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
22	Debit Aliran Sungai	A x (20)x(1	m3/detik	157.23	452.94	390.56	280.10	98.12	40.56	15.70	6.28	2.60	1.00	9.99	198.87
23	Debit Aliran Sungai	/jumlah hari	lt/detik	157228.02	452941.26	390563.97	280098.06	98122.68	40537.37	15699.63	6279.85	2595.67	1001.78	9990.04	198865.17
		x 8.64)													

Parameter							
m 20-50b%	20	%	Koefisien Infiltrasi	(In)	=	0.500	
Kapasitas kelembapan tanah SMC	80	mm	Faktor Resesi aliran tanah	(k)	=	0.40	
luas DAS	6286.2	km2	penyimpanan awal	(IS)	=	80	mm
			Faktor aliran hujan lebat	(PF)	=	80	%

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.18 Tabel Perhitungan Debit dengan metode FJ.Mocks tahun 2008

no	Uraian	Hitungan	Satuan	Bulan											
				januari	februari	maret	april	mei	juni	juli	agustus	september	oktober	november	desember
I	**Data Hujan**														
1	Curah Hujan (P)	data	mm/bulan	224.00	246.00	242.00	81.00	27.00	13.00	32.00	46.00	43.00	131.00	324.00	269.00
2	Hari Hujan (h)	data	mm/bulan	11.00	15.00	11.00	9.00	2.00	1.00	2.00	3.00	3.00	6.00	10.00	9.00
II	**Evapotranspirasi Terbatas (Et)**														
3	Evapotranspirasi Potensial (Eto)	ETo	mm/bulan	73.79	69.61	77.34	64.07	59.88	57.25	59.09	66.98	71.08	126.25	105.50	131.13
4	Lahan Pertanian yang diolah	ditetapkan	%	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
5	(m/20)x(18-h)	hitungan		0.14	0.06	0.14	0.18	0.32	0.34	0.32	0.30	0.30	0.24	0.16	0.18
6	E = (Eto)x(m/20)x(18-h)	(3) x (5)	-	10.33	4.18	10.83	11.53	19.16	19.46	18.91	20.09	21.32	30.30	16.88	23.60
7	Et = (Eto) - E	(3) - (6)	mm/bulan	63.46	65.43	66.51	52.53	40.72	37.78	40.18	46.89	49.76	95.95	88.62	107.53
III	**Keseimbangan Air**														
8	Ds = P -Et	(1) - (7)	mm/bulan	160.54	180.57	175.49	28.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	35.05	235.38	161.47
9	Aliran Permukaan (hujan lebat)	PF x (1)	mm/bulan	179.20	196.80	193.60	64.80	21.60	10.40	25.60	36.80	34.40	104.80	259.20	215.20
10	Kandungan Air Tanah	(8) - (9)	mm/bulan	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	Kapasitas Kelembapan Tanah (SMC)	SMC + (10)	mm/bulan	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00
12	Kelebian air (WS)	= (8)	mm/bulan	160.54	180.57	175.49	28.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	35.05	235.38	161.47
IV	**Aliran dan Simpanan Air Tanah**														
13	Infiltrasi	(12) x i	mm/bulan	80.27	90.28	87.75	14.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.53	117.69	80.74
14	0,5 x (1+k) x (Infiltrasi)	hitungan	-	56.19	63.20	61.42	9.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.27	82.38	56.52
15	k x V(n-1)	hitungan	-	60.00	46.48	43.87	42.12	20.83	8.33	3.33	1.33	0.53	0.21	4.99	34.95
16	Volume Penyimpanan (Vn)	(14+15)	mm/bulan	116.19	109.67	105.29	52.08	20.83	8.33	3.33	1.33	0.53	12.48	87.38	91.47
17	Perubahan Volume (Dvn)	(Vn - Vn-1)	mm/bulan	116.19	-6.52	-4.38	-53.21	-31.25	-12.50	-5.00	-2.00	-0.80	11.95	74.89	4.09
18	Aliran Dasar (BF)	(13) - (17)	mm/bulan	0.00	96.80	92.13	67.44	31.25	12.50	5.00	2.00	0.80	5.58	42.80	76.65
19	Aliran Langsung (DR)	(12) - (13)	mm/bulan	80.27	90.28	87.75	14.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.53	117.69	80.74
20	Aliran	(18) - (19)	mm/bulan	80.27	187.08	179.87	81.68	31.25	12.50	5.00	2.00	0.80	23.10	160.49	157.38
V	**Debit Aliran Sungai**														
21	Jumlah Hari			31.00	29.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
22	Debit Aliran Sungai	A x (20)x(1	m3/detik	189.40	469.36	422.16	198.09	73.34	30.31	11.73	4.69	1.94	54.22	389.31	369.38
23	Debit Aliran Sungai	/jumlah hari	lt/detik	189397.02	469364.77	422162.85	198089.37	73338.81	30313.97	11734.21	4693.68	1940.06	54221.62	389314.02	369378.39
		x 8.64)													

Parameter			Koefisien Infiltrasi	(In)	=	0.500	
m 20-50b%	20	%	Faktor Resesi aliran tanah	(k)	=	0.40	
Kapasitas kelembapan tanah SMC	80	mm	penyimpanan awal	(IS)	=	80	mm
luas DAS	6286.2	km2	Faktor aliran hujan lebat	(PF)	=	80	%

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.19 Tabel Perhitungan Debit dengan metode FJ.Mocks tahun 2009

no	Uraian	Hitungan	Satuan	bulan											
				januari	februari	maret	april	mei	juni	juli	agustus	september	oktober	november	desember
I	Data Hujan														
1	Curah Hujan (P)	data	mm/bulan	168.00	432.00	332.00	317.00	93.00	148.00	88.00	86.00	84.00	31.00	33.00	177.00
2	Hari Hujan (h)	data	mm/bulan	8.00	19.00	14.00	5.00	11.00	7.00	1.00	1.00	4.00	4.00	2.00	10.00
II	Evapotranspirasi Terbatas (E)														
3	Evapotranspirasi Potensial (Eto)	ETo	mm/bulan	111.30	72.87	131.83	92.15	69.66	54.32	119.03	150.18	190.65	85.59	99.15	135.36
4	Lahan Pertanian yang diolah	ditetapkan	%	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
5	(m/20)x(18-h)	hitungan		0.20	-0.02	0.08	0.26	0.14	0.22	0.34	0.34	0.28	0.28	0.32	0.16
6	E = (Eto)x(m/20)x(18-h)	(3) x (5)	-	22.26	-1.46	10.55	23.96	9.75	11.95	40.47	51.06	53.38	23.97	31.73	21.66
7	Et = (Eto) - E	(3) - (6)	mm/bulan	89.04	74.33	121.28	68.19	59.91	42.37	78.56	99.12	137.27	61.63	67.43	113.71
III	Keseimbangan Air														
8	Ds = P -Et	(1) - (7)	mm/bulan	78.96	357.67	210.72	248.81	33.09	105.63	9.44	0.00	0.00	0.00	0.00	63.29
9	Aliran Permukaan (hujan lebat)	PF x (1)	mm/bulan	134.40	345.60	265.60	253.60	74.40	118.40	70.40	68.80	67.20	24.80	26.40	141.60
10	Kandungan Air Tanah	(8) - (9)	mm/bulan	0.00	12.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	Kapasitas Kelembapan Tanah (SMC)	SMC + (10)	mm/bulan	80.00	92.07	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00
12	Kelebian air (WS)	= (8)	mm/bulan	78.96	357.67	210.72	248.81	33.09	105.63	9.44	0.00	0.00	0.00	0.00	63.29
IV	Aliran dan Simpanan Air Tanah														
13	Infiltrasi	(12) x i	mm/bulan	39.48	178.83	105.36	124.40	16.55	52.81	4.72	0.00	0.00	0.00	0.00	31.65
14	0,5 x (1+k) x (Infiltrasi)	hitungan	-	27.64	125.18	73.75	87.08	11.58	36.97	3.30	0.00	0.00	0.00	0.00	22.15
15	k x V(n-1)	hitungan	-	30.00	23.05	59.30	53.22	56.12	27.08	25.62	11.57	4.63	1.85	0.74	0.30
16	Volume Penyimpanan (Vn)	(14+15)	mm/bulan	57.64	148.24	133.05	140.30	67.70	64.05	28.93	11.57	4.63	1.85	0.74	22.45
17	Perubahan Volume (Dvn)	(Vn - Vn-1)	mm/bulan	57.64	90.60	-15.19	7.25	-72.60	-3.65	-35.13	-17.36	-6.94	-2.78	-1.11	21.71
18	Aliran Dasar (BF)	(13) - (17)	mm/bulan	0.00	88.23	120.55	117.15	89.15	56.47	39.85	17.36	6.94	2.78	1.11	9.94
19	Aliran Langsung (DR)	(12) - (13)	mm/bulan	39.48	178.83	105.36	124.40	16.55	52.81	4.72	0.00	0.00	0.00	0.00	31.65
20	Aliran	(18) - (19)	mm/bulan	39.48	267.07	225.91	241.55	105.69	109.28	44.57	17.36	6.94	2.78	1.11	41.59
V	Debit Aliran Sungai														
21	Jumlah Hari			31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
22	Debit Aliran Sungai	A x (20)x(1	m3/detik	92.66	693.96	530.21	585.84	248.06	265.03	104.60	40.79	16.84	6.52	2.69	97.60
23	Debit Aliran Sungai	/jumlah hari x 8.64)	lt/detik	92662.07	693964.15	530214.64	585824.43	248058.19	265031.42	104600.44	40752.24	16835.99	6517.16	2693.76	97601.38

Parameter						
m 20-50b%	20	%	Koefisien Infiltrasi	(In)	=	0.500	
Kapasitas kelembapan tanah SMC	80	mm	Faktor Resesi aliran tanah	(k)	=	0.40	
luas DAS	6286.2	km2	penyimpanan awal	(IS)	=	80	mm
			Faktor aliran hujan lebat	(PF)	=	80	%

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.20 Tabel Perhitungan Debit dengan metode FJ.Mocks tahun 2010

no	Uraian	Hitungan	Satuan	bulan											
				januari	februari	maret	april	mei	juni	juli	agustus	september	oktober	november	desember
I	**Data Hujan**														
1	Curah Hujan (P)	data	mm/bulan	404.00	156.00	336.00	421.00	325.00	73.00	54.00	135.00	114.00	242.00	187.00	241.00
2	Hari Hujan (h)	data	mm/bulan	18.00	9.00	18.00	19.00	14.00	7.00	6.00	5.00	8.00	11.00	11.00	17.00
II	**Evapotranspirasi Terbatas (E)**														
3	Evapotranspirasi Potensial (Eto)	ETo	mm/bulan	119.43	124.41	115.65	92.11	65.57	56.49	64.46	174.99	136.21	133.70	125.50	103.57
4	Lahan Pertanian yang diolah	ditetapkan	%	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
5	(m/20)x(18-h)	hitungan		0.00	0.18	0.00	-0.02	0.08	0.22	0.24	0.26	0.20	0.14	0.14	0.02
6	E = (Eto)x(m/20)x(18-h)	(3) x (5)	-	0.00	22.39	0.00	-1.84	5.25	12.43	15.47	45.50	27.24	18.72	17.57	2.07
7	Et = (Eto) - E	(3) - (6)	mm/bulan	119.43	102.02	115.65	93.95	60.32	44.06	48.99	129.49	108.97	114.98	107.93	101.50
III	**Keseimbangan Air**														
8	Ds = P -Et	(1) - (7)	mm/bulan	284.57	53.98	220.35	327.05	264.68	28.94	5.01	5.51	5.03	127.02	79.07	139.50
9	Aliran Permukaan (hujan lebat)	PF x (1)	mm/bulan	323.20	124.80	268.80	336.80	260.00	58.40	43.20	108.00	91.20	193.60	149.60	192.80
10	Kandungan Air Tanah	(8) - (9)	mm/bulan	0.00	0.00	0.00	0.00	4.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	Kapasitas Kelembapan Tanah (SMC)	SMC + (10)	mm/bulan	80.00	80.00	80.00	80.00	84.68	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00
12	Kelebian air (WS)	= (8)	mm/bulan	284.57	53.98	220.35	327.05	264.68	28.94	5.01	5.51	5.03	127.02	79.07	139.50
IV	**Aliran dan Simpanan Air Tanah**														
13	Infiltrasi	(12) x i	mm/bulan	142.29	26.99	110.17	163.52	132.34	14.47	2.51	2.75	2.52	63.51	39.54	69.75
14	0,5 x (1+k) x (Infiltrasi)	hitungan	-	99.60	18.89	77.12	114.47	92.64	10.13	1.75	1.93	1.76	44.46	27.67	48.82
15	k x V(n-1)	hitungan	-	100.00	79.84	39.49	46.65	64.45	62.83	29.18	12.38	5.72	2.99	18.98	18.66
16	Volume Penyimpanan (Vn)	(14+15)	mm/bulan	199.60	98.73	116.62	161.11	157.08	72.96	30.94	14.30	7.48	47.45	46.65	67.49
17	Perubahan Volume (Dvn)	(Vn - Vn-1)	mm/bulan	199.60	-100.87	17.88	44.50	-4.03	-84.12	-42.02	-16.64	-6.82	39.97	-0.80	20.83
18	Aliran Dasar (BF)	(13) - (17)	mm/bulan	0.00	127.86	92.29	119.03	136.37	98.59	44.53	19.39	9.34	23.54	40.33	48.92
19	Aliran Langsung (DR)	(12) - (13)	mm/bulan	142.29	26.99	110.17	163.52	132.34	14.47	2.51	2.75	2.52	63.51	39.54	69.75
20	Aliran	(18) - (19)	mm/bulan	142.29	154.85	202.47	282.55	268.71	113.06	47.03	22.14	11.85	87.05	79.87	118.67
V	**Debit Aliran Sungai**														
21	Jumlah Hari			31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
22	Debit Aliran Sungai	A x (20)x(1	m3/detik	355.94	402.37	475.19	665.25	630.66	271.19	110.39	51.97	28.74	204.31	193.69	278.51
23	Debit Aliran Sungai	/jumlah hari x 8.64)	lt/detik	333943.51	402367.40	475100.75	665253.78	630656.30	274193.11	110390.34	51967.66	28748.42	204314.34	193694.16	278509.15

Parameter							
m 20-50b%	20	%	Koefisien Infiltrasi	(In)	=	0.500	
Kapasitas kelembapan tanah SMC	80	mm	Faktor Resesi aliran tanah	(k)	=	0.40	
luas DAS	6286.2	km2	penyimpanan awal	(IS)	=	80	mm
			Faktor aliran hujan lebat	(PF)	=	80	%

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.21 Tabel Perhitungan Debit dengan metode FJ.Mocks tahun 2011

no	Uraian	Hitungan	Satuan	bulan											
				januari	februari	maret	april	mei	juni	juli	agustus	september	oktober	november	desember
I	Data Hujan														
1	Curah Hujan (P)	data	mm/bulan	187.00	275.00	204.00	285.00	173.00	314.00	23.00	0.00	0.00	69.00	334.00	313.00
2	Hari Hujan (h)	data	mm/bulan	22.00	17.00	19.00	12.00	11.00	1.00	0.00	0.00	0.00	5.00	12.00	17.00
II	Evapotranspirasi Terbatas (Et)														
3	Evapotranspirasi Potensial (Eto)	ETo	mm/bulan	110.10	111.19	122.08	107.79	73.98	61.80	74.98	123.89	178.67	155.42	122.24	122.64
4	Lahan Pertanian yang diolah	ditetapkan	%	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
5	(m/20)x(18-h)	hitungan		-0.08	0.02	-0.02	0.12	0.14	0.34	0.36	0.36	0.36	0.26	0.12	0.02
6	E = (Eto)x(m/20)x(18-h)	(3) x (5)	-	-8.81	2.22	-2.44	12.94	10.36	21.01	26.99	44.60	64.32	40.41	14.67	2.45
7	Et = (Eto) - E	(3) - (6)	mm/bulan	118.91	108.97	124.52	94.86	63.63	40.79	47.99	79.29	114.35	115.01	107.57	120.19
III	Keseimbangan Air														
8	Ds = P -Et	(1) - (7)	mm/bulan	68.09	166.03	79.48	190.14	109.37	273.21	0.00	0.00	0.00	0.00	226.43	192.81
9	Aliran Permukaan (hujan lebat)	PF x (1)	mm/bulan	149.60	220.00	163.20	228.00	138.40	251.20	18.40	0.00	0.00	55.20	267.20	250.40
10	Kandungan Air Tanah	(8) - (9)	mm/bulan	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	Kapasitas Kelembapan Tanah (SMC)	SMC + (10)	mm/bulan	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	102.01	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00
12	Kelebian air (WS)	= (8)	mm/bulan	68.09	166.03	79.48	190.14	109.37	273.21	0.00	0.00	0.00	0.00	226.43	192.81
IV	Aliran dan Simpanan Air Tanah														
13	Infiltrasi	(12) x i	mm/bulan	34.05	83.01	39.74	95.07	54.69	136.60	0.00	0.00	0.00	0.00	113.21	96.40
14	0,5 x (1+k) x (Infiltrasi)	hitungan	-	23.83	58.11	27.82	66.55	38.28	95.62	0.00	0.00	0.00	0.00	79.25	67.48
15	k x V(n-1)	hitungan	-	30.00	21.53	31.86	23.87	36.17	29.78	50.16	20.06	8.03	3.21	1.28	32.21
16	Volume Penyimpanan (Vn)	(14+15)	mm/bulan	53.83	79.64	59.68	90.42	74.45	125.40	50.16	20.06	8.03	3.21	80.53	99.70
17	Perubahan Volume (Dvn)	(Vn - Vn-1)	mm/bulan	53.83	25.81	-19.97	30.74	-15.97	50.95	-75.24	-30.10	-12.04	-4.82	77.32	19.16
18	Aliran Dasar (BF)	(13) - (17)	mm/bulan	0.00	57.20	59.71	64.33	70.66	85.65	75.24	30.10	12.04	4.82	35.89	77.24
19	Aliran Langsung (DR)	(12) - (13)	mm/bulan	34.05	83.01	39.74	95.07	54.69	136.60	0.00	0.00	0.00	0.00	113.21	96.40
20	Aliran	(18) - (19)	mm/bulan	34.05	140.22	99.45	159.40	125.35	222.26	75.24	30.10	12.04	4.82	149.10	173.65
V	Debit Aliran Sungai														
21	Jumlah Hari			31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
22	Debit Aliran Sungai	A x (20)x(1	m3/detik	79.90	364.85	233.41	386.58	294.19	539.02	176.59	70.64	29.20	11.30	361.61	407.53
23	Debit Aliran Sungai	/jumlah hari	lt/detik	79905.67	364351.04	233409.22	386575.86	294185.87	539020.33	176592.00	70635.90	29196.54	11301.89	361613.47	407518.59
		x 8.64)													

Parameter						
m 20-50b%	20	%	Koefisien Infiltrasi	(In)	=	0.500	
Kapasitas kelembapan tanah SMC	80	mm	Faktor Resesi aliran tanah	(k)	=	0.40	
luas DAS	6286.2	km2	penyimpanan awal	(IS)	=	80	mm
			Faktor aliran hujan lebat	(PF)	=	80	%

