



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

TUGAS AKHIR TERAPAN - RC 145501

**OPERASI DAN PEMELIHARAAN JARINGAN IRIGASI DALAM
RANGKA EKSTENSIFIKASI WILAYAH IRIGASI D.I. NIPAH
KAB. SAMPANG, JAWA TIMUR DENGAN PENGOPERASIAN
WADUK**

Mujaddid Ma'ruf

NRP. 10111500000084

Dosen Pembimbing 1

Ir. Ismail Sa'ud, M.MT.

NIP. 19600517 198903 1 002

Dosen Pembimbing 2

Muhammad Hafiizh Imaaduddiin, ST., MT.

NIP. 19860212 201504 1 001

Departemen Teknik Infrastruktur Sipil

Fakultas vokasi

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2018

TUGAS AKHIR TERAPAN - RC 145501

**OPERASI DAN PEMELIHARAAN JARINGAN IRIGASI DALAM
RANGKA EKSTENSIFIKASI WILAYAH IRIGASI D.I. NIPAH
KAB. SAMPANG, JAWA TIMUR DENGAN PENGOPERASIAN
WADUK.**

Mujaddid Ma'ruf

NRP. 10111500000084

Dosen Pembimbing 1

Ir. Ismail sa'ud, M.MT.

NIP. 19600517 198903 1 002

Dosen Pembimbing 2

Muhammad Hafiizh Imaaduddiin, ST., MT.

NIP. 19860212 201504 1 001

Departemen Teknik Infrastruktur Sipil

Fakultas Vokasi

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2018



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

APPLIED FINAL PROJECT - RC 145501

***OPERATION AND MAINTENANCE OF IRRIGATION IN
EXTENSIFICATION OF NIPAH IRRIGATION AREA OF
SAMPANG REGENCY, EAST JAVA WITH RESERVOIR
OPERATION.***

Mujaddid Ma'ruf

NRP. 10111500000084

Counsellor Lecture I

Ir. Ismail sa'ud, M.MT.

NIP. 19600517 198903 1 002

Counsellor Lecture II

Muhammad Hafiizh Imaaduddiin, ST., MT.

NIP. 19860212 201504 1 001

Civil Infrastructure Engineering Departement

Vocation Faculty

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2018

**OPERASI DAN PEMELIHARAAN JARINGAN IRIGASI
DALAM RANGKA EKSTENSIFIKASI WILAYAH
IRIGASI D.I. NIPAH KAB. SAMPANG, JAWA TIMUR
DENGAN PENGOPERASIAN WADUK.**

TUGAS AKHIR TERAPAN

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelah
Ahli Madya Teknik

Pada

Departemen Teknik Infrastruktur Sipil

Fakultas Vokasi

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

Oleh

Mahasiswa:

Mujaddid Ma'ruf

NRP. 10111500000084

31 JUL 2018

Dosen I:

Ir. Ismail sa'ud, M.M.T.

NIP. 19600517 198903 1 002

Dosen II:

Muhammad Hafizh I, ST., MT

NIP. 19860212 201504 1 001





BERITA ACARA
TUGAS AKHIR TERAPAN
PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI ITS

No. Agenda :
041523/IT2.VI.8.1/PP.05.02/2018

Tanggal : 11 Juli 2018

Judul Tugas Akhir Terapan	Operasi Dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi Dalam Rangka Penambahan Luas Areal Irigasi D.I Nipah Kab. Sampang Jawa Timur		
Nama Mahasiswa	Mujaddid Ma'ruf	NRP	10111500000084
Nama Mahasiswa	-	NRP	-
Dosen Pembimbing 1	Ir. Ismail Sa'ud, MMT NIP 196005171989031002	Tanda tangan	
Dosen Pembimbing 2	M. Hafizh I. ST. MT NIP 198602122015041001	Tanda tangan	

URAIAN REVISI		Dosen Penguji
- Perbaikan FPDF untuk kebutuhan air sbb th - tidak perlu pp untuk th signature - Optimalisasi Superintendensi & Waduk - Sisa Superintendensi Cetak		 Dr. Ir. Suharjoko, MT NIP 195601191984031001
- Daftar pustaka dibuat untuk abjad - pembahasan & buat sesuai prosedur dan tujuan		 S. Kamilia Aziz, ST. MT NIP 197712312006042001
		M. Hafizh I. ST. MT NIP 198602122015041001
		Ir. Ismail Sa'ud, MMT NIP 196005171989031002

PERSETUJUAN HASIL REVISI			
Dosen Penguji 1	Dosen Penguji 2	Dosen Penguji 3	Dosen Penguji 4
Dr. Ir. Suharjoko, MT NIP 195601191984031001	S. Kamilia Aziz, ST. MT NIP 197712312006042001	M. Hafizh I. ST. MT NIP 198602122015041001	Ir. Ismail Sa'ud, MMT NIP 196005171989031002

Persetujuan Dosen Pembimbing Untuk Penjilidan
Buku Laporan Tugas Akhir Terapan

Dosen Pembimbing 1	Dosen Pembimbing 2
Ir. Ismail Sa'ud, MMT NIP 196005171989031002	M. Hafizh I. ST. MT NIP 198602122015041001



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI

DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 Kampus ITS, Jl. Menur 127 Surabaya 60116
 Telp. 031-5947637 Fax. 031-5938025
<http://www.diplomasipil-its.ac.id>

ASISTENSI TUGAS AKHIR TERAPAN

Nama : 1 MUJADDID M. 2
 NRP : 1011150000084. 2
 Judul Tugas Akhir : Pola Pengaturan Air
 Dosen Pembimbing : Ir. Ikma'll Sa'ud.
 : M. Haffizh I. ST, MT.

No	Tanggal	Tugas / Materi yang dibahas	Tanda tangan	Keterangan		
1.		Penerapan Jadwal				
		Pengumpulan data: klimatologi				
		Saringan Debit.		B	C	K
				☐	☐	☐
2	26/4/2018	Metode pengaliran / objek air				
		lokasi yg baru.				
				B	C	K
3	18/5/2018	- data sampel dg 2017		☐	☐	☐
		- Tinjauan Debit pol Nopo 2				
		Intake				
		- pola aliran & intensitas		B	C	K
		tanaman existing		☐	☐	☐
		- Volume waduk Nipoh.				
				B	C	K
				☐	☐	☐
				B	C	K
				☐	☐	☐

Ket. :
 B = Lebih cepat dari jadwal
 C = Sesuai dengan jadwal
 K = Terlambat dari jadwal



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
Kampus ITS, Jl. Menur 127 Surabaya 60116
Telp. 031-5947637 Fax. 031-5938025
<http://www.diplomasipil-its.ac.id>

ASISTENSI TUGAS AKHIR TERAPAN

Nama
NRP

: 1 MUJADIDIM 2
: 1 101150000084 2

Judul Tugas Akhir

: Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi Dalam
BANGKA PENAMBAHAN LAAS AREAL IRIGASI DI AUPAH.
R. Ismail Said, M. MT

Dosen Pembimbing

: Muhammad HaFIIZH Imaduddin, ST, MT

No	Tanggal	Tugas / Materi yang dibahas	Tanda tangan	Keterangan		
		* Dalam Presentasi :				
		- Slide 2 : terlalu banyak tulisan ?				
		- Slide 3 : Judul → penambahan Area kenapa rumusan masalah tidak membahas penambahan Area?		B	C	K
		- Slide 4 : Font tulisan tidak konsisten				
		- Slide 18 : kenapa A-nya minus ? banyak kurangnya?		B	C	K
		- Slide 95 : kesimpulan tidak sama dengan rumusan masalah ?				
		- Terlalu banyak slide (75 - 95) ?		B	C	K
		* Dalam konten buku :				
		- halaman 5 : gambar, mana skala ? Aksi U ?		B	C	K
		- halaman 6 : hal. Bab, Ref. tak ada halaman setelah di harit sisi kanan !				
		- halaman 24		B	C	K
		- SOP 2 Analisis Ekonomi, ruwet, tak sistematis				
		- banyak halaman terbalik				

Ket. :
B = Lebih cepat dari jadwal
C = Sesuai dengan jadwal
K = Terlambat dari jadwal

OPERASI DAN PEMELIHARAAN JARINGAN IRIGASI DALAM RANGKA EKSTENSIFIKASI WILAYAH IRIGASI D.I. NIPAH KAB. SAMPANG, JAWA TIMUR DENGAN PENGOPERASIAN WADUK

Nama Mahasiswa : Mujaddid Ma'ruf
NRP : 101115000000084
**Jurusan : Departemen Infrastruktur Teknik
Sipil FV-ITS**
Dosen Pembimbing I : Ir. Ismail Sa'ud, M.MT.
**Dosen Pembimbing II : Muhammad Hafiizh Imaaduddiin
ST., MT.**

ABSTRAK

Daerah Irigasi Nipah mempunyai luas eksisting sebesar 231.31 dimana memiliki pola tanam padi - padi/pgti/palawija – palawija dengan intensitas tanam 300% yang diairi dari Dam Montor. Daerah Irigasi Nipah memiliki area potensial yang direncanakan sebesar 1.150 ha dengan terbagi menjadi beberapa jaringan irigasi antara lain Sal. Nipah Kanan dan Sal. Nipah Kiri serta Sal.Montor Kiri dan Sal. Montor Kanan. Namuni area fungsional yang berada pada DI. Nipah hasil inventarisasi adalah 1.033 Ha. Pada musim kemarau D.I Nipah kekurangan air. Metode yang digunakan untuk kebutuhan air adalah metode klimatologi dan operasi waduk dari perhitungan tersebut didapatkan intensitas tanam rencana sebesar 300% dengan pola tanam padi – padi/palawija – palawija. Perhitungan *Benefit Cost Ratio* eksisting sebesar 1,76 dengan keuntungan sebesar Rp. 8.106.721.297,00. Sedangkan nilai *Benefit Cost Ratio* (BCR) rencana sebesar 1,66 dengan keuntungan sebesar Rp. 39.798.572.132,00. Dengan melaksanakan rencana operasi dan pemeliharaan tersebut secara baik dan benar diharapkan memberi kebermanfaatan lebih untuk D.I. Nipah Kabupaten Sampang dan masyarakat sekitar.

Kata Kunci: Irigasi, Klimatologi, Nipah, Operasi, Pemeliharaan, Waduk.

**OPERATION AND MAINTENANCE OF IRRIGATION IN
EXTENSIFICATION OF NIPAH IRRIGATION AREA OF
SAMPANG REGENCY, EAST JAVA WITH RESERVOIR
OPERATION.**

Student's Name : *Mujaddid Ma'ruf*
NRP : *101115000000084*
Departement : *Civil Infrastructure Engineering*
FV-ITS
Counsellor Lecture I : *Ir. Ismail Sa'ud, M.MT.*
Counsellor Lecture II : *Muhammad Hafiizh Imaaduddiin*
ST., MT.

ABSTRACT

The Nipah Irrigation Area has an existing area of 231.31 where it has a cropping pattern - rice / pgti / palawija - palawija with a 300% cropping intensity irrigated from Dam Montor. The Nipah Irrigation Area has a potential area which is planned for 1,150 ha and is divided into several irrigation networks such as Sal. Nipah Right and Sal. Nipah Left and Sal. Montor Left and Sal. Right Montor. However the functional area is on the DI. Nipah inventory is 1,033 Ha. In the dry season D.I Nipah lack of water. The method used for water requirement is climatology method and reservoir operation of the calculation is obtained plant plan intensitas of 300% with rice planting pattern - rice / palawija - palawija. Calculation of Benefit Cost Existing ratio of 1.76 with a profit of Rp. 8.106.721.297,00. While the value of Benefit Cost Ratio (BCR) plan of 1.66 with a profit of Rp. 39.798.572.132,00. Implementing the operation and maintenance plan properly and properly is expected to provide more usefulness for D.I. Nipah Kabupaten Sampang and surrounding communities.

Keyword: *Irrigation, Nipah, Operation, Rehabilitation, Reservoir.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “OPERASI DAN PEMELIHARAAN JARINGAN IRIGASI DALAM RANGKA EKSTENSIFIKASI WILAYAH IRIGASI D.I. NIPAH KAB. SAMPANG, JAWA TIMUR DENGAN PENGOPERASIAN WADUK” seperti yang diharapkan. Tugas akhir ini disusun penulis dalam rangka memenuhi salah satu syarat kelulusan Program Studi D-3 Departemen Teknik Infrastruktur Sipil Fakultas Vokasi ITS.

Selama proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis mendapatkan banyak bimbingan, dukungan dan pengarahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati dan rasa hormat yang besar penulis menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada:

1. Allah SWT yang memberikan kemudahan dan kelancaran dalam menyelesaikan tugas akhir,
2. Orang tua dan seluruh keluarga yang selalu memberikan motivasi, dukungan dan doa sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik,
3. Bapak Ir. Ismail Sa’ud, M.MT. dan Bapak Muhammad Hafiizh Imaduddin, ST., MT. selaku dosen pembimbing yang dengan sepenuh hati membimbing dan membantu memberikan arahan dan saran yang berharga dalam penyelesaian penulisan Tugas Akhir ini,
4. Si Cinta yang selalu ada, sangat berpengaruh dan sangat membantu didalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. M Habiburrohman, partner rencana yang memberikan motivasi sangat besar dalam menyelesaikan tugas

akhir ini, sehingga penulis menyelesaikan tugas akhir ini dengan penuh keyakinan terhadap diri sendiri, penulis berharap terhadap saudara tersebut agar tetap semangat dalam menyelesaikan perkuliahan dalam 2 semester kedepan.

6. Teman-teman kelas Bangunan Air 2015, teman-teman Diploma Sipil 36,
7. Teman-teman seperjuangan #118 Departemen Teknik Infrastruktur Sipil.

Penulis menyadari bahwa Proposal Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, sumbangan pemikiran dari berbagai kalangan sangat diharapkan untuk penyempurnaan Proposal Tugas Akhir ini. Semoga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, 13 Januari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Umum	1
1.2 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat.	4
1.6 Lokasi Proyek	4
BAB II DATA PENUNJANG DAN TINJAUAN PUSTAKA....	7
2.1 Data Penunjang.....	7
2.1.1. Data Topografi.....	7
2.1.2 Data Luas Baku Sawah	7
2.1.3 Data Hidrologi	9
2.1.4 Data Klimatologi	10
2.1.5 Data Kondisi DI. Nipah	11
2.1.6 Gambaran Daerah	12

2.2	Tinjauan pustaka.....	12
2.2.1	Ketersediaan Air	12
2.2.2	Kebutuhan Air Metode Klimatologi	13
2.2.3	Metode Operasi Waduk	24
2.2.4	Analisa Ekonomi	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		27
3.1	Studi Literatur.....	27
3.1.1	Persiapan.....	27
3.1.2	Pengumpulan Data	27
3.1.3	Penyusunan Konsep dan Analisis	28
3.1.4	Penyusunan Laporan Tugas Akhir	29
3.2	Bagan Air	29
BAB IV HASIL PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN		33
4.1	Analisa Ketersediaan Air	33
4.2	Analisis Kebutuhan Air	36
4.2.1	Analisis Curah Hujan.....	36
4.2.2	Analisis Evapotranspirasi (Eto).....	48
4.2.3	Analisis Pola Tanam dan Jadwal Tanam.....	55
4.2.4	Debit Kebutuhan Air Metode Klimatologi.....	56
4.2.5	Water Balance Air Metode Klimatologi	70
4.2.6	Debit Kebutuhan Air Metode Operasi Waduk	86
BAB V OPERASI DAN PEMELIHARAAN.....		103
5.1.	Operasi Jaringan Irigasi D.I Nipah	103

5.1.1 Perencanaan	103
5.1.2 Pelaksanaan	104
5.1.3 Monitoring dan Evaluasi	109
5.2 Pemeliharaan Jaringan Irigasi D.I Nipah	110
5.2.1 Pengamanan Jaringan irigasi	110
5.2.2 Pemeliharaan Rutin	112
5.2.3. Pemeliharaan Berkala	115
5.2.4 Penanggulangan / Perbaikan Darurat	116
BAB VI ORGANISASI DAN PERSONALIA	119
6.1 Anggota dan Petugas O&P	119
6.2 Organisasi O&P dan Batas Kerjanya	122
6.3 Organisasi O&P Himpunan Petani Pemakai Air (HIPPA/Gab.HIPPA) dan Batas Kerja	123
6.4 Ketersediaan Petugas Pelaksana O&P	128
6.5 Kebutuhan Petuga Pelaksana O&P	128
6.5.1 Kriteria kebutuhan petugas pelaksana O&P	128
6.5.2 Kompetensi Petugas Pelaksana O&P	129
6.6 Evaluasi Ketersediaan dan Kebutuhan Petugas Pelaksana O&P	130
6.6.1 Evaluasi Kepala Ranting / Pengamat / UPTD/ Cabang Dinas/ Korwil	131
6.6.2 Evaluasi Staff Ranting / Pengamat / UPTD/ Cabang Dinas / Korwil	131
6.6.3 Evaluasi Mantri / Juru Pengairan	132

6.6.4 Evaluasi Petugas Operasi Bendung (POB).....	132
6.6.5 Evaluasi Petugas Pintu Air (PPA).....	132
6.6.6 Evaluasi Pekerja / Pekarya Saluran (PS).....	133
6.7 Solusi Kebutuhan Petugas Pelasana O&P.....	133
6.7.1 Solusi Staff Ranting/ Pengamat/ UPTD/ Cabang Dinas/ Korwil	133
6.7.2 Solusi Petugas Operasi Bendung (POB)	134
6.7.3 Solusi Petugas Pintu Air (PPA).....	134
6.7.4 Usulan Pekerja / Pekarya Saluran (PS)	134
BAB VII ANALISA EKONOMI	137
7.1. Luas Areal Irigasi dan Intensitas Tanam	137
7.2. Harga Satuan Produksi dan Usaha Tani.....	138
7.2.1. Harga satuan produksi	139
7.2.2. Harga satuan tenaga	139
7.2.3. Harga satuan bahan.....	142
7.2.4. Kebutuhan usaha tani.....	143
7.2.5. Biaya usaha tani per hektar	144
7.3. Biaya Pengeluaran (<i>Cost</i>)	147
7.3.1. Biaya Produksi Tanaman (<i>Existing</i>)	147
7.3.2. Biaya Produksi Tanaman (<i>Rencana</i>)	148
7.3.3. Biaya Operasi dan Pemeliharaan 1 tahun	149
7.3.4. Biaya Sewa Lahan 1 Tahun	152
7.3.5. Biaya Konstruksi untuk rencana	152
7.3.6. Total Biaya (<i>existing</i>)	152

7.3.7. Total Biaya (Rencana)	152
7.4. Keuntungan (<i>Benefit</i>)	153
7.4.1. Hasil Produksi.....	153
7.4.2. Pendapatan Kotor (Existing)	154
7.4.3. Pendapatan Kotor (Rencana)	155
7.4.4. Total Keuntungan (Existing).....	158
7.4.5. Total keuntungan (rencana)	158
7.5 Benefit Cost Ratio (BCR)	158
7.5.1 Benefit Cost Ratio (Existing)	159
7.5.2. Benefit Cost Ratio (Rencana)	159
.....	160
BAB VIII PENUTUP	161
8.1 Kesimpulan	161
8.2. Saran	164
DAFTAR PUSTAKA	165
LAMPIRAN.....	167

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Lokasi Pekerjaan.....	5
Gambar 3. 1 Bagan Air Mencari Pola Tanam Metode Klimatologi	30
Gambar 3. 2 Bagan Air Mencari Pola Tanam Metode Klimatologi	30
Gambar 3. 3 Bagan Air Mencari Pola Tanam Metode Klimatologi	31
Gambar 3. 4 Bagan Air Mencari BCR.....	32
Gambar 4. 1 Grafik rata – rata debit intake	35
Gambar 4. 2 Grafik Rekapitulasi Curah Hujan.....	44
Gambar 4. 3 Curah Hujan Efektif.....	46
Gambar 4. 4 Grafik Curah Hujan Efektif	48
Gambar 4. 5 Grafik evapotranspirasi.....	55
Gambar 4. 6 Grafik Water Balance Eksisting.....	72
Gambar 4. 7 Grafik Water Balance Alternatif I.....	75
Gambar 4. 8 Grafik Water Balance Alternatif II.....	78
Gambar 4. 9 Grafik Water Balance Alternatif III	81
Gambar 4. 10 Grafik Water Balance Alternatif IV	84
Gambar 4. 11 Kurva Lengkung Kapasitang Waduk	88
Gambar 4. 13 Grafik Hubungan Inflow dan Outflow	94
Gambar 4. 12 Elevasi Muka Air Waduk.....	94
Gambar 4. 14 Grafik Hubungan Inflow dan Outflow	96

Gambar 4. 15 Elevasi Muka Air Waduk.....	96
Gambar 4. 17 Grafik Hubungan Inflow dan Outflow	98
Gambar 4. 16 Elevasi Muka Air Waduk.....	98
Gambar 4. 18 Elevasi Muka Air Waduk.....	100
Gambar 4. 19 Grafik Hubungan Inflow dan Outflow	100
Gambar 4. 21 Elevasi Muka Air Waduk.....	102
Gambar 4. 20 Grafik Hubungan Inflow dan Outflow	102
Gambar 6. 1 Struktur UPTD PU & Penataan Ruang Kec. Ketapang	122
Gambar 6. 2 Skema struktur organisasi HIPPA.....	123
Gambar 6. 3 Skema struktur organisasi Gabungan HIPPA.	124
Gambar 6. 4 Skema struktur organisasi Gabungan HIPPA	124

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel luas baku sawah.....	8
Tabel 2. 2 Rekapitan Data Klimatologi D.I Nipah.....	10
Tabel 2. 3 Data Bangunan D.I Nipah	11
Tabel 2. 4 Pola Tanam.....	16
Tabel 2. 5 Kebutuhan Air Irigasi Selama Penyiapan Lahan (IR)	19
Tabel 2. 6 Harga – harga Koefisien 1 Tanaman Padi	20
Tabel 2. 7 Harga – harga Koefisien Untuk Diterapkan Dengan Metode Evapotranspirasi FAO	21
Tabel 2. 8 Harga Koefisien Tanaman Tebu Untuk Diterapkan Dengan Metode Perhitungan Evapotranspirasi FAO	22
Tabel 2. 9 Laju perkolasi sesuai dengan tekstur tanah	22
Tabel 2. 10 Efisiensi irigasi	24
Tabel 4. 1 Data debit intake (m ³ /s)	34
Tabel 4. 2 Rata – rata urah Hujan	37
Tabel 4. 3 Rata – rata urah Hujan (Lanjutan)	38
Tabel 4. 4 Rata –rata Curah Hujan (Lanjutan).....	39
Tabel 4. 5 Probabilitas Curah Hujan.....	40
Tabel 4. 6 Probabilitas Curah Hujan (lanjutan)	41
Tabel 4. 7 Probabilitas Curah Hujan (Lanjutan).....	42
Tabel 4. 8 Rekapitulasi curah hujan	43

Tabel 4. 9 Rekapitulasi Curah Hujan (Lanjutan)	44
Tabel 4. 10 Rekapitulasi data Klimatologi	49
Tabel 4. 11 Perhitungan Evapotranspirasi	54
Tabel 4. 12 Kebutuhan air Metode Klimatologi Alternatif I.....	65
Tabel 4. 13 Perhitungan Kebutuhan Air Metode Klimatologi Alternatif I.....	66
Tabel 4. 14 Perhitungan Kebutuhan Air Metode Klimatologi Alternatif II	67
Tabel 4. 15 Perhitungan Kebutuhan Air Metode Klimatologi Alternatif III	68
Tabel 4. 16 Perhitungan Kebutuhan Air Metode Klimatologi Alternatif IV	69
Tabel 4. 17 <i>Water Balance Existing “Halaman ini sengaja dikosongkan”</i>	69
Tabel 4. 18 Water Balance Eksisting.....	71
Tabel 4. 19 Water Balance Alternatif I.....	74
Tabel 4. 20 Water Balance Alternatif II	77
Tabel 4. 21 Water Balance Alternatif III	80
Tabel 4. 22 Water Balance Alternatif IV	83
Tabel 4. 23 Volume Tampungan Waduk Nipah	87
Tabel 4. 24 Simulasi Waduk Eksisting.....	93
Tabel 4. 25 Rekapitulasi Inflow dan Outflow	94
Tabel 4. 26 Simulasi Waduk Alternatif I.....	95
Tabel 4. 27 Rekapitulasi Inflow dan Outflow	96
Tabel 4. 28 Simulasi Waduk Alternatif II.....	97

Tabel 4. 29 Rekapitulasi Inflow dan Outflow	98
Tabel 4. 30 Simulasi Waduk Alternatif III	99
Tabel 4. 31 Rekapitulasi Inflow dan Outflow	100
Tabel 4. 32 Simulasi Waduk Alternatif IV	101
Tabel 4. 33 Rekapitulasi Inflow dan Outflow	102
Tabel 6. 1 Daftar Nama HIPPA dan Gabungan HIPPA.....	126
Tabel 6. 2 Daftar Nama HIPPA Induk.....	127
Tabel 6. 3 Daftar Nama HIPPA Induk.....	127
Tabel 6. 4 Ketersediaan Staff Kepegawaian	128
Tabel 6. 5 Kompetensi Petugas O&P	130
Tabel 6. 6 Analissi Staff Ranting.....	134
Tabel 6. 7 Analisis Petugas Pintu Air (PPA)	134
Tabel 6. 8 Analisis Pekerja / Pekarya Saluran (PS)	135
Tabel 7. 1 Luas dan Intesitas Tanam <i>Existing</i>	137
Tabel 7. 2 Luas dan Intensita Tanam Rencana	138
Tabel 7. 3 Harga Satuan Produksi	139
Tabel 7. 4 Harga Satuan Tenaga.....	141
Tabel 7. 5 Harga bibit.....	142
Tabel 7. 6 Harga pupuk	142
Tabel 7. 7 Harga kimia tanaman.....	143
Tabel 7. 8 Harga kebutuhan tani.....	144
Tabel 7. 9 Harga usaha tani perhektar	145
Tabel 7. 10 Biaya produksi tanaman	146

Tabel 7. 11 Biaya produksi tanaman Eksisting	148
Tabel 7. 12 Biaya produksi tanaman rencana	149
Tabel 7. 13 Biaya pemeliharaan	150
Tabel 7. 14 Biaya operasi	151
Tabel 7. 15 Hasil produksi	154
Tabel 7. 16 Pendapatan kotor rencana	156
Tabel 7. 17 Pendapatan kotor rencana	157

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Umum

Penduduk di Indonesia masih banyak yang bermata pencaharian sebagai petani dengan jumlah sebesar 39,68 juta orang atau 31,86 persen dari jumlah penduduk bekerja yang jumlahnya 124,54 juta orang (Tempo, 2017). Maka dari itu diperlukan pengelolaan yang memadai di sektor pertanian guna meningkatkan produksi pertanian dan memantapkan swasembada pangan nasional. Pemerintah juga terus mengembangkan infrastruktur irigasi di bidang pertanian.