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.22 Tabel Perhitungan Debit dengan metode FJ.Mocks tahun 2012

no	Uraian	Hitungan	Satuan	bulan											
				januari	februari	maret	april	mei	juni	juli	agustus	september	oktober	november	desember
I	**Data Hujan**														
1	Curah Hujan (P)	data	mm/bulan	302.00	212.00	216.00	109.00	72.00	39.00	0.00	0.00	0.00	73.00	282.00	185.00
2	Hari Hujan (h)	data	mm/bulan	16.00	13.00	15.00	7.00	7.00	5.00	0.00	0.00	0.00	2.00	14.00	20.00
II	**Evapotranspirasi Terbatas (Et)**														
3	Evapotranspirasi Potensial (Eto)	ETo	mm/bulan	113.56	128.59	127.48	124.87	69.83	60.74	69.43	113.60	170.43	158.20	136.37	143.61
4	Lahan Pertanian yang diolah	ditetapkan	%	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
5	(m/20)x(18-h)	hitungan		0.04	0.10	0.06	0.22	0.22	0.26	0.36	0.36	0.36	0.32	0.08	-0.04
6	E = (Eto)x(m/20)x(18-h)	(3) x (5)	-	4.54	12.86	7.65	27.47	15.36	15.79	24.99	40.90	61.36	50.62	10.91	-5.74
7	Et = (Eto) - E	(3) - (6)	mm/bulan	109.02	115.73	119.83	97.40	54.47	44.95	44.43	72.71	109.08	107.58	125.46	149.36
III	**Keseimbangan Air**														
8	Ds = P -Et	(1) - (7)	mm/bulan	192.98	96.27	96.17	11.60	17.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	156.54	35.64
9	Aliran Permukaan (hujan lebat)	PF x (1)	mm/bulan	241.60	169.60	172.80	87.20	57.60	31.20	0.00	0.00	0.00	58.40	225.60	148.00
10	Kandungan Air Tanah	(8) - (9)	mm/bulan	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	Kapasitas Kelembapan Tanah (SMC)	SMC + (10)	mm/bulan	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00
12	Kelebian air (WS)	= (8)	mm/bulan	192.98	96.27	96.17	11.60	17.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	156.54	35.64
IV	**Aliran dan Simpanan Air Tanah**														
13	Infiltrasi	(12) x i	mm/bulan	96.49	48.13	48.09	5.80	8.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	78.27	17.82
14	0,5 x (1+k) x (Infiltrasi)	hitungan	-	67.54	33.69	33.66	4.06	6.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	54.79	12.47
15	k x V(n-1)	hitungan	-	70.00	55.02	35.48	27.66	12.69	7.53	3.01	1.20	0.48	0.19	0.08	21.95
16	Volume Penyimpanan (Vn)	(14+15)	mm/bulan	137.54	88.71	69.14	31.72	18.82	7.53	3.01	1.20	0.48	0.19	54.87	34.42
17	Perubahan Volume (Dvn)	(Vn - Vn-1)	mm/bulan	137.54	-48.83	-19.57	-37.43	-12.89	-11.29	-4.52	-1.81	-0.72	-0.29	54.67	-20.44
18	Aliran Dasar (BF)	(13) - (17)	mm/bulan	0.00	96.97	67.65	43.23	21.66	11.29	4.52	1.81	0.72	0.29	23.60	38.27
19	Aliran Langsung (DR)	(12) - (13)	mm/bulan	96.49	48.13	48.09	5.80	8.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	78.27	17.82
20	Aliran	(18) - (19)	mm/bulan	96.49	145.10	115.74	49.03	30.43	11.29	4.52	1.81	0.72	0.29	101.86	56.09
V	**Debit Aliran Sungai**														
21	Jumlah Hari			31.00	29.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
22	Debit Aliran Sungai	A x (20)x(1	m3/detik	220.46	364.03	271.64	118.90	71.41	27.39	10.60	4.24	1.75	0.68	247.05	131.03
23	Debit Aliran Sungai	/jumlah hari x 8.64)	lt/detik	226462.69	364032.62	271635.56	118898.36	71410.57	27390.37	10602.72	4241.09	1752.98	678.57	247045.50	131634.14

Parameter						
m 20-50b%	20	%	Koefisien Infiltrasi	(In)	=	0.500
Kapasitas kelembapan tanah SMC	80	mm	Faktor Resesi aliran tanah	(k)	=	0.40
luas DAS	6286.2	km2	penyimpanan awal	(IS)	=	80 mm
			Faktor aliran hujan lebat	(PF)	=	80 %

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.23 Tabel Perhitungan Debit dengan metode FJ.Mocks tahun 2013

no	Uraian	Hitungan	Satuan	bulan											
				januari	februari	maret	april	mei	juni	juli	agustus	september	oktober	november	desember
I	**Data Hujan**														
1	Curah Hujan (P)	data	mm/bulan	465.00	142.00	268.00	167.00	97.00	103.00	87.00	30.00	23.00	26.00	200.00	215.00
2	Hari Hujan (h)	data	mm/bulan	21.00	10.00	16.00	15.00	11.00	14.00	8.00	1.00	1.00	2.00	10.00	12.00
II	**Evapotranspirasi Terbatas (Et)**														
3	Evapotranspirasi Potensial (Eto)	ETo	mm/bulan	120.51	121.62	128.59	109.97	69.96	57.49	65.35	117.51	172.58	175.01	135.74	112.95
4	Lahan Pertanian yang diolah	ditetapkan	%	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
5	(m/20)x(18-h)	hitungan		-0.06	0.16	0.04	0.06	0.14	0.08	0.20	0.34	0.34	0.32	0.16	0.12
6	E = (Eto)x(m/20)x(18-h)	(3) x (5)	-	-7.23	19.46	5.14	6.60	9.79	4.60	13.07	39.95	58.68	56.00	21.72	13.55
7	Et = (Eto) - E	(3) - (6)	mm/bulan	127.74	102.16	123.45	103.37	60.16	52.89	52.28	77.56	113.91	119.01	114.03	99.39
III	**Kesumbangan Air**														
8	Ds = P -Et	(1) - (7)	mm/bulan	337.26	39.84	144.55	63.63	36.84	50.11	34.72	0.00	0.00	0.00	85.97	115.61
9	Aliran Permukaan (hujan lebat)	PF x (1)	mm/bulan	372.00	113.60	214.40	133.60	77.60	82.40	69.60	24.00	18.40	20.80	160.00	172.00
10	Kandungan Air Tanah	(8) - (9)	mm/bulan	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	Kapasitas Kelembapan Tanah (SMC)	SMC + (10)	mm/bulan	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00
12	Kelebian air (WS)	= (8)	mm/bulan	337.26	39.84	144.55	63.63	36.84	50.11	34.72	0.00	0.00	0.00	85.97	115.61
IV	**Aliran dan Simpanan Air Tanah**														
13	Infiltrasi	(12) x i	mm/bulan	168.63	19.92	72.27	31.81	18.42	25.05	17.36	0.00	0.00	0.00	42.99	57.80
14	0,5 x (1+k) x (Infiltrasi)	hitungan	-	118.04	13.94	50.59	22.27	12.89	17.54	12.15	0.00	0.00	0.00	30.09	40.46
15	k x V(n-1)	hitungan	-	120.00	95.22	43.66	37.70	23.99	14.75	12.92	10.03	4.01	1.60	0.64	12.29
16	Volume Penyimpanan (Vn)	(14+15)	mm/bulan	238.04	109.16	94.26	59.97	36.88	32.29	25.07	10.03	4.01	1.60	30.73	52.76
17	Perubahan Volume (Dvn)	(Vn - Vn-1)	mm/bulan	238.04	-128.88	-14.90	-34.28	-23.09	-4.59	-7.22	-15.04	-6.02	-2.41	29.13	22.02
18	Aliran Dasar (BF)	(13) - (17)	mm/bulan	0.00	148.80	87.18	66.10	41.51	29.65	24.58	15.04	6.02	2.41	13.86	35.78
19	Aliran Langsung (DR)	(12) - (13)	mm/bulan	168.63	19.92	72.27	31.81	18.42	25.05	17.36	0.00	0.00	0.00	42.99	57.80
20	Aliran	(18) - (19)	mm/bulan	168.63	168.72	159.45	97.91	59.93	54.70	41.94	15.04	6.02	2.41	56.85	93.58
V	**Debit Aliran Sungai**														
21	Jumlah Hari			31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
22	Debit Aliran Sungai	A x (20)x(1	m3/detik	303.77	138.41	374.23	257.66	140.65	132.56	98.13	35.50	14.59	5.65	137.87	219.64
23	Debit Aliran Sungai	/jumlah hari	lt/detik	303770.19	138406.62	374234.13	257455.81	140649.08	132659.44	98451.92	35290.25	14590.35	5647.38	137861.39	219640.98
		x 8.64)													

Parameter			Koefisien Infiltrasi	(In)	=	0.500	
m 20-50b%	20	%	Faktor Resesi aliran tanah	(k)	=	0.40	
Kapasitas kelembapan tanah SMC	80	mm	penyimpanan awal	(IS)	=	80	mm
luas DAS	6286.2	km2	Faktor aliran hujan lebat	(PF)	=	80	%

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.24 Tabel Perhitungan Debit dengan metode FJ.Mocks tahun 2014

no	Uraian	Hitungan	Satuan	bulan											
				januari	februari	maret	april	mei	juni	juli	agustus	september	oktober	november	desember
I	**Data Hujan**														
1	Curah Hujan (P)	data	mm/bulan	166.00	268.00	236.00	349.00	75.00	68.00	0.00	0.00	0.00	0.00	212.00	491.00
2	Hari Hujan (h)	data	mm/bulan	13.00	16.00	12.00	12.00	7.00	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	16.00
II	**Evapotranspirasi Terbatas (E x)**														
3	Evapotranspirasi Potensial (Eto)	ETo	mm/bulan	112.21	128.14	158.20	126.11	75.44	117.97	65.33	117.51	172.58	175.01	135.74	112.95
4	Lahan Pertanian yang diolah	ditetapkan	%	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
5	(m/20)x(18-h)	hitungan		0.10	0.04	0.12	0.12	0.22	0.28	0.36	0.36	0.36	0.36	0.08	0.04
6	E = (Eto)x(m/20)x(18-h)	(3) x (5)	-	11.22	5.13	18.98	15.13	16.60	33.03	23.52	42.31	62.13	63.00	10.86	4.52
7	Et = (Eto) - E	(3) - (6)	mm/bulan	100.99	123.02	139.22	110.97	58.84	84.94	41.81	75.21	110.45	112.01	124.88	108.43
III	**Keseimbangan Air**														
8	Ds = P -Et	(1) - (7)	mm/bulan	65.01	144.98	96.78	238.03	16.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	87.12	382.57
9	Aliran Permukaan (hujan lebat)	PF x (1)	mm/bulan	132.80	214.40	188.80	279.20	60.00	54.40	0.00	0.00	0.00	0.00	169.60	392.80
10	Kandungan Air Tanah	(8) - (9)	mm/bulan	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	Kapasitas Kelembapan Tanah (SMC)	SMC + (10)	mm/bulan	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00
12	Kelebian air (WS)	= (8)	mm/bulan	65.01	144.98	96.78	238.03	16.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	87.12	382.57
IV	**Aliran dan Simpanan Air Tanah**														
13	Infiltrasi	(12) x i	mm/bulan	32.51	72.49	48.39	119.01	8.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.56	191.29
14	0,5 x (1+k) x (Infiltrasi)	hitungan	-	22.75	50.74	33.87	83.31	5.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30.49	133.90
15	k x V(n-1)	hitungan	-	25.00	19.10	27.94	24.72	43.21	19.55	7.82	3.13	1.25	0.50	0.20	12.28
16	Volume Penyimpanan (Vn)	(14+15)	mm/bulan	47.75	69.85	61.81	108.03	48.87	19.55	7.82	3.13	1.25	0.50	30.69	146.18
17	Perubahan Volume (Dvn)	(Vn - Vn-1)	mm/bulan	47.75	22.09	-8.03	46.22	-59.16	-29.32	-11.73	-4.69	-1.88	-0.75	30.19	115.49
18	Aliran Dasar (BF)	(13) - (17)	mm/bulan	0.00	50.40	56.42	72.79	67.24	29.32	11.73	4.69	1.88	0.75	13.37	75.80
19	Aliran Langsung (DR)	(12) - (13)	mm/bulan	32.51	72.49	48.39	119.01	8.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.56	191.29
20	Aliran	(18) - (19)	mm/bulan	32.51	122.89	104.81	191.80	75.32	29.32	11.73	4.69	1.88	0.75	56.93	267.09
V	**Debit Aliran Sungai**														
21	Jumlah Hari			31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
22	Debit Aliran Sungai	A x (20)x(1	m3/detik	76.29	319.33	246.00	485.17	176.79	71.11	27.53	11.01	4.55	1.76	138.05	626.85
23	Debit Aliran Sungai	/jumlah hari	lt/detik	76293.07	319327.31	245998.64	485170.20	176785.09	71111.98	27527.71	11010.89	4551.17	1761.74	138056.96	626848.27
		x 8.64)													

Parameter						
m 20-50b%	20	%	Koefisien Infiltrasi	(In)	=	0.500	
Kapasitas kelembapan tanah SMC	80	mm	Faktor Resesi aliran tanah	(k)	=	0.40	
luas DAS	6286.2	km2	penyimpanan awal	(IS)	=	80	mm
			Faktor aliran hujan lebat	(PF)	=	80	%

Sumber: Hasil Perhitungan

4.1.6. Analisa Kehandalana Debit FJ.Mocks

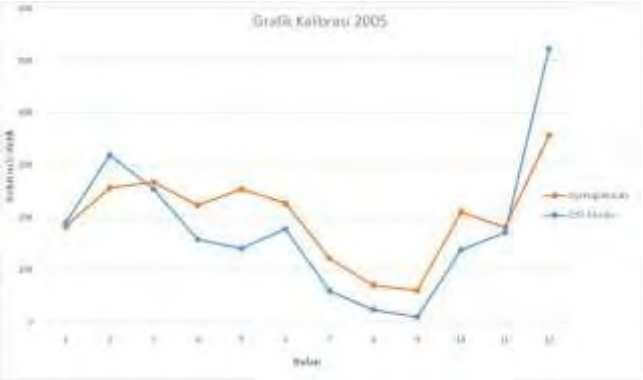
Dari hasil perhitungan FJ.Mock perlu dilakukan validasi dengan data pengamatan jangka pendek minimal 1 tahun untuk mengetahui ketepatan nilai parameter sebagai data input perhitungan selanjutnya. Disini dilakukan kalibrasi dari perhitungan dengan data pengamatan pada tahun 2005 dan 2007 seperti pada tabel 4.25, tabel 4.26, grafik 4.1 dan 4.2.

Tabel 4.25 Perhitungan Prosentase Kesalahan Debit Pengukuran dengan Debit FJ.Mocks tahun 2005

Bulan	Q Pengukuran	Q FJ.Mocks	Selisih	Prosentase Kesalahan
	m^3/det	m^3/det	m^3/det	%
1	2	3	4 = 3-2	5 = 4/2x100%
Januari	182,65	190,64	7,99	4,37
Februari	255,86	319,28	63,42	24,79
Maret	266,95	254,26	12,69	4,75
April	223,45	158,32	65,13	29,15
Mei	254,31	140,42	113,89	44,79
Juni	226,65	178,59	48,06	21,21
Juli	121,23	59,66	61,57	50,79
Agustus	70,25	23,86	46,39	66,03
September	60,45	9,86	50,59	83,68
Oktober	210,32	138,26	72,06	34,26
Nopember	180,97	171,49	9,48	5,24
Desember	356,55	523,08	166,53	46,71
Rata-rata				41,58

Tabel 4.26 Perhitungan Prosentase Kesalahan Debit Pengukuran dengan Debit FJ.Mocks tahun 2007

Bulan	Q Pengukuran	Q FJ.Mocks	Selisih	Prosentase Kesalahan
	m^3/det	m^3/det	m^3/det	%
1	2	3	4 = 3-2	5 = 4/2x100%
Januari	339,25	157,23	182,02	53,65
Februari	619,17	452,94	166,23	26,85
Maret	472,34	390,56	81,78	17,31
April	389,76	280,10	109,66	28,14
Mei	170,21	98,12	72,09	42,35
Juni	83,54	40,56	42,98	51,45
Juli	75,34	15,70	59,64	79,16
Agustus	57,64	6,28	51,36	89,11
September	55,43	2,60	52,83	95,32
Oktober	44,23	1,00	43,23	97,73
Nopember	72,98	9,99	62,99	86,31
Desember	298,01	398,67	100,66	33,78
Rata-rata				70,12



Gambar 4.1 Grafik Kalibrasi Debit FJ.Mock vs Pengamatan Tahun 2005

Gambar 4.2 Grafik Kalibrasi Debit FJ.Mock vs Pengamatan Tahun 2007

Dari hasil validasi antara debit perhitungan FJ.Mocks dengan debit pengamatan di atas di dapat presentase kesalahan pada tahun 2005 dengan rata-rata prosentase 26,40% dan pada tahun 2007 sebanyak 63,36%. Meskipun mempunyai ritme grafik yang menyerupai dengan debit pengamatan, tetapi hasil perhitungan debit FJ.Mocks tersebut tidak dapat digunakan untuk perhitungan selanjutnya. Oleh karena itu untuk perhitungan kebutuhan

air menggunakan debit rata-rata dari debit pengamatan tahun 2005 dan tahun 2007, perhitungan dapat dilihat pada tabel 4.27.

Tabel 4.27 Perhitungan Debit Rata-rata

Bulan	Q pengukuran 2005	Q pengukuran 2006	Rata-rata
	m^3/det	m^3/det	m^3/det
1	2	3	4
Januari	182,65	339,25	260,95
Februari	255,86	619,17	437,52
Maret	266,95	472,34	369,65
April	223,45	389,76	306,61
Mei	254,31	170,21	212,26
Juni	226,65	83,54	155,10
Juli	121,23	75,34	98,29
Agustus	70,25	57,64	63,95
September	60,45	55,43	57,94
Oktober	210,32	44,23	127,28
Nopember	180,97	72,98	126,98
Desember	356,55	298,01	327,28

4.1.7. Debit Intake Rawa Semando

Sumber air untuk melayani Daerah Irigasi Rawa Semando, berasal dari tampungan rawa yaitu Rawa Semando. Karena data debit intake rawa semando hanya tersedia sampai tahun 2008, maka digunakan lah debit andalan dari beberapa tahun itu. Tabel debit intake Rawa Semando dapat dilihat pada tabel 4.28.

4.2. KEBUTUHAN AIR DI SAWAH

Faktor yang memenuhi besarnya kebutuhan air untuk penyiapan lahan adalah lamanya pengolahan tanah, dan berpengaruh pada waktu. Waktu biasanya ditentukan oleh ketersediaannya tenaga kerja dan sarana yang dibutuhkan. Dalam perhitungan Daerah Irigasi Rawa Semando, penyiapan lahannya adalah 30 hari.

4.2.1. Kebutuhan air di sawah (NFR)

Kebutuhan air di sawah dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu:

a. Evapotranspirasi Tanaman (Etc)
b. Evapotranspirasi potensial (ETo)
c. Perkolasi (P)
d. Curah Hujan Efektif (Re)
e. Pergantian Lapisan Air (WLR)

Perhitungan netto kebutuhan air untuk padi, polowijo pada jaringan irigasi dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

NFR Padi = Etc + WLR + P – (Re padi)
NFR Palawija = Etc – Re palawija

Dimana:
NFR = Kebutuhan air untuk penyiapan lahan

WLR = Kebutuhan air untuk pergantian lapisan air (mm/hari)
P = Perkolasi (mm/hari)
Re = Curah Hujan Efektif

4.2.2. Kebutuhan Air Metode FPR (Faktor Polowijo Relatif)

Oleh karena air yang dibutuhkan untuk mengaliri lahan pertanian tidak mencukupi mengingat debit yang ada lebih kecil dari pada debit kebuthan.

Perhitungan Metode FPR dapat dilihat pada tabel 4.36sampai dengan Tabel 4.38.

4.3.POLA TANAM

Pola tanam yang digunakan untuk perencanaan secara serentak adalah pada awal desember seperti pada pola tanam eksisting. Pola tanam yang digunakan pada Musim Tanam 1 (MT1) adalah padi, pada Musim Tanam 2 (MT2) adalah padi, dan untuk Musim Tanam 3 (MT3) adalah palawija.

Perhitungan Pola Tanam dan Water Balance dapat dilihat pada tabel 4.36 sampai dengan Tabel 4.41 dan grafik Water Balance dapat dilihat pada gambar 4.3 sampai dengan 4.5

Dilihat pada grafik water balance dari perbandingan pola tanam eksisting yang masih menggunakan debit andalan rawa semando dan intensitas hujan, dengan pola tanam rencana yang telah menggunakan debit intake sudetan bengawan solo sudah tercukupi.

Selain itu dengan menggunakan metode FPR pada Musim Tanam III, presentase intensitas tanamnya dapat ditingkatkan dari 254,84% menjadi 300 %.

Tabel 4.28 Perhitungan Curah Hujan Efisien 80%

Bulan	Periode	Tahun										Rata-rata	R80%
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014		
Jan	1	30	34	6	27	38	65	25	49	123	30	43	27
	2	50	32	41	46	6	43	17	38	21	13	31	17
	3	34	34	44	47	39	34	26	35	46	14	35	34
Feb	1	34	13	28	46	30	64	57	90	2	18	38	18
	2	18	69	37	18	54	8	41	21	68	46	38	18
	3	41	44	34	25	62	12	20	10	36	39	32	20
Mar	1	53	3	97	13	57	41	69	62	34	31	46	31
	2	19	18	44	55	35	17	11	10	54	38	30	18
	3	17	21	46	57	42	95	31	37	42	22	41	22
Apr	1	21	44	58	12	0	62	23	40	28	36	32	21
	2	25	21	0	18	33	65	46	33	35	118	39	25
	3	17	56	30	9	47	63	18	12	15	46	31	15
May	1	75	89	0	8	3	34	43	14	12	19	30	8
	2	19	24	14	0	25	128	80	25	30	16	36	16
	3	0	10	17	11	28	25	31	6	3	0	13	3
Jun	1	0	5	15	0	58	19	0	23	7	0	13	2.5
	2	28	0	0	13	5	18	0	2	16	36	12	1.33
	3	37	0	20	0	7	0	23	0	11	20	12	3.5
Jul	1	9	0	17	17	0	18	0	0	27	0	9	3.6
	2	12	0	0	0	0	4	0	0	19	0	4	1.14
	3	2	0	0	0	86	14	0	0	22	0	12	0.67
Aug	1	0	0	28	28	0	75	0	0	30	0	16	8
	2	0	0	0	4	19	5	0	0	0	0	3	1.14
	3	6	0	14	14	0	6	0	0	0	0	4	1.71
Sep	1	18	0	10	23	0	44	0	0	0	0	10	3.33
	2	17	0	0	0	49	21	0	0	17	0	10	4.86
	3	19	0	0	11	11	9	0	0	0	0	5	3
Oct	1	8	0	0	69	10	41	6	2	0	0	14	1
	2	40	0	14	11	0	51	0	0	0	0	12	3.67
	3	28	0	0	22	11	3	40	71	10	0	19	2
Nov	1	18	20	8	88	28	64	48	55	28	17	37	18
	2	62	0	29	40	5	28	94	29	42	43	37	28
	3	18	46	0	19	0	13	88	36	52	70	34	13
Dec	1	14	21	26	115	7	54	39	20	35	105	44	21
	2	75	21	57	48	37	20	12	17	30	17	33	17
	3	47	88	52	16	63	32	75	36	42	70	52	36

Tabel 4.29 Debit Intake Rawa Semando

Bulan		Debit (m^3/det)									$Q_{Andalan}$ (m^3/dt)
		1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	
Jan	1	1.36	2.20	2.27	1.00	0.90	1.42	1.24	1.47	1.10	1.42
	2	1.60	1.63	1.87	1.51	1.17	2.10	1.54	1.61	1.24	2.10
	3	1.83	1.06	1.47	2.01	1.43	2.78	1.84	1.75	1.38	2.78
Peb.	1	0.28	1.61	1.43	1.45	1.88	0.89	0.71	1.41	1.34	0.89
	2	0.57	1.05	1.39	1.12	1.48	1.06	1.12	1.85	1.46	1.06
	3	0.86	0.49	1.36	0.78	1.08	1.23	1.53	2.30	1.58	1.23
Maret	1	0.71	1.46	2.86	0.83	1.06	3.99	1.51	1.40	1.22	3.99
	2	0.74	1.90	2.26	0.76	0.98	3.13	1.28	1.72	1.19	3.13
	3	0.77	2.35	1.66	0.70	0.91	2.27	1.06	2.04	1.15	2.27
April	1	1.11	0.29	1.96	1.63	1.01	1.86	1.88	1.40	1.67	1.86
	2	0.81	1.34	1.48	1.24	0.87	1.74	1.43	1.48	1.57	1.74
	3	0.51	2.39	1.01	0.86	0.72	1.62	0.99	1.56	1.48	1.62
Mei	1	0.49	0.23	0.75	0.87	1.58	1.39	1.46	1.65	0.69	1.39
	2	1.30	0.17	0.71	0.77	1.17	1.07	1.05	1.16	0.64	1.07
	3	2.11	0.11	0.66	0.68	0.76	0.76	0.63	0.67	0.59	0.76
Juni	1	0.23	0.06	0.45	0.43	0.48	0.76	0.39	0.48	0.40	0.76
	2	0.17	0.04	0.35	0.32	0.37	0.53	0.46	0.38	0.29	0.53
	3	0.11	0.03	0.26	0.22	0.27	0.30	0.52	0.27	0.18	0.30
Juli	1	0.23	0.06	0.45	0.43	0.48	0.76	0.39	0.48	0.40	0.23
	2	0.17	0.04	0.35	0.32	0.37	0.53	0.46	0.38	0.29	0.21
	3	0.11	0.03	0.26	0.22	0.27	0.30	0.52	0.27	0.18	0.18
Agt.	1	0.01	0.00	0.18	0.17	0.18	0.19	0.19	0.18	0.18	0.19
	2	0.01	0.00	0.17	0.16	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
	3	0.01	0.00	0.15	0.15	0.16	0.16	0.16	0.15	0.15	0.16

Lanjutan Tabel 4.29 Debit Intake Rawa Semando

Bulan		Debit (m^3/det)									$Q_{Andalan}$
		1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	(m^3/dt)
Sept.	1	0,00	0,00	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
	2	0,00	0,00	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
	3	0,00	0,00	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
Okt.	1	0,00	0,00	0,53	0,17	0,17	0,23	0,17	0,17	0,17	0,23
	2	0,03	0,44	0,65	0,39	0,43	0,70	0,65	0,41	0,43	0,70
	3	0,06	0,88	0,78	0,61	0,68	1,17	1,14	0,64	0,68	1,17
Nop.	1	1,98	0,81	1,04	0,88	1,79	1,40	1,05	0,95	1,20	1,40
	2	1,22	0,91	1,78	1,15	1,88	1,26	1,67	1,54	1,18	1,26
	3	0,45	1,02	2,52	1,43	1,97	1,11	2,29	2,13	1,16	1,11
Des.	1	0,83	0,13	1,60	1,63	2,51	1,68	1,46	1,47	1,12	1,68
	2	1,07	0,57	1,60	1,58	2,30	1,48	1,72	1,25	1,00	1,48
	3	1,31	1,00	1,59	1,52	2,10	1,27	1,98	1,03	0,87	1,27

“Halaman ini dikosongkan:

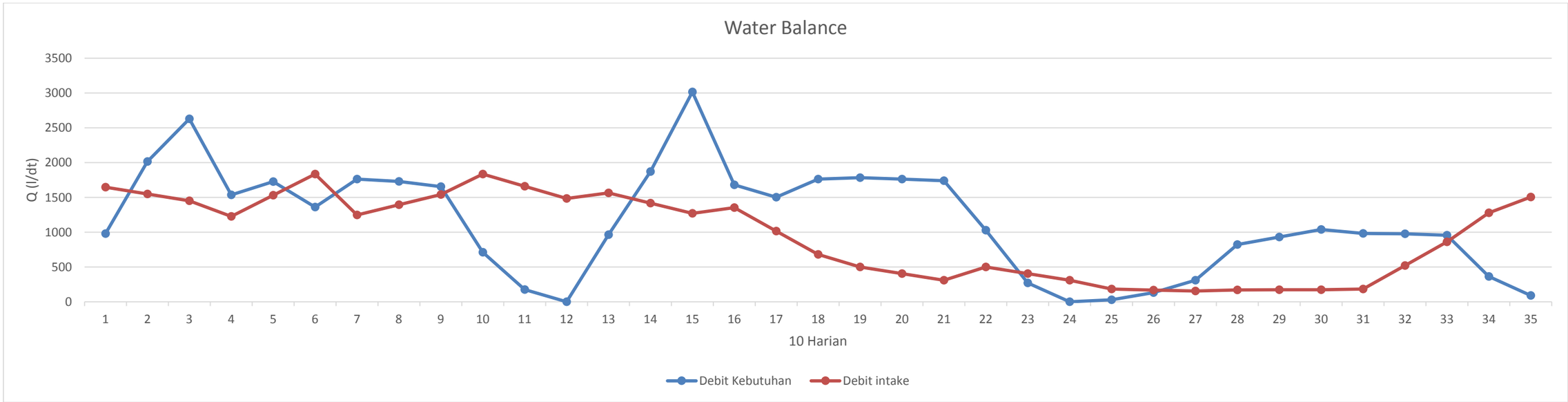
Tabel 4.30 Pola Tanam Eksisting

Bulan	dec			jan			feb			mar			apr			may			jun			jul			aug			sep			oct			nov		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	PADI = 1661 Ha												PADI = 1661 Ha												POLOWIJO = 911 Ha BERO = 750 Ha											
Eto (mm/hr)	3,1991	3,1991	3,199	3,077	3,077	3,077	3,352	3,3518	3,352	3,288	3,288	3,288	2,941	2,941	2,941	2,313	2,313	2,313	2,221	2,221	2,221	2,394	2,394	2,394	3,401	3,401	3,4008	4,3152	4,3152	4,315	3,905	3,905	3,905	3,442	3,442	3,4419
P (mm/hr)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Re (mm/hr)	1,470	1,190	2,520	1,890	1,190	2,380	1,260	1,260	1,400	2,170	1,260	1,540	1,470	1,750	1,050	0,560	1,120	0,210	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,900	1,400	0,650
WLR (mm/hr)				1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7						1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7														
C1	LP	LP	LP	1,1	1,1	1,1	1,05	1,05	1,05	0,95	0,95	0	LP	LP	LP	1,1	1,1	1,1	1,05	1,05	1,05	0,95	0,95	0			0,5	0,59	0,59	0,96	1,05	1,05	1,02	1,02	0,95	0
C2	LP	LP	1,1	1,1	1,1	1,05	1,05	1,05	0,95	0,95	0		LP	LP	1,1	1,1	1,1	1,05	1,05	1,05	0,95	0,95	0			0,5	0,59	0,59	0,96	1,05	1,05	1,02	1,02	0,95	0	
C3	LP	1,1	1,1	1,1	1,05	1,05	1,05	0,95	0,95	0			LP	1,1	1,1	1,1	1,05	1,05	1,05	0,95	0,95	0			0,5	0,59	0,59	0,96	1,05	1,05	1,02	1,02	0,95	0		
Č	LP	LP	LP	1,1	1,083	1,067	1,05	1,0167	0,983	0,633	0,317	0	LP	LP	LP	1,1	1,083	1,067	1,05	1,017	0,983	0,633	0,317	0	0,167	0,363	0,56	0,7133	0,8667	1,02	1,04	1,03	0,997	0,657	0,317	0
Etc (mm/hr)	11,41	11,41	11,41	3,385	3,333	3,282	3,519	3,4077	3,296	2,082	1,041	0	11,24	11,24	11,24	2,544	2,506	2,467	2,332	2,258	2,184	1,516	0,758	0	0,567	1,236	1,9044	3,0782	3,7399	4,402	4,062	4,022	3,892	2,26	1,09	0
NFR (mm/hr)	9,9413	10,221	8,89	5,195	5,843	4,602	5,959	5,8477	5,596	3,612	1,781	0,46	9,771	9,491	10,19	5,684	5,086	5,957	6,032	5,958	5,884	5,216	2,758	2	0,57	1,24	1,90	5,0782	5,7399	6,402	6,062	6,022	5,892	3,36	1,690	1,350
DR (l/dt/ha)	1,7702	1,82	1,583	0,925	1,04	0,819	1,061	1,0413	0,996	0,643	0,317	0,082	1,74	1,69	1,815	1,012	0,906	1,061	1,074	1,061	1,048	0,929	0,491	0,356	0,101	0,22	0,3391	0,9042	1,0221	1,14	1,079	1,072	1,049	0,598	0,301	0,2404
Luas (ha)	553,67	1107,3	1661	1661	1661	1661	1661	1661	1661	1107	553,7	0	553,7	1107	1661	1661	1661	1661	1661	1661	1661	1107	553,7	0	303,7	607,3	911	911	911	911	911	911	911	607,3	303,7	0
Q (l/dt)	980,09	2015,4	2630	1536	1728	1361	1763	1729,5	1655	712,3	175,6	0	963,3	1871	3014	1681	1504	1762	1784	1762	1740	1028	271,9	0	30,65	133,6	308,93	823,76	931,09	1038	983,3	976,9	955,8	363,4	91,38	0

Tabel 4.31 Water Balance Eksisting

Bulan	dec			jan			feb			mar			apr			may			jun			jul			aug			sep			oct			nov		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	PADI = 1661 Ha												PADI = 1661 Ha												POLOWIJO = 911 Ha											
																									BERO = 750 Ha											
Q (l/dt)	980,0906	2015,39	2629,721	1536,365	1728,231	1361,107	1762,564	1729,519	1655,068	712,2584	175,5999	0	963,3031	1871,397	3014,129	1681,184	1504,155	1761,898	1784,023	1762,128	1740,233	1028,481	271,9085	0	30,64779	133,6244	308,9297	823,7598	931,0924	1038,425	983,2747	976,9397	955,8229	363,3791	91,37711	0
Debit intake	1647,82	1549,86	1451,9	1226,33	1531,15	1835,96	1247,63	1395,14	1542,65	1834,72	1660,31	1485,91	1563,84	1417,99	1272,14	1352,32	1016,5	680,68	501,82	405,92	310,02	501,82	405,92	310,02	183,06	169,16	155,26	171,83	172,58	173,33	184,12	522,47	860,81	1277,78	1504,6	1730,34
Water Balance	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+

Gambar 4.3 Grafik Water Balance Eksisting



Tabel 4.32 Pola Tanam Rencana Menggunakan Debit Andalan dengan pola Padi-Padi-Polowijo

Bulan	nop			dec			jan			feb			mar			apr			mei			jun			jul			aug			sept			okt		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	PADI = 1019,9 Ha												PADI = 1019,9 Ha												POLOWIJO = 1019,9 Ha											
Eto (mm/hr)	3,44187	3,44187	3,4419	3,19915	3,19915	3,19915	3,07691	3,07691	3,07691	3,3518	3,35181	3,3518	3,2879	3,2879	3,2879	2,94117	2,94117	2,94117	2,312948	2,312948	2,31295	2,22091	2,22091	2,22091	2,39383	2,3938	2,39383	3,4008	3,40079	3,4008	4,31523	4,31523	4,31523	3,9053	3,90534	3,9053
P (mm/hr)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Re (mm/hr)	1,260	1,960	0,910	1,470	1,190	2,520	1,890	1,190	2,380	1,260	1,260	1,400	2,170	1,260	1,540	1,470	1,750	1,050	0,560	1,120	0,210	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WLR (mm/hr)				1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7						1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7														
C1	LP	LP	LP	1,1	1,1	1,1	1,05	1,05	1,05	0,95	0,85	0	LP	LP	LP	1,1	1,1	1,1	1,05	1,05	1,05	0,95	0,85	0			0,5	0,59	0,59	0,96	1,05	1,05	1,02	1,02	0,95	0
C2	LP	LP	1,1	1,1	1,1	1,05	1,05	1,05	0,95	0,85	0		LP	LP	1,1	1,1	1,1	1,05	1,05	1,05	0,95	0,85	0			0,5	0,59	0,59	0,96	1,05	1,05	1,02	1,02	0,95	0	
C3	LP	1,1	1,1	1,1	1,05	1,05	1,05	0,95	0,85	0			LP	1,1	1,1	1,1	1,05	1,05	1,05	0,95	0,85	0			0,5	0,59	0,59	0,96	1,05	1,05	1,02	1,02	0,95	0		
Č	LP	LP	LP	1,1	1,08333	1,06667	1,05	1,01667	0,95	0,6	0,28333	0	LP	LP	LP	1,1	1,08333	1,06667	1,05	1,016667	0,95	0,6	0,28333	0	0,16667	0,3633	0,56	0,7133	0,86667	1,02	1,04	1,03	0,99667	0,6567	0,31667	0
Etc (mm/hr)	11,54	11,54	11,54	3,51906	3,46574	3,41243	3,23075	3,12819	2,92306	2,0111	0,94968	0	11,471	11,471	11,471	3,23529	3,18627	3,13725	2,428595	2,351497	2,1973	1,33254	0,62926	0	0,39897	0,8698	1,34054	2,4259	2,94736	3,4688	4,48783	4,44468	4,30084	2,5645	1,23669	0
NFR (mm/hr)	10,284	9,584	10,63	5,74906	5,97574	4,59243	5,04075	5,63819	4,24306	4,4511	1,68968	0,6	9,3014	10,211	9,9314	5,46529	5,13627	5,78725	5,568595	4,931497	5,6873	5,03254	2,62926	2	2,39897	2,8698	3,34054	4,4259	4,94736	5,4688	6,48783	6,44468	6,30084	4,5645	3,23669	2
DR (l/dt/ha)	1,8312	1,70655	1,8935	1,02369	1,06406	0,81774	0,89757	1,00395	0,75553	0,7926	0,30087	0,1068	1,6562	1,8183	1,7684	0,97316	0,91458	1,03049	0,991559	0,878116	1,0127	0,89611	0,46817	0,35613	0,42717	0,511	0,59483	0,7881	0,88094	0,9738	1,15524	1,14756	1,12194	0,8128	0,57633	0,3561
Luas (ha)	339,957	679,913	1019,9	1019,87	1019,87	1019,87	1019,87	1019,87	1019,87	679,91	339,957	0	339,96	679,91	1019,9	1019,87	1019,87	1019,87	1019,87	1019,87	1019,87	679,913	339,957	0	339,957	679,91	1019,87	1019,9	1019,87	1019,9	1019,87	1019,87	1019,87	679,91	339,957	0
Q (l/dt)	622,527	1160,31	1931,1	1044,03	1085,2	833,988	915,404	1023,9	770,543	538,88	102,282	0	563,05	1236,3	1803,6	992,5	932,75	1050,97	1011,261	895,5637	1032,82	609,276	159,158	0	145,218	347,43	606,645	803,75	898,444	993,14	1178,2	1170,36	1144,24	552,61	195,928	0

Tabel 4.33 Perhitungan Water Balance Rencana Menggunakan Debit Andalan dengan pola Padi-Padi-Padi

Bulan	nov			dec			jan			feb			mar			apr			may			jun			jul			aug			sep			oct		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	PADI = 1019,9 Ha												PADI = 1019,9 Ha												POLOWIJO = 1019,9 Ha											
Q (l/dt)	622,5275	1160,308	1931,143	1044,035	1085,2	833,9881	915,4043	1023,899	770,5431	538,8802	102,2823	0	563,0472	1236,265	1803,55	992,5002	932,75	1050,969	1011,261	895,5637	1032,818	609,276	159,1584	0	145,2184	347,4335	606,6454	803,747	898,4436	993,1403	1178,196	1170,359	1144,238	552,6116	195,9285	0
Debit Andalan	9990,037	9990,037	9990,037	219641	219641	219641	92662,07	92662,07	92662,07	364032,6	364032,6	364032,6	254264,3	254264,3	254264,3	198088	198088	198088	98122,7	98122,7	98122,7	40557,4	40557,4	40557,4	15699,6	15699,6	15699,6	6279,85	6279,85	6279,85	2595,67	2595,67	2595,67	1761,74	1761,74	1761,74
Water Balance	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