Sehingga ketersediaan air untuk mencukupi kebutuhan tanaman dapat seimbang dan tidak terjadi kekurangan air yang dapat mengakibatkan penurunan jumlah dan mutu produksi pangan di bidang pertanian. Hal tersebut tidak terlepas dari usaha teknik irigasi yaitu memberikan air dengan kondisi tepat mutu, tepat ruang dan tepat waktu dengan cara yang efektif dan ekonomis (Sudjarwadi, 1990).

1.2 Latar Belakang

Dalam rangka memenuhi kebutuhan pangan nasional, maka Pemerintahan Indonesia telah melaksanakan serangkaian usaha secara terus menerus yang dititik beratkan pada seketor pertanian, yang berupa pembangunan di bidang pertanian serta pembangunan di bidang pengairan guna menunjang peningkatan produksi pangan. Berdasarkan Undang Undang No. 11 tahun 1974 tentang Pengairan, bahwa irigasi berfungsi mendukung produktivitas usaha tani guna meningkatkan produksi pertanian dalam rangka ketahanan pangan nasional dan kesejahteraan masyarakat, khususnya petani yang diwujudkan melalui keberlanjutan sistem irigasi. Tujuan irigasi adalah mengalirkan air secara teratur sesuai kebutuhan tanaman pada saat persediaan air tanah tidak mencukupi untuk mendukung pertumbuhan tanaman, sehingga tanaman bisa tumbuh secara normal.

Perencanaan waduk Nipah telah dimulai pada tahun 1973 dimasa orde baru dengan persetujuan sejumlah ulama dan tokoh masyarakat sampan di Sampang – madura. Pembebasan lahan dimulai pada 1982, tetapi pembangunannya berhenti pada 1993. Dimana pada tahun 1993 tersebut terjadi penembakan yang dilakukan oleh petugas keamanan mengakibatkan meninggalnya beberapa pengunjung rasa di desa Pelenggeran Timur pada saat dilakukan pengukuran tanah oleh pihak BPN. Setelah lama berhenti, pengerjaan waduk dimulai lagi pada 2008. Pada tahun 2015 Waduk Nipah telah selesai pembangunannya dan diresmikan oleh Presiden Joko Widodo, Sabtu (19/3/2016).

Daerah Irigasi (DI) Nipah mempunyai luasan eksisiting sebesar 1.033 Ha dengan terbagi menjadi beberapa jaringan irigasi antara kain Jl Tebanah Kanan (390 Ha) dan Jl Tebanah Kiri (482.50 Ha) serta Jl Montor (160.50 Ha.) dan masuk kedalam wilayah kerja UPT Pengairan Wilayah Ketampang Kabupaten Sampang. Sumber air untuk Daerah Irigasi Nipah yang diairi dari Dam Montor dan Bendung Tabanah adalah dari Waduk Nipah yang dialirkan ke sungai Nipah.

Intensitas Tanam yang dicapai DI. Nipah adalah 300%. pola tanam eksisiting padi/palawija – padi/palawija/padi gadu tak ijin – palawija untuk palawija yang ditanam selama ini pada umumnya adalah jagung (Direktorat Jendral Sumber Daya Air RI, 2017).

Oleh karena itu, penyusunan proposal tugas akhir terapan ini diberi judul Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi untuk M memberi kebermanfaatan untuk D.I. Nipah Kabupaten Sampang dan masyarakat sekitar.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan memperhatikan permasalahan yang terjadi di atas, maka permasalahan ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mencari debit andalan?

2. Bagaimana hubungan kebutuhan debit dilapangan dan ketersediaan debit dilapangan?
3. Bagaimana cara mengatur pola tanam yang sesuai dalam penambahan luas area untuk hasil produktifitas tanam yang optimal?
4. Bagaimana cara yang benar untuk melakukan operasional dan pemeliharaan jaringan irigasi?
5. Bagaimana menghitung kebutuhan air dengan operasi waduk

1.3 Tujuan

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka tujuan dari Proposal Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menghitung debit andalan.
2. Menghitung kebutuhan debit di lapangan.
3. Mengatur pola tanam yang optimal dalam ekstensifikasi wilayah irigasi.
4. Merencanakan operasi dan pemeliharaan yang baik dan benar.
5. Menghitung kebutuhan air dengan operasi waduk

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka tujuan dari Proposal Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Keadaan eksisting.
 - Peninjauan debit di intake dan sungai.
 - Peninjauan kebutuhan air pada pola tanam eksisting.
 - *Water balance* Q di intake dan Q yang dibutuhkan sesuai pola tanam eksisting.

2. Perencanaan.

- Menghitung pola tanam rencana.
- Merencanakan water balance antara Q intake dengan Q yang dibutuhkan.

3. Rencana operasi dan pemeliharaan.

- Operasional pintu untuk pengaturan debit yang dibutuhkan

4. Analisa Ekonomi

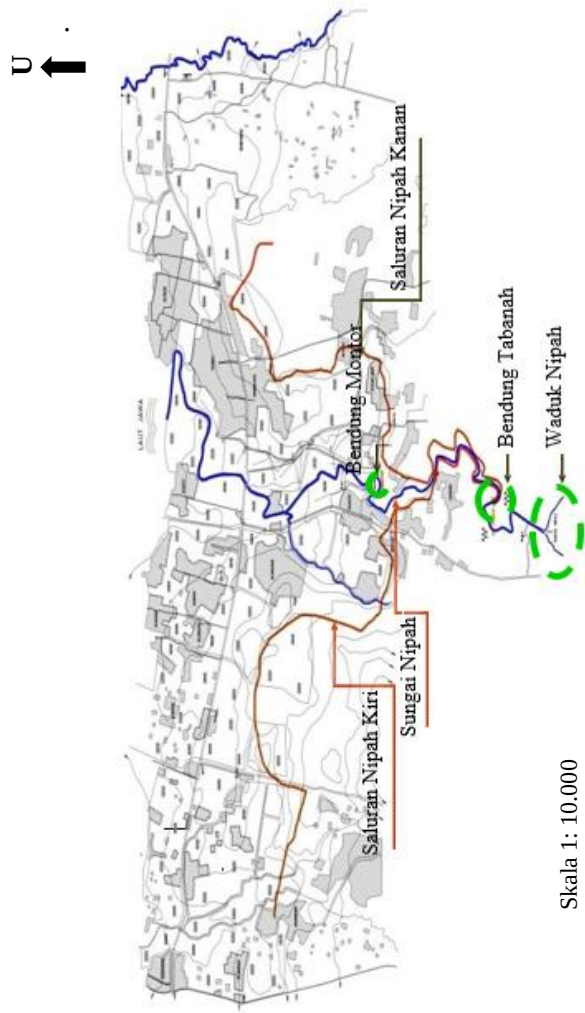
- Mengetahui nilai BCR

1.5 Manfaat.

Tugas akhir ini diharapkan dapat menghasilkan perencanaan pola tanam yang dapat meningkatkan pola tanam pada daerah irigasi Nipah Jawa Timur. Sehingga, kesejahteraan masyarakat sekitar dapat meningkat.

1.6 Lokasi Proyek

Lokasi operasi dan pemeliharaan jaringan irigasi DI Nipah Jawa timur terletak di Desa Nagasari, Kecamatan Banyuates, Kabupaten sampaang, di mana secara geografis terletak pada koordinat 08°54'18" LS dan 113°16'51" BT. Sedangkan Daerah Irigasi Nipah berada di 7 desa di kecamatan Banyuates dan 1 desa di Kecamatan Ketapang Kabupaten Sampang.



Gambar 1. 1 Lokasi Pekerjaan

BAB II

DATA PENUNJANG DAN TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Data Penunjang

2.1.1. Data Topografi

Daerah irigasi (D.I) Nipah seluas 1.033 Ha secara administratif terletak di Kec.Banyuates dan di Kec. Ketapang. Kali Nipah mengalir dari arah selatan ke arah utara dan bermuara di Laut Jawa. Panjang aliran Kali Nipah sampai lokas bendungan Nipah + 20 Km. daerah aliran kali Lentengan merupakan batas daerah aliran Kali Nipah di Bagiab Barat, sedangkan di bagian Selatan da Timur masing – masing dibatasi oleh jajaran pegunungan Bayur, Kula, Jatipenduh, Kayuabuh, Daud dan Keser. DI. Nipah sebagian besar berada pada ketinggian antara 0 – 2 mdpl dengan dominasi oleh dataran rencah dan daerah pantai, kecuali desa Tlagah yang berada di daerah yang lebih tinggi (+40 mdpl).

2.1.2 Data Luas Baku Sawah

Luas baku sawah yang ada (*existing*) DI. Nipah yang diari dari Bendung Tabanah dan Dam Montor adalah 1.033 Ha, masuk wilayah kerja UPT Pengairan Wilayah Ketapang Kabupaten Sampang dengan areal sebesar 1.150 Ha. Selengkapnya dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut ini:

Tabel 2. 1 Tabel luas baku sawah

No	SAL. SEKUNDER / TERSIER	NAMA PETAK TERSIER		
			Ekssiting	Rencana
I.	Sekunder Nipah Kiri			
1		NI. 1b Ki		6.50
2		NI. 1 Ka		45.00
3		NI. 2 Ka		18.00
4		NI. 3 Ki		45.00
		NI. 3 Ka		100.50
5		NI.4 Ki		16.50
6		NI.4 Ka		48.50
7		NI. 5 Ka		125.00
8				
9		NI. 6 Ka		14.00
10		NI. 7 Ki		45.00
11		NI. 7 Ka		18.50
	Total			482.50
II	Sekunder Nipah Kanan			
1		NA. 1 Ki		41.00
2		NA. 2 Ki		38.00
3		NA.3 Ki		51.00
4		NA.4 Ki		128.00
5		NA. 4 Ka		132.00
	Total			390.00
III	Bendung Montor			
1		Montor Kanan	105.31	82.50
2		Montor Kiri	126	78.00
	Total		231.31	160.50
	Jumlah		231.31	1,033.00

Sumber: *Direktorat Jendral Sumber Daya Air RI. 2017*

2.1.3 Data Hidrologi

Data hidrologi sangat dibutuhkan untuk merencanakan proyek keairan khususnya irigasi. Data – data hidrologi meliputi:

a. Hujan

Hujan merupakan komponen masukan yang paling penting dalam proses hidrologi, dimana nilai curah hujan dapat diproses menjadi aliran disungai, baik melalui limpasan permukaan (*runoff*), aliran antara (*interflow*) maupun aliran tanah (*ground water flow*). Perhitungan curah hujan D.I Nipah menggunakan empat stasiun yang berpengaruh terhadap Sistem Irigasi DI. Nipah yaitu:

1. Stasiun Hujan Banyuates (Tahun 2004 – 2016)
2. Stasiun Hujan Ketapang (Tahun 2004 – 2016)
3. Stasiun Hujan Robatal (Tahun 2004 – 2016)
4. Stasiun Hujan Tembelangan (Tahun 2004 – 2016)

Data curah hujan rerata 10 harian dari Empat Stasiun di atas dapat dilihat pada Lampiran.

b. Iklim

Data iklim digunakan untuk memprediksi kondisi iklim di suatu proyek. Pemilihan data iklim diambil dari stasiun klimatologi yang terdekat dari area proyek. Data Klimatologi untuk DI. Nipah diambil dari Stasiun Jrengik, stasiun terdekat yang dianggap mewakili DTA Nipah. Data klimatologi yang dia pakai sebagai dasar perhitungan, dikumpulkan dari pengamatan selama 10 tahun dari tahun 2007 – 2016.

2.1.4 Data Klimatologi

Data klimatologi merupakan unsur penting dalam melakukan Analisa yang mengenai hal – hal sebagai berikut:

1. Temperatur udara
2. Kelembapan udara relative
3. Lama penyinaran
4. Kecepatan angina

Data klimatologi dapat dilihat pada tabel 2.2 berikut ini:

Tabel 2. 2 Rekapitan Data Klimatologi D.I Nipah

Bulan	Temperatur (T)	Data Bulanan			
		Kelembapan Udara relatif (Rh)	Lama jam penyinaran (n/N)	Kecepatan angin (U)	Kecepatan angin (U)
Jan	28.132	97.911	25.091	1.262	0.350
Feb	27.965	97.626	34.363	1.391	0.387
Mar	28.273	97.895	40.206	1.191	0.331
Apr	28.545	97.958	41.436	1.702	0.473
May	28.183	97.758	42.754	2.137	0.594
Jun	27.640	97.767	55.686	2.846	0.790
Jul	27.306	97.500	56.968	2.972	0.826
Aug	28.920	97.089	75.298	4.167	1.158
Sep	29.183	96.700	72.550	5.669	1.575
Oct	30.272	96.206	66.032	5.594	1.554
Nov	30.041	97.207	51.413	3.775	1.049
Dec	29.205	97.542	36.517	4.109	1.141

Sumber: *Direktorat Jendral Sumber Daya Air RI. 2017*

2.1.5 Data Kondisi DI. Nipah

Data kondisi jaringan irigasi yang kami gunakan saat ini adalah sebagai berikut:

a. Data Intensitas Tanam

Intensitas Tanam yang dicapai DI. Nipah yang diari dari Dam Montor dengan luas baku sawah 231 Ha selama 2 (dua) tahun terakhir (2014 – 2016) dengan pola tanam padi/palawija – padi/palawija-palawija adalah 67.1% dari rencana yang akan sekarang digunakan. Tetapi 300 % dari keadaan existing. Selemgkapnya dapat dilihat di Lampiran.

b. Data Bangunan

Bangunan Irigasi D.I Nipah yang diairi dari DAM Montor dan Bendung Tebanah meliputi bendungan, bangunan bagi, bangunan bagu sadap. Bangunan sadap dan bangunan pelengkap. Data bangunan – bangunan D.I Nipah dapat diliha pada tabel 2.3

Tabel 2. 3 Data Bangunan D.I Nipah

No	Saluran	Bendung (Bh)	Bang. Bagi, Bang. Sadap. (Bh)	Bang. Pelenngkap (Bh)
1	Saluran Primer Nipah	1	-	-
2	Sal.Sekunder Nipah Kiri	-	9	38
3	Sal. Sekunder Nipah Kanan	-	3	25
4	Bendung Montor	1	-	27

Sumber: *Direktorat Jendral Sumber Daya Air RI. 2017*

c. Data Saluran

Jumlah saluran yang mengairi D.I Siman dari Bendung Tabanah Dan Dam Montor ada 3 Saluran Sekunder. Data saluran sekunder D.I Niah dapat dilihat pada Tabel 2.4

2.1.6 Gambaran Daerah

Daerah Irgasi Nipah direncanakan mempunyai luasasn sebesar 1.150 Ha dengan terbagi menjadi beberapa jaringan irigasi antara lain JI Tebanah Kanan dan JI Tebanah Kiri serta JI Montor. Jaringan irigasi eksisting yang memanfaatkan aliran sungai Nipah adalah jaringan irigasi monttor dengan luas baku sawah 231 Ha (sesuai haisl pendataan dari Dinas PU Kab. Sampang 2017). Berikut ini merupakan lokasi dari DI. Nipah bisa dilihat Pada Gambar

2.2 Tinjauan pustaka

2.2.1 Ketersediaan Air

a. Debit Rata – Rata Intake

Debit andalan adalah debit yang diharapkan selalu tersedia sepanjang tahun dengan resiko kegagalan yang diperhitungkan sekecil mungkin. Untuk keperluan irigasi, debit minimum sungai untuk kemungkinan terpenuhi ditetapkan 80%. Agar mendapatkan perhitungan debit andalan yang baik, untuk itu diperlukan data pencatatan debit dengan jangka waktu panjang hal ini untuk mengurangi terjadinya penyimpangan data yang terlalu besar.

Tingkat keandalan debit dapat terjadi berdasarkan probabilitas kejadian, mengikuti rumus Weibull (Harto dalam kundimang,2015):

$$P\% = \frac{m_2}{(n_2+1)} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

Dimana:

P% = Probabilitas (%)

m₂ = Nomor urut data

n₂ = Jumlah data

2.2.2 Kebutuhan Air Metode Klimatologi

a. Curah Hujan Efektif

Harza Engineering Comp.Int. menghitung besarnya curah hujan efektif berdasarkan R80 = *Rainfall equal or exceeding in 8 years out of 10 years* dengan rumus sebagai berikut:

$$R80 = \frac{n}{5} + 1 \dots\dots\dots (2)$$

Dimana:

Reff = R80 = Curah hujan effecting 80 %
(mm/hari)

n/5 + 1 = Rangking curah hujan efektif
(daricurah hujan terkecil)

n = Jumlah data

Analisa curah efektif ini dilakukan dengan maksud untuk menghitung kebutuhan air irigasi. Untuk irigasi padi curah hujan efektif bulanan diambil 70% dari curah hujan minimum dengan periode ulang rencana tertentu dengan kemungkinan kegagalan 20% (Curah hujan R80).

$$Re_{padi} = (R80 \times 70\%) \text{ mm/hari} \dots\dots\dots (3)$$

$$Re_{tebu} = (R80 \times 60\%) \text{ mm/hari} \dots\dots\dots (4)$$

$$Re_{polowija} = (R80 \times 50\%) \text{ mm/hari} \dots\dots\dots (5)$$

(Mochammad, 2013)

b. Evapotranspirasi

Gabungan dari dua peristiwa yakni evaporasi dan transpirasi yang terjadi secara bersamaan disebut juga peristiwa evapotranspirasi. Faktor iklim yang sangat mempengaruhi peristiwa ini, diantaranya adalah suhu udara, kelembapan, kecepatan angin, tekanan udara, sinar matahari. Terdapat berbagai macam metode untuk menghitung besarnya evapotranspirasi yang terjadi diantaranya adalah rumus Blancey Criddle, Penmann dan Ture-Langhein-Wunt. Untuk daerah tropis besarnya evapotranspirasi yang terjadi dihitung menggunakan Metode Penmann modifikasi FAQ sebagai berikut (Pruit, 1977 dalam mohammad, 2013):

$$Eto = c \{ W.R.n + (1 - W).f(u).(ea - ed) \} \dots\dots\dots (6)$$

Dimana:

C = faktor pergantian cuaca akibat siang dan malam

W = faktor berat yang mempengaruhi penyinaran matahari pada evapotranspirasi potensial (mengacu pada table Penman hubungan antara temperature dengan ketinggian).

(1-W) = faktor berat sebagai pengaruh angin dan pada Eto

(ea-ed) = ea x RH, ea = tekana uap jenuh

RH = Kelembapan relatif.

Rn = Radiasi penyinaran matahari dalam perbandingan penguapan atau radiasi matahari

	=	$R_{ns} - R_{n1}$
R_{ns}	=	Harga netto gelombang pendek
	=	$R_s(1-a)$
R_s	=	Radiasi gelombang pendek
a	=	Koefisien pemantulan = 0.25
n/N	=	$(0.25 + 0.5 (n.N))R_a$
R_a	=	Lama penyinaran radiasi
R_{n1}	=	Radiasi netto gelombang panjang
	=	$2.01 \times 10^9 T^4 (0.34 - 0.44 e^{d^{0.5}})$
		$(0.1 + 0.9 \frac{n}{N})$
$f(u)$	=	Fungsi Pengaruh angin pada E_{to}
	=	$0.27 \times (1 + U_2/100)$
U_2	=	merupakan kecepatan angin selama 24 jam dalam km/hari di ketinggian 2m.

c. Pola Tanam

Tabel 2. 4 Pola Tanam

	Pola Tanam Dalam Setahun
Cukup banyak air	Padi - padi - polowijo
Cukup air	padi - padi - bero padi - polowijo - polowijo
Kekurangan air	padi - polowijo - bero Polowijo - padi - bero

Hal-hal yang diperlukan untuk suatu pola tanam adalah:

Sumber: *Anonim, 1997.*

- Polatanam harus membawa keuntungan semaksimal mungkin bagi petani
- Bisa mengatur pemakaian air yang optimal dari sumber air
- Praktis berdasarkan kemampuan yang ada seperti tenaga kerja dan keadaan tanah sesuai dengan tradisi masyarakat.

d. Kebutuhan Air di Sawah (NFR)

Kebutuhan air disawah (*Net Field Requirement* NFR) adalah Kebutuhan air yang dibutuhkan untuk tanaman untuk pertumbuhan yang optimal pada suatu jaringan irigasi tanpa kekurangan air. Berikut ini adalah rumusan yang digunakan dalam mencari besaran kebutuhan air di sawah untuk beberapa jenis tanaman (Direktorat Jenderal Sumber Daya Air RI,1986b)

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

$$\text{NFR padi} = \text{LP} + \text{Etcorp} + \text{WLR} + \text{P} -$$

RE Padi

NFR polowijo =ET corp – Re plw
 Nfr Tebu =ET corp –Re tebu
 Dimana :
 NFR = Kebutuhan air persiapan lahan (mm/hari)
 LP = Kebutuhan air untuk konsumtif tanah
 (mm/hari)
 WLR = Kebutuhan air untuk pergantian lapisan air
 P = Perkolasi
 Re = Curah hujan efektif (mm/hari)

e. Kebutuhan Air di Pintu Pengambilan

Kebutuhan air di pintu pengambilan merupakan jumlah kebutuhan air di sawah dibagi dengan efisien irigasinya, kebutuhan air di pintu pengambilan dapat dihiitung dengan rumus

$$DR = \frac{NFR}{EI \times 8.64} \dots\dots\dots (10)$$

Dimana:

DR = Kebutuhan air di pintu pengambilan
 (lt/dt/Ha)
 NFR = Kebutuhan air di sawah (mm/hari)
 EI = Efisiensi irigasi secara total = 0.648 (%)
 $\frac{1}{0.64}$ = Angka konversi satuan dari mm/hari ke
 lt/dt/haro

f. Kebutuhan air selama penyiapan lahan (IR)

Untuk perhitungan kebutuhan irigasi selama penyiapan lahan, digunakan metode yang dikembangkan oleh van de Goor dan Zijlstra. Metode tersebut didasarkan pada laju air konstan dalam l/dt selama periode penyiapan lahan dan menghasilkan rumus

11 dengan hasil perhitungan rumus data dilihat pada tabel 2.5:

$$IR = M \frac{e^k}{(e^k - 1)} \dots\dots\dots (11)$$

Dimana:

IR = Kebutuhan air irigasi di tingkat persawahan (mm/hari).