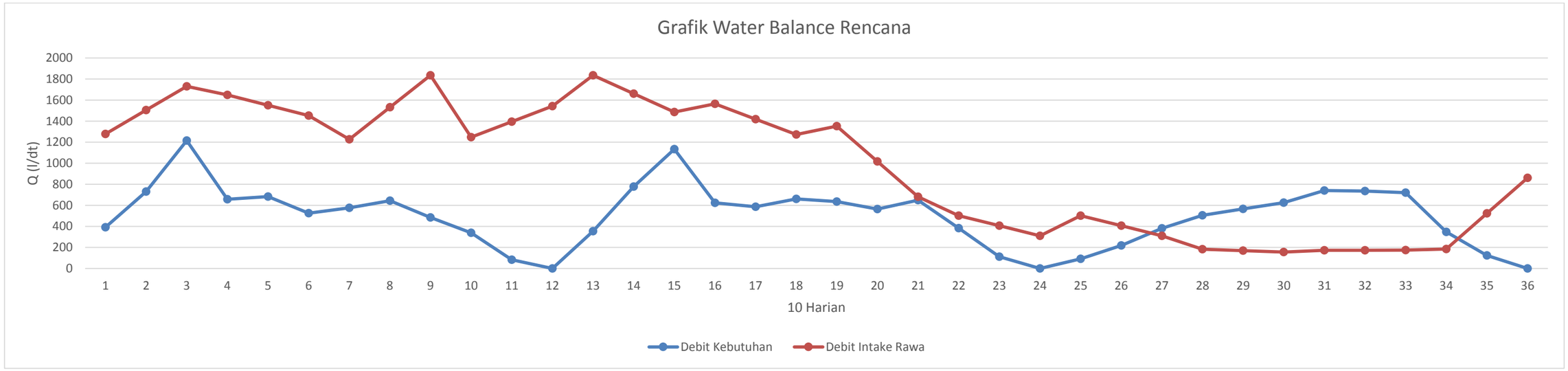
Tabel 4.34 Perhitungan Pola Tanam Rencana dengan Luas 641,13 Ha yang Diairi Debit Intake Rawa Semando

Bulan	nop			dec			jan			feb			mar			apr			mei			jun			jul			aug			sept			okt		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	PADI = 641.13 Ha												PADI = 641.13 Ha												POLOWIJO = 641.13 Ha											
Eto (mm/hr)	3,44187	3,44187	3,4419	3,19915	3,19915	3,19915	3,07691	3,07691	3,07691	3,3518	3,35181	3,3518	3,2879	3,2879	3,2879	2,94117	2,94117	2,94117	2,312948	2,312948	2,31295	2,22091	2,22091	2,22091	2,39383	2,3938	2,39383	3,4008	3,40079	3,4008	4,31523	4,31523	4,31523	3,9053	3,90534	3,9053
P (mm/hr)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Re (mm/hr)	1,260	1,960	0,910	1,470	1,190	2,520	1,890	1,190	2,380	1,260	1,260	1,400	2,170	1,260	1,540	1,470	1,750	1,050	0,560	1,120	0,210	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WLR (mm/hr)				1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7						1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7														
C1	LP	LP	LP	1,1	1,1	1,1	1,05	1,05	1,05	0,95	0,85	0	LP	LP	LP	1,1	1,1	1,1	1,05	1,05	1,05	0,95	0,85	0			0,5	0,59	0,59	0,96	1,05	1,05	1,02	1,02	0,95	0
C2	LP	LP	1,1	1,1	1,1	1,05	1,05	1,05	0,95	0,85	0		LP	LP	1,1	1,1	1,1	1,05	1,05	1,05	0,95	0,85	0			0,5	0,59	0,59	0,96	1,05	1,05	1,02	1,02	0,95	0	
C3	LP	1,1	1,1	1,1	1,05	1,05	1,05	0,95	0,85	0			LP	1,1	1,1	1,1	1,05	1,05	1,05	0,95	0,85	0			0,5	0,59	0,59	0,96	1,05	1,05	1,02	1,02	0,95	0		
Č	LP	LP	LP	1,1	1,08333	1,06667	1,05	1,01667	0,95	0,6	0,425	0	LP	LP	LP	1,1	1,08333	1,06667	1,05	1,016667	0,95	0,6	0,425	0	0,16667	0,3633	0,56	0,7133	0,86667	1,02	1,04	1,03	0,99667	0,6567	0,31667	0
Etc (mm/hr)	11,54	11,54	11,54	3,51906	3,46574	3,41243	3,23075	3,12819	2,92306	2,0111	1,42452	0	11,471	11,471	11,471	3,23529	3,18627	3,13725	2,428595	2,351497	2,1973	1,33254	0,94389	0	0,39897	0,8698	1,34054	2,4259	2,94736	3,4688	4,48783	4,44468	4,30084	2,5645	1,23669	0
NFR (mm/hr)	10,284	9,584	10,63	5,74906	5,97574	4,59243	5,04075	5,63819	4,24306	4,4511	2,16452	0,6	9,3014	10,211	9,9314	5,46529	5,13627	5,78725	5,568595	4,931497	5,6873	5,03254	2,94389	2	2,40	2,87	3,34	4,43	4,95	5,4688	6,48783	6,44468	6,30084	4,5645	3,23669	2
DR	1,8312	1,70655	1,8935	1,02369	1,06406	0,81774	0,89757	1,00395	0,75553	0,7926	0,38542	0,1068	1,6562	1,8183	1,7684	0,97316	0,91458	1,03049	0,991559	0,878116	1,0127	0,89611	0,5242	0,35613	0,42717	0,511	0,59483	0,7881	0,88094	0,9738	1,15524	1,14756	1,12194	0,8128	0,57633	0,3561
Luas	213,71	427,42	641,13	641,13	641,13	641,13	641,13	641,13	641,13	427,42	213,71	0	213,71	427,42	641,13	641,13	641,13	641,13	641,13	641,13	641,13	427,42	213,71	0	213,71	427,42	641,13	641,13	641,13	641,13	641,13	641,13	641,13	427,42	213,71	0
Q (l/dt)	391,345	729,415	1214	656,321	682,199	524,277	575,459	643,663	484,393	338,76	82,3681	0	353,95	777,16	1133,8	623,924	586,363	660,68	635,7182	562,9862	649,27	383,015	112,026	0	91,2899	218,41	381,361	505,27	564,797	624,33	740,66	735,734	719,312	347,39	123,168	0

Tabel 4.35 Perhitungan Water Balance Rencana dengan Luas 641,13 Ha yang Diairi Debit Intake Rawa Semando

Bulan	nov			dec			jan			feb			mar			apr			may			jun			jul			aug			sep			oct		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	PADI = 641.13 Ha												PADI = 641.3 Ha												POLOWIJO = 641.13 Ha											
Q (l/dt)	391,345	729,4148	1213,992	656,3208	682,1989	524,2774	575,4588	643,6629	484,3934	338,7611	82,36807	0	353,9534	777,1646	1133,782	623,9243	586,363	660,6798	635,7182	562,9862	649,2697	383,0146	112,026	0	91,28992	218,4102	381,3609	505,2666	564,7967	624,3267	740,6598	735,7335	719,3125	347,3932	123,1683	0
Debit intake rawa	1277,78	1504,6	1730,34	1647,82	1549,86	1451,9	1226,33	1531,15	1835,96	1247,63	1395,14	1542,65	1834,72	1660,31	1485,91	1563,84	1417,99	1272,14	1352,32	1016,5	680,68	501,82	405,92	310,02	501,82	405,92	310,02	183,06	169,16	155,26	171,83	172,58	173,33	184,12	522,47	860,81
Water Balance	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+

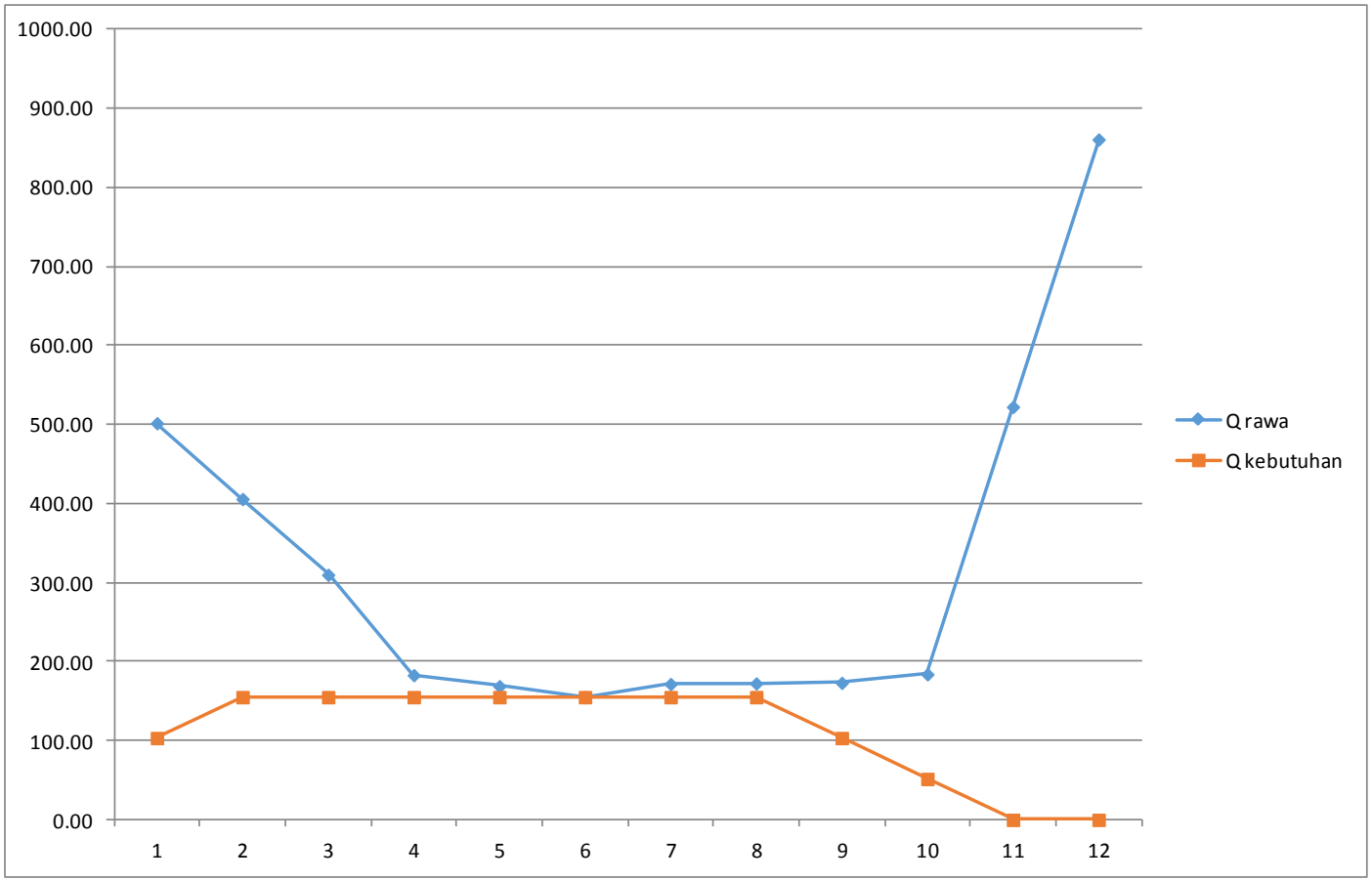
Gambar 4.4 Grafik Water Balance Rencana dengan Luas 641,13 Ha yang Diairi Debit Intake Rawa Semando



Tabel 4.36 Perhitungan FPR Minimum dengan luas 641.3 Ha untuk Debit Intake Rawa Semando di Musim Tanam 3

Bulan	Periode	MT 3				Q rawa (l/dt)	FPR (l/dt/ha)	Nilai FPR minimum (l/dt/ha)	FPR tiap Tanaman		Q Kebutuhan		Q total (l/dt/ha)	Water Balance ΔQ (l/dt/ha)
		Padi		Polowijo					Padi (l/dt/ha)	Polowijo (l/dt/ha)	Padi (l/dt/ha)	Polowijo (l/dt/ha)		
		Luas (ha)	LPR (ha)	Luas (ha)	LPR (ha)									
Jul	1	0	0	427.53	427.53	501.82	1.17	0.24	0.97	0.24	0	103.51	103.51	398.32
	2	0	0	641.30	641.30	405.92	0.63		0.97	0.24	0	155.26	155.26	250.66
	3	0	0	641.30	641.30	310.02	0.48		0.97	0.24	0	155.26	155.26	154.76
Aug	1	0	0	641.30	641.30	183.06	0.29		0.97	0.24	0	155.26	155.26	27.80
	2	0	0	641.30	641.30	169.16	0.26		0.97	0.24	0	155.26	155.26	13.90
	3	0	0	641.30	641.30	155.26	0.24		0.97	0.24	0	155.26	155.26	0.00
Sep	1	0	0	641.30	641.30	171.83	0.27		0.97	0.24	0	155.26	155.26	16.57
	2	0	0	641.30	641.30	172.58	0.27		0.97	0.24	0	155.26	155.26	17.32
	3	0	0	427.53	427.53	173.33	0.41		0.97	0.24	0	103.51	103.51	69.83
Oct	1	0	0	213.77	213.77	184.12	0.86		0.97	0.24	0	51.75	51.75	132.37
	2	0	0	0.00	0.00	522.47	0.00		0.97	0.24	0	0.00	0.00	
	3	0	0	0.00	0.00	860.81	0.00		0.97	0.24	0	0.00	0.00	

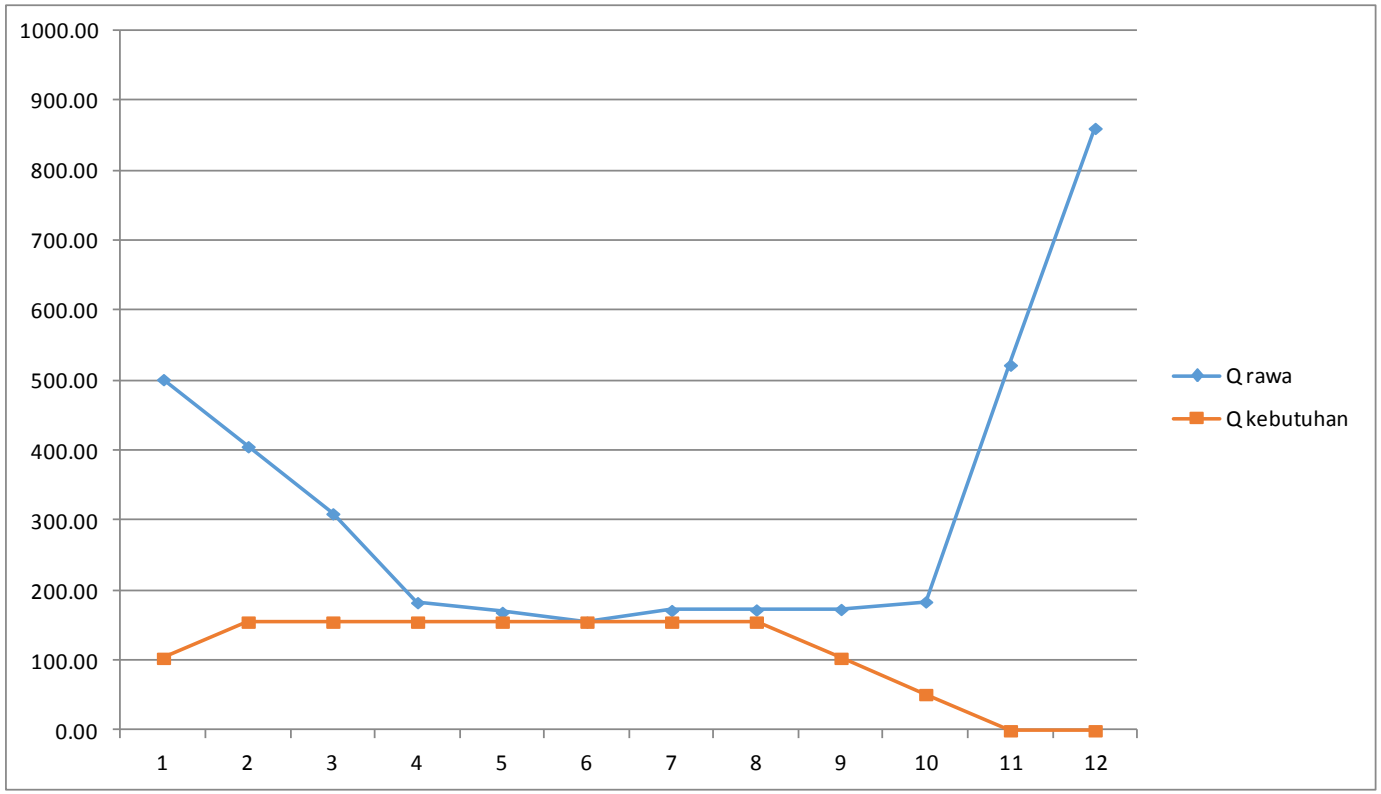
Gambar 4.5 Perhitungan FPR Minimum dengan luas 641.3 Ha untuk Debit Intake Rawa Semando di Musim Tanam 3



Tabel 4.37 Perhitungan FPR Rata-rata dengan luas 641.3 Ha untuk Debit Intake Rawa Semando di Musim Tanam 3

Bulan	Periode	MT 3				Q rawa (l/dt)	FPR (l/dt/ha)	Nilai FPR rata-rata (l/dt/ha)	FPR tiap Tanaman		Q Kebutuhan		Q total (l/dt/ha)	Water Balance ΔQ (l/dt/ha)
		Padi		Polowijo					Padi (l/dt/ha)	Polowijo (l/dt/ha)	Padi (l/dt/ha)	Polowijo (l/dt/ha)		
		Luas (ha)	LPR (ha)	Luas (ha)	LPR (ha)									
Jul	1	0	0	427.53	427.53	501.82	1.17	0.49	1.95	0.49	0	208.86	208.86	292.96
	2	0	0	641.30	641.30	405.92	0.63		1.95	0.49	0	313.29	313.29	92.63
	3	0	0	641.30	641.30	310.02	0.48		1.95	0.49	0	313.29	313.29	-3.27
Aug	1	0	0	641.30	641.30	183.06	0.29		1.95	0.49	0	313.29	313.29	-130.24
	2	0	0	641.30	641.30	169.16	0.26		1.95	0.49	0	313.29	313.29	-144.13
	3	0	0	641.30	641.30	155.26	0.24		1.95	0.49	0	313.29	313.29	-158.03
Sep	1	0	0	641.30	641.30	171.83	0.27		1.95	0.49	0	313.29	313.29	-141.46
	2	0	0	641.30	641.30	172.58	0.27		1.95	0.49	0	313.29	313.29	-140.71
	3	0	0	427.53	427.53	173.33	0.41		1.95	0.49	0	208.86	208.86	-35.53
Oct	1	0	0	213.77	213.77	184.12	0.86		1.95	0.49	0	104.43	104.43	79.69
	2	0	0	0.00	0.00	522.47	0.00		1.95	0.49	0	0.00	0.00	
	3	0	0	0.00	0.00	860.81	0.00		1.95	0.49	0	0.00	0.00	