M = Kebutuhan air untuk mengganti/
mengkompori air akibat evaporasi dan
perkolasi di sawah yang sudah dijenuhkan.
= $E_o + P$

E_o = Evaporasi air terbuka (mm/hari)
= $1,10 \times E_{To}$

P = Perkolasi (mm/hari) (Tergantung Sektor Tanah)

T = jangka waktu penyiapan lahan (hari)

S = Kebutuhan air (untuk penjenuhan ditambah dengan lapisan air 50 mm)
= $250 + 50 = 300 \text{ mm}$

K = MT/S

Tabel 2. 5 Kebutuhan Air Irigasi Selama Penyiapan Lahan (IR)

EO + P (mm/ha)	T = 30 hari		T = 45 hari	
	s = 250 mm	s = 300 mm	s = 250 mm	s = 300 mm
5	11.1	12.7	8.4	9.5
5.5	11.4	13	8.8	9.8
6	11.7	13.3	9.1	10.1
6.5	12	13.6	9.4	10.4
7	12.3	13.9	9.8	10.8
7.5	12.6	14.2	10.1	11.1
8	13	14.5	10.5	11.4
8.5	13.3	14.8	10.8	11.8
9	13.6	15.2	11.2	12.1
9.5	14	15.5	11.6	12.5
10	14.3	15.8	12	12.9
10.5	14.7	16.2	12.4	13.2
11	15	16.5	12.8	13.6

Sumber: *Direktorat Jendral Sumber Daya Air RI, 1986a.*

g. Penggunaan Konsumtif (Etc)

Kebutuhan air untuk tanaman (crop water requirement) merupakan kedalaman air yang diperlukan untuk memenuhi evapotranspirasi tanaman yang diperlukan untuk memenuhi evapotranspirasi tanaman

yang bebas penyakit. Kebutuhan air untuk tanaman ini didiekatikan dengan persamaan sebagai berikut :

$$Etc = Kc \times Eto \dots\dots\dots (12)$$

Dimana :

ETc : Kebutuhan air untuk tanaman (mm/hari)

Eto : evapotranspirasi potensial (mm /hari)

Kc : koefisien tanaman

h. Koefisien Tanaman

Harga – harga koefisien tanaman padi yang diberikan pada tabel 2.6 akan dipakai untuk menentukan harga koefisien tanaman yang sesuai. Untuk koefisien tanaman palawija dapat dilihat pada tabel 2.7 untuk koefisien tanaman tebu dapat dilihat pada tabel 2.8

Tabel 2. 6 Harga – harga Koefisien 1 Tanaman Padi

Bulan	Nedeco / Prosida		FAO	
	Biasa	Unggul	Biasa	Unggul
0.5	1.2	1.2	1.1	1.1
1	1.2	1.27	1.1	1.1
0.5	1.32	1.33	1.1	1.05
2	1.4	1.3	1.1	1.05
2.5	1.35	1.3	1.1	0.95
3	1.24	0	1.05	0
3.5	1.12		0.95	
4	0		0	

Sumber: *Direktorat Jendral Sumber Daya Air RI, 1985*

Tabel 2. 7 Harga – harga Koefisien Untuk Diterapkan Dengan Metode Evapotranspirasi
FAO

Jenis Tanaman	Pertum bulan	1/2 Bulanan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kedelai	85	0.5	0.75	1	1	0.82	0.45						
Jagung	80	0.5	0.59	0.96	1.05	1.02	0.95						
Kacang Tanah	130	0.5	0.51	0.66	0.85	0.95	0.95	0.95	0.55	0.55			
Bawang	70	0.5	0.51	0.69	0.9	0.95							
Buncis	75	0.5	0.64	0.89	0.95	0.88							
Kapas	195	0.5	0.5	0.58	0.75	0.91	1.04	1.05	1.05	1.05	0.78	0.66	0.65

Sumber: *Direktorat Jendral Sumber Daya Air RI, 1986a.*

Tabel 2. 8 Harga Koefisien Tanaman Tebu Untuk Diterapkan Dengan Metode Perhitungan Evapotranspirasi FAO

Umur Tanaman		Tahap Pertumbuhan	RHmin <70% RHmin <20% ANGIN			
12 bln	24 bln		kecil/ sedang	kencang	kecil/ sedang	kencang
0 - 1	0 - 2.5	saat tanam sampai 0.25 rimbun	0.65	0.6	0.4	0.45
1 - 2	2 - 3.5	0.25 - 0.5 rimbun	0.8	0.85	0.75	0.8
2 - 2.5	3.5 - 4.5	0.5 - 0.75 rimbun	0.9	0.95	0.95	1
2.5 - 4.0	4.5 - 6.0	0.75 sampai rimbun	1	1	1.1	1.2
4 - 10	6 - 17	penggunaan air puncak	1.05	1.15	1.25	1.3
10 - 11	17 - 22	awal berbunga	0.8	0.85	0.29	1.01
11 - 12	22 - 24	menjadi masak	0.6	0.65	0.7	0.7

Sumber: *Direktorat Jendral Sumber Daya Air RI, 1986a.*

i. Perkolasi

Kehilangan air akibat pergerakan air tanah ini disebabkan penurunan air secara grafitasi ke dalam tanah untuk sawah. Laju perkolasi bisa dilihat pada tabel 2.9 berikut ini:

Tabel 2. 9 Laju perkolasi sesuai dengan tekstur tanah

Tekstur	Tanah Perkolasi (mm/hari)
Lempung berpasir	3 – 6
Lempung berpasir	2 – 3
Liat berlempung	1 – 2

Sumber: *Sibarani, 2015*

j. Penggantian lapisan Air

Penggantian lapisan air dilakukan pada sistem budaya padi sawah pergantian lapisan air dilakukan dua kali, masing-masing 50 mm (2.5 mm/hari sebulan) selama 20 hari pada sebulan dan dua bulan setelah transplantasi (pergantian umum). Adapun ketentuan – ketentuan dalam WLR adalah sebagai berikut:

1. WLR diperlukan saat terjadi pemupukan maupun penyiangan, yaitu sampai dua bulan dari transplanting.
2. WLR = 50 mm (diasumsikan).
3. Jangka waktu WLR = 0,5 bulan (selama 0,5 bulan air digunakan untuk WLR sebesar 50 mm).

k. Efisiensi Irigasi

Tabel 2. 10 Efisiensi irigasi

Jaringan	Efisiensi Irigasi (%)
Primer	80
Sekunder	90
Tesier	90
Total EI	65

2.2.3 Metode Operasi Waduk

Simulasi pada waduk dimaksudkan untuk mengetahui tingkat keberhasilan waduk berdasarkan ketersediaan air dan jumlah kebutuhan air yang akan dikeluarkan dari waduk yaitu untuk irigasi.

a. Tampungang Efektif

Kapasitas tampungan efektif dihitung dengan menggunakan kurva lengkung massa yang didasarkan pada besarnya debit inflow, kebutuhan air serta kehilangan air akibat evaporasi. Prinsip dasar dalam analisis kapasitas tampungan efektif bendungan adalah untuk mengoptimalkan ketersediaan air. Berikut persamaan umum untuk kapasitas tampungan efektif:

$$St = S(t - 1) + It - Ot - Et - Lt$$

$$0 \leq S(t - 1) \leq C \dots\dots\dots (13)$$

Dimana:

C = Kapasitas tampungan efektif

St = Kapasitas tampungan pada periode waktu t

It = Debit masuk (inflow) pada waktu ke t

Ot = Debit kebutuhan pada periode waktu ke t

Et = Penguapan yang terjadi pada periode waktu ke t

L_t = kehilangan air pada periode waktu ke t

b. Kegagalan pada analisa simulasi tampungan

Kegagalan dari simulasi tampungan waduk ditentukan dengan angka prosentase jumlah kegagalan dari total periode simulasi maksimal 20 % atau prosentase angka kepercayaan 80%. Prosentase kegagalan simulasi tampungan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$P_q = N/n \times 100 \% \dots\dots\dots (14)$$

Dimana:

P_q = besarnya kegagalan

n = jumlah kegagalan

N = banyaknya simulasi

2.2.4 Analisa Ekonomi

a. Benerfit Cost Ratio (BCR) / Rasio Biaya Keuntungan

Untuk mengkaji kelayakan proyek sering digunakan pula evaluasi yang disebut Benefit Cost Ratio (BCR). Analisis BCR merupakan suatu Analisa yang diperlukan untuk melihat sejauh mana perbandingan antara keuntungan dan biaya pada kondisi sekarang. Penggunaannya sangat dikenal dalam mengevaluasi proyek – proyek untuk kepentingan umum atau sektor public lainnya. Dalam hal ini penekanannya ditujukan kepada manfaat bagi kepentingan umum dan bukan keuntungan finansial perusahaan. Secara umum, rumus untuk perhitungan BCR adalah sebagai berikut:

$$BCR = \frac{PV \text{ Manfaat}}{PV \text{ Biaya}} \dots\dots\dots (15)$$

Dimana nilai BCR ini menunjukkan

- BCR > 1, maka usulan proyek diterima.
- BCR < 1, maka usulan proyek ditolak.
- BCR = 1, bersifat netral

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Studi Literatur

Metode yang dipakai dalam studi kali ini ialah dengan mengacu pada beberapa pokok pemikiran dan teori, yang diharapkan dapat memperoleh cara untuk merencanakan operasi dan pemeliharaan jaringan irigasi dalam peningkatan pola tanam daerah irigasi Nipah, Jawa Timur.

3.1.1 Persiapan

Tahap persiapan merupakan langkah awal untuk proses pengerjaan tugas akhir yang meliputi :

1. Mengurus surat-surat permohonan data penunjang yang diperlukan proposal, surat pengantar dari instansi yang terkait Balai Besar Wilayah Sungai Brantas, Jl.Menganti No.312 Surabaya.
2. Mencari informasi sekaligus meminta data-data kepada instansi yang terkait yaitu, Balai Besar Wilayah Sungai Brantas, Jl.Menganti No.312 Surabaya.
3. Mencari, mengumpulkan dan mempelajari refrensi dari segala bentuk kegiatan yang dapat mendukung dalam penyusunan proyek tugas akhir.

3.1.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dimaksudkan untuk menunjang keperluan tugas akhir ini. Data –data yang diperlukan berupa data primer dan data sekunder.

1. Data primer adalah data yang didapatkan dari hasil survey dan pengamatan langsung . data –data yang diperlukan adalah hasil survei dan pengamatan langsung berupa foto dokumentasi.

2. Data sekunder adalah data yang didapatkan dari instansi yang berkaitan yaitu Balai Besar Wilayah Sungai Brantas. Data –data yang diperlukan adalah:
 - a. Skema jaringan dan skema bangunan
 - b. Data intensitas tanam
 - c. Data pola tanam
 - d. Data operasi dan pemeliharaan
 - e. Data debit sungai
 - f. Data klimatologi berupa curah hujan, data temperatur, data kelembapan relatif, data lama penyinaran matahari.

3.1.3 Penyusunan Konsep dan Analisis

Penyusunan dan analisa operasi dan pemeliharaan jaringan irigasi daerah irigasi Nipah meliputi:

1. Analisa Ketersediaan Air
 - a. Menghitung debit rata-rata intake
2. Analisa Kebutuhan Air
 - a. Menghitung curah hujan efektif
 - b. Menghitung evapotranspirasi
 - c. Mencari pola tanam optimum dengan metode klimatologi dan FPR
 - d. Menghitung debit kebutuhan
 - e. Menghitung water balance
3. Pembahasan operasi dan pemeliharaan
 - a. Membahas cara operasi dimusin penghujan dan musim kemarau
 - b. Membahas pemeliharaan jaringan irigasi DI Nipah
4. Pembahasan Organisasi dan personalia
 - a. Membahas organisasi pelaksana operasi dan pemeliharaan jaringan irigasi D.I Nipah
5. Analisa Ekonomi
 - a. Menghitung biaya produksi 1 tahun

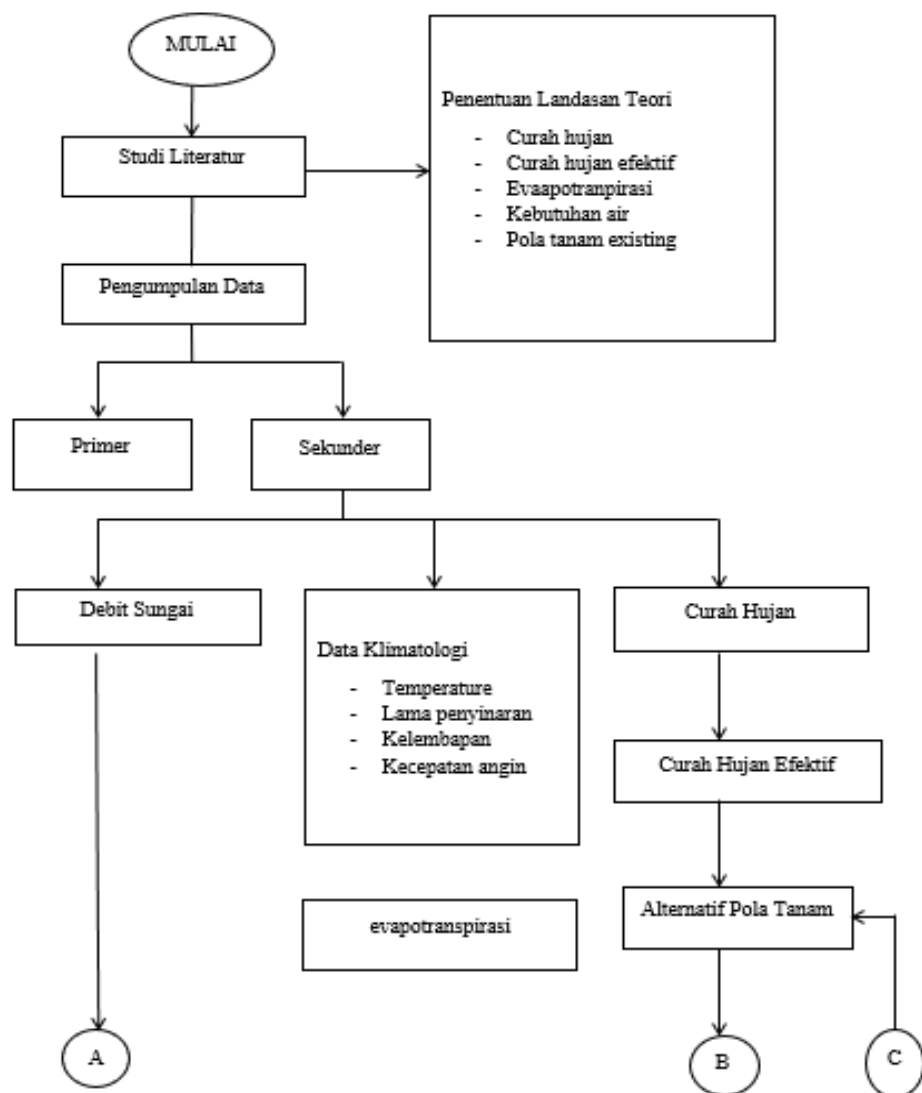
- b. Menghitung pendapatan hasil produksi 1 tahun.
- c. Menghitung nilai benefit cost ratio (BCR)

3.1.4 Penyusunan Laporan Tugas Akhir

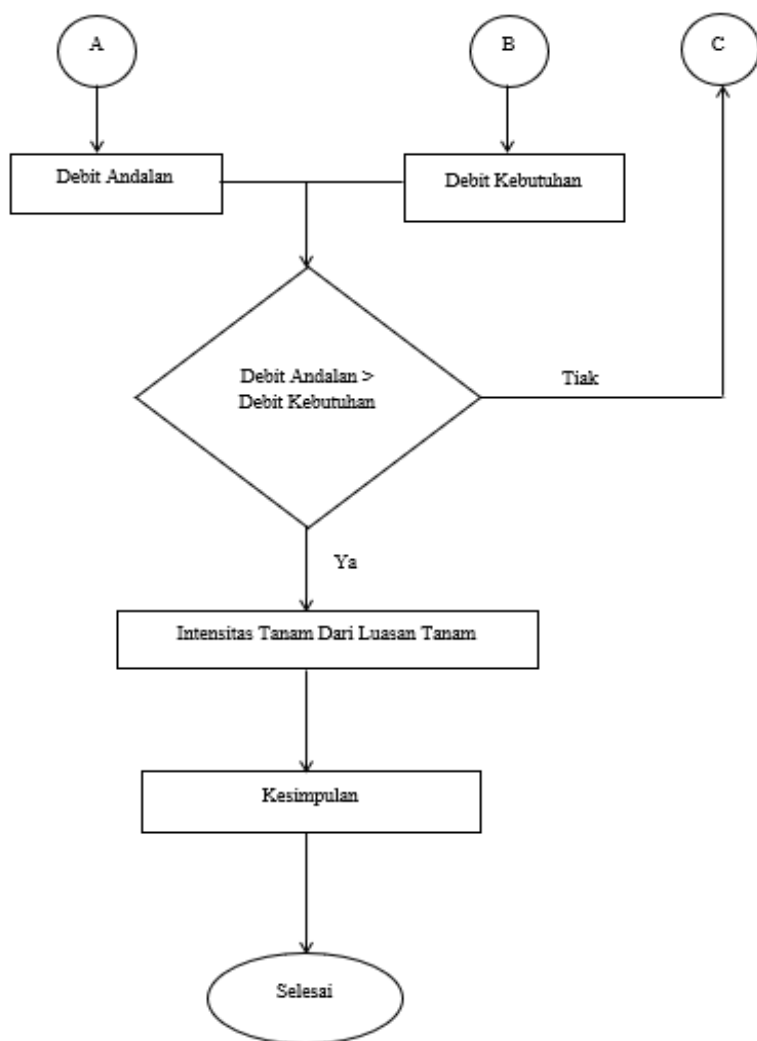
Analisa dan pengontrolan perhitungan menggunakan microsoft excel.

3.2 Bagan Air

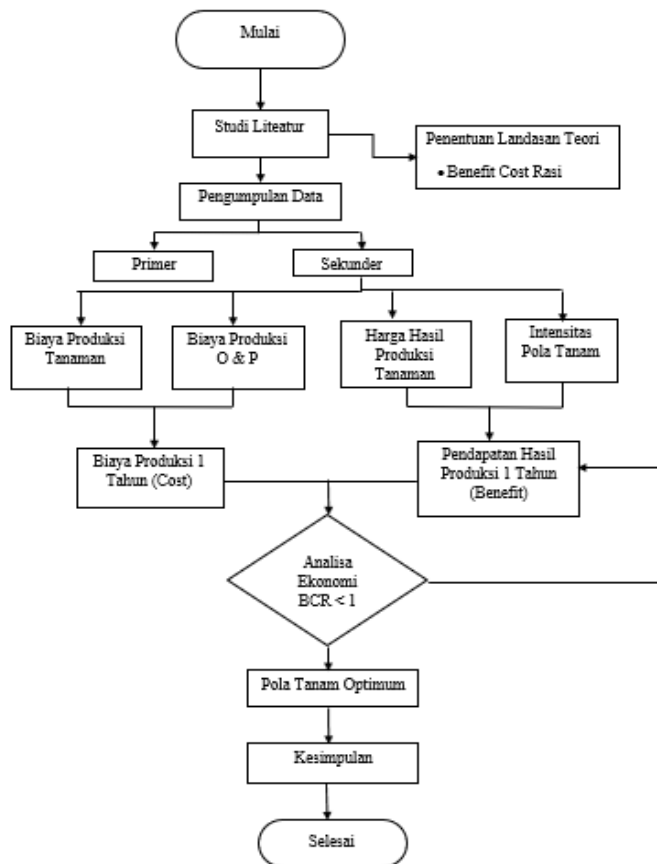
Untuk mempermudah dalam melaksanakan penelitian, maka disusun diagram alur penelitian sebagai pedoman melaksanakan langkah – langkah mulai dari perumusan masalah, pengumpulan data, tahap analisa, sampai dengan pengambilan keputusan dan merangkumnya dalam kesimpulan dan saran.



Gambar 3. 1 Bagan Air Mencari Pola Tanam Metode Klimatologi



Gambar 3. 3 Bagan Air Mencari Pola Tanam Metode Klimatologi



Gambar 3. 4 Bagan Air Mencari BCR

BAB IV

HASIL PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Ketersediaan Air

Analisis ketersediaan air bertujuan untuk mengetahui air yang tersedia untuk jaringan irigasi. Ketersediaan air didapatkan dari Q andalan yang ditinjau dari Bendung Tabanah dan Dam Montor. Data debit intake berupa data debit Q tahun kering dengan menggunakan *metode basic year*. Data debit intake mulai dari tahun 2005 sampai tahun 2017.

Tabel 4. 1 Data debit intake (m3/s)

No	Bulan	Periode	Tahun													Q andalan	
			2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	(m3/s)	
1	Jan	I	2,46	2,46	5,45	2,46	4,16	3,82	2,46	9,56	13,17	9,72	5,61	4,78	2,46	2,46	
		II	7,02	1,35	3,92	1,35	3,23	7,32	1,73	8,47	6,43	2,59	4,91	5,41	1,35	1,35	
		III	5,02	2,17	6,66	1,45	1,07	7,20	5,07	1,67	2,48	2,40	17,14	1,06	0,94	1,45	
2	Feb	I	4,33	0,54	1,57	1,43	10,28	6,45	1,51	2,99	8,87	2,67	4,51	4,28	4,13	1,43	
		II	5,81	2,65	0,65	5,36	11,02	4,36	7,98	0,67	6,10	3,28	3,81	4,80	2,50	5,36	
		III	2,95	8,42	3,51	1,23	8,79	4,20	4,44	0,46	0,22	10,65	2,58	5,00	10,92	1,23	
3	Mar	I	6,38	5,46	5,11	4,08	6,33	3,99	3,41	1,10	4,56	5,82	1,24	2,11	0,94	4,08	
		II	2,91	1,06	2,83	0,51	4,36	0,65	1,56	0,19	5,45	7,92	1,69	4,16	0,51	0,51	
		III	0,56	7,00	7,57	7,57	2,22	1,69	3,59	1,39	0,70	0,99	3,04	0,52	0,26	7,57	
4	Apr	I	7,82	4,33	1,14	7,94	2,20	2,10	3,25	2,82	5,73	8,13	6,79	4,26	1,89	7,94	
		II	1,95	1,18	2,81	1,68	1,27	0,76	0,56	3,59	2,36	6,22	3,97	4,36	10,92	1,68	
		III	0,54	0,63	0,48	2,98	0,32	0,21	2,16	3,34	0,51	1,94	2,37	3,51	4,91	2,98	
5	Mei	I	0,30	0,26	1,28	0,54	2,68	1,02	1,98	8,44	3,14	0,61	3,38	0,63	0,88	0,54	
		II	0,16	0,14	0,23	0,30	0,30	3,60	4,71	3,91	0,39	5,53	3,51	0,32	3,52	0,30	
		III	0,08	0,07	2,62	1,11	0,15	3,87	1,53	0,68	0,19	4,77	1,70	0,16	6,54	1,11	
6	Jun	I	0,05	0,04	0,30	0,38	0,09	0,50	2,46	0,41	0,12	3,76	0,41	0,10	0,89	0,38	
		II	0,03	0,02	0,16	0,11	0,05	0,28	2,88	0,23	0,06	5,50	2,07	0,05	4,54	0,11	
		III	0,01	0,01	0,09	2,66	0,03	0,15	2,87	0,13	0,04	0,76	0,28	0,03	3,49	2,66	
7	Jul	I	0,01	0,01	0,05	0,25	0,02	0,08	0,43	0,07	0,02	2,67	0,15	0,02	4,49	0,25	
		II	0,00	0,00	0,03	0,14	0,01	0,05	2,37	0,04	0,01	2,25	0,08	0,01	0,74	0,14	
		III	0,00	0,00	0,01	0,07	0,00	0,02	5,12	0,02	0,01	0,35	0,04	0,00	1,87	0,07	
8	Ags	I	0,00	0,00	0,01	0,04	0,00	0,01	0,61	0,01	0,00	0,21	0,03	0,00	0,32	0,04	
		II	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,01	0,33	0,01	0,00	0,11	0,01	0,00	0,18	0,02	
		III	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,06	0,01	0,00	0,09	0,01	
9	Sept	I	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,05	0,01	
		II	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,29	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,03	0,00	
		III	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,23	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,02	0,00	
10	Okt	I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	
		II	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		III	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,39	0,00	
11	Nov	I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,13	0,00	
		II	0,00	0,00	0,00	0,00	2,52	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	0,00	
		III	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	0,00	3,29	2,15	0,00	0,00	0,00	0,00	4,64	0,00	
12	Des	I	0,00	0,00	0,00	0,00	3,29	0,00	13,11	6,21	0,00	0,00	0,00	0,00	1,96	0,00	
		II	0,00	4,22	0,00	1,45	5,37	0,00	5,75	7,14	0,00	10,29	0,00	0,00	1,41	1,45	
		III	0,00	4,78	4,30	5,61	0,54	0,00	3,85	6,15	0,00	5,96	0,00	0,00	1,04	5,61	

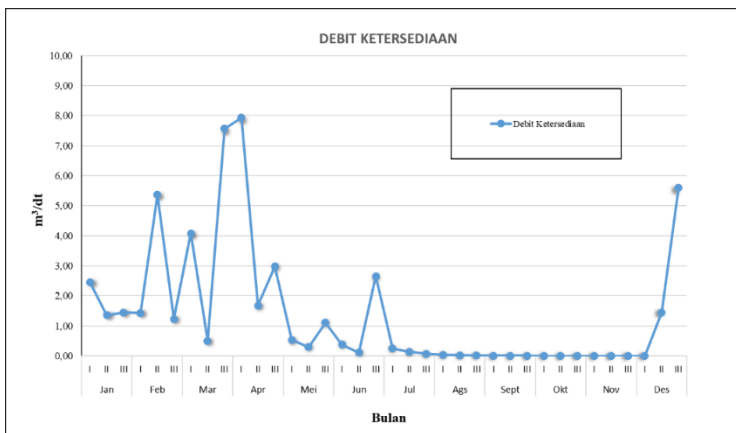
Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

Dari data debit ada tabel 4.1 diatas diperoleh debit andalan dengan menggunakan *Metode Basic Year*, berikut persamaan untuk mencari debit intake yang tersedia dengan *Metode Basic Year*:

$$\begin{aligned} Q_{\text{andalan}} &= \frac{N}{5} + 1 \\ &= \frac{13}{5} + 1 \\ &= 3,6 \\ &= 4 \end{aligned}$$

Jadi pada urutan tahun ke – 4 dari yang terkecil debit andalan digunakan.

Berikut ini adalah grafik dari rata – rata debit intake periode 10 harian di Bendung Tebanah dan Dam Montor.



Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

Gambar 4. 1 Grafik rata – rata debit intake

4.2 Analisis Kebutuhan Air

Analisis kebutuhan air bertujuan untuk memprediksi kebutuhan air yang akan mendatang selama satu tahun. Perhitungan kebutuhan air dapat dilihat dari pola tanam disawah selama satu tahun. Besarnya kebutuhan air dihitung mulai dari penyiapan lahan, pertumbuhan tanaman hingga panen, untuk menghitung pola tanam yang efektif perlu dilakukan perhitungan – perhitungan sebagai berikut ini:

4.2.1 Analisis Curah Hujan

a. Curah Hujan Andalan

Perhitungan curah hujan andalan dilakukan untuk mengetahui curah hujan yang dapat digunakan untuk pertumbuhan tanam D.I Nipah. Curah hujan andalan yang digunakan untuk irigasi sebesar 80% dari total curah hujan. Dari ketiga stasiun hujan diperoleh rata – rata hujan yang dapat dilihat pada tabel 4.2 dari pengolahan data hujan akan diperoleh hujan andalan (R80). Perhitungan dilakukan dengan melakukan pengurutan data dari terbesar ke terkecil, besarnya peluang suatu data curah hujan adalah sebesar nomor urut data tersebut dibagi dengan jumlah data yang tersedia. Dengan menganalisa data pada setiap periode 10 harian maka akan diperoleh besarnya curah hujan andalan 80% (R80), curah hujan andalan 50% (R50) dan rata – rata curah hujan andalan. Besarnya masing – masing curah hujan andalan dapat dilihat pada tabel 4.2

Tabel 4. 2 Rata – rata urah Hujan

No Bulan Periode		Tahun														
		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
1	Jan	1	48.30	28.30	60.30	17.50	44.00	59.00	63.80	104.80	143.80	113.00	60.50	62.80	28.30	20.50
		2	87.80	5.00	52.30	4.50	44.50	89.00	80.50	98.50	71.00	33.30	62.80	67.50	28.50	108.75
		3	76.50	71.80	97.50	64.50	29.80	100.80	81.00	30.80	41.50	46.30	223.80	15.80	126.80	107.25
2	Feb	1	65.80	28.00	35.00	39.40	137.80	87.00	36.50	52.50	117.30	50.80	56.00	81.00	70.00	191.00
		2	83.80	55.70	17.60	85.10	139.80	65.00	110.80	5.00	84.00	59.20	56.50	74.00	50.30	81.50
		3	38.80	93.00	62.00	26.80	84.00	50.80	52.00	37.00	30.00	111.00	34.80	59.00	113.50	9.50
3	Mar	1	89.50	79.00	78.80	68.00	82.80	63.50	57.00	44.80	71.00	81.30	33.00	42.80	24.50	21.50
		2	49.00	29.20	51.00	13.40	62.30	15.00	37.30	18.80	81.80	104.30	40.30	66.80	8.80	63.25
		3	27.80	110.70	117.60	131.40	45.80	56.30	68.80	53.50	23.00	28.50	63.30	26.00	32.00	39.75
4	Apr	1	105.80	60.00	25.30	101.40	40.30	42.30	32.50	52.30	88.50	105.50	92.50	69.30	58.50	51.75
		2	34.80	27.00	47.80	30.00	31.00	27.80	23.50	58.50	41.30	80.80	57.80	65.50	140.80	21.00
		3	0.00	24.30	19.90	48.50	18.80	11.80	44.00	55.00	20.30	33.00	41.30	55.30	65.30	48.75
5	May	1	27.50	0.00	35.10	13.30	51.00	30.50	39.00	108.30	54.00	13.30	56.30	21.00	19.80	16.00
		2	0.00	0.00	15.10	4.80	10.50	60.30	69.80	53.30	17.30	85.50	33.00	16.50	55.00	0.00
		3	41.00	2.70	59.40	54.60	11.80	66.30	35.50	10.00	1.30	74.50	36.8	8.00	96.00	93.50

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018.

Tabel 4. 3 Rata – rata urah Hujan (Lanjutan)

No	Bulan	Periode	Tahun											
			2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
6	Jun	1	0.00	12.00	13.30	23.00	6.00	18.00	45.80	4.50	16.50	56.30	7.50	0.80
		2	13.80	5.70	2.80	13.40	21.80	0.00	51.00	0.00	15.00	75.30	54.80	0.00
		3	0.00	52.30	1.30	57.60	11.50	0.00	48.00	0.00	0.00	9.00	5.50	0.00
7	Jul	1	0.00	41.00	0.00	15.50	0.00	0.00	21.30	0.00	0.00	59.70	5.00	0.00
		2	0.00	17.30	0.00	17.50	0.00	14.00	46.70	0.00	0.00	42.00	5.00	0.00
		3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.00	82.70	0.00	0.00	19.00	12.70	0.00
8	Aug	1	0.00	8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		2	0.00	0.00	0.00	0.00	8.80	0.00	24.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		3	0.00	17.70	0.00	0.00	1.00	0.00	39.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	Sep	1	0.00	0.00	0.00	0.00	2.40	0.00	47.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	66.30	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	51.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	Oct	1	0.00	0.00	0.00	9.50	17.00	0.00	31.50	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00
		2	0.00	2.30	0.00	1.80	7.30	0.00	56.30	0.00	34.50	1.30	0.00	0.00
		3	0.00	7.70	0.00	17.80	39.80	0.00	41.50	22.80	5.30	16.30	0.00	0.00

Sumber: Hasil Perhitungan,2018.

Tabel 4. 4Rata –rata Curah Hujan (Lanjutan)

No	Bulan Periode	Tahun														
		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
11	Nov	1	0,00	0,00	3,30	26,00	112,00	0,00	90,50	116,80	14,30	26,00	11,30	7,30	78,00	59,25
	2	2,70	7,30	2,80	5,50	88,50	45,00	12,00	49,50	31,80	59,30	50,00	14,80	41,30	91,50	
	3	79,70	45,00	8,00	0,00	27,50	33,50	93,50	69,00	43,50	20,00	37,00	21,50	83,50	127,50	
12	Dec	1	60,30	96,80	45,00	72,80	71,50	13,80	170,50	96,30	72,80	112,30	16,00	38,50	45,50	76,75
	2	13,70	113,80	104,50	104,80	85,50	5,30	81,30	103,50	60,30	169,30	55,30	22,00	41,80	122,00	
	3	65,80	90,00	97,50	99,50	13,30	45,30	70,30	98,80	48,50	96,80	96,80	23,80	44,00	105,50	
Jumlah		1012,4	1131,6	1053,2	1167,9	1348,6	1006,3	4031,6	1351,1	1228,6	1782,9	1288,8	860	1881,4	1683,75	
Rata - rata		28,1222	31,43333333	29,255556	32,4416667	37,461111	27,95278	111,9889	37,53056	34,12778	49,525	35,24444	23,88889	52,26111	44,5461	
Max		105,8	113,8	117,6	131,4	139,8	100,8	170,5	116,8	143,8	169,3	223,8	81	140,8	191	
Min		0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018.

Tabel 4. 5 Probabilitas Curah Hujan

No	Probabilitas (%)	Jan			Feb			Mar			Apr		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	6.67%	144	109	224	191	140	114	90	104	131	106	141	65
2	13.33%	113	99	127	138	111	111	83	82	118	106	81	55
3	20.00%	105	89	107	117	85	93	81	67	111	101	66	55
4	26.67%	64	88	101	87	84	84	79	63	69	93	59	49
5	33.33%	63	81	98	81	84	62	79	62	63	89	58	49
6	40.00%	61	71	81	70	82	59	71	51	56	69	48	44
7	46.67%	60	68	77	66	74	52	68	49	54	60	41	41
8	53.33%	59	63	72	56	65	51	64	40	46	59	35	33
9	60.00%	48	52	65	53	59	39	57	37	40	52	31	24
10	66.67%	44	45	46	51	57	37	45	29	32	52	30	20
11	73.33%	28	33	42	39	56	35	43	19	29	42	28	20
12	80.00%	28	29	31	37	50	30	33	15	28	40	27	19
13	86.67%	21	5	30	35	18	27	25	13	26	33	24	12
14	93.33%	18	5	16	28	5	10	22	9	23	25	21	0
Jumlah		855	834	1114	1048	968	802	838	641	824	926	688	486
Rata - rata		61	60	80	75	69	57	60	46	59	66	49	35
R80%		28	29	31	37	50	30	33	15	28	40	27	19
R50%		59	63	72	56	65	51	64	40	46	59	35	33

Sumber: Hasil Perhitungan,2018.

Tabel 4. 6 Probabilitas Curah Hujan (lanjutan)

No	Probabilitas (%)	May			Jun			Jul			Aug		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	6.67%	108	86	36..8	56	75	58	67	47	83	26	24	39
2	13.33%	56	70	96	46	55	57	60	42	43	18	9	18
3	20.00%	54	60	94	23	51	52	41	25	19	8	1	15
4	26.67%	51	55	75	22	34	48	21	18	13	0	0	1
5	33.33%	39	53	66	18	22	35	19	17	10	0	0	0
6	40.00%	35	33	59	17	16	12	16	14	6	0	0	0
7	46.67%	31	17	55	14	15	9	5	9	0	0	0	0
8	53.33%	28	17	41	13	14	6	0	5	0	0	0	0
9	60.00%	21	15	36	12	13	1	0	0	0	0	0	0
10	66.67%	20	11	12	8	6	0	0	0	0	0	0	0
11	73.33%	16	5	10	6	3	0	0	0	0	0	0	0
12	80.00%	13	0	8	5	0	0	0	0	0	0	0	0
13	86.67%	13	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0
14	93.33%	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah		485	421	555	239	303	277	228	176	173	52	34	73
Rata - rata		35	30	40	17	22	20	16	13	12	4	2	5
R80%		13	0	8	5	0	0	0	0	0	0	0	0
R50%		28	17	41	13	14	6	0	5	0	0	0	0

Sumber: *Hasil Perhitungan,2018.*

Tabel 4. 7 Probabilitas Curah Hujan (Lanjutan)

No	Probabilitas (%)	Sep			Oct			Nov			Dec		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	6.67%	48	66	61	112	56	96	117	92	128	171	169	106
2	13.33%	10	25	52	32	37	42	112	89	94	112	122	100
3	20.00%	2	5	13	17	35	40	91	59	84	97	114	99
4	26.67%	0	1	0	10	13	23	78	50	80	96	105	98
5	33.33%	0	0	0	5	7	18	59	50	69	77	105	97
6	40.00%	0	0	0	2	2	16	26	45	45	73	104	97
7	46.67%	0	0	0	0	2	15	26	41	44	73	86	90
8	53.33%	0	0	0	0	1	8	14	32	37	72	81	70
9	60.00%	0	0	0	0	0	5	11	15	34	60	60	66
10	66.67%	0	0	0	0	0	0	7	12	28	46	55	49
11	73.33%	0	0	0	0	0	0	3	7	22	45	42	45
12	80.00%	0	0	0	0	0	0	0	6	20	39	22	44
13	86.67%	0	0	0	0	0	0	0	3	8	16	14	24
14	93.33%	0	0	0	0	0	0	0	3	0	14	5	13
Jumlah		61	96	125	177	153	262	545	502	689	989	1083	996
Rata - rata		4	7	9	13	11	19	39	36	49	71	77	71
R80%		0	0	0	0	0	0	0	6	20	39	22	44
R50%		0	0	0	0	1	8	14	32	37	72	81	70

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018.

Contoh perhitungan probabilitas

$$P\% = \frac{m_2}{(n_2+1)} \times 100\%$$

$$P\% = \frac{1}{(14+1)} \times 100\% = 6.67\%$$

Berikut ini adalah grafik rekapitulasi dari curah hujan andalan 80%, curah hujan andalan 50%, dan rata – rata curah hujan dapat dilihat pada tabel 4.8 dan gambar 4.2.

Tabel 4. 8 Rekapitulasi curah hujan

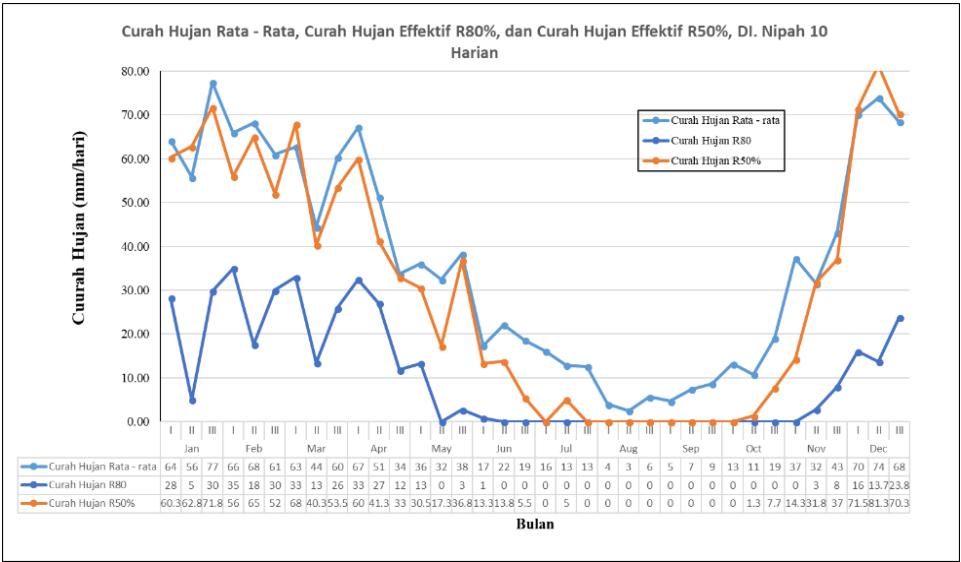
No	Bulan	Periode	Rata - rata	R 80 %	R 50%
1	Jan	I	61	28	59
		II	60	29	62.8
		III	80	31	71.8
2	Feb	I	75	37	56
		II	69	50	65
		III	57	30	50.8
3	Mar	I	60	33	63.5
		II	46	15	40.3
		III	59	28	45.8
4	Apr	I	66	40	58.5
		II	49	27	34.8
		III	35	19	33
5	May	I	35	13	27.5
		II	30	0	16.5
		III	40	8	41
6	Jun	I	17	5	13.3
		II	22	0	13.8
		III	20	0	5.5
7	Jul	I	16	0	0
		II	13	0	5
		III	12	0	0
8	Aug	I	4	0	0
		II	2	0	0
		III	5	0	0
9	Sep	I	4	0	0
		II	7	0	0
		III	9	0	0
10	Oct	I	13	0	0
		II	11	0	1.3
		III	19	0	7.7

Sumber: Hasil Perhitungan,2018.

Tabel 4. 9 Rekapitulasi Curah Hujan (Lanjutan)

No	Bulan	Periode	Rata - rata	R 80 %	R 50%
11	Nov	I	39	0	14.3
		II	36	6	31.8
		III	49	20	37
12	Dec	I	71	38.5	71.5
		II	77	22	81.3
		III	71	44	70.3

Sumber: Hasil Perhitungan,2018.



Sumber: Hasil Perhitungan,2018

Gambar 4. 2 Grafik Rekapitulasi Curah Hujan

b. Curah Hujan Efektif

Curah hujan efektif digunakan untuk menghitung kebutuhan air D.I Nipah. Setiap tanaman membutuhkan curah hujan efektif yang berbeda – beda. Untuk tanaman padi membutuhkan 70% dari hujan andalan, dan tanaman tebu membutuhkan 60% dari hujan andalan. Dan tanaman palawija membutuhkan 50% dari hujan andalan, dan berikut ini adalah curah hujan efektif dari setiap tanaman dapat dilihat pada tabel 4.10 dan gambar 4.3:

Gambar 4. 3 Curah Hujan Efektif

No	Bulan	Periode	R 80%	Re Padi	Re Tebu	Re Palawija
1	Jan	I	28	1.981	1.698	1.415
		II	29	1.995	1.71	1.425
		III	31	2.156	1.848	1.54
2	Feb	I	37	2.555	2.19	1.825
		II	50	3.521	3.018	2.515
		III	30	2.1	1.8	1.5
3	Mar	I	33	2.31	1.98	1.65
		II	15	1.05	0.9	0.75
		III	28	1.946	1.668	1.39
4	Apr	I	40	2.821	2.418	2.015
		II	27	1.89	1.62	1.35
		III	19	1.316	1.128	0.94
5	May	I	13	0.931	0.798	0.665
		II	0	0	0	0
		III	8	0.56	0.48	0.4
6	Jun	I	5	0.315	0.27	0.225
		II	0	0	0	0
		III	0	0	0	0
7	Jul	I	0	0	0	0
		II	0	0	0	0
		III	0	0	0	0
8	Aug	I	0	0	0	0
		II	0	0	0	0
		III	0	0	0	0
9	Sep	I	0	0	0	0
		II	0	0	0	0
		III	0	0	0	0
10	Oct	I	0	0	0	0
		II	0	0	0	0
		III	0	0	0	0
11	Nov	I	0	0	0	0
		II	6	0.385	0.33	0.275
		III	20	1.4	1.2	1
12	Dec	I	39	2.695	2.31	1.925
		II	22	1.54	1.32	1.1
		III	44	3.08	2.64	2.2

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018.

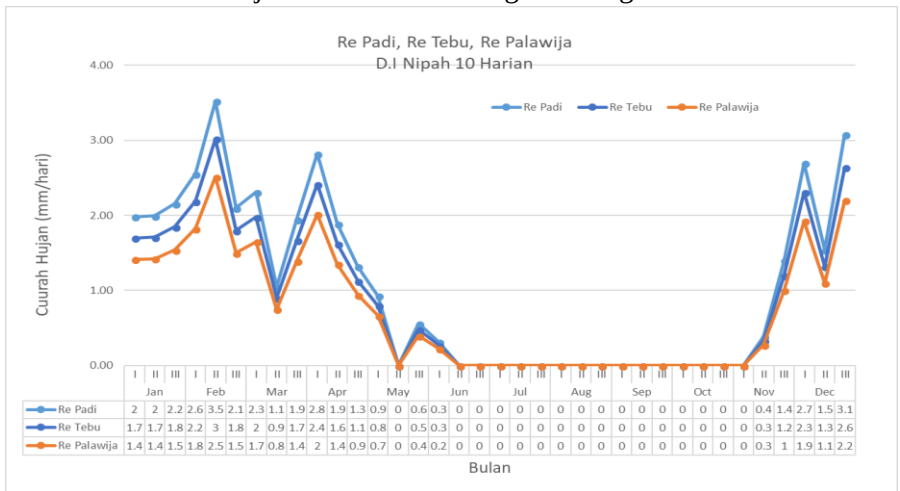
Contoh perhitungan pada Bulan Januari Periode I:

$$\begin{aligned}\text{Re padi} &= R\ 80 \times 70\% \\ &= 2,83 \text{ mm/hari} \times 70\% \\ &= 1,98 \text{ mm/hari}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Re tebu} &= R80 \times 60\% \\ &= 2,83 \text{ mm/hari} \times 60\% \\ &= 1,70 \text{ mm/hari}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Re Palawija} &= R80 \times 50\% \\ &= 2,83 \text{ mm/hari} \times 50\% \\ &= 1,41 \text{ mm/hari}\end{aligned}$$

Berikut ini adalah grafik dari hasil perhitungan curah hujan efektif dari masing – masing tanaman.



Sumber: Hasil Perhitungan, 2018.

Gambar 4. 4 Grafik Curah Hujan Efektif

4.2.2 Analisis Evapotranspirasi (Eto)

Analisis evapotranspirasi bertujuan untuk memprediksi iklim yang ada disawah selama satu tahun. Hasil dari prediksi tersebut akan digunakan untuk menghitung pola tanam yang efektif di D.I Nipah. Dari data iklim yang berupa temperature, lama penyinaran, kelembapan dan kecepatan angin mulai dari tahun 2007 sampai 2016 akan dirata – rata untuk mendapatkan data yang lebih akurat. Berikut ini adalah rata – rata data klimatologi yang ada distasiun Jrengik.

Tabel 4. 10 Rekapitulasi data Klimatologi

Bulan	Temperatur (T)	Data Bulanan			
		Kelembapan Udara relatif (Rh)	Lama jam penyinaran (n/N)	Kecepatan angin (U)	Kecepatan angin (U ₂)
Jan	28.132	97.911	25.091	1.262	0.350
Feb	27.965	97.626	34.363	1.391	0.387
Mar	28.273	97.895	40.206	1.191	0.331
Apr	28.545	97.958	41.436	1.702	0.473
May	28.183	97.758	42.754	2.137	0.594
Jun	27.640	97.767	55.686	2.846	0.790
Jul	27.306	97.500	56.968	2.972	0.826
Aug	28.920	97.089	75.298	4.167	1.158
Sep	29.183	96.700	72.550	5.669	1.575
Oct	30.272	96.206	66.032	5.594	1.554
Nov	30.041	97.207	51.413	3.775	1.049
Dec	29.205	97.542	36.517	4.109	1.141

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018.

Dari data pada tabel 4.6 diatas akan dihitung untuk mendapatkan nilai evapotranspirasi pada setiap bulannya. Dalam studi ini perhitungan evapotranspirasi menggunakan metode penman modifikasi. Dibawah ini merupakan contoh perhitungan evaporasi pada bulan Januari

1. Temperature rata – rata (T) = 28,132 °C
2. Kelembapan Relatif = 97,911 %
3. Penyinaran matahari (n/N) = 25,091 %
4. Kecepatan angin (U) = 1.262 km/jam
5. Tekanan uap jenuh (ea) = 38,117 mbar
(lampiran)

6. Tekanan uap nyata (ed)

$$\begin{aligned} E_d &= e_a \times R_h / 100 \\ &= 38,117 \times 97,91 / 100 \\ &= 37,32 \text{ mbar} \end{aligned}$$

7. Selisih tekanan uap jenuh dengan tekanan uap actual

$$\begin{aligned} E_a - e_d &= 38,17 - 37,32 \text{ mbar} \\ &= 0.796 \text{ mbar} \end{aligned}$$

8. Fungsi dari kecepatan angin $f(u)$

$$\begin{aligned} f(u) &= 0,27(1+U^2/100) &= 0,27 (1+0,35/100) \\ & &= 0.271 \text{ km/hari} \end{aligned}$$

9. Faktir bobot yang dipengaruhi temperature dan ketinggian lokasi stasiun

$$W = 0,771 \text{ mm/hari (lampiran)}$$

10. Faktor bobot (1-w)

$$= 1 - 0,771$$

$$= 0,229 \text{ mm/hari}$$

11. Penyinaran radiasi matahari teoritis (Ra)

$$Ra = 16,050 \text{ mm/hari}$$

12. Penyinaran radiasi matahari yang dikoreksi (Rs)

$$Rs = (0,25 + 0,5n/N) \times Ra$$

$$= (0,25 + 0,5 \times 25,091 \%) \times 16,05$$

$$= 6,187 \text{ mm/hari}$$

13. Radiasi gelombang pendek netto (Rns)

$$Rns = (1 - 0,25) \times Rs$$

$$= (1 - 0,25) \times 6,187$$

$$= 4,64 \text{ mm/hari}$$

14. Factor koreksi akibat temperature $f(T)$

$$f(T) = 16,410$$

15. Faktor koreksi akibat tekanan air $f(ed)$

$$\begin{aligned}
 f(ed) &= 0,34 - 0,044 \times \sqrt{ed} \\
 &= 0,34 - 0,044 \times \sqrt{37.321} \\
 &= 0,071
 \end{aligned}$$

16. Faktor penyinaran matahari $f(n/N)$

$$\begin{aligned}
 F(n/N) &= 0,1 + 0,9 (n/N) \\
 &= 0,1 + 0,9 (25,091\%) \\
 &= 0,326
 \end{aligned}$$

17. Radiasi gelombang Panjang netto (R_{n1})

$$\begin{aligned}
 R_{n1} &= f(T) \times f(ed) \times f(n/N) \\
 &= 16,41 \times 0,071 \times 0,326 \\
 &= 0,381 \text{ mm/hari}
 \end{aligned}$$

18. Radiasi netto (R_n)

$$\begin{aligned}
 R_n = R_{ns} - R_{n1} &= 4,64 - 0,381 \text{ mm/hari} \\
 &= 4,26 \text{ mm/hari}
 \end{aligned}$$

19. C faktor koreksi iklim (C) = 1,062 (lampiran)

20. Evapotranspirasi potensial harian (Eto)

$$\begin{aligned} Eto &= C \{W. Rn + (1-W). f(u). (ea-ed)\} \\ &= 1,062 \{0,77. 4,26 + 0,229 \times 0,27 \times 0,796\} \\ &= 3,543 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

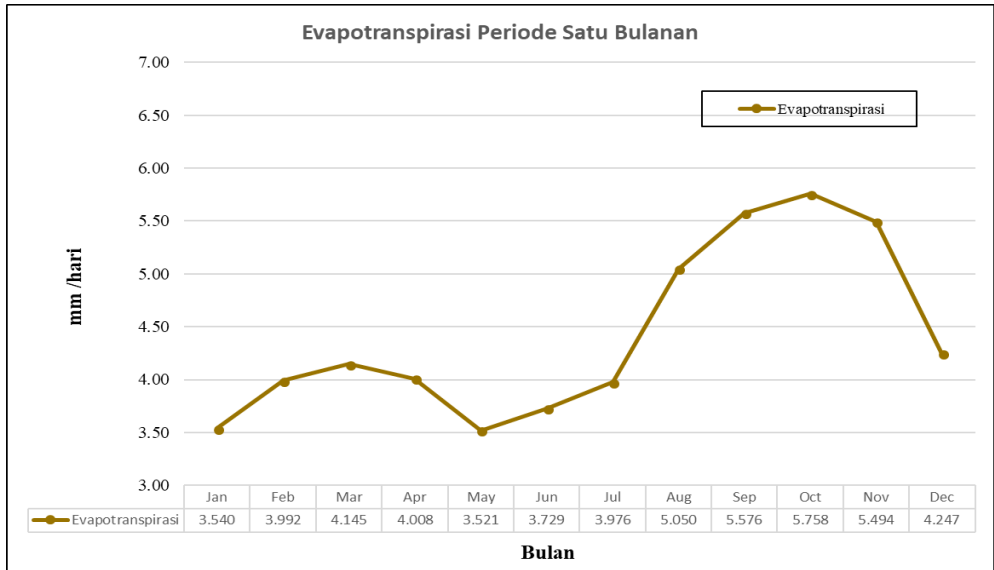
Hasil perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 4.12 dan gambar 4.4 sebagai berikut:

Tabel 4. 11 Perhitungan Evapotranspirasi

No	Data Bulanan	Satuan	Bulan											
			Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1	Temperatur (T)	(°C)	28.132	27.965	28.273	28.545	28.183	27.640	27.306	28.920	29.183	30.272	30.041	29.205
2	Kelambatan Udara relatif (Rh)	(%)	97.911	97.626	97.895	97.958	97.738	97.767	97.500	97.089	96.700	96.206	97.207	97.542
3	Lama jam penyinaran (n/N)	(%)	25.091	34.363	40.206	41.436	42.754	55.686	56.968	75.298	72.550	66.032	51.413	36.517
4	Kecepatan angin (U)	(km/jam)	1.262	1.391	1.191	1.702	2.137	2.846	2.972	4.167	5.669	5.594	3.775	4.109
5	Kecepatan angin (U2)	(m/detik)	0.350	0.387	0.331	0.473	0.594	0.790	0.826	1.158	1.575	1.554	1.049	1.141
6	Tekanan uap jenuh ea	(mbar)	38.117	37.761	38.417	38.999	38.226	37.068	36.356	37.666	40.359	42.680	42.187	40.405
7	Tekanan uap nyata ; ed	(mbar)	37.321	36.865	37.608	38.203	37.369	36.240	35.447	36.570	39.027	41.061	41.009	39.412
8	Pebedaan tekanan uap: ea -ed	(mbar)	0.796	0.896	0.809	0.796	0.857	0.828	0.909	1.096	1.332	1.619	1.178	0.993
9	Fungsi angin; f(u) = $0.27 * (1+U/100)$	(km/hari)	0.271	0.271	0.271	0.271	0.272	0.272	0.272	0.273	0.274	0.274	0.273	0.273
10	Faktor Pemboto W		0.771	0.770	0.773	0.775	0.772	0.766	0.763	0.769	0.782	0.793	0.790	0.782
10	Faktor pembobot U&RH; (1-w)		0.229	0.230	0.227	0.225	0.228	0.234	0.237	0.231	0.218	0.207	0.210	0.218
11	radiasi terresial ekstra :Ra	(mm/hari)	16.050	16.050	15.550	14.550	13.250	12.600	13.000	13.850	14.950	15.750	15.900	15.850
12	Radiasi sinar matahari ; Rs	(mm/hari)	6.187	6.991	7.264	6.883	6.372	6.939	7.249	9.094	9.594	9.554	8.389	7.088
13	Radiasi gelombang pendek netrol Rns	(mm/hari)	4.640	5.243	5.448	5.170	4.779	5.204	5.437	6.821	7.196	7.165	6.292	5.316
14	Efek Radiasi gelombang panjang:													
15	$f(T) = s T4$		16.410	16.373	16.440	16.500	16.421	16.303	16.230	16.364	16.640	16.881	1.683	16.64
16	$f(e) = 0.34 - 0.044 \times Ved$		0.071	0.073	0.070	0.068	0.071	0.075	0.078	0.074	0.065	0.058	0.058	0.064
17	$f(n/N) = 0.1 + 0.9 * (n/N)$		0.326	0.409	0.462	0.473	0.485	0.601	0.613	0.778	0.753	0.694	0.563	0.429
18	Radiasi gelombang panjang ; Rnl	(mm/hari)												
19	$f(T) \times f(e) \times f(n/N)$		0.381	0.488	0.533	0.531	0.565	0.736	0.776	0.941	0.816	0.680	0.055	0.455
20	Radiasi netto (mm/hari); Rn =Rns - Rnl	(mm/hari)	4.260	4.755	4.915	4.639	4.213	4.468	4.661	5.880	6.380	6.485	6.237	4.861
21	Faktor Koreksi ; C		1.062	1.074	1.077	1.100	1.065	1.073	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100
22	Potensial evapotranspirasi ; PET	(mm/hari)												
23	a. Radiasi termis; W x Rn		3.284	3.661	3.799	3.595	3.253	3.422	3.556	4.522	4.989	5.142	4.927	3.801
24	b. Aerodynamic term; (1-w) x (fu) x (ea-ed)		0.049	0.056	0.050	0.049	0.053	0.053	0.059	0.069	0.080	0.092	0.068	0.059
25	c. Eto = C {W, Rn + (1-W), f(u), (ea-ed)}		3.540	3.992	4.145	4.008	3.521	3.729	3.976	5.050	5.576	5.758	5.494	4.247

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018.

Dari data diatas dapat digambarkan dengan grafik evapotranspirasi seperti berikut ini:



Sumber: *Hasil Perhitungan, 2018.*

Gambar 4. 5 Grafik evapotranspirasi

4.2.3 Analisis Pola Tanam dan Jadwal Tanam

Analisis pola tanaman dan jadwal tanaman dilakukan sebelum menganalisis kebutuhan tanaman dengan beberapa alternatif yang direncanakan. Pola tanam *existing* pada D.I Nipah dalam satu tahun berupa padi/palawija/tebu – padi/palawija/teb – palawija/tebu dengan awal masa tanam November periode pertama. Untuk analisis pola tanam yang direncanakan adalah

padi – padi/palawija – palawija. Berikut ini adalah beberapa alternatif jadwal untuk musim.

1. Alternatif 1
Pola tanaam padi – padi/palawija – palawija dengan jadwal tanam MT1 dimulai pada bulan November periode 1, MT 2 pada bulan Maret Periode 1, dan MT 3 untuk palawija pada bulan Juli Periode 1.
2. Alternatif II
Pola tanam padi – padi/palawija – palawija dengan jadwal tanam MT1 dimulai pada bulan November periode II, MT2 pada bulan Maret Periode II, dan MT 3 untuk palawija – tebu pada bulan Juli periode II.
3. Alternatif III
Pola tanam padi – padi/palawija – palawija dengan jadwal tanam MT1 dimlai pada bulan November periode III, MT2 pada bulan Maret periode III, dan MT3 untuk palawija pada bulan Juli periode III.
4. Alternatif IV
Pola tanam padi – padi/palawija– palawija dengan jadwal tanam MT 1 dimulai pada bulan Desember periode 1, MT2 pada bulan April periode 1, dan MT 3 untuk palawija pada bulan Agustus periode I.

4.2.4 Debit Kebutuhan Air Metode Klimatologi

Untuk menganalisis kebutuhan air pada tanaman menggunakan metode klimatologi dapat dihitung sebagai berikut:

Contoh perhitungan pada alternatif I pada bulan November periode II.

Data – data sebagai berikut:

Evapotranspirasi (ET_o) = 5,49 mm / hari

Curah hujan 80% (R80) = 6 mm /hari

a. Evaporasi bebas (Eo)

Evaporasi bebas (Eo) didapatkan dari 1,1 kali dari besarnya evapotranspirasi.

$$\begin{aligned} E_o &= 1,1 \times E_{to} \\ &= 1,1 \times 5,49 \text{ mm/hari} \\ &= 6,04 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

b. Perkolasi (P)

Laju perkolasi didapatkan dari tabel 2.9. Tanah D.I Nipah bertekstur Lempung berpaasir sehingga nilai perkolasi (P) sebesar 2 mm/hari

c. Kebutuhan Air Pengganti (M)

$$\begin{aligned} M &= E_o + p \\ &= 6,04 \text{ mm/hari} + 2 \text{ mm/hari} \\ &= 8,04 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

d. Kebutuhan Air Selama Penyiapan lahan (IR)

Kebutuhan air selama penyiapan lahan dapat dicari dengan persamaan 10 atau dapat juga didapatkan dari tabel 2.5.

Diketahui:

Kebutuhan air pengganti (M) = 8,04 mm/hari

Jangka Waktu Penyiapan lahan (T) = 30 hari

Kebutuhan air untuk penjemuran = 250 mm

Dari tabel didapatkan

$$X1 = 8 \text{ mm/hari} \quad Y1 = 13 \text{ mm}$$

$$X2 = 8,5 \text{ mm/hari} \quad Y2 = 13,3 \text{ mm}$$

$$X = 8,04 \text{ mm/hari}$$

$$Y = \frac{X-X1}{X2-X1} (Y2 - Y1) + Y1$$

$$Y = \frac{8,04 - 8}{8,5 - 8} (13,3 - 13) + 13$$

$$Y = 13,02 \text{ mm/hari}$$

Jadi kebutuhan air untuk penyiapan lahan 13,02 mm/hari.

e. Curah Hujan Efektif

Curah hujan efektif didapatkan dari prosentase curah hujan 80% (R80), untuk padi sebesar 70%, untuk palawija sebesar 50%, dan untuk tebu 60%.

$$\begin{aligned} \text{Re}_{\text{padi}} &= 6 \text{ mm/hari} \times 70\% \\ &= 0,385 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Re}_{\text{palawija}} &= 6 \text{ mm/hari} \times 50\% \\ &= 0,33 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Re_{tebu} &= 6 \text{ mm/hari} \times 60\% \\ &= 0,275 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

f. Pergantian Lapisan Air (WLR)

Pergantian lapisan air (WLR) didapatkan dari pembagian tinggi lapisan air yang diasumsikan sebesar 50 mm dengan jangka waktu pergantian lapisan air selama 15 hari.

$$WLR = \frac{50 \text{ mm}}{15 \text{ hari}} = 3,30 \text{ mm}$$

Jadi besar pergantian lapisan air adalah 3,30 mm/hari

g. Koefisien Tanaman (Kc)

Harga koefisien setiap tanaman memiliki harga yang berbeda – beda. Harga koefisien dibagi menjadi 3 bagian.

- Untuk tanaman padi dapat dilihat pada tabel 2.6 pada 15 hari pertama besar harga koefisien sebesar 1,10.
- Untuk tanaman palawija dapat dilihat pada tabel 2.7 Tanaman palawija yang di tanam di D.I Nipah adalah 0,5 pada 15 hari pertama dan seterusnya
- Untuk tanaman tebu dapat dilihat pada tabel 2.8. kecepatan angina D.I Nipah menunjukkan angina kecil/sedang sehingga harga koefisien sebesar 0,65 untuk umur tanaman 0 – 1 bulan.

h. Penggunaan konsumtif (Etc)

Penggunaan konsumtif didapatkan dengan menggunakan persamaan 11.

Untuk tanaman padi

$$\begin{aligned} \text{Etc} &= K_c \times E_{to} \\ &= 1,10 \times 5,49 \text{ mm/hari} \\ &= 6,04 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

Untuk tanaman palawija

$$\begin{aligned} \text{Etc} &= K_c \times E_{to} \\ &= 0 \times 5,49 \text{ mm/hari} \\ &= 0 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

Untuk tanaman tebu

$$\begin{aligned} \text{Etc} &= K_c \times E_{to} \\ &= 0 \times 5,49 \text{ mm/hari} \\ &= 0 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

i. Kebutuhan Air disawah (NFR)

Kebutuhan air disawah (NFR) didapatkan dari persamaan 6 untuk tanaman padi, persamaan 7 untuk tanaman palawija, dan persamaan 8 untuk tanaman tebu.

$$\begin{aligned}
 \text{NFR}_{\text{padi}} &= \text{Etc} + \text{WLR} + \text{P} - \text{Re}_{\text{padi}} \\
 &= (6,04 + 0 + 2 - 2,63) \text{ mm/hari} \\
 &= 5,41 \text{ mm/hari} \\
 \text{NFR}_{\text{palawija}} &= \text{Etc} - \text{Re}_{\text{palawija}} \\
 &= (0 - 1,88) \text{ mm/hari} \\
 &= 0 \text{ mm/hari} \\
 \text{NFR}_{\text{tebu}} &= \text{Etc} - \text{Re}_{\text{tebu}} \\
 &= (0 - 2,25) \text{ mm/hari} \\
 &= 0 \text{ mm/hari}
 \end{aligned}$$

j. Kebutuhan air di Intake (DR)

Kebutuhan air di intake (DR) dapat dicari dengan persamaan 9. Efisiensi Irigasi (EI) dapat dicari dengan perkalian antara efisien saluran primer, sekunder dan tersier.

Untuk tanaman padi

$$\text{DR} = \frac{\text{NFR}}{\text{EI} \times 8,64}$$

$$\text{DR} = \frac{5,41}{0,648 \times 8,64} = 0,97$$

Untuk tanaman palawija

$$DR = \frac{NFR}{EI \times 8,64}$$

$$DR = \frac{0}{0,648 \times 8,64} = 0 \text{ liter /detik/ha}$$

Untuk tanaman padi

$$DR = \frac{NFR}{EI \times 8,64}$$

$$DR = \frac{0}{0,648 \times 8,64} = 0 \text{ liter/detik/ha}$$

k. Kebutuhan Air

Kebutuhan air didapatkan dari perkalian antara kebutuhan air di intake (DR) dengan luas area sawah yang diairi. Luas sawah yang diairi pada bulan November periode I untuk pola tanam alternatif I adalah sebesar 343,33 ha.

$$Q = (DR \text{ padi} \times \text{Luas Padi}) + (DR \text{ pol} \times \text{Luas Pol}) + (DR \text{ tebu} \times \text{Luas tebu})$$

$$Q = (0,97 \times 343,33) + (0 \times 0) + (0 \times 0)$$

$$Q = 333,03 \text{ liter/detik}$$

Jadi kebutuhan air pad bulan November periode I untuk pola tanam alternatif 1 sebesar 333,03 liter / detik.

Untuk perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 4.12 sampai tabel 4.16

Tabel 4. 13 Perhitungan Kebutuhan Air Metode Klimatologi Alternatif I

Perhitungan Kebutuhan Air Metode Klimatologi Alternatif I

DAERAH IRIGASI : Nipah
AWAL TANAM : Periode I

No	Uraian	Bulan Periode	1-Nov I	11-Nov II	21-Nov III	1-Dec I	11-Dec II	21-Dec III	1-Jan I	11-Jan II	21-Jan III	1-Feb I	11-Feb II	21-Feb III	1-Mar I	11-Mar II	21-Mar III	1-Apr I	11-Apr II	21-Apr III	1-May I	11-May II	21-May III	1-Jun I	11-Jun II	21-Jun III	1-Jul I	11-Jul II	21-Jul III	1-Aug I	11-Aug II	21-Aug III	1-Sep I	11-Sep II	21-Sep III	1-Oct I	11-Oct II	21-Oct III	
			PADI (1.033 Ha)												PADI (172 Ha)												PALAWIJA (1033 Ha)												
1	Pola Tanam		PALAWIJA (861 Ha)																																				
2	Jumlah hari		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
3	Evapotranspirasi (ETo)	mm/hari	5.4941	5.4941	5.49408	4.2466	4.246566	4.24657	3.5403	3.5403	3.5403	3.9922	3.9922	3.9922	4.1453	4.14534	4.1453	4.0081	4.0081	4.0081	3.5206	3.5206	3.52056	3.7288	3.7288	3.7288	3.9764	3.9764	3.9764	5.0498	5.04984	5.04984	5.5756	5.5756	5.5756	5.7577	5.7577	5.7577	
4	Evapotranspirasi (Eo)	mm/hari	6.0435	6.0435	6.04348	4.6712	4.671223	4.67122	3.8943	3.8943	3.8943	4.3915	4.3915	4.3915	4.5599	4.55987	4.5599	4.4089	4.4089	4.4089	3.8726	3.8726	3.87262	4.1017	4.1017	4.1017	4.374	4.374	4.374	5.5548	5.55482	5.55482	6.1331	6.1331	6.1331	6.3335	6.3335	6.3335	
5	Perkolasi (P)	mm/hari	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	2
6	Kebutuhan air pengganti (M)	mm/hari	8.0435	8.0435	8.04348	6.6712	6.671223	6.67122	5.8943	5.8943	5.8943	6.3915	6.3915	6.3915	6.5599	6.55987	6.5599	6.4089	6.4089	6.4089	5.8726	5.8726	5.87262	6.1017	6.1017	6.1017	6.374	6.374	6.374	7.5548	7.55482	7.55482	8.1331	8.1331	8.1331	8.3335	8.3335	8.3335	
	Penyiapan lahan (PL)		13.03	13.03								11.93	11.93	11.93	12.04	12.04								11.761	11.761	11.761	11.922	11.922								13.198	13.198	13.198	
8	Curah hujan 80% (R80)	mm/hari	0	5.5	20	38.5	22	44	28.3	28.5	30.8	36.5	50.3	30	33	15	27.8	40.3	27	18.8	13.3	0	8	4.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Curah hujan efektif padi	mm/hari	0	0.385	1.4	2.695	1.54	3.08	1.981	1.995	2.156	2.555	3.521	2.1	2.31	1.05	1.946	2.821	1.89	1.316	0.931	0	0.56	0.315	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Curah hujan efektif palawija	mm/hari	0	0.275	1	1.925	1.1	2.2	1.415	1.425	1.54	1.825	2.515	1.5	1.65	0.75	1.39	2.015	1.35	0.94	0.665	0	0.4	0.225	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Pengganti lap air Periode I	mm/hari			3.3		3.3		3.3		3.3						3.3		3.3		3.3		3.3																
	Pengganti lap air Periode II	mm/hari				3.3		3.3		3.3		3.3						3.3		3.3		3.3		3.3															
11	Pengganti lap . Air (WLR)	mm/hari			1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65			1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65												PL	PL	PL	
	c1 (Padi)		1.1	1.1	1.1	1.1	1.05	1.05	1.05	0.95	0.95	PL	PL	PL	1.1	1.1	1.1	1.1	1.05	1.05	1.05	0.95	0.95																
	c2 (Padi)	PL	PL	1.1	1.1	1.1	1.1	1.05	1.05	0.95	0.95	PL	PL	PL	1.1	1.1	1.1	1.1	1.05	1.05	1.05	0.95	0.95	0.95															
	c2 (Padi)	PL	PL	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.05	1.05	1.05	0.95	0.95	PL	PL	PL	PL	1.1	1.1	1.1	1.05	1.05	1.05	0.95	0.95														
12	Koef Padi		1.1	1.1	1.1	1.1	1.08	1.07	1.05	1.02	0.98	0.95	0.95				1.1	1.1	1.1	1.08	1.07	1.05	1.02	0.98	0.95	0.95													
	C Palawija (1)											PL	PL	PL	0.33	0.53	0.59	0.93	1.07	1.05	1.03	1	0.95	PL	PL	PL	0.33	0.53	0.59	0.93	1.07	1.05	1.03	1	0.95				
	C palawija (2)											PL	PL	PL	0.33	0.53	0.59	0.93	1.07	1.05	1.03	1	0.95	PL	PL	PL	0.33	0.53	0.59	0.93	1.07	1.05	1.03	1	0.95				
	C Palawija (3)											PL	PL	PL	0.33	0.53	0.59	0.93	1.07	1.05	1.03	1	0.95	PL	PL	PL	0.33	0.53	0.59	0.93	1.07	1.05	1.03	1	0.95				
13	Koefisien Palawija														0.33	0.43	0.48	0.68	0.86	1.02	1.05	1.03	0.99	0.97	0.95		0.33	0.43	0.48	0.68	0.86	1.02	1.05	1.03	0.99	0.97	0.95		
14	Pengg konsumtif utk Padi (ETc1)	mm/hari	6.0435	6.0435	6.04348	4.6712	4.586291	4.54383	3.7173	3.6111	3.4695	3.7926	3.7926	11.93	4.5599	4.55987	4.5599	4.4089	4.3288	4.2887	3.6966	3.591	3.45015	3.5424	3.5424	11.761	11.922	11.922											
15	Pengg. Konsumtif Palawija (ETc2	mm/hari				0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.368	1.78249	1.9898	2.7255	3.447	4.0883	3.6966	3.6262	3.48536	3.6169	3.5424	0	1.3122	1.7098	1.9087	3.4339	4.34286	5.15084	5.8544	5.7428	5.5198	5.585	5.4698	0	
16	NFR Padi	mm/hari	8.0435	7.6585	8.29348	5.6262	6.696291	5.11383	5.3863	5.2661	4.9635	4.8876	2.2716	0	4.2499	5.50987	6.2639	5.2379	6.0888	6.6227	6.4156	7.241	6.54015	6.8774	5.5424	13.761	13.922	13.922	2	2	2	2	2	2	15.198	15.198	15.198		
17	NFR Plalawija	mm/hari													-0.282	1.03249	0.5998	0.7105	2.097	3.1483	3.0316	3.6262	3.08536	3.3919	3.5424	0	1.3122	1.7098	1.9087	3.4339	4.34286	5.15084	5.8544	5.7428	5.5198	5.585	5.4698	0	
18	Keb. Air di intake utk padi (DR)	lt/dt/ha	1.4367	1.3679	1.48132	1.0049	1.19604	0.91339	0.9621	0.9406	0.8865	0.873	0.4057	0	0.7591	0.98413	1.1188	0.9356	1.0875	1.1829	1.1459	1.2933	1.16815	1.2284	0.9899	2.4579	2.4866	2.4866	0.3572	0.3572	0.35722	0.35722	0.3572	0.3572	0.3572	2.7145	2.7145	2.7145	
19	Keb. Air di intake utk palawija (DR)	lt/dt/ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.05	0.18442	0.1071	0.1269	0.3745	0.5623	0.5415	0.6477	0.55108	0.6058	0.6327	0	0.2344	0.3054	0.3409	0.6133	0.77569	0.92	1.0457	1.0257	0.9859	0.9975	0.977	0	
20	Luasan tanaman padi		343.33	689.67	1033	1033	1033	1033	1033	1033	1033	689.67	343.33		57.3	114.7	172	172	172	172	172	172	172	114.7	57.3														
21	Luasan tanaman Palawija														287	574	861	861	861	861	861	861	861	574	287														
22	Jumlah luasan terpakai		343.33	689.67	1033	1033	1033	1033	1033	1033	1033	689.67	343.33	0	344.3	688.7	1033	1033	1033	1033	1033	1033	688.7	344.3	0														
		lt/dt	493.2500411	943.3987911	1530.2011	1038.07439	1235.50898	943.533847	993.807659	971.628581	915.794790	602.073856	139.302256	0	29.0374274	218.774669	284.668729	270.183425	509.539404	687.616229	663.308607	780.104384	675.403744	488.649228	238.311145	0	80.4679768	210.6236711	352.159126	633.575031	801.286668	950.362546	1080.16638	1059.59179	1018.44259	687.979789	335.426963	0	
23	kebutuhan air																																						

Sumber: Hasil Perhitungan,2018.