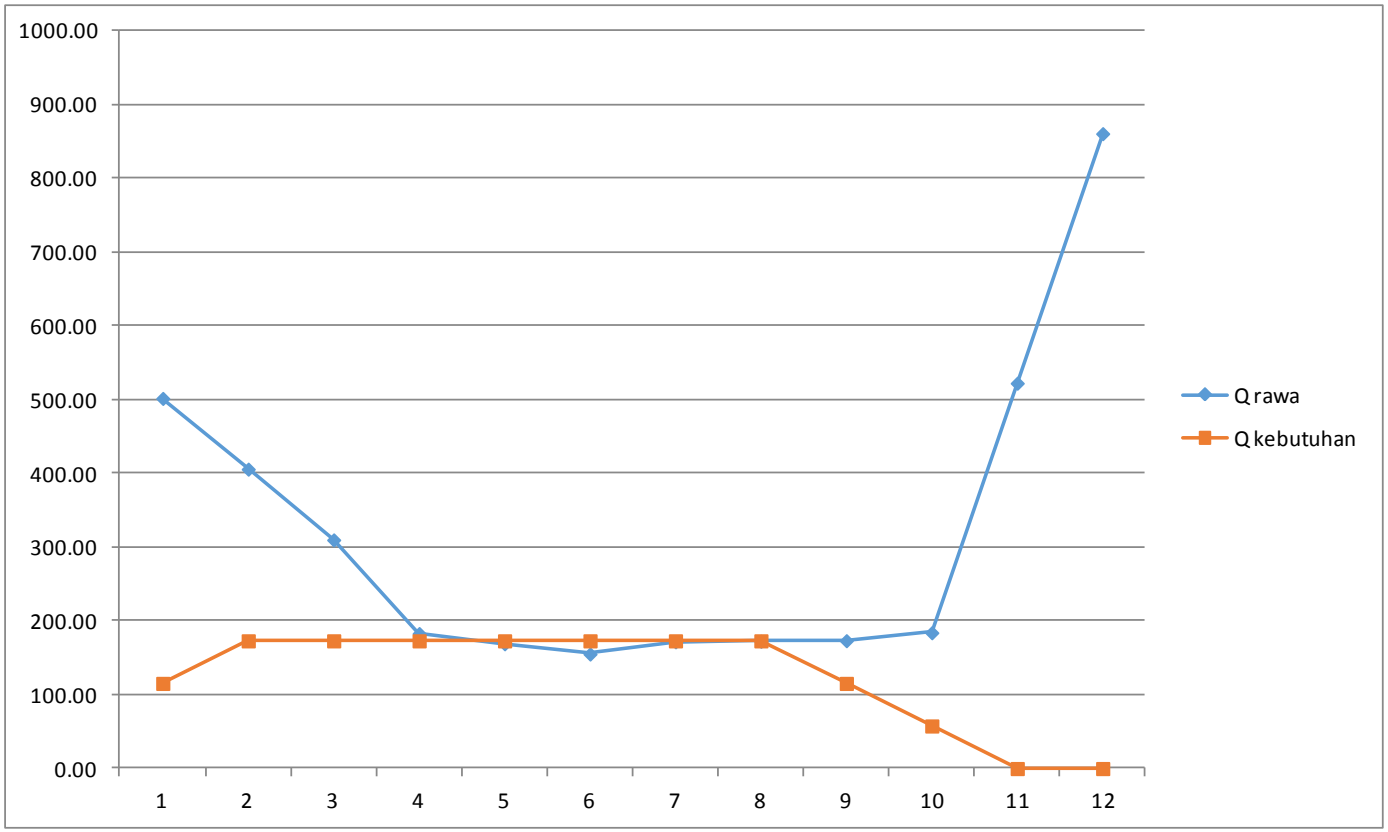
Gambar 4.6 Perhitungan FPR Rata-rata dengan luas 641.3 Ha untuk Debit Intake Rawa Semando di Musim Tanam 3



Tabel 4.38 Perhitungan FPR Dominan dengan luas 641.3 Ha untuk Debit Intake Rawa Semando di Musim Tanam 3

Bulan	Periode	MT 3				Q rawa (l/dt)	FPR (l/dt/ha)	Nilai FPR dominan (l/dt/ha)	FPR tiap Tanaman		Q Kebutuhan		Q total (l/dt/ha)	Water Balance ΔQ
		Padi		Polowijo					Padi (l/dt/ha)	Polowijo (l/dt/ha)	Padi (l/dt/ha)	Polowijo (l/dt/ha)		
		Luas (ha)	LPR (ha)	Luas (ha)	LPR (ha)									
Jul	1	0	0	427.53	427.53	501.82	1.17	0.27	1.08	0.27	0	115.43	115.43	386.39
	2	0	0	641.30	641.30	405.92	0.63		1.08	0.27	0	173.15	173.15	232.77
	3	0	0	641.30	641.30	310.02	0.48		1.08	0.27	0	173.15	173.15	136.87
Aug	1	0	0	641.30	641.30	183.06	0.29		1.08	0.27	0	173.15	173.15	9.90
	2	0	0	641.30	641.30	169.16	0.26		1.08	0.27	0	173.15	173.15	-3.99
	3	0	0	641.30	641.30	155.26	0.24		1.08	0.27	0	173.15	173.15	-17.89
Sep	1	0	0	641.30	641.30	171.83	0.27		1.08	0.27	0	173.15	173.15	-1.32
	2	0	0	641.30	641.30	172.58	0.27		1.08	0.27	0	173.15	173.15	-0.57
	3	0	0	427.53	427.53	173.33	0.41		1.08	0.27	0	115.43	115.43	57.90
Oct	1	0	0	213.77	213.77	184.12	0.86		1.08	0.27	0	57.72	57.72	126.41
	2	0	0	0.00	0.00	522.47	0.00		1.08	0.27	0	0.00	0.00	
	3	0	0	0.00	0.00	860.81	0.00		1.08	0.27	0	0.00	0.00	

Gambar 4.7 Perhitungan FPR Dominan dengan luas 641.3 Ha untuk Debit Intake Rawa Semando di Musim Tanam 3



Tabel 4.39 Rekap Pola Tanam dengan menggunakan Debit Rawa dan metode FPR di Musim Tanam III

Bulan	nop			dec			jan			feb			mar			apr			mei			jun			jul			aug			sept			okt		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	PADI = 641.13 Ha												PADI = 641.13 Ha												POLOWIJO = 641.13 Ha											
Luas	213,71	427,42	641,13	641,13	641,13	641,13	641,13	641,13	641,13	427,42	213,71	0	213,71	427,42	641,13	641,13	641,13	641,13	641,13	641,13	641,13	427,42	213,71	0	213,71	427,42	641,13	641,13	641,13	641,13	641,13	641,13	641,13	427,42	213,71	0
Eto (mm/hr)	3,441868	3,441868	3,441868	3,199149	3,199149	3,199149	3,076906	3,076906	3,076906	3,351806	3,351806	3,351806	3,287875	3,287875	3,287875	2,941169	2,941169	2,941169	2,312948	2,312948	2,312948	2,220908	2,220908	2,220908												
P (mm/hr)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2												
Re (mm/hr)	1,260	1,960	0,910	1,470	1,190	2,520	1,890	1,190	2,380	1,260	1,260	1,400	2,170	1,260	1,540	1,470	1,750	1,050	0,560	1,120	0,210	0	0	0												
WLR (mm/hr)				1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7						1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7														
C1	LP	LP	LP	1,1	1,1	1,1	1,05	1,05	1,05	0,95	0,85	0	LP	LP	LP	1,1	1,1	1,1	1,05	1,05	1,05	0,95	0,85	0												
C2	LP	LP	1,1	1,1	1,1	1,05	1,05	1,05	0,95	0,85	0		LP	LP	1,1	1,1	1,1	1,05	1,05	1,05	0,95	0,85	0														
C3	LP	1,1	1,1	1,1	1,05	1,05	1,05	0,95	0,85	0			LP	1,1	1,1	1,1	1,05	1,05	1,05	0,95	0,85	0		0,5												
Č	LP	LP	LP	1,1	1,083333	1,066667	1,05	1,016667	0,95	0,6	0,283333	0	LP	LP	LP	1,1	1,083333	1,066667	1,05	1,016667	0,95	0,6	0,283333	0,166667												
Etc (mm/hr)	11,54	11,54	11,54	3,519064	3,465745	3,412426	3,230751	3,128187	2,92306	2,011084	0,949678	0	11,4714	11,4714	11,4714	3,235286	3,186267	3,137247	2,428595	2,351497	2,1973	1,332545	0,629257	0,370151												
NFR (mm/hr)	10,284	9,584	10,63	5,749064	5,975745	4,592426	5,040751	5,638187	4,24306	4,451084	1,689678	0,6	9,3014	10,2114	9,9314	5,465286	5,136267	5,787247	5,568595	4,931497	5,6873	5,032545	2,629257	2,370151												
DR	1,831197	1,706553	1,893519	1,023694	1,064057	0,81774	0,89757	1,003951	0,755531	0,792572	0,300869	0,106838	1,656232	1,818269	1,768412	0,973163	0,914577	1,030493	0,991559	0,878116	1,012696	0,896108	0,468173	0,422035												
Luas	213,71	427,42	641,13	641,13	641,13	641,13	641,13	641,13	641,13	427,42	213,71	0	213,71	427,42	641,13	641,13	641,13	641,13	641,13	641,13	641,13	427,42	213,71	0												
Q (l/dt)	391,345	729,4148	1213,992	656,3208	682,1989	524,2774	575,4588	643,6629	484,3934	338,7611	64,29864	0	353,9534	777,1646	1133,782	623,9243	586,363	660,6798	635,7182	562,9862	649,2697	383,0146	100,0532	0												
Nilai FPR																									2,347527	0,949446	0,483419	0,285444	0,263771	0,242098	0,267936	0,269111	0,270286	0,430664	2,4441	0
Nilai FPR tiap tanaman																																				
Padi																									0,9684	0,9684	0,9684	0,9684	0,9684	0,9684	0,9684	0,9684	0,9684	0,9684	0,9684	0,9684
Polowijo																									0,242098	0,242098	0,242098	0,242098	0,242098	0,242098	0,242098	0,242098	0,242098	0,242098	0,242098	0,242098
Q kebutuhan padi																									0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q kebutuhan polowijo																									51,73876	103,4775	155,2163	155,2163	155,2163	155,2163	155,2163	155,2163	155,2163	103,4775	51,73876	0
Q kebutuhan total																									51,73876	103,4775	155,2163	155,2163	155,2163	155,2163	155,2163	155,2163	155,2163	103,48	51,73876	0
Q intake Rawa	1277,78	1504,6	1730,34	1647,82	1549,86	1451,9	1226,33	1531,15	1835,96	1247,63	1395,14	1542,65	1834,72	1660,31	1485,91	1563,84	1417,99	1272,14	1352,32	1016,5	680,68	501,82	405,92	310,02	501,82	405,92	310,02	183,06	169,16	155,26	171,83	172,58	173,33	184,12	522,47	860,81
Water Balance	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

BAB V
OPERASI DAN PEMELIHARAAN

5.1. CARA OPERASI

5.1.1. Operasi Musim Hujan

Musim hujan yang terjadi dalam kabupaten Lamongan khususnya kecamatan Babat biasanya dimulai dari bulan Nopember dan diakhiri pada bulan April, yang mana ketersediaan debit mulai meningkat dan akan mencapai puncak pada bulan Maret, dari keadaan tersebut maka ketersediaan debit melebihi dari kebutuhan tanaman.

Tujuan operasional pada musim hujan adalah untuk menjaga supaya jangan sampai terjadi peluapan air di saluran akibat terjadinya curah hujan yang tinggi.

5.1.1.1. Operasi Rawa Semando

Jika terjadi hujan yang lebat yang mengakibatkan bertambahnya debit rawa (banjir), maka pada saat itu pintu intake dan pintu penguras diatur untuk dibuka dan ditutup dengan tujuan:

- Untuk melindungi daerah irigasi dari bahaya banjir
- Untuk mencegah sedimentasi masuk ke dalam saluran

Apabila hujan sudah reda dan debit rawa sudah mulai stabil, maka pintu penguras dibuka sedikit demi sedikit agar tumpukan tumpukan sedimentasi yang berada di depan pintu bisa hanyut terbawa arus dan setelah itu

pintu penguras di tutup, pintu intake dibuka sesuai dengan kebutuhan.

5.1.1.2. Operasi Sudetan Bengawan Solo

Saat terjadi hujan yang lebat yang mengakibatkan bertambahnya debit sungai (banjir), maka pada saat itu pintu intake dan pintu penguras ditutup dengan tujuan:

- Untuk melindungi daerah irigasi dari bahaya banjir
- Untuk mencegah sedimentasi masuk ke dalam saluran

Selain itu PPA atau juru pengairan yang bertugas diharuskan menghubungi cabang seksi jika keadaan darurat diperkirakan akan terjadi.

Tindakan selama hujan lebat, staff lapangan dan Para Petani Pemakai Air harus siaga agar pintu terseier selalu tertutup selama debit air masih tinggi dan memeriksa tanggul sepanjang saluran, jika terjadi kerusakan pada tanggul agar dapat ditangai secepatnya.

5.1.2. Operasi Musim Kemarau

Musim kemarau ada daerah irigasi (DI) Rawa Semando terjadi pada bulan mei sampai dengan oktober, ketersediaan air pada saat ini mulai menurun, sehingga dibutuhkan operasi pada musim kemarau agar ketersediaan air yang ada dapat dimanfaatkan efektif dan efisien, dapat dibagi secara adil dan merata, sehingga pada saat itu, debit dari rawa semando yang tidak mencukupi, akhirnya dilakukan operasi pada sudetan bengawan solo,

sehingga kebutuhan air pada daerah irigasi rawa semando masih tercukupi.

5.1.4 Operasi Bangunan bagi dan Bangunan Sadap

Operasional pintu pengambilan bangunan-bangunan sadap merupakan tanggung jawab penjaga pintu air (PPA) dan operasi pintu pengambilan ini disesuaikan dengan kebutuhan untuk tanaman berdasrkan perhitungan operasional pintu pengambilan ini dilaksanakan setiap 10 hari sekali dan jika terjadi perubahan kebutuhan yang cukup besar, maka opersional pintu pengambilan hendaknya disesuaikan. Operasional bangunan bagi dan bangunan sadap adalah sebagai berikut:

- Dalam pemberian air sebelum diadakan pengaturanpintu tersier harus betul-betul terisi dengan air. Setelah air dalam keadaan aliran stabil, maka barulah diadakan pengaturan pintu sesuai dengan debit yang dibutuhkan
- Operasional pintu disesuaikan dengan kebutuhan air tanaman berdasarkan perhitungan dan jika terjadi perubahan kebutuhan yang cukup besar maka operasional pintu disesuaikan.

5.2 CARA PEMELIHARAAN

5.2.1 Rencana dan Pemeliharaan

Tujuan operasional adalah kemudahan dalam sistem pengoperasian untuk mencapai hasil yang maksimaldengan biaya yang kecil yang dapat dijangkau tujuannya adalah untuk tetap mempertahankan sistem pengairandalam kondisi operasional yang baik dan juga untukmemperpanjang umur dari bangunan tersebut. Seluruhkegiatan pemeliharaan dan

perbaikan mulai bangunan utama, saluran primer, saluran sekunder, serta bangunanbangunan menjadi tanggung jawab PU pengairan dalam hal ini seksi operasi dan pemeliharaan. Sedangkankegiatan pemeliharan dan perbaikan yang dilakukan pada tingkat usaha tani adalah saluran tersier, sekunder, serta bangunan-bangunan yang ada didalamnya , dalam hal ini dikoordinir oleh perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A). Akan tetapi seluruh kegiatan pemeliharaan dan perbaikan juga menjadi tanggung jawab masyarakat petani.

5.2.2 Prosedur Pemeliharaan Rutin

Pemeliharaan rutin merupakan kegiatan yang selalu berulang-ulang setiap tahun oleh pekerja-pekerja saluran antara lain yaitu penjaga pintu Dam, penjaga pintu air dan pekarya. Ruang lingkup pekerjaan pemeliharaan rutin adalah sebagai berikut:

- Perbaikan tanggul
- Galian lumpur / membuang sedimen
- Pembersian tumbuhan yang mengganggu kelancaranaliran air pada saluran
- Perbaikan kerusakan ringan pada bangunan dansaluran
- Pelumasan ulir-ulir pintu
- Pengecatan kembali

Masing-masing pekerjaan ini dilakukan oleh staf lapangan dibawah koordinasi juru pengairan Pemeliharaanrutin ini merupakan tanggung jawab juru pengairan yang diawasi oleh kepala cabang seksi dan jadwalnya.Beberapa pekerjaan pemeliharaan rutin yang tidak dapat dilaksanakan oleh cabang seksi karena waktu pelaksanaan Pekerjaan pendek dibandingkan dengan

ketersediaan tenaga kerja maka pekerjaan ini dilakukan secara swakelola.

5.2.3 Prosedur Pemeliharan Berkala

Kegiatan berkala lain bukan merupakan kegiatan yang tetap dan teratur, namun tergantung pada kondisi saluran dan bangunan, misalnya penurunan elevasi tanggul, penumpukan sedimen pada saluran primer atau sekunder yang berpengaruh langsung pada sistem jaringan utama. Karena sifatnya yang sesaat tersebut maka kegiatan pemeliharaan ini dilaksanakan oleh kontraktor prosedur dan penugasan pemeliharaan berkala.

“Halaman ini dikosongkan

BAB VI
ORGANISASI DAN PERSONALIA

6.1 Organisasi Pelaksana Operasi dan Pemeliharaan

Dalam mencapai operasi dan pemeliharaan yang optimal tentunya dibutuhkan sumber daya manusia yang memadai. Untuk menunjang kinerja sumber daya manusia tersebut, diperlukan adanya fasilitas , serta peralatan operasi dan pemeliharaan yang cukup. Inventarisasi merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengetahui keadaan penunjang operasi dan pemeliharaan. Daerah Irigasi Rawa Semando merupakan wilayah kerja UPT. PSDA Lamonngan dengan luas areal ± 1661 Ha.

6.2 Pegawai yang Telah Tersedia

Tenaga operasi dan pemeliharaan untuk kantor pengamat pengairan Rawa Semando, paling tidak masing-masng diperlukan seorang staf tata usaha, seorang staf operasi dan seorang staf pemeliharaan, serta ditambah dengan tenaga lapangan, seperti Juru Pengairan, PPA dan Pekarya.

6.3 Pembagian Tugas Staf Lapangan

Staf lapangan dapat dibedakan menjadi 3 bagian, yaitu penjaga pintu air, penjaga bendung dan pekarya. Berikut ini tugas dari masing-masing staf :

1. Penjaga Pintu Air
    - Mengatur pintu-pintu air disaluran (irigasi dan drainase) di bawah pengawasan dan petunjuk Juru Pengairan.
    - Memeriksa aliran pada tiap-tiap pintu dan melaporkan pada Juru Pengairan apabila terjadi perubahan aliran yang besar.

- Memberi minyak pelumas pada bagian-bagian penggerak pintu.
- Memersihkan rumput, lumpur/endapan, serta kotoran lainnya ditempat dan sekitar pintu serta bangunan ukur bersama HIPPA/Gabungan HIPPA.
- Mengecat pintu dan papan eksploitasi dua kali dalam setahun.
- Membantu pengurus HIPPA dalam pembagian air di petak tersier dengan berpedoman petunjuk-petunjuk dari Juru Pengairan.
- Mencegah orang yang tidak bertanggung jawab dalam pengoprasian pintu bersama HIPPA/Gabungan HIPPA.
- Mencegah kerusakan bangunan pengatur dan bangunan ukur karena ulah binatang.
- Mencegah orang berenang, mencuci dan mandi serta memandikan hewan di dekat pintu pengambilan dan bangunan ukur dengan maksud untuk menjaga mengalirnya air agar mendapatkan pengaliran yang tetap bersama HIPPA/Gabungan HIPPA.
- Melaporkan kerusakan yang terjadi pada Juru Pengairan segera setelah melakukan pengamatan.

2. Penjaga Bendung :
    - Atas perintah Juru Pengairan melakukan penyetelan pintu pengambilan dan pintu penguras.
    - Memberi minyak pada bagian-bagian penggerak pintu.
    - Mengecat bagian bangunan dari logam dan papan-papan eksploitasi dua kali dalam setahun.

- Membersihkan sampah yang terkumpul di depan pintu dan endapan di bangunan ukur bersama HIPPA/Gabungan HIPPA.
- Menjaga keamanan tanggul sungai dengan jarak 100 meter dari bendung ke arah hulu maupun hilir terhadap kerusakan-kerusakan yang terjadi.
- Mencegah orang mandi, mencuci dan berenang di sekitar bangunan pengambilan dan di saluran penghubung.
- Melakukan perbaikan pintu untuk kerusakan-kerusakan kecil bersama HIPPA/Gabungan HIPPA.
- Mencegah orang yang tidak bertanggung jawab terhadap pengoperasian pintu bersama HIPPA/Gabungan HIPPA.