Perhitungan Kebutuhan Air Metode Klimatologi Alternatif II

Tabel 4. 14 Perhitungan Kebutuhan Air Metode Klimatologi Alternatif II
DAERAH IRIGASI : Nipah
AWAL TANAM : Periode II

No	Uraian	Bulan Periode	1-Nov I	11-Nov II	21-Nov III	1-Dec I	11-Dec II	21-Dec III	1-Jan I	11-Jan II	21-Jan III	1-Feb I	11-Feb II	21-Feb III	1-Mar I	11-Mar II	21-Mar III	1-Apr I	11-Apr II	21-Apr III	1-May I	11-May II	21-May III	1-Jun I	11-Jun II	21-Jun III	1-Jul I	11-Jul II	21-Jul III	1-Aug I	11-Aug II	21-Aug III	1-Sep I	11-Sep II	21-Sep III	1-Oct I	11-Oct II	21-Oct III	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
			PADI (1.033 Ha)												PADI (172 Ha)												PALAWIJA (1033 Ha)												
1	Pola Tanam		PALAWIJA (861 Ha)																																				
2	Jumlah hari		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
3	Evapotranspirasi (ETo)	mm/hari	5.4941	5.4941	5.49408	4.2466	4.246566	4.24657	3.5403	3.5403	3.5403	3.9922	3.9922	3.9922	4.1453	4.14534	4.1453	4.0081	4.0081	4.0081	3.5206	3.5206	3.52056	3.7288	3.7288	3.7288	3.9764	3.9764	3.9764	5.0498	5.04984	5.04984	5.5756	5.5756	5.5756	5.7577	5.7577	5.7577	
4	Evapotranspirasi (Eo)	mm/hari	6.0435	6.0435	6.04348	4.6712	4.671223	4.67122	3.8943	3.8943	3.8943	4.3915	4.3915	4.3915	4.5599	4.55987	4.5599	4.4089	4.4089	4.4089	3.8726	3.8726	3.87262	4.1017	4.1017	4.1017	4.374	4.374	4.374	5.5548	5.55482	5.55482	6.1331	6.1331	6.1331	6.3335	6.3335	6.3335	
5	Perkolasi (P)	mm/hari	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	
6	Kebutuhan air pengganti (M)	mm/hari	8.0435	8.0435	8.04348	6.6712	6.671223	6.67122	5.8943	5.8943	5.8943	6.3915	6.3915	6.3915	6.5599	6.55987	6.5599	6.4089	6.4089	6.4089	5.8726	5.8726	5.87262	6.1017	6.1017	6.1017	6.374	6.374	6.374	7.5548	7.55482	7.55482	8.1331	8.1331	8.1331	8.3335	8.3335	8.3335	
	Penyiapan lahan (PL)		13.03	13.03								11.93	11.93	12.04	12.04											11.761	11.761	11.922	11.922								13.198	13.198	
8	Curah hujan 80% (R80)	mm/hari	0	5.5	20	38.5	22	44	28.3	28.5	30.8	36.5	50.3	30	33	15	27.8	40.3	27	18.8	13.3	0	8	4.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Curah hujan efektif padi	mm/hari	0	0.385	1.4	2.695	1.54	3.08	1.981	1.995	2.156	2.555	3.521	2.1	2.31	1.05	1.946	2.821	1.89	1.316	0.931	0	0.56	0.315	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Curah hujan efektif palawija	mm/hari	0	0.275	1	1.925	1.1	2.2	1.415	1.425	1.54	1.825	2.515	1.5	1.65	0.75	1.39	2.015	1.35	0.94	0.665	0	0.4	0.225	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Pengganti lap air Periode I	mm/hari				3.3		3.3				3.3						3.3		3.3		3.3		3.3															
	Pengganti lap air Periode II	mm/hari					3.3		3.3		3.3		3.3						3.3		3.3		3.3		3.3														
11	Pengganti lap . Air (WLR)	mm/hari				1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65				1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65														
	c1 (Padi)	PL	PL	1.1	1.1	1.1	1.1	1.05	1.05	1.05	0.95	0.95	PL	PL	PL	1.1	1.1	1.1	1.1	1.05	1.05	1.05	0.95	0.95													PL	PL	
	c2 (Padi)	PL	PL	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.05	1.05	0.95	0.95	PL	PL	PL	PL	1.1	1.1	1.1	1.1	1.05	1.05	1.05	0.95	0.95													PL	PL
	c2 (Padi)	PL	PL	PL	PL	1.1	1.1	1.1	1.1	1.05	1.05	1.05	0.95	0.95	PL	PL	PL	PL	1.1	1.1	1.1	1.05	1.05	1.05	0.95	0.95													
12	Koef Padi			1.1	1.1	1.1	1.1	1.08	1.07	1.05	1.02	0.98	0.95	0.95		1.1	1.1	1.1	1.1	1.08	1.07	1.05	1.02	0.98	0.95	0.95													
	C Palawija (1)											PL	PL	PL	0.33	0.53	0.59	0.93	1.07	1.05	1.03	1	0.95	PL	PL	PL	0.33	0.53	0.59	0.93	1.07	1.05	1.03	1	0.95				
	C palawija (2)											PL	PL	PL	0.33	0.53	0.59	0.93	1.07	1.05	1.03	1	0.95	PL	PL	PL	0.33	0.53	0.59	0.93	1.07	1.05	1.03	1	0.95				
	C Palawija (3)											PL	PL	PL	0.33	0.53	0.59	0.93	1.07	1.05	1.03	1	0.95	PL	PL	PL	0.33	0.53	0.59	0.93	1.07	1.05	1.03	1	0.95				
13	Koefisien Palawija															0.33	0.43	0.48	0.68	0.86	1.02	1.05	1.03	0.99	0.97	0.95													
14	Pengg konsumtif utk Padi (ETc1)	mm/hari	0	6.0435	6.04348	4.6712	4.671223	4.58629	3.7881	3.7173	3.6111	3.9124	3.7926	3.7926	12.04	4.55987	4.5599	4.4089	4.4089	4.3288	3.767	3.6966	3.59097	3.6542	3.5424	3.5424	11.922	11.922	11.922	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15	Pengg. Konsumtif Palawija (ETc2)	mm/hari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.36796	1.7825	1.9239	2.7255	3.447	3.591	3.6966	3.62618	3.6915	3.6169	3.5424	0	1.3122	1.7098	2.4239	3.43389	4.34286	5.6871	5.8544	5.7428	5.7002	5.585	5.4698	
16	NFR Padi	mm/hari	0	7.6585	6.64348	5.6262	6.781223	5.15629	5.4571	5.3723	5.1051	5.0074	3.9216	3.6926	11.726	5.50987	4.6139	5.2379	6.1689	6.6628	6.486	7.3466	6.68097	6.9892	7.1924	5.5424	13.922	13.922	13.922	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
17	NFR Palawija	mm/hari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.61796	0.3925	0	1.3755	2.507	2.926	3.6966	3.22618	3.4665	3.6169	3.5424	0	1.3122	1.7098	2.4239	3.43389	4.34286	5.6871	5.8544	5.7428	5.7002	5.585	5.4698	
18	Keb. Air di intake utk padi (DR)	l/dt/ha		1.3679	1.18661	1.0049	1.211209	0.92098	0.9747	0.9596	0.9118	0.8944	0.7004	0.6595	2.0944	0.98413	0.8241	0.9356	1.1018	1.1901	1.1585	1.3122	1.1933	1.2484	1.2846	0.9899	2.4866	2.4866	2.4866	0.3572	0.35722	0.35722	0.3572	0.3572	0.3572	0.3572	0.3572	0.3572	
19	Keb. Air di intake utk palawija (DR)	l/dt/ha		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.11038	0.0701	0	0.2457	0.4478	0.5226	0.6603	0.57623	0.6192	0.646	0.6327	0	0.2344	0.3054	0.4329	0.61333	0.77569	1.0158	1.0457	1.0257	1.0181	0.9975	0.977	
20	Luasan tanaman padi		0	343.33	689.67	1033	1033	1033	1033	1033	1033	1033	689.67	343.33		57.3	114.7	172	172	172	172	172	172	172	114.7	57.3													
21	Luasan tanaman Palawija															287	574	861	861	861	861	861	861	861	574	287		343.33	689.67	1033	1033	1033	1033	1033	1033	1033	689.67	343.33	
22	Jumlah luasan terpakai		0	343.33	689.67	1033	1033	1033	1033	1033	1033	1033	689.67	343.33	0	344.3	688.7	1033	1033	1033	1033	1033	1033	1033	688.7	344.3	0	343.33	689.67	1033	1033	1033	1033	1033	1033	1033	689.67	343.33	
23	kebutuhan air	l/dt	0	469.640707	818.367525	1038.07439	1251.17935	951.369035	1006.87198	991.224769	941.922041	923.894698	483.078584	226.442162	0	88.0684201	134.763476	160.916031	401.052088	590.225346	649.229433	794.177270	701.386391	747.817747	518.170351	238.311145	0	80.4679768	210.623671	447.229433	633.575031	801.286068	1049.30449	1080.16638	1059.59175	1051.71514	687.979789	335.426963	

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018.

Tabel 4. 15 Perhitungan Kebutuhan Air Metode Klimatologi Alternatif III

Perhitungan Kebutuhan Air Metode Klimatologi Alternatif III

DAERAH IRIGASI

: Nipah

AWAL TANAM

: Periode III

No	Uraian	Bulan Periode	1-Nov I	11-Nov II	21-Nov III	1-Dec I	11-Dec II	21-Dec III	1-Jan I	11-Jan II	21-Jan III	1-Feb I	11-Feb II	21-Feb III	1-Mar I	11-Mar II	21-Mar III	1-Apr I	11-Apr II	21-Apr III	1-May I	11-May II	21-May III	1-Jun I	11-Jun II	21-Jun III	1-Jul I	11-Jul II	21-Jul III	1-Aug I	11-Aug II	21-Aug III	1-Sep I	11-Sep II	21-Sep III	1-Oct I	11-Oct II	21-Oct III	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
			PADI (172 Ha)																																				
1	Pola Tanam		PADI (1.033 Ha)											PALAWIJA (861 Ha)											Palawija (1.033 Ha)														
2	Jumlah hari		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
3	Evapotranspirasi (ETo)	mm/hari	5.4941	5.4941	5.49408	4.2466	4.246566	4.24657	3.5403	3.5403	3.5403	3.9922	3.9922	3.9922	4.1453	4.14534	4.1453	4.0081	4.0081	4.0081	3.5206	3.5206	3.52056	3.7288	3.7288	3.7288	3.9764	3.9764	3.9764	5.0498	5.04984	5.04984	5.5756	5.5756	5.5756	5.7577	5.7577	5.7577	
4	Evapotranspirasi (Eo)	mm/hari	6.0435	6.0435	6.04348	4.6712	4.671223	4.67122	3.8943	3.8943	3.8943	4.3915	4.3915	4.3915	4.5599	4.55987	4.5599	4.4089	4.4089	4.4089	3.8726	3.8726	3.87262	4.1017	4.1017	4.1017	4.374	4.374	4.374	5.5548	5.55482	5.55482	6.1331	6.1331	6.1331	6.3335	6.3335	6.3335	
5	Perkolasi (P)	mm/hari	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	
6	Kebutuhan air pengganti (Mo)	mm/hari	8.0435	8.0435	8.04348	6.6712	6.671223	6.67122	5.8943	5.8943	5.8943	6.3915	6.3915	6.3915	6.5599	6.55987	6.5599	6.4089	6.4089	6.4089	5.8726	5.8726	5.87262	6.1017	6.1017	6.1017	6.374	6.374	6.374	7.5548	7.55482	7.55482	8.1331	8.1331	8.1331	8.3335	8.3335	8.3335	
	Penyiapan lahan (PL)		13.03	13.03	13.03	12.20							11.93	12.04	12.04	12.04	11.95								11.761	11.922	11.922											13.198	
8	Curah hujan 80% (R80)	mm/hari	0	5.5	20	38.5	22	44	28.3	28.5	30.8	36.5	50.3	30	33	15	27.8	40.3	27	18.8	13.3	0	8	4.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Curah hujan efektif padi	mm/hari	0	0.385	1.4	2.695	1.54	3.08	1.981	1.995	2.156	2.555	3.521	2.1	2.31	1.05	1.946	2.821	1.89	1.316	0.931	0	0.56	0.315	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Curah hujan efektif palawija	mm/hari	0	0.275	1	1.925	1.1	2.2	1.415	1.425	1.54	1.825	2.515	1.5	1.65	0.75	1.39	2.015	1.35	0.94	0.665	0	0.4	0.225	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Pengganti lap air Periode I	mm/hari				3.3			3.3		3.3		3.3					3.3			3.3			3.3															
	Pengganti lap air Periode II	mm/hari					3.3			3.3		3.3		3.3					3.3		3.3			3.3					3.3										
11	Pengganti lap . Air (WLR)	mm/hari				1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65				1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65														
	c1 (Padi)	PL	PL	PL	1.1	1.1	1.1	1.1	1.05	1.05	1.05	0.95	0.95	PL	PL	PL	1.1	1.1	1.1	1.1	1.05	1.05	1.05	0.95	0.95													PL	
	c2 (Padi)	PL	PL	PL	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.05	1.05	1.05	0.95	0.95	PL	PL	PL	1.1	1.1	1.1	1.1	1.05	1.05	1.05	0.95	0.95													
	c2 (Padi)	PL	PL	PL	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.05	1.05	1.05	0.95	0.95	PL	PL	PL	1.1	1.1	1.1	1.1	1.05	1.05	1.05	0.95	0.95													
12	Koef Padi				1.1	1.1	1.1	1.1	1.08	1.07	1.05	1.02	0.98	0.95	0.95			1.1	1.1	1.1	1.1	1.08	1.07	1.05	1.02	0.98	0.95	0.95											
	C Palawija (1)													PL	PL	PL	0.33	0.53	0.59	0.93	1.07	1.05	1.03	1	0.95	PL	PL	PL	0.33	0.53	0.59	0.93	1.07	1.05	1.03	1	0.95		
	C palawija (2)													PL	PL	PL	0.33	0.53	0.59	0.93	1.07	1.05	1.03	1	0.95	PL	PL	PL	0.33	0.53	0.59	0.93	1.07	1.05	1.03	1	0.95		
	C Palawija (3)	0.95												PL	PL	PL	0.33	0.53	0.59	0.93	1.07	1.05	1.03	1	0.95	PL	PL	PL	0.33	0.53	0.59	0.93	1.07	1.05	1.03	1	0.95		
13	Koefisien Palawija	0.85												0.33	0.43	0.48	0.68	0.86	1.02	1.05	1.03	0.99	0.97	0.95															
14	Pengg konsumtif utk Padi (ETc1)	mm/hari	13.03	13.03	6.04348	4.6712	4.671223	4.67122	3.8235	3.7881	3.7173	4.0721	3.9124	3.7926	3.9381	12.04	4.5599	4.4089	4.4089	4.4089	3.8022	3.767	3.69659	3.8034	3.6542	3.7775	11.922	11.922	11.922	0	0	0	0	0	0	0	0		
15	Pengg. Konsumtif Palawija (ETc2)	mm/hari	4.67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.368	1.7235	1.9239	2.7255	3.0277	3.591	3.69659	3.8407	3.6915	3.6169	3.7775	0	1.7098	2.4239	3.43389	4.34286	5.6871	5.8544	5.7428	5.1244	5.585	4.8941	
16	NFR Padi	mm/hari	15.026	14.641	6.64348	3.9762	6.781223	5.24122	5.4925	5.4431	5.2113	5.1671	4.0414	5.3426	3.6281	12.9859	4.6139	3.5879	6.1689	6.7429	6.5212	7.417	6.78659	7.1384	7.3042	7.1924	5.7775	13.922	13.922	13.922	2	2	2	2	2	2	2	2	
17	NFR Palawija	mm/hari	4.67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5739	1.7855	2.3627	3.591	3.29659	3.6157	3.6915	3.6169	3.7775	0	1.7098	2.4239	3.43389	4.34286	5.6871	5.8544	5.7428	5.1244	5.585	4.8941	
18	Keb. Air di intake utk padi (DR)	lt/dt/ha	2.6838	2.6151	1.18661	0.7102	1.211209	0.93615	0.981	0.9722	0.9308	0.9229	0.7218	0.9543	0.648	2.31944	0.8241	0.6408	1.1018	1.2044	1.1648	1.3248	1.21217	1.275	1.3046	1.2846	1.0319	2.4866	2.4866	2.4866	0.35722	0.35722	0.3572	0.3572	0.3572	0.3572	0.3572	0.3572	
19	Keb. Air di intake utk palawija (DR)	lt/dt/ha	0.8341	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1025	0.3189	0.422	0.6414	0.58881	0.6458	0.6594	0.646	0.6747	0	0.3054	0.4329	0.61333	0.77569	1.0158	1.0457	1.0257	0.9153	0.9975	0.8741	
20	Luasan tanaman padi				343.33	689.67	1033	1033	1033	1033	1033	1033	1033	689.67	343.33		57.3	114.7	172	172	172	172	172	172	172	172	114.7	57.3											
21	Luasan tanaman Palawija		343.33													287	574	861	861	861	861	861	861	861	861	574	287		343.33	689.67	1033	1033	1033	1033	1033	1033	1033	689.67	
22	Jumlah luasan terpakai		343.33	0	343.33	689.67	1033	1033	1033	1033	1033	1033	1033	689.67	343.33	0	344.3	688.7	1033	1033	1033	1033	1033	1033	1033	1033	688.7	344.3	0	343.33	689.67	1033	1033	1033	1033	1033	1033	1033	689.67
23	kebutuhan air	lt/dt	286.375935	0	407.397918	489.805064	1251.179351	967.039412	1013.404044	1004.28889	961.519229	953.358377	745.661459	658.122356	222.483935	0	47.2205750	73.5052772	277.774302	481.738031	563.685402	780.098096	715.459277	775.337318	792.096618	518.170351	252.773675	0	104.852212	298.587341	633.575031	801.286068	1049.30449	1080.16638	1059.59179	945.481290	1030.46837	602.86887	

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018.

Tabel 4. 16 Perhitungan Kebutuhan Air Metode Klimatologi Alternatif IV

Perhitungan Kebutuhan Air Metode Klimatologi Alternatif IV

DAERAH IRIGASI : Nipah

AWAL TANAM : Desember Periode I

No	Uraian	Bulan Periode	1-Nov I	11-Nov II	21-Nov III	1-Dec I	11-Dec II	21-Dec III	1-Jan I	11-Jan II	21-Jan III	1-Feb I	11-Feb II	21-Feb III	1-Mar I	11-Mar II	21-Mar III	1-Apr I	11-Apr II	21-Apr III	1-May I	11-May II	21-May III	1-Jun I	11-Jun II	21-Jun III	1-Jul I	11-Jul II	21-Jul III	1-Aug I	11-Aug II	21-Aug III	1-Sep I	11-Sep II	21-Sep III	1-Oct I	11-Oct II	21-Oct III
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
			PADI (172 Ha)												PADI (172 Ha)																							
1	Pola Tanam														Palawija (861 Ha)												Palawija (1.033 Ha)											
2	Jumlah hari		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
3	Evapotranspirasi (ETo)	mm/hari	5.4941	5.4941	5.49408	4.2466	4.246566	4.24657	3.5403	3.5403	3.5403	3.9922	3.9922	3.9922	4.1453	4.14534	4.1453	4.0081	4.0081	4.0081	3.5206	3.5206	3.52056	3.7288	3.7288	3.7288	3.9764	3.9764	3.9764	5.0498	5.04984	5.04984	5.5756	5.5756	5.5756	5.7577	5.7577	5.7577
4	Evapotranspirasi (Eo)	mm/hari	6.0435	6.0435	6.04348	4.6712	4.671223	4.67122	3.8943	3.8943	3.8943	4.3915	4.3915	4.3915	4.5599	4.55987	4.5599	4.4089	4.4089	4.4089	3.8726	3.8726	3.87262	4.1017	4.1017	4.1017	4.374	4.374	4.374	5.5548	5.55482	5.55482	6.1331	6.1331	6.1331	6.3335	6.3335	6.3335
5	Perkolasi (P)	mm/hari	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
6	Kebutuhan air pengganti (M)	mm/hari	8.0435	8.0435	8.04348	6.6712	6.671223	6.67122	5.8943	5.8943	5.8943	6.3915	6.3915	6.3915	6.5599	6.55987	6.5599	6.4089	6.4089	6.4089	5.8726	5.8726	5.87262	6.1017	6.1017	6.1017	6.374	6.374	6.374	7.5548	7.55482	7.55482	8.1331	8.1331	8.1331	8.3335	8.3335	8.3335
	Penyiapan lahan (PL)		13.03	13.03	13.03	12.20	12.20								12.04	12.04	12.04	11.95	11.95							11.922	11.922	11.922	11.922	11.922								
8	Curah hujan 80% (R80)	mm/hari	0	5.5	20	38.5	22	44	28.3	28.5	30.8	36.5	50.3	30	33	15	27.8	40.3	27	18.8	13.3	0	8	4.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Curah hujan efektif padi	mm/hari	0	0.385	1.4	2.695	1.54	3.08	1.981	1.995	2.156	2.555	3.521	2.1	2.31	1.05	1.946	2.821	1.89	1.316	0.931	0	0.56	0.315	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0
10	Curah hujan efektif palawija	mm/hari	0	0.275	1	1.925	1.1	2.2	1.415	1.425	1.54	1.825	2.515	1.5	1.65	0.75	1.39	2.015	1.35	0.94	0.665	0	0.4	0.225	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Pengganti lap air Periode I	mm/hari						3.3			3.3									3.3						3.3												
	Pengganti lap air Periode II	mm/hari							3.3		3.3		3.3		3.3						3.3		3.3		3.3		3.3											
11	Pengganti lap . Air (WLR)	mm/hari						1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65				1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65											
	c1 (Padi)		PL	PL	PL	1.1	1.1	1.1	1.1	1.05	1.05	1.05	0.95	0.95	PL	PL	PL	1.1	1.1	1.1	1.1	1.05	1.05	1.05	0.95	0.95												
	c2 (Padi)			PL	PL	PL	1.1	1.1	1.1	1.1	1.05	1.05	1.05	0.95	0.95	PL	PL	PL	1.1	1.1	1.1	1.1	1.05	1.05	1.05	0.95	0.95											
	c2 (Padi)				PL	PL	PL	1.1	1.1	1.1	1.1	1.05	1.05	1.05	0.95	0.95	PL	PL	PL	1.1	1.1	1.1	1.1	1.05	1.05	1.05	0.95	0.95										
12	Koef Padi					1.1	1.1	1.1	1.1	1.08	1.07	1.05	1.02	0.98	0.95	0.95			1.1	1.1	1.1	1.1	1.08	1.07	1.05	1.02	0.98	0.95	0.95									
	C Palawija (1)														PL	PL	PL	0.33	0.53	0.59	0.93	1.07	1.05	1.03	1	0.95	PL	PL	PL	0.33	0.53	0.59	0.93	1.07	1.05	1.03	1	
	C palawija (2)		0.95												PL	PL	PL	0.33	0.53	0.59	0.93	1.07	1.05	1.03	1	0.95	PL	PL	PL	0.33	0.53	0.59	0.93	1.07	1.05	1.03	1	
	C Palawija (3)		1	0.95											PL	PL	PL	0.33	0.53	0.59	0.93	1.07	1.05	1.03	1	0.95	PL	PL	PL	0.33	0.53	0.59	0.93	1.07	1.05	1.03	1	
13	Koefisien Palawija		0.97	0.95														0.33	0.43	0.48	0.68	0.86	1.02	1.05	1.03	0.99	0.97	0.95										
14	Pengg konsumtif utk Padi (ETc1)	mm/hari	13.03	13.03	13.03	4.6712	4.671223	4.67122	3.8943	3.8235	3.7881	4.1918	4.0721	3.9124	3.9381	3.93807	12.04	4.4089	4.4089	4.4089	3.8726	3.8022	3.767	3.9152	3.8034	3.6542	3.7775	3.7775	11.922	11.922	11.922	0	0	0	0	0	0	
15	Pengg. Konsumtif Palawija (ETc2)	mm/hari	5.3293	5.2194	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.3227	1.7235	1.9239	2.394	3.0277	3.59097	3.9152	3.8407	3.6915	3.8571	3.7775	0	1.6664	2.17143	2.42392	3.7914	4.795	5.6871	6.0456	5.9305	5.1244
16	NFR Padi	mm/hari	15.03	14.64	13.63	3.98	5.13	5.24	5.56	5.48	5.28	5.29	4.20	5.46	5.28	4.89	12.09	3.59	4.52	6.74	6.59	7.45	6.86	7.25	7.45	7.30	7.43	5.78	13.92	13.92	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	0.00	2.00	
17	NFR Palawija	mm/hari	5.3293	4.9444	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3735	0.9839	1.729	3.0277	3.19097	3.6902	3.8407	3.6915	3.8571	3.7775	0	1.6664	2.17143	2.42392	3.7914	4.795	5.6871	6.0456	5.9305	5.1244
18	Keb. Air di intake utk padi (DR)	lt/dt/ha	2.6838	2.6151	2.43379	0.7102	0.916499	0.93615	0.9937	0.9785	0.9434	0.9443	0.7504	0.9756	0.9427	0.87307	2.1594	0.6408	0.8071	1.2044	1.1773	1.3311	1.22474	1.295	1.3313	1.3046	1.3267	1.0319	2.4866	2.48664	0.35722	0.3572	0.3572	0.3572	0	0.3572		
19	Keb. Air di intake utk palawija (DR)	lt/dt/ha	0.9519	0.8831	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0667	0.1757	0.3088	0.5408	0.56995	0.6591	0.686	0.6594	0.6889	0.6747	0	0.2976	0.38784	0.43294	0.6772	0.8564	1.0158	1.0798	1.0593	0.9153
20	Luasan tanaman padi					343.33	689.67	1033	1033	1033	1033	1033	1033	1033	1033	689.67	343.33		57.3	114.7	172	172	172	172	172	172	172	114.7	57.3									
21	Luasan tanaman Palawija		689.67	343.33														287	574	861	861	861	861	861	861	861	574	287		343.33	689.67	1033	1033	1033	1033	1033	1033	
22	Jumlah luasan terpakai		689.67	343.33	0	343.33	689.67	1033	1033	1033	1033	1033	1033	1033	689.67	343.33	0	344.3	688.7	1033	1033	1033	1033	1033	1033	1033	688.7	344.3	0	343.33	689.67	1033	1033	1033	1033	1033	1033	
23	kebutuhan air	lt/dt	656.476086	303.203411	0	243.833678	632.082022	967.039412	1026.46817	1010.82095	974.568355	975.456136	775.125138	1007.84513	650.171200	299.750846	0	36.7205962	130.870036	358.460244	468.394734	694.554065	701.380103	790.242643	819.616189	792.096618	547.607216	252.773675	0	102.191438	267.484493	447.229433	699.536327	884.707707	1049.30449	1115.45545	1094.20868	945.481290

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018.