3. Pekarya :
    - Membersihkan sampah dan benda-benda lain yang terdapat di bangunan – bangunan pelengkap pada saluran pembawa dan pembuang.
    - Membersihkan endapan-endapan yang terdapat di depan bangunan pelengkap.
    - Membantu PPA dalam operasi pintu-pintu air.
    - Membersihkan rumput dan semak -semak di saluran pembawa dan pembuang.
    - Meratakan dan memadatkan tanggul/talud saluran.
    - Menutup retakan-retakan dan bocoran-bocoran yang ada di saluran.
    - Mengurung/menutup lubang-lubang yang ada di jalan inspeksi.
    - Memperbaiki kerusakan kecil karena longsoran dan tonjolan yang terjadi di tanggul saluran.

6.4 Pembagian Tugas di UPTD Lamongan

Dalam membantu pengoperasian yang optimal D.I Rawa Semando diperlukan beberapa staf pada kantor UPTD (Unit Pelayanan Teknis Daerah). Tugas-tugas tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut :

1. Tugas Kepala UPTD
   - Memenuhi target luas lahan irigasi dengan macam tanaman yang telah diputuskan oleh Panitia Irigasi dan ditentukan dalam perincian pola tanam oleh Dinas.
   - Mengarahkan HIPPA/Gabungan HIPPA tentang awal/saat musin tanam menurut golongan tanam seperti yang telah ditetapkan oleh Dinas.
   - Mengawasi dan memberi petunjuk pada staf UPTD, Juru Pengairan dalam pelaksanaan semua jenis kegiatan operasi jaringan utama dan bimbingan teknik pengelolaan air kepada HIPPA.
   - Mengawasi dan memberi petunjuk kepada staf UPTD, Juru Pengairan dan HIPPA/Gabungan HIPPA dalam melaksanakan pekerjaan pemeliharaan yaitu pemeliharaan rutin dan perbaikan kecil.
   - Menghitung dan membuat keputusan nilai FPR pada tiap –tiap pintu sadap, bedasarkan FPR di bangunan bagi yang telah dialokasikan oleh Dinas.
   - Memeriksa keadaan bagian-bagian yang selalu berada di bawah permukaan air pada saat pengeringan dan mencatat semua kerusakan yang ditemui bersama HIPPA/Gabungan HIPPA.
   - Meninjau pekerjaan-pekejaan perbaikan yang dilaksanakan oleh pemborong, selama pekerjaan perbaikan itu berlangsung.
   - Menyiapkan buku catatan pemeliharaan yang berisi daftar perbaikan untuk tahun yang akan datang

termasuk pekerjaan-pekerjaan yang akan dilaksanakan oleh pemborong, HIPPA/Gabungan HIPPA dan PPA serta pekarya. Program yang tertera pada buku catatan pemeliharaan ini harus dikirimkan ke Dinas guna penyusunan anggaran untuk tahun yang akan datang.

- Memberi pengarahan kepada HIPPA/Gabungan HIPPA dalam masalah operasi dan pemeliharaan di jaringan tersier mengenai rencana pola tanam, sistem giliran pembagian air dalam petak tersier maupun sekunder serta melaksanakan pekerjaan pemeliharaan.
- Memeriksa laporan yang diterima dari juru pengairan dan staf UPTD.
- Menyusun laporan hasil pendataan untuk tiap-tiap musim tanam (MH, MK I, dan MK II) dan laporan evaluasi untuk tahun tanam.
- Membantu cabang Dinas dalam program inpers dalam hubungannya dengan irigasi dan drainase, serta pembinaan dalam jaringan tersier.
- Mengadakan pertemuan kerja dengan juru pengairan, HIPPA/Gabungan HIPPA dan staf ranting Dinas sekali tiap dekade (10 hari) di kantor UPTD.
- Menghadiri pertemuan kerja Kepala UPTD Kimpraswil (Permukiman dan Prasarana Wilayah) yang akan diadakan oleh Dinas sekali tiap bulan di kantor Dinas.
- Menghadiri pertemuan koordinasi dengan kantor Kecamatan.

2. Tugas Staf Operasi
   - Menghimpun dan memproses laporan yang diterima dari Juru Pengairan dan diserahkan

kepada Kepala UPTD untuk disetujui. Selanjutnya laporan yang telah disetujui dikirim ke Dinas.

- Memeriksa kegiatan operasi dan pengisian papan operasi yang dilakukan oleh Juru Pegairan.
- Mengatur penakar hujan, alat ukur debit dan alat ukur lainnya agar berfungsi dengan sebenarnya, jika perlu meminta tenaga bantuan teknik dari Dinas.
- Berdasarkan pola tanam detail yang diberikan oleh Dinas dan sesuai dengan hasil rapat 10 harian, melakukan pengisian gambar skema pembagian air untuk periode 10 hari yang akan datang dan selanjtnya diberikan kepada Juru Pengairan untuk digunakan.
- Memeriksa bahan-bahan dan inventarisasi peralatan yang tersedia dan mengajukan permintaan sesuai dengan kebutuhan sebagai tambahan persediaan.
- Memperbaharui diagram skema pembagian dan luas lahan irigasi dari petak-petak tersier.
- Menghadiri rapat kerja Juru Pengairan yang dilakukan oleh Kepala UPTD di kantor UPTD.
- Menyusun laporan yang harus dikirimkan ke Dinas mengenai :

  - Kerusakan tanaman
  - Keadaan luas tanaman
  - Curah hujan bulanan
  - Debit sungai
  - Ringkasan permintaan luas padi gadu ijin
  - Hasil ubinan dan produksi tanam

3. Tugas staf administrasi

   Adalah bertanggung jawab atas semua pekerjaan administrasi dan manajemen kantor yang berhubungan dan yang diluar pekerjaan teknik di bawah pengawasan dan petunjuk dari Kepala UPTD.

4. Tugas staf pemeliharaan :
   - Membuat perkiraan volume pekerjaan-pekerjaan perbaikan yang dilaksanakan secara berkala.
   - Melakukan inspeksi terhadap pekerjaan pemeliharaan yang dilakukan secara berkala.
   - Memeriksa inventarisasi perlemgkapan, perlatan dan bahan-bahan dan membuat usulan permintaan sesuai dengan kebutuhan Kepala Dinas.
   - Membantu Dinas dalam pengawasan pelaksanaan pekerjaan perbaikan oleh HIPPA/Gabungan HIPPA, PPA dan Pekarya serta Kontraktor.
   - Memeriksa keadaan bangunan pada bagian bawah permukaan air selama periode pengeringan saluran bersama HIPPA/Gabungan HIPPA.
   - Memeriksa hasil laporan yang diterima dan Juru Pengairan mengenai :
     1. Pelaksana pekerjaan pemeliharaan.
     2. Laporan kerusakan bangunan fasilitas.
     3. Pengusulan pekerjaan pemeliharaan berkala.
   - Menyiapkan laporan mengenai :
     1. Pelaksana pekerjaan Pemeliharaan.
     2. Laporan kerusakan nagunan fasilitas.
     3. Laporan pemeriksaan keadaan bangunan.
     4. Permintaan anggaran tahunan untuk Pemeliharaan.
     5. Intruksi kerja pekerjaan Pemeliharaan Berkala
     6. Laporan hasil pemantauan Pemeliharaan Berkala
     7. Jadwal kerja tahunan untuk Pemeliharaan Berkala.

5. Tugas Juru Pengairan :
   - Mekasanakan pembagian air (dengan memerintahkan PPA untuk mengatur bukaan pintu) sesuai dengan rencana yang telah dibuat oleh Kepala UPTD Kimpraswil.
   - Mengecek penyetelan bukaan pintu yang telah dilaksanakan oleh PPA, selanjutnya melaksanakan pengukuran debit bendung, debit saluran di wilayah kerjanya
   - Mengecek tugas-tugas pemeliharaan rutin dari PPA dan Pekarya serta HIPPS/Gabungan HIPPA.
   - Mengumpulkan data hujan.
   - Mengirim data debit, data tanaman dan data hujan ke UPTD setiap 10 harian sekaligus rapat dengan Kepala UPTD tenatng pembagian air, pemeliharaan dan lain-lain.
   - Mengawasi terjadinya pelanggaran yang mungkin terjadi, misalnya penyadapan air secara liar, pengembalaan ternak di tanggul saluran dan lain-lain bersama HIPPA/Gabungan HIPPA.
   - Melaksanakan pembinaan terhadap HIPPA/Gabungan HIPPA dan menginformasikan kebijaksanaan Dinas Pengairan tentang keirigasian khususnya dan pengairan pada umumnya, kepada masyarakat petani anggota HIPPA.
   - Mengumpulkan data produksi/melaksanakan ubinan padi bersama HIPPA/Gabungan HIPPA setiap akhir musim tanam.
   - Mencatat kerusakan jaringan irigasi atau sarana pengairan
   - Menghimpun rencana luas tanam dari masing-masing desa setiap bulan Juni dan meneruskannya ke UPTD Kimpraswasil.
   - Memantau dan melaporkan kepada Kepala UPTD tentang perubahan fungsi lahan sawah misalnya

dari tanah sawah menjadi tanah kering atau sebaliknya.

- Melaksanakan tugas-tugas lain yang diberikan oleh Kepala UPTD.

6.5 Himpunan Petani Pemakai Air (HIPPA)

Himpunan Petani Pemakai Air (HIPPA) adalah himpunan dari petani atau kelompok tani yang mengelola air irigasi dan jaringan irigasi dalam blok-blok tersier. Himpunan Petani Pemakai Air merupakan organisasi sosial yang bebadan hukum dan tidak berada di bawah organisasi lainnya. Pada umumnya dalam satu desa terdapat beberapa petak tersier yang berbeda-beda, dan jika di desa tersebut ada HIPPA, maka HIPPA ditunjuk sebagai pengelola saluran tersier dan kuarter yang ada. Sususnan pengurus HIPPA berdasarkan Surat Keputusan Gubernur Kepala Daerah Tingkat I Propinsi Jawa Timur Nomor : 77 Tahun 1955 adalah sebagai berikut :

1. Ketua
2. Sekretaris
3. Bendahara
4. Bagian Teknik/Pelaksana Teknis
5. Ketua Blok/Kelompok

Pengurus melaksanakan ketentuan-ketentuan Anggaran Dasar, Anggaran Rumah Tangga dan keputusan-keputusan yang ditetapkan dalam rapat anggota serta kebijaksanaan lainnya termasuk menyelesaikan sengketa antar anggota.

6.5.1 Keanggotaan HIPPA

Anggota HIPPA adalah semua petani yang mendapat manfaat langsung dari pelayanan air irigasi pada jaringan tersier. Keanggotaan HIPPA/Gabungan HIPPA meliputi :

1. Pemilik Tanah
2. Pemilik penggarap tanah
3. Penggarap tanah
4. Kepala desa dan perangkat desa lainnya yang memperoleh sawah bengkok
5. Pemakaian air irigasi lainnya

6.5.2 Tugas HIPPA

Berikut ini merupakan beberapa tugas HIPPA secara umum :

1. Mengelola air dan jaringan irigasi di dalam blok jaringan irigasi kecil, agar air irigasi dapat diusahakan untuk dimanfaatkan oleh para anggotanya secara tepat guna dan berhasil guna dalam memenuhi kebutuhan air untuk pertanian.
2. Membangun, merehabilitasi dan memelihara jaringan irigasi kecil yang pengurusannya sudah diserahkan kepada HIPPA, sehingga jaringan irigasi tersebut dapat tetap terjaga kelangsungan fungsinya.
3. Menentukan dan mengatur iuran dari para anggotanya yang merupakan hasil panen atau tenaga untuk membiayai kegiatan operasi dan pemeliharaan irigasi kecil serta usaha – usaha pengembangan kegiatan perkumpulan sebagai organisasi.
4. Membimbing dan mengawasi para anggotanya agar memenuhi segala peraturan yang ada hubungannya dengan pembagian air yang pemerintah pusat, pemerintah daerah, serta Gabungan HIPPA.
5. Menerima aset dari pemerintah yang berupa jaringan irigasi kecil untuk dikelola secara bertanggung jawab.

BAB VII
ANALISA EKONOMI

1.1. Biaya Produksi Tanaman (Eksisting)

Berdasarkan pola tanam yang direncanakan, maka biaya analisa untuk masing-masing tanaman dapat dihitung. Biaya tersebut meliputi biaya sarana produksidan biaya tenaga kerja.

1.1.1. Perhitungan Biaya Tanaman Padi (eksisting)

Tabel 7.1 Perhitungan Biaya Tenaga Kerja tanaman padi/Ha

No.	Jenis Pekerjaan	Satuan	Volume	Biaya Satuan	Jumlah
	Tenaga Kerja				
1	Pengolahan Tanah	Orang	11	Rp 56.000	Rp 616.000
2	Penanaman	Orang	21	Rp 50.000	Rp 1.050.000
3	Penyiangan	Orang	26	Rp 50.000	Rp 1.300.000
4	Pemupukan	Orang	6	Rp 47.000	Rp 282.000
5	Perlindungan Tanaman	Orang	8	Rp 53.000	Rp 424.000
6	Penyiraman	Orang	6	Rp 47.000	Rp 282.000
7	Panen dan Pasca Panen	Orang	25	Rp 65.000	Rp 1.625.000
Total					**Rp 5.579.000**

Tabel 7.2 Perhitungan Biaya Sarana tanaman padi/Ha

No.	Jenis Bahan	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
1	Bibit Padi	Kg	25	Rp 10.000	Rp 250.000
2	Pupuk Urea	Kg	150	Rp 1.800	Rp 270.000
3	Pupuk ZA	Kg	100	Rp 2.000	Rp 200.000
4	Pupuk Phonska	Kg	200	Rp 2.300	Rp 460.000
5	Pupuk SP-36	Kg	100	Rp 1.400	Rp 140.000
6	Pupuk Organik	Kg	500	Rp 500	Rp 250.000
7	Pestisida	Paket	2	Rp 150.000	Rp 300.000
8	Herbisida	Paket	1	Rp 150.000	Rp 150.000
9	Beauveria	Kg/lt	5	Rp 20.000	Rp 100.000
Total					**Rp2.120.000**

1. Biaya produksi = biaya tenaga kerja + biaya sarana produksi
   = Rp. 5.579.000 + Rp. 2.120.000
   = Rp 7.699.000
2. Produksi Gabah = 6592 kg/Ha
3. Harga Gabah = Rp. 4.100/kg
4. Pendapatan Kotor = 6592 kg x Rp. 4.100/kg
   = Rp. 27.027.200 per hektar

1.1.2. Perhitungan Biaya Tanaman Palawija (eksisting)

Tabel 7.3 Perhitungan Biaya Tenaga Kerja tanaman polowijo/Ha

No.	Jenis Pekerjaan	Satuan	Volume	Biaya Satuan	Jumlah
	Tenaga Kerja				
1	Pengolahan Tanah	Orang	10	Rp 56.000	Rp 560.000
2	Penanaman	Orang	18	Rp 47.000	Rp 846.000
3	Penyiangan	Orang	13	Rp 46.000	Rp 598.000
4	Pemupukan	Orang	6	Rp 47.000	Rp 282.000
5	Perlindungan Tanaman	Orang	6	Rp 47.000	Rp 282.000
6	Penyiraman	Orang	6	Rp 47.000	Rp 282.000
7	Panen dan Pasca Panen	Orang	21	Rp 64.000	Rp 1.344.000
Total					**Rp 4.194.000**

Tabel 7.4 Perhitungan Biaya sarana tanaman polowijo/Ha

No.	Jenis Bahan	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
1	Bibit Jagung	Kg	15	Rp 73.000	Rp 1.095.000
2	Pupuk Urea	Kg	200	Rp 1.800	Rp 360.000
3	Pupuk ZA	Kg	100	Rp 1.400	Rp 140.000
4	Pupuk Phonska	Kg	200	Rp 2.300	Rp 460.000
6	Pupuk Organik	Kg	500	Rp 500	Rp 250.000
7	Pestisida	Paket	1	Rp 150.000	Rp 150.000
8	Herbisida	Paket	1	Rp 150.000	Rp 150.000
9	Beauveria	Kg/lt	5	Rp 20.000	Rp 100.000
Total					**Rp 2.705.000**

1. Biaya produksi = biaya tenaga kerja + biaya sarana produksi
   = Rp. 4.194.000 + Rp. 2.705.000
   = Rp 6.899.000
5. Produksi Jagung = 6080 kg/Ha
6. Harga Jagung = Rp. 2.900/kg
7. Pendapatan Kotor = 6080 kg x Rp. 2.900/kg
   = Rp. 17.632.000 per hektar

1.1.3. Perhitungan Biaya Produksi Tiap Masa Tanam

Perhitungan biaya tiap masa tanam diperlukan untuk mengetahui total biaya produksi dari masa tanam I sampai masa tanam III.

Perhitungan biaya produksi tiap masa tanam dapat dilihat dalam tabel 7.5

1.1.4. Perhitungan Benefit Produksi Tiap Masa Tanam

Perhitungan benefit digunakan untuk mengetahuiseberapa besar keuntungan yang didapat petani dalam tiap masa panennya.

Perhitungan benefit dilihat dalam tabel 7.6

1.2. Biaya Operasional dan Pemeliharaan (eksisting)

Biaya operasional dan Pemeliharaan untuk daerah irigasi Rawa Semando dianggarkan rutin tiap bulan dan tiap tahun dengan persetujuan dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Lamongan. Dari hasil perhitungan ,diketahui biaya operasional dan pemeliharaaan daerah irigasi Rawa Semando adalah Rp.329.598.830,00 untuk satu tahun. Sedang kan biaya Operasional dan pemeliharaan tiap 4 bulan dapat dicari dengan cara:

$$\text{Biaya O dan P} = \frac{\text{Rp.329.598.830,00}}{3}$$

$$= \text{Rp. } 109.866.277,00$$

Perhitungan Biaya Operasional dan Pemeliharaan eksisting dapat dilihat dalam tabel 7.7 dan 7.8

7.3 Perhitungan Benefit Cost Ratio (BCR)

Benefit Cost Ratio (BCR) adalah perbandingan antara keuntungan dan pembiayaan dari suatu proyek yang akan dilaksanakan. Suatu proyek layak dilaksanakan apa bila nilai BCR sama atau lebih besar dari satu, atau dengan rumus :

$$\text{BCR} = \frac{\text{Benefit}}{\text{Cost}} > 1$$

Sedangkan dalam perhitungan BCR ini, modal awal yang digunakan didapat dari pinjaman ke Bank.Untuk mengembalikan pinjaman modal tersebut, maka petani membayarkan dengan cara mengangsur.

Rumus untuk menghitung besarnya angsuran adalah :

$A = P\ (A/P\ ,i\%,\ n)$

Dimana :

A = Pembayaran seri merata angsuran
P = Jumlah uang sekarang
i = Suku bunga tiap periode
n = Jangka waktu angsuran

Langkah perhitungan untuk mendapatkan jumlah biaya angsuran:

P = Biaya Produksi + Biaya O & P

= Rp. 31.861.067.000,00 + Rp. 329.598.830,00

= Rp. 32.190.665.830,00

I = 12% tiap tahun

n = 3 kali

Dengan i = 12% dan n = 3, maka faktor bunga majemuknya = 0,41635

A = P (A/P ; i ; n)

= Rp. 32.190.665.830,00 (A/P ; 12% ; 3)

= Rp13.402.583.718,00

Perhitungan Cost Eksisting dapat dilihat pada tabel 7.9

7.4. Biaya Produksi Tanaman (Rencana)

Berdasarkan pola tanam yang direncanakan, maka biaya analisa untuk masing-masing tanaman dapat dihitung. Biaya tersebut meliputi biaya sarana produksidan biaya tenaga kerja.

7.4.1. Perhitungan Biaya Tanaman Padi (rencana)

Tabel 7.10 Perhitungan Biaya Tenaga Kerja tanaman padi/Ha

No.	Jenis Pekerjaan	Satuan	Volume	Biaya Satuan	Jumlah
	Tenaga Kerja				
1	Pengolahan Tanah	Orang	11	Rp 56.000	Rp 616.000
2	Penanaman	Orang	21	Rp 50.000	Rp 1.050.000
3	Penyiangan	Orang	26	Rp 50.000	Rp 1.300.000
4	Pemupukan	Orang	6	Rp 47.000	Rp 282.000
5	Perlindungan Tanaman	Orang	8	Rp 53.000	Rp 424.000
6	Penyiraman	Orang	6	Rp 47.000	Rp 282.000
7	Panen dan Pasca Panen	Orang	25	Rp 65.000	Rp 1.625.000
Total					**Rp 5.579.000**

Tabel 7.11 Perhitungan Biaya Sarana tanaman padi/Ha

No.	Jenis Bahan	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
1	Bibit Padi	Kg	25	Rp 10.000	Rp 250.000
2	Pupuk Urea	Kg	150	Rp 1.800	Rp 270.000
3	Pupuk ZA	Kg	100	Rp 2.000	Rp 200.000
4	Pupuk Phonska	Kg	200	Rp 2.300	Rp 460.000
5	Pupuk SP-36	Kg	100	Rp 1.400	Rp 140.000
6	Pupuk Organik	Kg	500	Rp 500	Rp 250.000
7	Pestisida	Paket	2	Rp 150.000	Rp 300.000
8	Herbisida	Paket	1	Rp 150.000	Rp 150.000
9	Beauveria	Kg/lt	5	Rp 20.000	Rp 100.000
Total					**Rp2.120.000**

8. Biaya produksi = biaya tenaga kerja + biaya sarana produksi
   = Rp. 5.579.000 + Rp. 2.120.000
   = Rp 7.699.000
9. Produksi Gabah = 6592 kg/Ha
10. Harga Gabah = Rp. 4.100/kg
11. Pendapatan Kotor = 6592 kg x Rp. 4.100/kg
    = Rp. 27.027.200 per hektar

7.4.2. Perhitungan Biaya Tanaman Palawija (rencana)

Tabel 7.12 Perhitungan Biaya Tenaga Kerja tanaman polowijo/Ha

No.	Jenis Pekerjaan	Satuan	Volume	Biaya Satuan	Jumlah
	Tenaga Kerja				
1	Pengolahan Tanah	Orang	10	Rp 56.000	Rp 560.000
2	Penanaman	Orang	18	Rp 47.000	Rp 846.000
3	Penyiangan	Orang	13	Rp 46.000	Rp 598.000
4	Pemupukan	Orang	6	Rp 47.000	Rp 282.000
5	Perlindungan Tanaman	Orang	6	Rp 47.000	Rp 282.000
6	Penyiraman	Orang	6	Rp 47.000	Rp 282.000
7	Panen dan Pasca Panen	Orang	21	Rp 64.000	Rp 1.344.000
Total					**Rp 4.194.000**

Tabel 7.13 Perhitungan Biaya sarana tanaman polowijo/Ha

No.	Jenis Bahan	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
1	Bibit Jagung	Kg	15	Rp 73.000	Rp 1.095.000
2	Pupuk Urea	Kg	200	Rp 1.800	Rp 360.000
3	Pupuk ZA	Kg	100	Rp 1.400	Rp 140.000
4	Pupuk Phonska	Kg	200	Rp 2.300	Rp 460.000
6	Pupuk Organik	Kg	500	Rp 500	Rp 250.000
7	Pestisida	Paket	1	Rp 150.000	Rp 150.000
8	Herbisida	Paket	1	Rp 150.000	Rp 150.000
9	Beauveria	Kg/lt	5	Rp 20.000	Rp 100.000
Total					**Rp 2.705.000**

2. Biaya produksi = biaya tenaga kerja + biaya sarana produksi
   = Rp. 4.194.000 + Rp. 2.705.000
   = Rp 6.899.000
12. Produksi Jagung = 6080 kg/Ha
13. Harga Jagung = Rp. 2.900/kg
14. Pendapatan Kotor = 6080 kg x Rp. 2.900/kg
    = Rp. 17.632.000 per Hektar

7.4.3. Perhitungan Biaya Produksi Tiap Masa Tanam

Perhitungan biaya tiap masa tanam diperlukan untuk mengetahui total biaya produksi dari masa tanam I sampai masa tanam III.

Perhitungan biaya produksi tiap masa tanam dapat dilihat dalam tabel 7.14

7.4.4. Perhitungan Benefit Produksi Tiap Masa Tanam

Perhitungan benefit digunakan untuk mengetahuiseberapa besar keuntungan yang didapat petani dalam tiap masa panennya.

Perhitungan benefit dilihat dalam tabel 7.15

7.5. Biaya Operasional dan Pemeliharaan (rencana)

Biaya operasional dan Pemeliharaan untuk daerah irigasi Rawa Semando dianggarkan rutin tiap bulan dan tiap tahun dengan persetujuan dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Lamongan. Dari hasil perhitungan ,diketahui biaya operasional dan pemeliharaaan daerah irigasi Rawa Semando adalah Rp. 363.341.330,00 untuk satu tahun. Sedang kan biaya Operasional dan pemeliharaan tiap 4 bulan dapat dicari dengan cara:

$$\text{Biaya O dan P} = \frac{\text{Rp}363.341.330{,}00\ .}{3}$$

$$= \text{Rp. Rp}121.113.777{,}00$$

Perhitungan Biaya Operasional dan Pemeliharaan eksisting dapat dilihat dalam tabel 7.16 dan 7.17.

7.3 Perhitungan Benefit Cost Ratio (BCR)

Benefit Cost Ratio (BCR) adalah perbandingan antara keuntungan dan pembiayaan dari suatu proyek yang akan dilaksanakan. Suatu proyek layak dilaksanakan apa bila nilai BCR sama atau lebih besar dari satu, atau dengan rumus :

$$\text{BCR} = \frac{\text{Benefit}}{\text{Cost}} > 1$$

Sedangkan dalam perhitungan BCR ini, modal awal yang digunakan didapat dari pinjaman ke Bank.Untuk mengembalikan pinjaman modal tersebut, maka petani membayarkan dengan cara mengangsur.

Rumus untuk menghitung besarnya angsuran adalah :

A = P (A/P ,i%, n)

Dimana :

A = Pembayaran seri merata angsuran
P = Jumlah uang sekarang
i = Suku bunga tiap periode
n = Jangka waktu angsuran

Langkah perhitungan untuk mendapatkan jumlah biaya angsuran:

P = Biaya Produksi + Biaya O & P

= Rp. 37.035.317.000,00 + Rp. 363.341.330,00

= Rp. 37.398.658.330,00

I = 12% tiap tahun
n = 3 kali

Dengan i = 12% dan n = 3, maka faktor bunga majemuknya = 0,41635

A = P (A/P ; i ; n)

= Rp. 37.398.658.330,00 (A/P ; 12% ; 3)

= Rp.15.570.931.396,00

Perhitungan Cost Eksisting dapat dilihat pada tabel 7.18.

Tabel 7.5 Perhitungan biaya produksi tiap masa tanam Eksisting

No.	Jenis Tanaman	Biaya Produksi tiap Hektar	Luas Lahan			Benefit			Jumlah
			Periode I Ha	Periode II Ha	Periode III Ha	Periode I Rp	Periode II Rp	Periode III Rp	
1.	**Eksisting**								
a.	Padi	Rp 7.699.000	1661	1661	0	Rp 12.788.039.000	Rp12.788.039.000	Rp -	Rp 25.576.078.000
b.	Jagung	Rp 6.899.000	0	0	911	Rp -	Rp -	Rp 6.284.989.000	Rp 6.284.989.000
Total									**Rp 31.861.067.000**

Tabel 7.6 Perhitungan Beneft produksi tiap masa tanam Eksisting

No.	Jenis Tanaman	Biaya Pendapatan kotor	Luas Lahan			Benefit			Jumlah
			Periode I Ha	Periode II Ha	Periode III Ha	Periode I Rp	Periode II Rp	Periode III Rp	
1.	**Eksisting**								
a.	Padi	Rp27.027.200	1661	1661	0	Rp 44.892.179.200	Rp44.892.179.200	Rp -	Rp 89.784.358.400
b.	Jagung	Rp17.632.000	0	0	911	Rp -	Rp -	Rp 16.062.752.000	Rp 16.062.752.000
Total									**Rp 105.847.110.400**

Tabel 7.7 Perhitungan Biaya Operasional D.I Rawa Semando Eksisting

NO	Uraian	Satuan	Volume	Harga		Jumlah
				Satuan	Per-item	
I	**Gaji Dan Tunjangan Pegawai**					
1	Kepala UPTD/Cab.Din.pengairan	bulan	12	Rp 3.000.000	Rp 36.000.000	Rp 153.600.000
2	Staf UPTD/Cab.Din.pengairan					
	-Golongan III (3 orang)	bulan	36	Rp 2.500.000	Rp 90.000.000	
3	Biaya Pekerjaan Dinas					
	-Ke Kantor (1 orang)	bulan	12	Rp 800.000	Rp 9.600.000	
	-Perjalanan tetap/inspeksi wil.kerja tiap bulan	bulan	12	Rp 1.500.000	Rp 18.000.000	
II	**Biaya Operasi dan Fasilitas Pendukung**					
	Pemeliharaan Gedung					
1	Material					
	-Kertas,pensil.pena dll	bulan	12	Rp 170.000	Rp 2.040.000	Rp25.540.000,00
	-Meteran,clipboard dll	bulan	12	Rp 600.000	Rp 7.200.000	
	-Cat, bahan pembersih	bulan	12	Rp 400.000	Rp 4.800.000	
2	Perlengkapan					
	-Komputer pentium 4	buah	3	Rp 350.000	Rp 1.050.000	
	-Rol meter , alat waterpass, patok ukur	buah	9	Rp 700.000	Rp 6.300.000	
	-Biaya O&P suku cadang kendaraan	buah	1	Rp 650.000	Rp 650.000	
3	Biaya Operasi Kantor					
	-Listrik,Fotocopy ,Pengadaan Blangko	tahun	1	Rp 3.500.000	Rp 3.500.000	
III	**Biaya Pengelolahan O&P**					
1	Rapat Rutin (3 Kali Sebulan) 12 bulan	bulan	36	Rp 300.000	Rp 10.800.000	Rp10.800.000,00
2	Penataran	bulan	0	Rp 200.000		
3	Pengukuran Khusus	bulan	0			
4	Pemetaan	tahun	0			
					SUB TOTAL	Rp179.140.000,00
					TAMBAHAN 10% BIAYA BENCANA	Rp17.914.000,00
					Jumlah biaya operasi	Rp197.054.000,00

Tabel 7.8 Perhitungan Biaya Pemeliaraan D.I Rawa Semando Eksisting

No	Uraian	Satuan	Volume	Harga		Jumlah
				Satuan	Per - Item	
I	**Gaji Dan Upah**					
1	Juru Pengairan (2 Orang)	Bulan	24	Rp 500.000	Rp 12.000.000	Rp91.560.000,00
2	PPA Dan PBB (3 Orang)	Hari	936	Rp 45.000	Rp 42.120.000	
3	Pekarya	Hari	936	Rp 40.000	Rp 37.440.000	
II	**Perjalanan Dinas**					
1	Perjalanan Tetap Juru Pengairan (2 Orang)	Bulan	24	Rp 135.000	Rp 3.240.000	Rp3.240.000,00
III	**Pemeliharaan Bangunan**					
1	Pemeliharaan bangunan berkala					Rp21.390.000,00
	Oli (5 liter/bulan)	Tahun	55	Rp 25.000	Rp 1.375.000	
	Gemuk (5 kg/bulan)	Tahun	55	Rp 55.000	Rp 3.025.000	
	Cat Platon (dalam 1 tahun)	kg	25	Rp 370.000	Rp 9.250.000	
	Minyak cat	kg	15	Rp 60.000	Rp 900.000	
	Kuas	buah	15	Rp 8.000	Rp 120.000	
	Batu Kali	m3/tahun	15	Rp 115.000	Rp 1.725.000	
	Pasir Cor	m3/tahun	8	Rp 105.000	Rp 840.000	
	Sirtu	m3/tahun	9	Rp 95.000	Rp 855.000	
	Semen	Sak/tahun	60	Rp 55.000	Rp 3.300.000	
IV	**Peralatan**					
1	Cangkul untuk PPA dan pekarya	buah/tahun	6	Rp 54.000	Rp 324.000	Rp4.305.300,00
2	Sabit	buah/tahun	13	Rp 27.000	Rp 351.000	
3	Pakaian Kerja	unit	6	Rp 97.000	Rp 582.000	
4	Peralatan Tulis Juru (2 orang)	bulan	12	Rp 39.000	Rp 468.000	
5	Jas Hujan	unit	6	Rp 44.000	Rp 264.000	
6	Sepatu Lapangan	unit	6	Rp 82.000	Rp 492.000	
7	Baterai (3 buah/bulan) x 3	buah	108	Rp 10.000	Rp 1.080.000	
8	Cetok	buah/tahun	11	Rp 19.000	Rp 209.000	
9	Ember	buah/tahun	11	Rp 6.300	Rp 69.300	
10	Cangkul	buah/tahun	6	Rp 51.000	Rp 306.000	
11	Sekop	buah/tahun	5	Rp 32.000	Rp 160.000	
					Sub Total	**Rp 120.495.300**
					Lain-Lain 10 %	**Rp 12.049.530**
					Total	**Rp 132.544.830**

Tabel 7.9 Perhitungan Benefit Cost Ratio D.I Rawa Semando Eksisting

Musim Tanam	Jenis Tanaman	Luas Lahan	Biaya Produksi tiap Ha	Total Biaya Produksi	Biaya O dan P (Rp)	Hutang	Angsuran	Biaya Produksi + OP	Jumlah
		Ha	(Rp)	(Rp)	(Rp)	(Rp)	(Rp)	(Rp)	(Rp)
1	2	3	4	5 = (3 x 4)	6	7	9	10 = (5+6)	11 = (9+10)
Musin Tanam 1 (NOP-FEB)	Padi	1661	Rp7.699.000	Rp12.788.039.000	Rp109.866.277	Rp32.190.665.830	Rp13.402.583.718,32	Rp12.897.905.277	Rp26.300.488.995
	Polowijo	0	Rp6.899.000	Rp0					
Musim Tanam 2 (MAR-JUN)	Padi	1661	Rp7.699.000	Rp12.788.039.000	Rp109.866.277		Rp13.402.583.718,32	Rp12.897.905.277	Rp26.300.488.995
	Polowijo	0	Rp6.899.000	Rp0					
Musim Tanam 3 (JUL-OKT)	Padi	0	Rp7.699.000	Rp0	Rp109.866.277		Rp13.402.583.718,32	Rp6.394.855.277	Rp19.797.438.995
	Polowijo	911	Rp6.899.000	Rp6.284.989.000					
JUMLAH									Rp72.398.416.985

Perhitungan Bcr Eksisting

$$\frac{\text{BENEFIT}}{\text{COST}} = \frac{\text{Rp105.847.110.400,00}}{\text{Rp72.398.416.984,96}} = 1{,}46$$

Tabel 7.14 Perhitungan biaya produksi tiap masa tanam Rencana

No.	Jenis Tanaman	Biaya Produksi tiap Hektar	Luas Lahan			Benefit			Jumlah
			Periode I Ha	Periode II Ha	Periode III Ha	Periode I Rp	Periode II Rp	Periode III Rp	
1.	**Eksisting**								
a.	Padi	Rp 7.699.000	1661	1661	0	Rp 12.788.039.000	Rp12.788.039.000	Rp -	Rp 25.576.078.000
b.	Jagung	Rp 6.899.000	0	0	1661	Rp -	Rp -	Rp 11.459.239.000	Rp 11.459.239.000
Total									**Rp 37.035.317.000**

Tabel 7.15 Perhitungan Benefit produksi tiap masa tanam Rencana

No.	Jenis Tanaman	Biaya Pendapatan kotor	Luas Lahan			Benefit			Jumlah
			Periode I Ha	Periode II Ha	Periode III Ha	Periode I Rp	Periode II Rp	Periode III Rp	
1.	**Eksisting**								
a.	Padi	Rp27.686.400	1661	1661	0	Rp 45.987.110.400	Rp45.987.110.400	Rp -	Rp 91.974.220.800
b.	Jagung	Rp19.500.000	0	0	1661	Rp -	Rp -	Rp 32.389.500.000	Rp 32.389.500.000
Total									**Rp 124.363.720.800**

Tabel 7.16 Perhitungan biaya Operasional D.I Rawa Semando Rencana

NO	Uraian	Satuan	Volume	Harga		Jumlah
				Satuan	Per-item	
I	**Gaji Dan Tunjangan Pegawai**					
1	Kepala UPTD/Cab.Din.pengairan	bulan	12	Rp 3.000.000	Rp 36.000.000	Rp 153.600.000
2	Staf UPTD/Cab.Din.pengairan					
	-Golongan III (3 orang)	bulan	36	Rp 2.500.000	Rp 90.000.000	
3	Biaya Pekerjaan Dinas					
	-Ke Kantor (1 orang)	bulan	12	Rp 800.000	Rp 9.600.000	
	-Perjalanan tetap/inspeksi wil.kerja tiap bulan	bulan	12	Rp 1.500.000	Rp 18.000.000	
II	**Biaya Operasi dan Fasilitas Pendukung**					
	Pemeliharaan Gedung					
1	Material					
	-Kertas,pensil.pena dll	bulan	12	Rp 170.000	Rp 2.040.000	Rp25.540.000,00
	-Meteran,clipboard dll	bulan	12	Rp 600.000	Rp 7.200.000	
	-Cat, bahan pembersih	bulan	12	Rp 400.000	Rp 4.800.000	
2	Perlengkapan					
	-Komputer pentium 4	buah	3	Rp 350.000	Rp 1.050.000	
	-Rol meter , alat waterpass, patok ukur	buah	9	Rp 700.000	Rp 6.300.000	
	-Biaya O&P suku cadang kendaraan	buah	1	Rp 650.000	Rp 650.000	
3	Biaya Operasi Kantor					
	-Listrik,Fotocopy ,Pengadaan Blangko	tahun	1	Rp 3.500.000	Rp 3.500.000	
III	**Biaya Pengelolahan O&P**					
1	Rapat Rutin (3 Kali Sebulan) 12 bulan	bulan	36	Rp 300.000	Rp 10.800.000	Rp10.800.000,00
2	Penataran	bulan	0	Rp 200.000		
3	Pengukuran Khusus	bulan	0			
4	Pemetaan	tahun	0			
					SUB TOTAL	Rp179.140.000,00
					TAMBAHAN 10% BIAYA BENCANA	Rp17.914.000,00
					Jumlah biaya operasi	Rp197.054.000,00

Tabel 7.17 Perhitungan biaya Pemeliharaan D.I Rawa Semando Rencana

No	Uraian	Satuan	Volume	Harga		Jumlah
				Satuan	Per - Item	
I	**Gaji Dan Upah**					
1	Juru Pengairan (2 Orang)	Bulan	24	Rp 500.000	Rp 12.000.000	Rp91.560.000,00
2	PPA Dan PBB (3 Orang)	Hari	936	Rp 45.000	Rp 42.120.000	
3	Pekarya	Hari	936	Rp 40.000	Rp 37.440.000	
II	**Perjalanan Dinas**					
1	Perjalanan Tetap Juru Pengairan (2 Orang)	Bulan	24	Rp 135.000	Rp 3.240.000	Rp3.240.000,00
III	**Pemeliharaan Bangunan**					
1	Pemeliharaan bangunan berkala					Rp21.390.000,00
	Oli (5 liter/bulan)	Tahun	55	Rp 25.000	Rp 1.375.000	
	Gemuk (5 kg/bulan)	Tahun	55	Rp 55.000	Rp 3.025.000	
	Cat Platon (dalam 1 tahun)	kg	25	Rp 370.000	Rp 9.250.000	
	Minyak cat	kg	15	Rp 60.000	Rp 900.000	
	Kuas	buah	15	Rp 8.000	Rp 120.000	
	Batu Kali	m3/tahun	15	Rp 115.000	Rp 1.725.000	
	Pasir Cor	m3/tahun	8	Rp 105.000	Rp 840.000	
	Sirtu	m3/tahun	9	Rp 95.000	Rp 855.000	
	Semen	Sak/tahun	60	Rp 55.000	Rp 3.300.000	
IV	**Peralatan**					
1	Cangkul untuk PPA dan pekarya	buah/tahun	6	Rp 54.000	Rp 324.000	Rp4.305.300,00
2	Sabit	buah/tahun	13	Rp 27.000	Rp 351.000	
3	Pakaian Kerja	unit	6	Rp 97.000	Rp 582.000	
4	Peralatan Tulis Juru (2 orang)	bulan	12	Rp 39.000	Rp 468.000	
5	Jas Hujan	unit	6	Rp 44.000	Rp 264.000	
6	Sepatu Lapangan	unit	6	Rp 82.000	Rp 492.000	
7	Baterai (3 buah/bulan) x 3	buah	108	Rp 10.000	Rp 1.080.000	
8	Cetok	buah/tahun	11	Rp 19.000	Rp 209.000	
9	Ember	buah/tahun	11	Rp 6.300	Rp 69.300	
10	Cangkul	buah/tahun	6	Rp 51.000	Rp 306.000	
11	Sekop	buah/tahun	5	Rp 32.000	Rp 160.000	
					Sub Total	**Rp 120.495.300**
					Lain-Lain 10 %	**Rp 12.049.530**
					Total	**Rp 132.544.830**