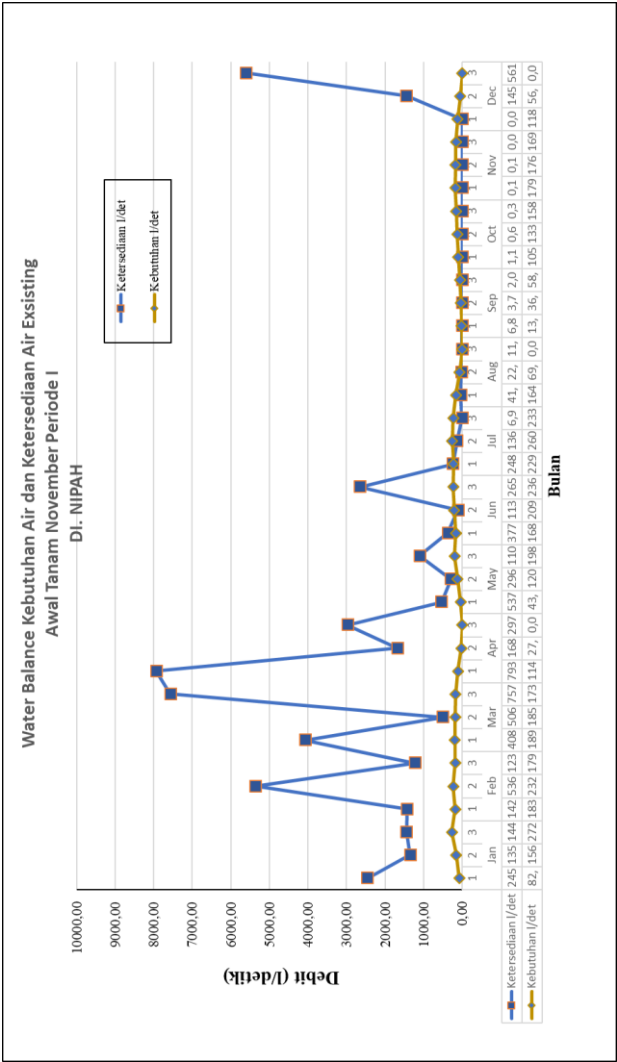
4.2.5 Water Balance Air Metode Klimatologi

Water balance air metode klimatologi adalah perbandingan antara ketersediaan air di pintu intake dengan kebutuhan air menggunakan pola tanam metode klimatologi. Berikut ini adalah *water balance*

Tabel 4. 18 Water Balance Eksisting

NO	Bulan	Periode	Ketersediaan l/det	Kebutuhan l/det	Selisih l/det
		1	2459,69	82,46	2377,23
1	Jan	2	1352,83	156,76	1196,07
		3	1449,74	272,13	1177,61
		1	1429,04	183,04	1246,00
2	Feb	2	5364,25	232,75	5131,50
		3	1231,27	179,68	1051,59
		1	4080,69	189,86	3890,83
3	Mar	2	506,49	185,31	321,18
		3	7571,46	173,30	7398,16
		1	7936,07	114,49	7821,58
4	Apr	2	1683,83	27,81	1656,02
		3	2979,34	0,00	2979,34
		1	537,57	43,57	494,00
5	May	2	296,66	120,07	176,59
		3	1105,11	198,79	906,32
		1	377,49	168,44	209,05
6	Jun	2	113,60	209,27	-95,67
		3	2657,55	236,81	2420,74
		1	248,57	229,21	19,36
7	Jul	2	136,71	260,87	-124,16
		3	6,96	233,61	-226,65
		1	41,36	164,70	-123,34
8	Aug	2	22,75	69,35	-46,60
		3	11,37	0,00	11,37
		1	6,88	13,44	-6,56
9	Sep	2	3,78	36,24	-32,46
		3	2,08	58,64	-56,56
		1	1,14	105,49	-104,35
10	Oct	2	0,63	133,42	-132,79
		3	0,31	158,24	-157,93
		1	0,19	179,85	-179,66
11	Nov	2	0,10	176,43	-176,33
		3	0,06	169,58	-169,52
		1	0,03	118,38	-118,35
12	Dec	2	1450,82	56,01	1394,81
		3	5610,49	0,00	5610,49

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018.



Gambar 4. 6 Grafik Water Balance Eksisting

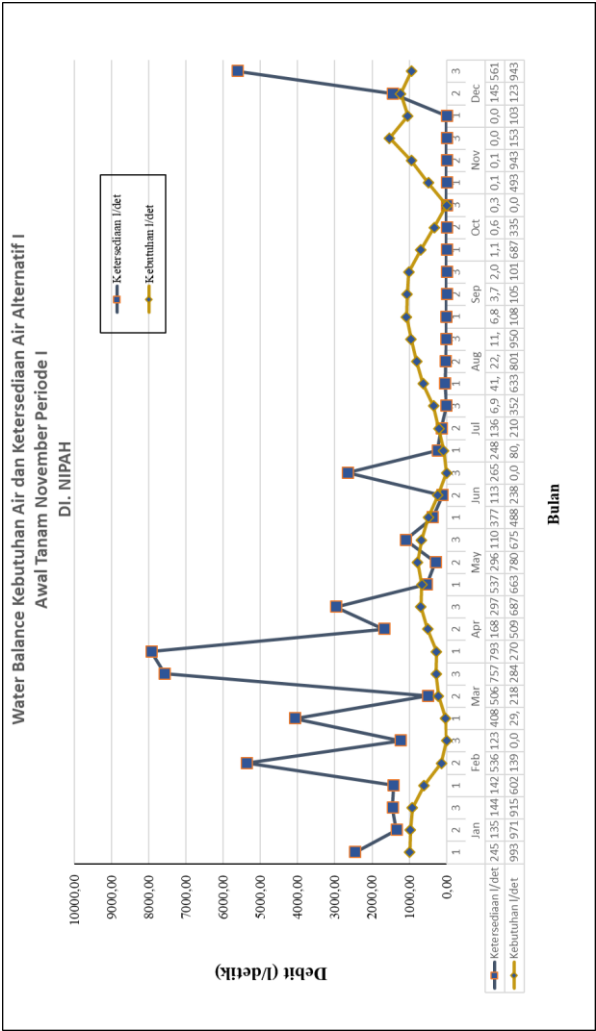
Pada tabel 4.18 dan gambar 4.6 diatas menunjukkan bahwa:

- Pada Bulan Januari periode I sampai Bulan Mei periode II menunjukkan ketersediaan air cukup
- Pada Bulan Mei periode III sampai Bulan Agustus periode II menunjukkan ketersediaan air yang kurang mencukupi
- Pada Bulan Agustus periode III menunjukkan air cukup
- Pada Bulan September periode I sampai Bulan Desember periode II menunjukkan kembali terjadinya kekurangan ketersediaan air
- Pada Bulan Desember periode III menunjukkan ketersediaan air yang cukup

Tabel 4. 19 Water Balance Alternatif I

NO	Bulan	Periode	Ketersediaan l/det	Kebutuhan l/det	Selisih l/det
1	Jan	1	2459,69	993,81	1465,88
		2	1352,83	971,63	381,20
		3	1449,74	915,79	533,95
2	Feb	1	1429,04	602,07	826,97
		2	5364,25	139,30	5224,95
		3	1231,27	0,00	1231,27
3	Mar	1	4080,69	29,04	4051,65
		2	506,49	218,73	287,76
		3	7571,46	284,67	7286,79
4	Apr	1	7936,07	270,18	7665,89
		2	1683,83	509,54	1174,29
		3	2979,34	687,62	2291,72
5	May	1	537,57	663,31	-125,74
		2	296,66	780,10	-483,44
		3	1105,11	675,40	429,71
6	Jun	1	377,49	488,65	-111,16
		2	113,60	238,31	-124,71
		3	2657,55	0,00	2657,55
7	Jul	1	248,57	80,47	168,10
		2	136,71	210,62	-73,91
		3	6,96	352,16	-345,20
8	Aug	1	41,36	633,58	-592,22
		2	22,75	801,29	-778,54
		3	11,37	950,36	-938,99
9	Sep	1	6,88	1080,17	-1073,29
		2	3,78	1059,59	-1055,81
		3	2,08	1018,44	-1016,36
10	Oct	1	1,14	687,98	-686,84
		2	0,63	335,43	-334,80
		3	0,31	0,00	0,31
11	Nov	1	0,19	493,25	-493,06
		2	0,10	943,40	-943,30
		3	0,06	1530,20	-1530,14
12	Dec	1	0,03	1038,07	-1038,04
		2	1450,82	1235,51	215,31
		3	5610,49	943,53	4666,96

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018.



Gambar 4. 7 Grafik Water Balance Alternatif I

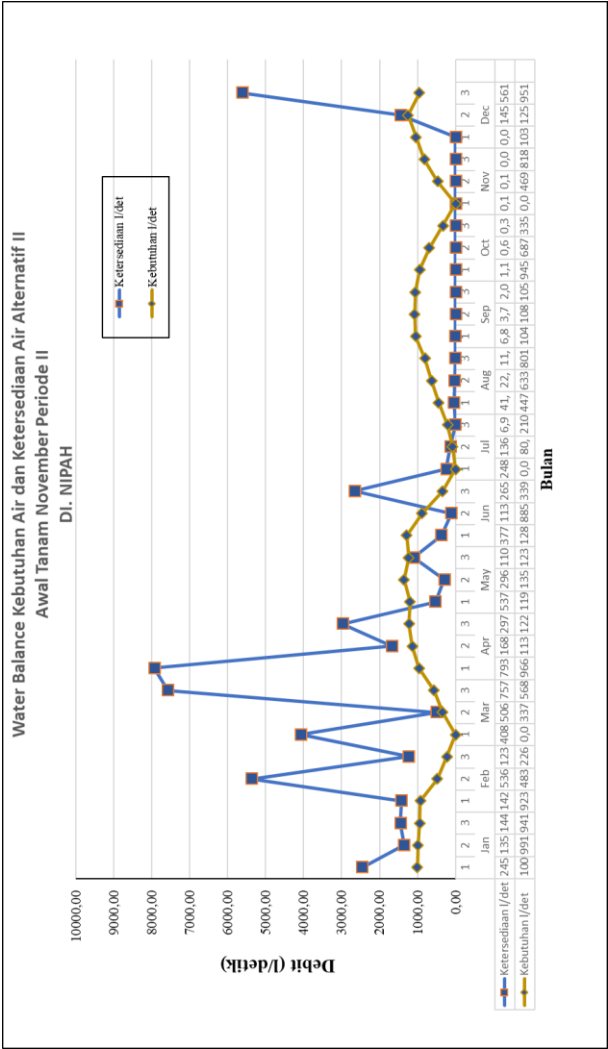
Pada tabel 4.19 dan gambar 4.7 diatas menunjukkan bahwa:

- Pada Bulan Januari periode I sampai Bulan April periode II menunjukkan ketersediaan air yang cukup
- Pada Bulan April periode III sampai Bulan Juni periode II menunjukkan ketersediaan air yang kurang mencukupi
- Pada Bulan Juni periode III menunjukkan ketersediaan air cukup
- Pada Bulan Juli periode I sampai Bulan Oktober periode II menunjukkan kembali terjadinya kekurangan ketersediaan air
- Pada Bulan Oktober periode III menunjukkan ketersediaan air yang cukup
- Pada Bulan November periode I sampai Bulan Desember periode III menunjukkan ketersediaan air yang kurang mencukupi

Tabel 4. 20 Water Balance Alternatif II

NO	Bulan	Periode	Ketersediaan l/det	Kebutuhan l/det	Selisih l/det
1	Jan	1	2459.69	1006.87	1452.82
		2	1352.83	991.22	361.61
		3	1074.48	941.92	132.56
2	Feb	1	1506.98	923.89	583.09
		2	2497.94	483.08	2014.86
		3	1231.27	226.44	1004.83
3	Mar	1	1239.54	0.00	1239.54
		2	514.85	337.88	176.97
		3	561.66	568.35	-6.69
4	Apr	1	2098.82	966.43	1132.39
		2	1184.20	1138.21	45.99
		3	479.23	1229.32	-750.09
5	May	1	537.57	1196.71	-659.14
		2	229.24	1355.49	-1126.25
		3	152.27	1232.68	-1080.41
6	Jun	1	92.12	1289.56	-1197.44
		2	50.67	885.98	-835.31
		3	27.87	339.87	-312.00
7	Jul	1	15.33	0.00	15.33
		2	8.43	80.47	-72.04
		3	4.21	210.62	-206.41
8	Aug	1	2.56	447.23	-444.67
		2	1.40	633.58	-632.18
		3	0.70	801.29	-800.59
9	Sep	1	0.40	1049.30	-1048.90
		2	0.23	1080.17	-1079.94
		3	0.13	1059.59	-1059.46
10	Oct	1	0.07	945.48	-945.41
		2	0.04	687.98	-687.94
		3	0.02	335.43	-335.41
11	Nov	1	0.01	0.00	0.01
		2	0.01	469.64	-469.63
		3	0.00	818.37	-818.37
12	Dec	1	0.00	1038.07	-1038.07
		2	0.00	1251.18	-1251.18
		3	0.00	951.37	-951.37

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018.



Gambar 4. 8 Grafik Water Balance Alternatif II

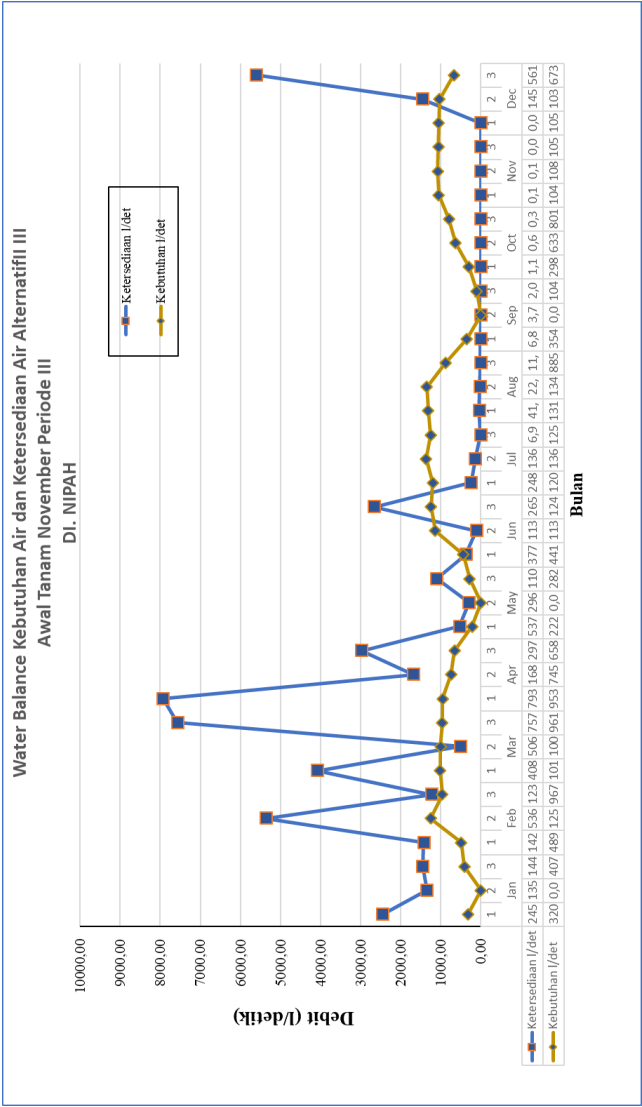
Pada tabel 4.20 dan gambar 4.8 diatas menunjukkan bahwa:

- Pada Bulan Januari periode I sampai Bulan Maret periode II menunjukkan ketersediaan air yang cukup
- Pada Bulan Maret periode III menunjukkan ketersediaan air yang kurang mencukupi
- Pada Bulan April periode I & II menunjukkan ketersediaan air cukup
- Pada Bulan April periode III sampai Bulan Juni periode III menunjukkan kembali terjadinya kekurangan ketersediaan air
- Pada Bulan Juli periode I menunjukkan ketersediaan air yang cukup
- Pada Bulan Juli periode II sampai Bulan Oktober periode III menunjukkan ketersediaan air yang kurang mencukupi
- Pada Bulan November periode I menunjukkan ketersediaan air yang cukup
- Pada Bulan November periode II sampai Bulan Desember periode III menunjukkan kembali terjadinya kekurangan ketersediaan air

Tabel 4. 21 Water Balance Alternatif III

NO	Bulan	Periode	Ketersediaan l/det	Kebutuhan l/det	Selisih l/det
1	Jan	1	2459,69	320,07	2139,62
		2	1352,83	0,00	1352,83
		3	1449,74	407,40	1042,34
2	Feb	1	1429,04	489,81	939,23
		2	5364,25	1251,18	4113,07
		3	1231,27	967,04	264,23
3	Mar	1	4080,69	1013,40	3067,29
		2	506,49	1004,29	-497,80
		3	7571,46	961,52	6609,94
4	Apr	1	7936,07	953,36	6982,71
		2	1683,83	745,66	938,17
		3	2979,34	658,12	2321,22
5	May	1	537,57	222,48	315,09
		2	296,66	0,00	296,66
		3	1105,11	282,94	822,17
6	Jun	1	377,49	441,97	-64,48
		2	113,60	1138,21	-1024,61
		3	2657,55	1244,11	1413,44
7	Jul	1	248,57	1203,20	-954,63
		2	136,71	1368,48	-1231,77
		3	6,96	1252,17	-1245,21
8	Aug	1	41,36	1317,08	-1275,72
		2	22,75	1347,68	-1324,93
		3	11,37	885,98	-874,61
9	Sep	1	6,88	354,30	-347,42
		2	3,78	0,00	3,78
		3	2,08	104,85	-102,77
10	Oct	1	1,14	298,59	-297,45
		2	0,63	633,58	-632,95
		3	0,31	801,29	-800,98
11	Nov	1	0,19	1049,30	-1049,11
		2	0,10	1080,17	-1080,07
		3	0,06	1059,59	-1059,53
12	Dec	1	0,03	1051,72	-1051,69
		2	1450,82	1030,47	420,35
		3	5610,49	673,79	4936,70

Sumber: *Hasil Perhitungan, 2018.*



Gambar 4. 9 Grafik Water Balance Alternatif III

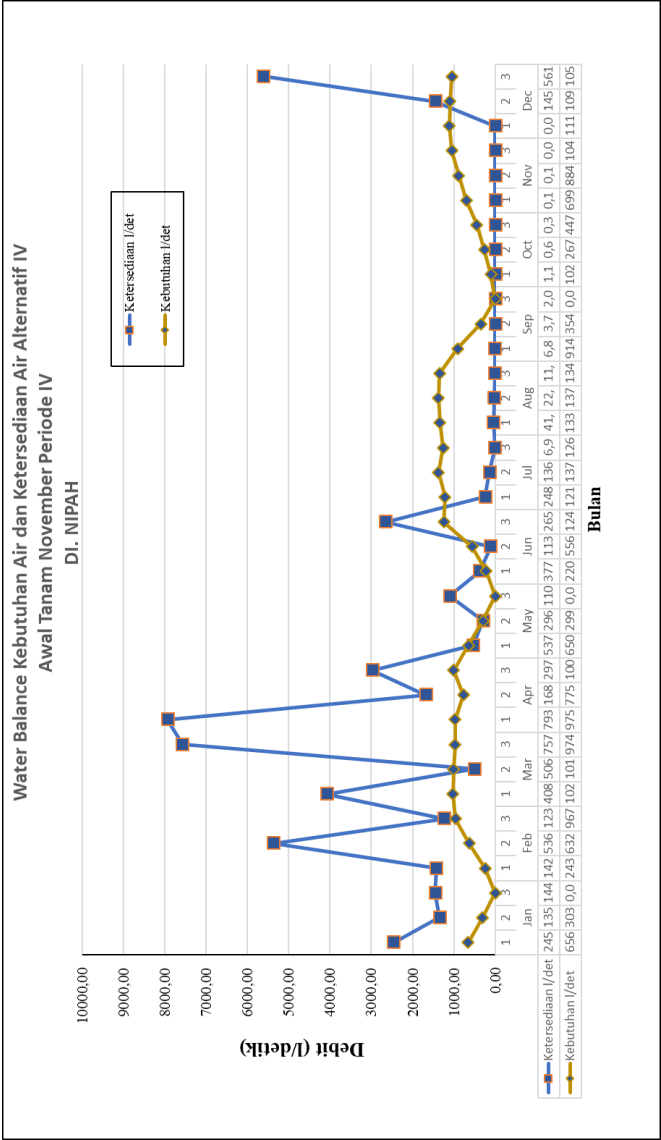
Pada tabel 4.21 dan gambar 4.9 diatas menunjukkan bahwa:

- Pada Bulan Januari periode I sampai Bulan Maret periode I menunjukkan ketersediaan air yang cukup
- Pada Bulan Maret periode II & III menunjukkan ketersediaan air yang kurang mencukupi
- Pada Bulan April periode I & II menunjukkan ketersediaan air cukup
- Pada Bulan April periode III menunjukkan kembali terjadinya kekurangan ketersediaan air
- Pada Bulan Mei periode I & II menunjukkan ketersediaan air cukup
- Pada Bulan Mei periode III sampai Bulan September periode I menunjukkan ketersediaan air yang kurang mencukupi
- Pada Bulan September periode II menunjukkan ketersediaan air yang cukup
- Pada Bulan September periode III sampai Bulan Desember periode III menunjukkan kembali terjadinya kekurangan ketersediaan air

Tabel 4. 22 Water Balance Alternatif IV

NO	Bulan	Periode	Ketersediaan l/det	Kebutuhan l/det	Selisih l/det
1	Jan	1	2459,69	656,48	1803,21
		2	1352,83	303,20	1049,63
		3	1449,74	0,00	1449,74
2	Feb	1	1429,04	243,83	1185,21
		2	5364,25	632,08	4732,17
		3	1231,27	967,04	264,23
3	Mar	1	4080,69	1026,47	3054,22
		2	506,49	1010,82	-504,33
		3	7571,46	974,58	6596,88
4	Apr	1	7936,07	975,46	6960,61
		2	1683,83	775,13	908,70
		3	2979,34	1007,85	1971,49
5	May	1	537,57	650,17	-112,60
		2	296,66	299,75	-3,09
		3	1105,11	0,00	1105,11
6	Jun	1	377,49	220,02	157,47
		2	113,60	556,66	-443,06
		3	2657,55	1244,11	1413,44
7	Jul	1	248,57	1216,20	-967,63
		2	136,71	1374,98	-1238,27
		3	6,96	1265,16	-1258,20
8	Aug	1	41,36	1337,72	-1296,36
		2	22,75	1375,20	-1352,45
		3	11,37	1347,68	-1336,31
9	Sep	1	6,88	914,95	-908,07
		2	3,78	354,30	-350,52
		3	2,08	0,00	2,08
10	Oct	1	1,14	102,19	-101,05
		2	0,63	267,48	-266,85
		3	0,31	447,23	-446,92
11	Nov	1	0,19	699,54	-699,35
		2	0,10	884,71	-884,61
		3	0,06	1049,30	-1049,24
12	Dec	1	0,03	1115,46	-1115,43
		2	1450,82	1094,21	356,61
		3	5610,49	1051,72	4558,77

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018.



Gambar 4. 10 Grafik Water Balance Alternatif IV

Pada tabel 4.22 dan gambar 4.10 diatas menunjukkan bahwa:

- Pada Bulan Januari periode I sampai Bulan Maret periode I menunjukkan ketersediaan air yang cukup
- Pada Bulan Maret periode II & III menunjukkan ketersediaan air yang kurang mencukupi
- Pada Bulan April periode I & II menunjukkan ketersediaan air cukup
- Pada Bulan April periode III sampai Bulan Mei periode II menunjukkan kembali terjadinya kekurangan ketersediaan air
- Pada Bulan Mei periode III menunjukkan ketersediaan air cukup
- Pada Bulan Juni periode I sampai bulan September periode II menunjukkan ketersediaan air yang kurang mencukupi
- Pada Bulan September periode III menunjukkan ketersediaan air yang cukup
- Pada Bulan Oktober periode I sampai Bulan Desember periode III menunjukkan kekurangan ketersediaan air

4.2.6 Debit Kebutuhan Air Metode Operasi Waduk

Untuk menganalisis kebutuhan air pada tanaman menggunakan metode Operasi waduk dapat dihitung sebagai berikut:

Contoh perhitungan pada alternatif I pada bulan Januari periode I.

Data – data sebagai berikut:

a. Tampungang Efektif

Kapasitas tampungan efektif dihitung dengan menggunakan kurva lengkung massa yang didasarkan pada besarnya debit inflow, kebutuhan air serta kehilangan air akibat evaporasi. Prinsip dasar dalam analisis kapasitas tampungan efektif bendungan adalah untuk mengoptimalkan ketersediaan air.