Tabel 7.18 Perhitungan Benefit Cost Ratio D.I Rawa Semando Rencana

Musim Tanam	Jenis Tanaman	Luas Lahan	Biaya Produksi tiap Ha	Total Biaya Produksi	Biaya O dan P (Rp)	Hutang	Angsuran	Biaya Produksi + OP	Jumlah
		Ha	(Rp)	(Rp)	(Rp)	(Rp)	(Rp)	(Rp)	(Rp)
1	2	3	4	5 = (3 x 4)	6	7	9	10 = (5+6)	11 = (9+10)
Musin Tanam 1 (NOP-FEB)	Padi	1661	Rp7.699.000	Rp12.788.039.000	Rp121.113.777		Rp15.570.931.396	Rp12.909.152.777	Rp28.480.084.172
	Polowijo	0	Rp6.899.000	Rp0					
Musim Tanam 2 (MAR-JUN)	Padi	1661	Rp7.699.000	Rp12.788.039.000	Rp121.113.777	Rp37.398.658.330	Rp15.570.931.396	Rp12.909.152.777	Rp28.480.084.172
	Polowijo	0	Rp6.899.000	Rp0					
Musim Tanam 3 (JUL-OKT)	Padi	0	Rp7.699.000	Rp0	Rp121.113.777		Rp15.570.931.396	Rp11.580.352.777	Rp27.151.284.172
	Polowijo	1661	Rp6.899.000	Rp11.459.239.000					
JUMLAH									Rp84.111.452.517

Perhitungan Bcr Eksisting

$$\frac{\text{BENEFIT}}{\text{COST}} = \frac{\text{Rp124.363.720.800,00}}{\text{Rp84.111.452.517,09}} = 1{,}48$$

BAB VIII
KESIMPULAN DAN SARAN

8.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa data dan perhitungan dalam perencanaan Operasi dan Pemeliharaan Daerah Irigasi Rawa Semando, maka dapat diketahui hasilnya bahwa :

1. Intensitas tanam Daerah Irigasi Rawa Semando meningkat dari rata – rata 254,84 % menjadi 300%.
2. Cara meningkatkan intensitas tanam Daerah Irigasi Rawa Semando adalah mengoperasikan Debit Rawa Semando dan juga Debit Intake Sudetan Bengawan Solo sehingga debit kebutuhan tercukupi.dan juga dengan menggunakan perhitungan FPR (Faktor Palawija Relatif) karena saat musim kemarau debit yang digunakan masih kurang.
3. Pola Tanam rencana di Daerah Irigasi Rawa Semando terdiri dari: Padi – Padi – Palawija
4. Sistem operasi dan pemeliharaan yang tepat untuk Daerah Irigasi Rawa Semando adalah,
   - Operasi Rawa Semando
     Jika terjadi hujan yang lebat yang mengakibatkan bertambahnya debit rawa (banjir), maka pada saat itu pintu intake dan pintu penguras diatur untuk dibuka dan ditutup.Apabila hujan sudah reda dan debit rawa sudah mulai stabil, maka pintu penguras dibuka sedikit demi sedikit agar tumpukan tumpukan sedimentasi yang berada di depan pintu bisa hanyut terbawa arus dan setelah itu pintu penguras di tutup, pintu intake dibuka sesuai dengan kebutuhan.

- Operasi Sudetan Bengawan Solo
  Saat terjadi hujan yang lebat yang mengakibatkan bertambahnya debit sungai (banjir), maka pada saat itu pintu intake dan pintu penguras ditutup.

- Pemeliharaan
  Pemeliharaan yang optimal untuk D.I Rawa Semando adalah dengan adanya pemeliharaan rutin, pemeliharaan berkala dan perbaikan. Pemeliharaan rutin dan berkala sudah terjadwal untuk dilakukan, sedangkan perbaikan hanya dilakukan apabila terdapat kerusakan yang cukup berat.

5. Dengan luas tanam eksisting dan rencana yang ada, dapat dihitung nilai BCR (Benefit Cost Ratio) yaitu perbandingan antar nilai benefit (Keuntungan) dengan Cost (Pembiayaan). Dari perhitungan didapat nilai BCR rencana lebih besar dari BCR eksisting yaitu :
   - BCR Eksisting = 1.46
   - BCR Rencana = 1.48

   Karena nilai BCR Eksisting dan Rencana lebih besar darI satu, dan keduanya hanya berselisih sedikit, maka dapat disimpulkan bahwa usulan produksi tanam rencana lebih menguntungkan dari produksi tanam eksisting dan proyek ini layak untuk dilaksanakan.

8.2. Saran

1. Peningkatan koordinasi antar HIPPA dan UPTD, agar terjadi kerjasama dan tanggung jawab yang baik dalam peningkatan pelaksanaan O & P.
2. Penambahan pengetahuan dan keterampilan bagi seluruh staf lapangan, demi meningkatkan kesejahteraan taraf hidup.
3. Pencatatan tentang data – data pendukung operasi dan pemeliharaan lebih teratur dan teliti.
4. Inventarisasi fasilitas pendukung lebih ditingkatkan, agar pekerjaan O & P dapat berjalan lebih baik.
5. Inventarisasi jaringan dan bangunan yang rusak secarateratur dan rapi, agar usulan pekerjaan perbaikan dapat terealisasi secara optimal dan merata.
6. Menggunakan usulan pola tanam dan produksi tanam rencana agar terjadi peningkatan intensitas tanam, keuntungan bagi petani dan produksi pangan.

“Halaman ini dikosongkan”

DAFTAR PUSTAKA

Adi. (2010, Juni 24). *WUJUDKAN AGROBISNIS, PEMBANGUNAN IRIGASI HARUS DIPERCEPAT*. Retrieved from Kominfo Jatim: http://kominfo.jatimprov.go.id/watch/22485

Departemen, P. (1986). *Kriteria Perencanaan 01*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum Pengairan.

H., D. I. (2011). *Aplikasi Hidrologi.* Jogja: Media Utama.

Ir. Soekadaryanto, & Ir. Sutiyadi. (1981). *Eksploatasi dan Pemeliharaan Irgasi.* Jakarta: Direktorat Irigasi.

Manshuri, H. (2013, Januari 27). *Rawa Semando Dikavling untuk Tambak Liar Milik 200 Orang*. Retrieved from Surya Online: http://surabaya.tribunnews.com/2013/01/27/rawa-semando-dikavling-untuk-tambak-liar-milik-200-orang

PU, D. (1976). *Exploitasi dan Pemeliharaan.* Dinas Pekerjaan Umum Propinsi.

PU, D. (1986). *Kriteria Perencanaan Penunjang*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum Pengairan.

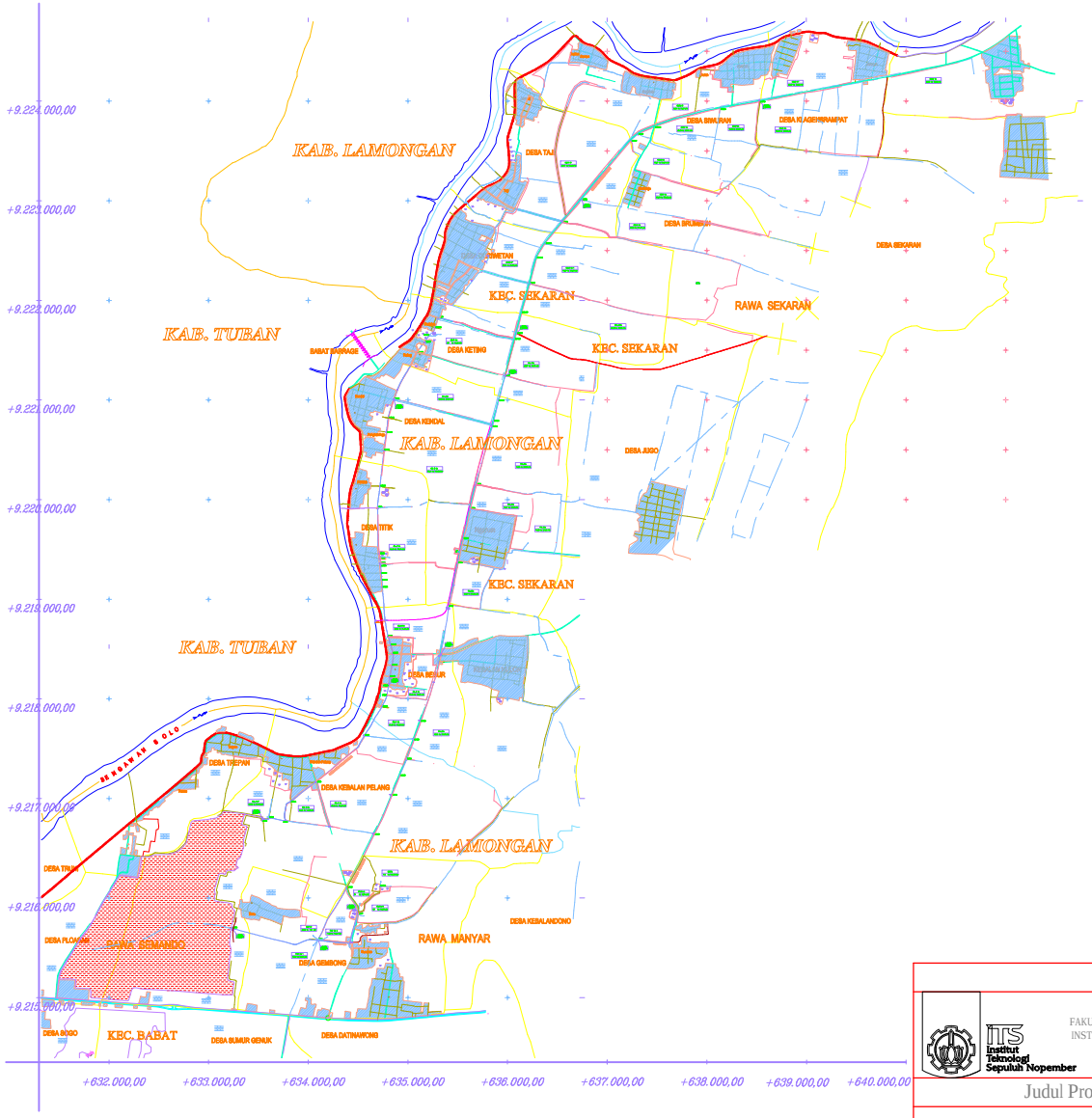
Soekadaryanto, I., & Ir, S. (1981). *Eksploitasi dan Pemeliharaan Irigasi.* Jakarta: Direktorat Irigasi.

Soewarno. *Hidrologi,Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data* (Vol. Jilid 1). Nova.

Sosrodarsono, S. (1999). *Hidrologi untuk Pengairan.* PT. Pradnya Paramita.

Wilson, E. (1993). *Hidrologi Teknik Edisi Keempat.* Bandung : Intitut Teknologi Bandung.

“Halaman ini dikosongkan”



LEGENDA :

- KAMPUNG
- SAWAH
- TEGALAN
- KUBURAN
- HUTAN
- KEBUN
- KALI
- ARAH ALIRAN
- JALAN PROPINSI
- JALAN SEKUNDER
- JALAN KA
- BATAS KABUPATEN
- BATAS KECAMATAN
- BATAS DESA
- BATAS PETAK
- BENCH MARK
- CONTROL POINT
- SALURAN PRIMER
- SALURAN SEKUNDER
- SALURAN TERSIER
- SALURAN KUARTER
- a. NAMA PETAK
- b. LUAS (BERSIH (Ha)
- c. DEBIT RENCANA (l/s)
- MATA AIR
- KONSOLIDASI DAM
- BENDUNG TETAP
- BANG. BAGI DAN SADAP
- BANGUNAN SADAP
- BOX3 TERSIER
- MASUKAN PEMBUANG
- GORONG-GORONG
- TALANG
- SIPHON
- GORONG-GORONG SILANG
- BANGUNAN TERJUN
- BANGUNAN PENGURAS
- PELIMPAH SAMPING
- TEMPAT MANDI HEWAN
- JEMBATAN
- JEMBATAN ORANG
- SALURAN PARANGAN
- SALURAN PEMBUANG PRIMER
- SALURAN PEMBUANG TERSIER
- GARIS CONTOUR

U

skala 1 : 10.000

0 200 400 600 800 1000 m

DIPLOMA III TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2015

Judul Proyek Akhir

EKSPLOITASI DAN PEMELIHARAAN DAERAH IRIGASI RAWA SEMANDO KECAMATAN BABAT

Judul Gambar

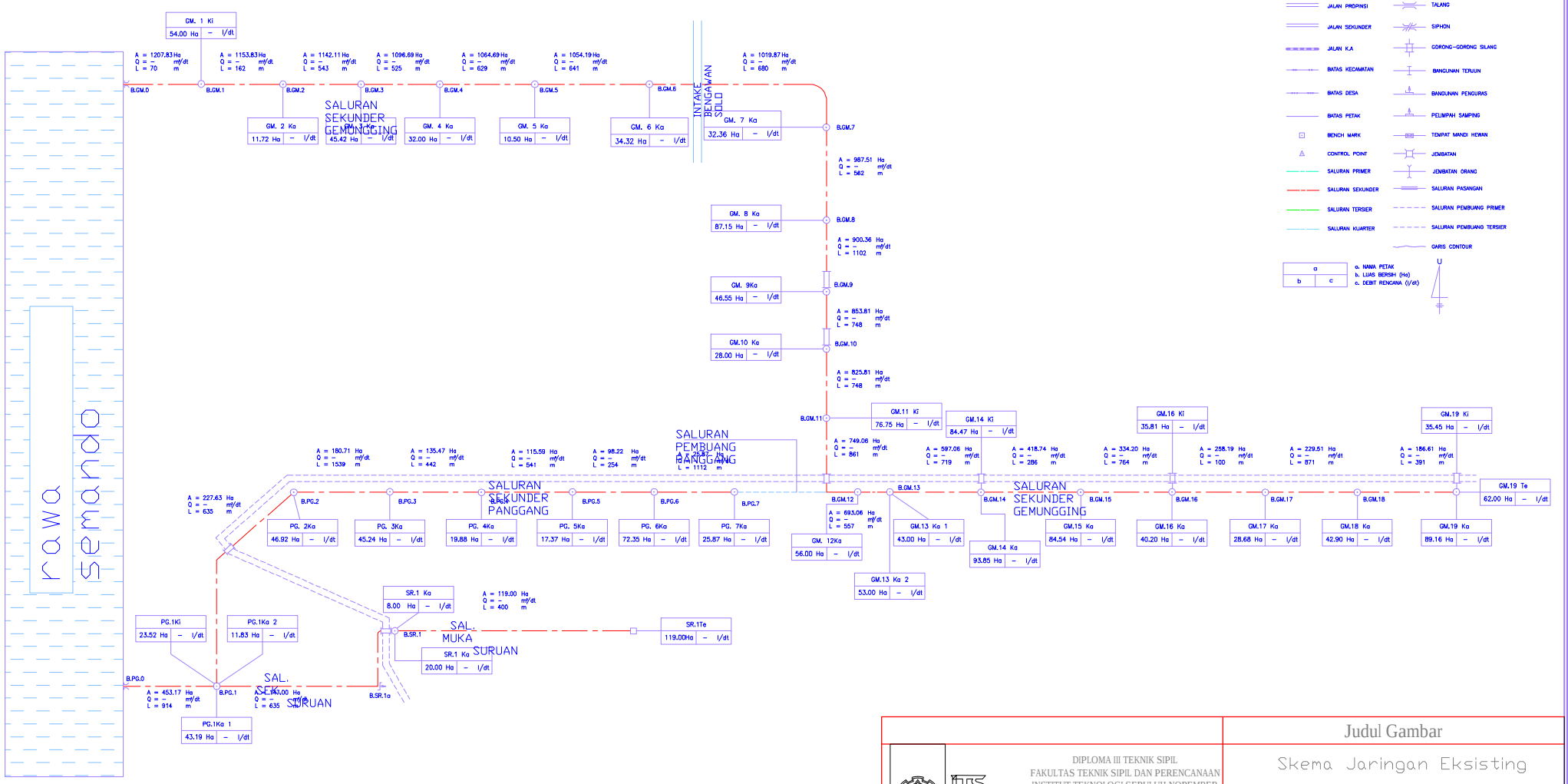
Peta Daerah Irigasi

Dosen Pembimbing	Mahasiswa
Ir. Ismail Sa'ud, MMT NIP: 195600517 198903 1 002 Ir. Pudiastuti NIP : 19501015 198203 2 001	Yusuf Anwari NRP: 3112030118 Gendrany Rara Pinilih NRP : 3112030123

SKEMA JARINGAN IRIGASI (EXISTING)

DAERAH IRIGASI : RAWA SEMANDO

LUAS AREA : 1661 Ha



DIPLOMA III TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2015

Judul Proyek Akhir

EKSPLOITASI DAN PEMELIHARAAN DAERAH IRIGASI RAWA SEMANDO KECAMATAN BABAT

Judul Gambar

Skema Jaringan Eksisting

Dosen Pembimbing	Mahasiswa
Ir. Ismail Sa'ud, MMT NIP: 195600517 198903 1 002 **Ir. Pudiastuti** NIP : 19501015 198203 2 001	**Yusuf Anwari** NRP: 3112030118 **Gendrany Rara Pinilih** NRP : 3112030123

Yusuf Anwari**,** Penulis dilahirkan di Magetan, 18 April 1995, merupakan anak kedua dari empat bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal di TK Pertiwi, SDN Getassrabi I Kudus, MTs Negeri 1 Kudus, SMA Negeri 2 Kudus. Setelah lulus dari SMA 2 Kudus tahun 2012, Penulis mengikuti ujian masuk Diploma III Teknik Sipil ITS dan diterima pada tahun 2012 dan terdaftar dengan NRP 3112.030.118. Di jurusan Teknik Sipil ini penulis mengambil bidang studi Bangunan Air. Penulis pernah aktif dalam beberapa kegiatan seminar dan pelatihan yang diselenggarakan oleh kampus ITS Manyar. Penulis juga aktif dalam kegiatan organisasi kampus, Selain itu penulis juga aktif dalam berbagai kepanitiaan di beberapa kegiatan yang ada selama menjadi mahasiswa di Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Penulis yang bernama Gendrany Rara Pinilih**,** dilahirkan di Lamongan, 05 Juli 1994, merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal di TK Kemala Bayangkari, SD Negeri I Babat, SMP Negeri 1 Babat, dan SMA Negeri 1 Bojonegoro. Setelah lulus dari SMA Negeri 1 Bojonegoro tahun 2012, Penulis mengikuti ujian masuk Diploma III Teknik Sipil ITS dan diterima pada tahun 2012 dan terdaftar dengan NRP 3112030123. Di jurusan Teknik Sipil ini penulis mengambil bidang studi Bangunan Air. Penulis pernah aktif dalam beberapa kegiatan seminar dan pelatihan yang diselenggarakan oleh kampus ITS Manyar. Penulis juga aktif dalam kegiatan organisasi kampus, Selain itu penulis juga aktif dalam berbagai kepanitiaan di beberapa kegiatan yang ada selama menjadi mahasiswa di Institut Teknologi Sepuluh Nopember.