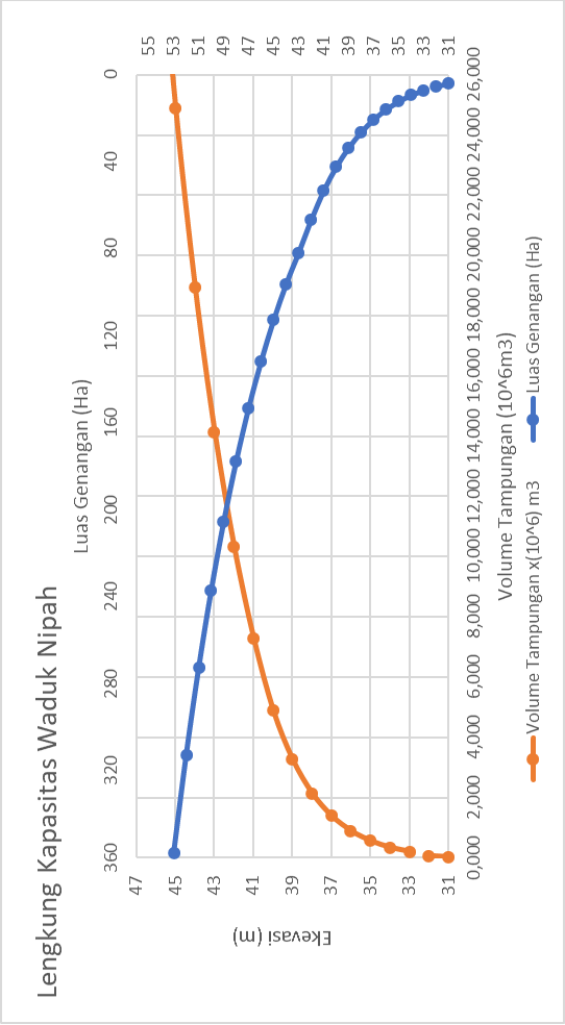
Berikut merupakan kondisi dasar Waduk Nipah:

- Elevasi Muka Air Normal (NWL) : 43,00 m
- Elevasi Muka Air Rendah (LWL) : 40,00 m
- Elevasi Tampungan Sedimen : 39,00 m
- Volume Tampungan Maksimum (NW) : 10,319 $\times 10^5 \text{ m}^3$
- Volume Tampungan Efektif : 7,068 $\times 10^5 \text{ m}^3$
- Volume Tampungan Minimum (LWL) : 3,251 $\times 10^5 \text{ m}^3$
- Volume Tampungan Sedimen : 2,131 $\times 10^5 \text{ m}^3$

Tabel 4. 23 Volume Tampungan Waduk Nipah

Elevasi	Luas Genangan (Ha)	Volume Tampungan m ³	Volume Tampungan Kumulatif m ³	Keterangan
31	3,983	21.000	21.000	
32	5,348	34.000	55.000	
33	7,117	55.000	110.000	
34	9,39	88.000	198.000	
35	12,29	138.000	336.000	
36	15,965	215.000	551.000	
37	20,589	330.000	881.000	
38	26,374	500.000	1.381.000	
39	33,568	750.000	2.131.000	Tampungan Mati
40	42,464	1.120.000	3.251.000	Low Water Level (LWL)
41	53,406	1.640.000	4.891.000	
42	66,797	2.390.000	7.281.000	
43	81,832	3.038.000	10.319.000	Normal Water Level (NWL)
44	96,246	3.823.000	14.142.000	
45	112,788	4.786.000	18.928.000	
46	131,712	5.963.000	24.891.000	
47	153,299	7.394.000	32.285.000	
48	177,854	9.126.000	41.411.000	
49	205,712	11.216.000	52.627.000	
50	237,235	13.727.000	66.354.000	Elv. Puncak Bendung
51	272,818	16.733.000	83.087.000	
52	312,886	20.319.000	103.406.000	
53	357,904	24.583.000	127.989.000	

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018.



Sumber: Hasil Perhitungan,2018.

Gambar 4. 11 Kurva Lengkung Kapasitas Waduk

b. Debit Inflow

Debit inflow yang digunakan adalah debit 10 harian hasil debit tahun kering dengan perhitungan metode” FJ Mock” dari tahun 2005 – 2017. Hasil perhitungan debit inflow dapat dilihat pada pembahasan sebelumnya sesuai dengan Tabel 4.1

$$\begin{aligned} Q \text{ inflow} &= 2,46 \text{ m}^3/\text{s} \\ &= 2,46 \text{ m}^3/\text{s} \times 3600\text{s} \times 24 \text{ jam} \times \\ &\quad 10 \text{ hari} \\ &= 2.125.172 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

c. Kebutuhan air irigasi

Kebutuhan irigasi berasal dari pola tanam yang direncanakan pada bulan dan periode tersebut, dan digunakan untuk mengetahui debit outflow pada simulasi waduk.

$$\begin{aligned} Q_{\text{kebutuhan}} &= 0,08 \text{ m}^3/\text{s} \\ &= 0,08 \text{ m}^3/\text{s} \times 3600\text{s} \times 24 \text{ jam} \times \\ &= 71.249 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

d. Evapotransi

Evapotranspirasi digunakan untuk mengetahui debit outflow pada simulasi waduk.

$$\begin{aligned}\text{Eto} &= (3,54 \text{ mm/hari} \times 0,001)^3 \times 10 \\ &\quad \text{hari} \\ &= 0,00000044 \text{ m}^3\end{aligned}$$

e. Total outflow

Total outflow merupakan jumlah dari Qkebutuhan irigasi dan Evapotranspirasi.

$$\begin{aligned}\text{Qoutflow} &= \text{Qkebutuhan} + \text{Eto} \\ &= 71.249 \text{ m}^3 + 0,00000044 \text{ m}^3 \\ &= 71.249 \text{ m}^3\end{aligned}$$

f. Defisit

Defisit merupakan hasil dari jumlah ketersediaan air dan kebutuhan air, dimana Qinflow dikurangi Qoutflow.

$$\begin{aligned}\text{Defisit} &= \text{Qinflow} - \text{Qoutflow} \\ &= 2.125.172 \text{ m}^3 - 71.249 \text{ m}^3 \\ &= 2.053.923 \text{ m}^3\end{aligned}$$

g. Kapasitas tampungan pada periode waktu t-1 ($S_{(t+1)}$)

Kapasitas tampungan pada periode waktu tertentu merupakan total jumlah dari tampungan efektif dan defisit

$$\begin{aligned}S_{(t+1)} &= 7.068.000 \text{ m}^3 + 2.053.923 \text{ m}^3 \\ &= 9.121.923 \text{ m}^3\end{aligned}$$

h. Kapasitas tampungan akhir periode (S_t)

Kapasitas tampungan akhir periode pada waktu t merupakan tampungan akhir waktu pada waktu tersebut, dengan menambahkan debit inflow dan dikurangi oleh total outflow. Berikut persamaan dari kapasitas tampungan pada periode S_t

$$\begin{aligned} S_t &= S(t + i) \\ &= 9.121.923 \text{ m}^3 \text{ (melebihi} \\ &\quad \text{tampungan efektif)} \end{aligned}$$

Karena, $0 \leq S(t - 1) \leq C$

Maka tampungan akhir adalah $7.068.000 \text{ m}^3$

i. Kapasitas tampungan total periode

Kapasitas tampungan total periode merupakan tampungan total pada Waduk Nipah

$$S_t = 10,319 \times 10^5 \text{ m}^3$$

j. Luas genangan

Luas genangan pada periode tersebut adalah 81.832 Ha

k. Elevasi Muka Air

Elevasi muka air pada periode tersebut adalah $43,00 \text{ m}$

l. Spillout

Spillout merupakan limpasan air yang lebih dan dikeluarkan oleh waduk berdasarkan hasil defisit atau inflow – outflow.

$$\begin{aligned} \text{Spillout} &= I - O \\ &= 2.053.923 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

m. Perkolasi

Laju perkolasi diasumsikan 0 mm/hari karena tekstur jenuh

Tabel 4. 24 Simulasi Waduk Eksisting

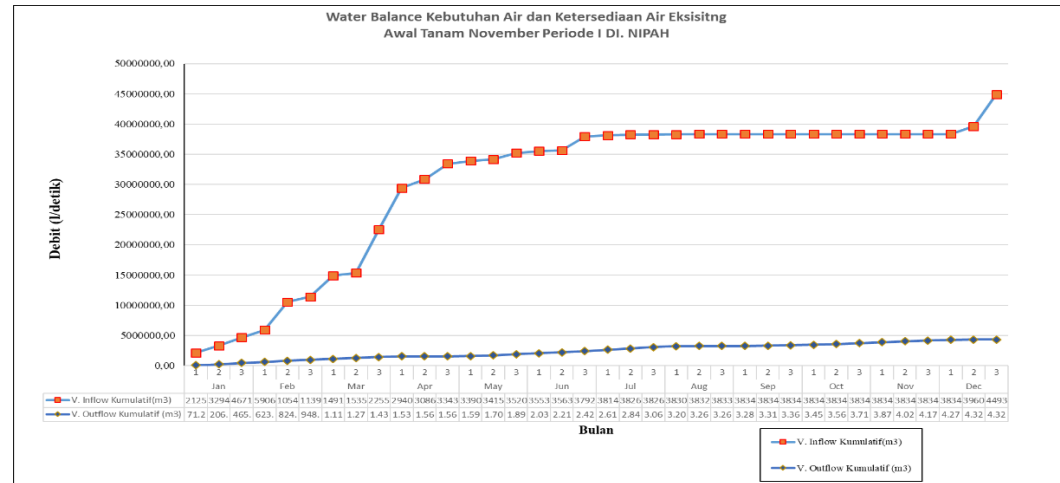
Simulasi Waduk Nipah Eksisting																			
Luas Daerah Tangkapan Hujan	=	94,45	km2	Volume Tampungan Maks (NWL)	=	10.319.000	m3												
Jumlah Areal Irigasi yang dilayani	=	231.31	Luas area	Tampungan Efektif	=	7.068.000	m3	Elevasi Muka Air Normal (NWL) :											
Lokasi	=	Kab. Sampang		Tampungan Minimum (LWL)	=	3.251.000	m3	Elevasi Muka Air Rendah (LWL) :											
Jumlah Periode Sukses	=	100	%	Kapasitas Tampungan Mati/	=	2.131.000	m3	Elevasi Tampungan Mati :											
No	Bulan	Periode	Jumlah Hari	Inflow (Q andalan)		Keb. Irigasi		Evapotranspirasi		Total Outflow	Defisit	Si+1	Sakhir Prd	Stotal Prd	Luas Genangan	Elevasi M.A	Spillout	Spillout	Keterangan
				m3/s	m3	m3/s	m3	(mm/hari)	m3	m3	m3	m3	m3	m3	ha	m	m3	lt/dt	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
										11 = 8 + 10	12 = 6 - 11	13 = 12 + 14							
1	Jan	I	10	2,46	2.125.172	0,08	71.249	3,54	0,00000044	71.249	2.053.923	9.121.923	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	2.053.923	570.534	Sukses
2		II	10	1,35	1.168.845	0,16	135.442	3,54	0,00000044	135.442	1.033.403	8.101.403	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	1.033.403	287.057	Sukses
3		III	11	1,45	1.377.833	0,27	258.632	3,54	0,00000049	258.632	1.119.201	8.187.201	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	1.119.201	310.889	Sukses
4	Feb	I	10	1,43	1.234.691	0,18	158.149	4,54	0,00000094	158.149	1.076.541	8.144.541	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	1.076.541	299.039	Sukses
5		II	10	5,36	4.634.712	0,23	201.099	4,54	0,00000094	201.099	4.433.613	11.501.613	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	4.433.613	1.231.559	Sukses
6		III	8	1,23	851.054	0,18	124.197	4,54	0,00000075	124.197	726.857	7.794.857	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	726.857	201.905	Sukses
7	Mar	I	10	4,08	3.525.716	0,19	164.042	5,54	0,00000170	164.042	3.361.674	10.429.674	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	3.361.674	933.798	Sukses
8		II	10	0,51	437.607	0,19	160.112	5,54	0,00000170	160.112	277.495	7.345.495	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	277.495	77.082	Sukses
9		III	11	7,57	7.195.916	0,17	164.704	5,54	0,00000187	164.704	7.031.212	14.099.212	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	7.031.212	1.953.114	Sukses
10	Apr	I	10	7,94	6.856.764	0,11	98.919	6,54	0,00000280	98.919	6.757.845	13.825.845	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	6.757.845	1.877.179	Sukses
11		II	10	1,68	1.454.829	0,03	24.026	6,54	0,00000280	24.026	1.430.803	8.498.803	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	1.430.803	397.445	Sukses
12		III	10	2,98	2.574.150	0,00	0	6,54	0,00000280	0	2.574.150	9.642.150	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	2.574.150	715.042	Sukses
13	May	I	10	0,54	464.460	0,04	37.645	7,54	0,00000429	37.645	426.815	7.494.815	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	426.815	118.560	Sukses
14		II	10	0,30	256.314	0,12	103.743	7,54	0,00000429	103.743	152.571	7.220.571	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	152.571	42.381	Sukses
15		III	11	1,11	1.050.297	0,20	188.928	7,54	0,00000472	188.928	861.369	7.929.369	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	861.369	239.269	Sukses
16	Jun	I	10	0,38	326.151	0,17	145.535	8,54	0,00000623	145.535	180.617	7.248.617	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	180.617	50.171	Sukses
17		II	10	0,11	98.150	0,21	180.809	8,54	0,00000623	180.809	-82.658	6.985.342	6.985.342	10.236.342	81,42	42,97	0	0	Sukses
18		III	10	2,66	2.296.123	0,24	204.603	8,54	0,00000623	204.603	2.091.520	9.076.862	7.068.000	10.319.000	81,83	43,00	2.091.520	580.978	Sukses
19	Jul	I	10	0,25	214.764	0,23	198.038	9,54	0,00000868	198.038	16.727	7.084.727	7.068.000	10.319.000	81,83	43,00	16.727	4.646	Sukses
20		II	10	0,14	118.117	0,26	225.388	9,54	0,00000868	225.388	-107.271	6.960.729	6.960.729	10.211.729	81,30	42,96	0	0	Sukses
21		III	11	0,01	6.615	0,23	222.020	9,54	0,00000955	222.020	-215.405	6.745.324	6.745.324	9.996.324	80,24	42,89	0	0	Sukses
22	Aug	I	10	0,04	35.735	0,16	142.304	10,54	0,00001171	142.304	-106.569	6.638.756	6.638.756	9.889.756	79,71	42,86	0	0	Sukses
23		II	10	0,02	19.656	0,07	59.918	10,54	0,00001171	59.918	-40.262	6.598.493	6.598.493	9.849.493	79,51	42,85	0	0	Sukses
24		III	11	0,01	10.806	0,00	0	10,54	0,00001288	0	10.806	6.609.299	6.609.299	9.860.299	79,56	42,85	10.806	3.002	Sukses
25	Sep	I	10	0,01	5.944	0,01	11.609	11,54	0,00001537	11.609	-5.665	6.603.634	6.603.634	9.854.634	79,53	42,85	0	0	Sukses
26		II	10	0,00	3.266	0,04	31.313	11,54	0,00001537	31.313	-28.047	6.575.587	6.575.587	9.826.587	79,40	42,84	0	0	Sukses
27		III	10	0,00	1.797	0,06	50.662	11,54	0,00001537	50.662	-48.865	6.526.723	6.526.723	9.777.723	79,15	42,82	0	0	Sukses
28	Oct	I	10	0,00	985	0,11	91.146	12,54	0,00001972	91.146	-90.162	6.436.561	6.436.561	9.687.561	78,71	42,79	0	0	Sukses
29		II	10	0,00	544	0,13	115.273	12,54	0,00001972	115.273	-114.729	6.321.832	6.321.832	9.572.832	78,14	42,75	0	0	Sukses
30		III	11	0,00	295	0,16	150.392	12,54	0,00002169	150.392	-150.097	6.171.735	6.171.735	9.422.735	77,40	42,70	0	0	Sukses
31	Nov	I	10	0,00	164	0,18	155.393	13,54	0,00002482	155.393	-155.229	6.016.506	6.016.506	9.267.506	76,63	42,65	0	0	Sukses
32		II	10	0,00	86	0,18	152.434	13,54	0,00002482	152.434	-152.347	5.864.159	5.864.159	9.115.159	75,87	42,60	0	0	Sukses
33		III	10	0,00	52	0,17	146.514	13,54	0,00002482	146.514	-146.462	5.717.697	5.717.697	8.968.697	75,15	42,56	0	0	Sukses
34	Dec	I	10	0,00	26	0,12	102.280	14,54	0,00003074	102.280	-102.254	5.615.443	5.615.443	8.866.443	74,64	42,52	0	0	Sukses
35		II	10	1,45	1.253.508	0,06	48.393	14,54	0,00003074	48.393	1.205.116	6.820.559	6.820.559	10.071.559	80,61	42,92	1.205.116	334.754	Sukses
36		III	11	5,61	5.332.210	0,00	0	14,54	0,00003382	0	5.332.210	12.152.768	7.068.000	10.319.000	81,83	43,00	5.332.210	1.481.169	Sukses

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018.

Tabel 4. 25 Rekapitulasi Inflow dan Outflow

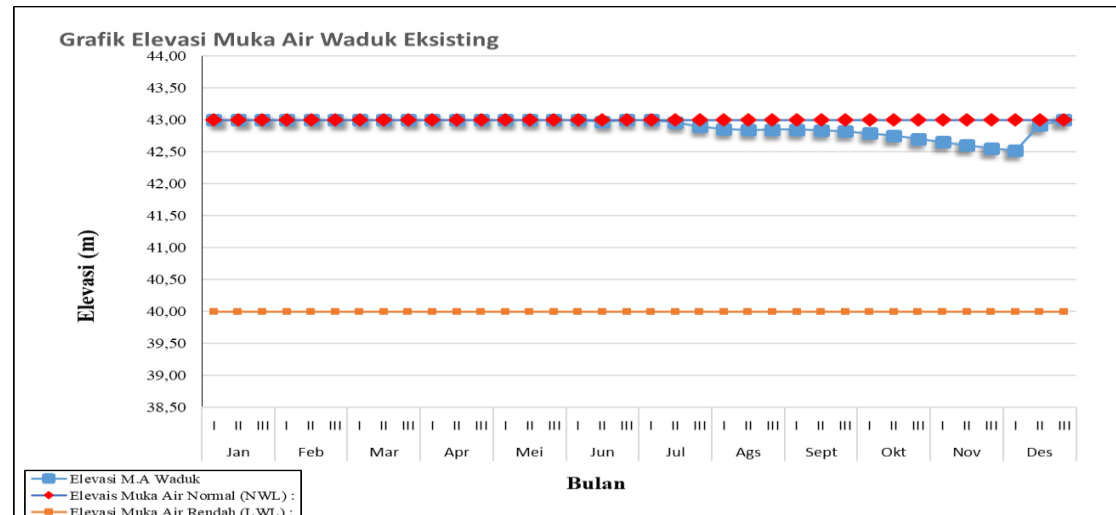
Bulan	Periode	V. Inflow (m3)	V. Inflow Kumulatif(m3)	V. Outflow (m3)	V. Outflow Kumulatif (m3)
Jan	1	2125172,16	2125172,16	71.249	71.249
	2	1168845,12	3294017,28	135.442	206.691
	3	1377832,90	4671850,18	258.632	465.323
Feb	1	1234690,56	5906540,74	158.149	623.472
	2	4634712,00	10541252,74	201.099	824.572
	3	851053,82	11392306,56	124.197	948.769
Mar	1	3525716,16	14918022,72	164.042	1.112.811
	2	437607,36	15355630,08	160.112	1.272.923
	3	7195915,58	22551545,66	164.704	1.437.627
Apr	1	6856764,48	29408310,14	98.919	1.536.546
	2	1454829,12	30863139,26	24.026	1.560.572
	3	2574149,76	33437289,02	0	1.560.572
May	1	464460,48	33901749,50	37.645	1.598.218
	2	256314,24	34158063,74	103.743	1.701.961
	3	1050296,54	35208360,29	188.928	1.890.889
Jun	1	326151,36	35534511,65	145.535	2.036.423
	2	98150,40	35632662,05	180.809	2.217.232
	3	2296123,20	37928785,25	204.603	2.421.835
Jul	1	214764,48	38143549,73	198.038	2.619.873
	2	118117,44	38261667,17	225.388	2.845.261
	3	6614,78	38268281,95	222.020	3.067.281
Aug	1	35735,04	38304016,99	142.304	3.209.584
	2	19656,00	38323672,99	59.918	3.269.503
	3	10806,05	38334479,04	0	3.269.503
Sep	1	5944,32	38340423,36	11.609	3.281.112
	2	3265,92	38343689,28	31.313	3.312.425
	3	1797,12	38345486,40	50.662	3.363.087
Oct	1	984,96	38346471,36	91.146	3.454.233
	2	544,32	38347015,68	115.273	3.569.507
	3	294,62	38347310,30	150.392	3.719.898
Nov	1	164,16	38347474,46	155.393	3.875.292
	2	86,40	38347560,86	152.434	4.027.725
	3	51,84	38347612,70	146.514	4.174.239
Dec	1	25,92	38347638,62	102.280	4.276.518
	2	1253508,48	39601147,10	48.393	4.324.911
	3	5332209,70	44933356,80	0	4.324.911

Sumber: Hasil Perhitungan,2018.



Sumber: Hasil Perhitungan,2018.

Gambar 4. 13 Grafik Hubungan Inflow dan Outflow



Sumber: Hasil Perhitungan,2018.

Gambar 4. 12 Elevasi Muka Air Waduk

Tabel 4. 26 Simulasi Waduk Alternatif I

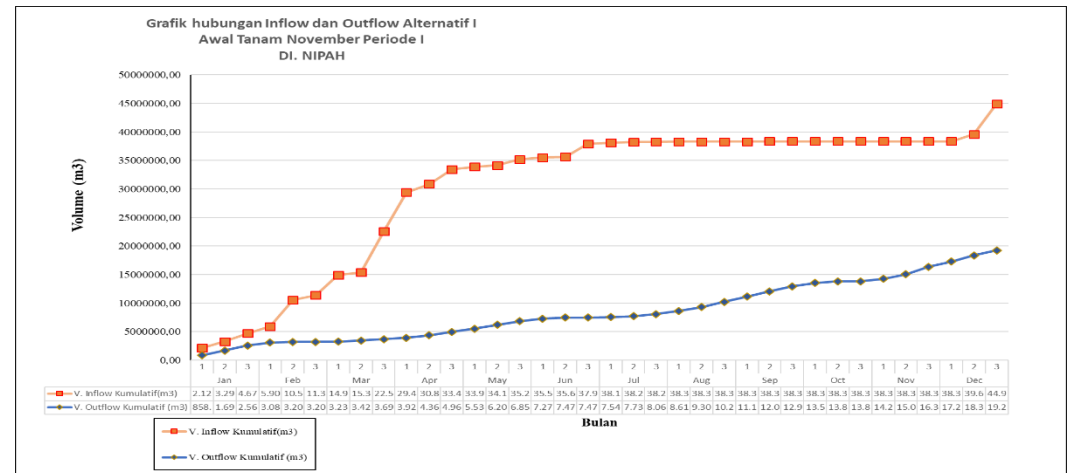
Simulasi Widuk Nipah Alternatif 1																					
Luas Daerah Tangkapan Hujan				=	94,45	km2	Volume Tampungan Maks (NWL)				=	10.319.000	m3								
Jumlah Areal Irigasi yang dilayani				=	1.033	Luas area	Tampungan Efektif				=	7.068.000	m3	Elevais Muka Air Normal (NWL) :						43,00	m
Lokasi				=	Kab. Sampang		Tampungan Minimum (LWL)				=	3.251.000	m3	Elevasi Muka Air Rendah (LWL) :						40,00	m
Jumlah Periode Sukses				=	91,67	%	Kapasitas Tampungan Mati/				=	2.131.000	m3	Elevasi Tampungan Mati :						39,00	m
No	Bulan	Periode	Jumlah Hari	Inflow (Q andalan)		Keb. Irigasi		Evapotranspirasi		Total Outflow	Defisit	Si+1	Sakhrir Prd	Total Prd	Luas Genangan	Elevasi M.A	Spillout	Spillout	Keterangan		
1	2	3	4	m3/s	m3	m3/s	m3	(mm/hari)	m3	m3	m3	m3	m3	m3	ha	m	m3	lt/dt	20		
11 = 8 + 10											12 = 6 - 11	13 = 12 + 14									
1	Jan	I	10	2,46	2.125.172	0,99	858.650	3,54	0,00000044	858.650	1.266.522	8.334.522	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	1.266.522	351.812	Sukses		
2		II	10	1,35	1.168.845	0,97	839.487	3,54	0,00000044	839.487	329.358	7.397.358	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	329.358	91.488	Sukses		
3		III	11	1,45	1.377.833	0,92	870.371	3,54	0,00000049	870.371	507.462	7.575.462	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	507.462	140.962	Sukses		
4	Feb	I	10	1,43	1.234.691	0,60	520.192	4,54	0,00000094	520.192	714.499	7.782.499	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	714.499	198.472	Sukses		
5		II	10	5,36	4.634.712	0,14	120.357	4,54	0,00000094	120.357	4.514.355	11.582.355	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	4.514.355	1.253.987	Sukses		
6		III	8	1,23	851.054	0,00	0	4,54	0,00000075	0	851.054	7.919.054	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	851.054	236.404	Sukses		
7	Mar	I	10	4,08	3.525.716	0,03	25.088	5,54	0,00000170	25.088	3.500.628	10.568.628	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	3.500.628	972.397	Sukses		
8		II	10	0,51	437.607	0,22	188.987	5,54	0,00000170	188.987	248.621	7.316.621	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	248.621	69.061	Sukses		
9		III	11	7,57	7.195.916	0,28	270.549	5,54	0,00000187	270.549	6.925.366	13.993.366	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	6.925.366	1.923.713	Sukses		
10	Apr	I	10	7,94	6.856.764	0,27	233.438	6,54	0,00000280	233.438	6.623.326	13.691.326	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	6.623.326	1.839.813	Sukses		
11		II	10	1,68	1.454.829	0,51	440.242	6,54	0,00000280	440.242	1.014.587	8.082.587	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	1.014.587	281.830	Sukses		
12		III	10	2,98	2.574.150	0,69	594.100	6,54	0,00000280	594.100	1.980.049	9.048.049	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	1.980.049	550.014	Sukses		
13	May	I	10	0,54	464.460	0,66	573.099	7,54	0,00000429	573.099	-108.638	6.959.362	6.959.362	10.210.362	81,294	42,964	0	0	Sukses		
14		II	10	0,30	256.314	0,78	674.010	7,54	0,00000429	674.010	-417.696	6.541.666	6.541.666	9.792.666	79,227	42,827	0	0	Sukses		
15		III	11	1,11	1.050.297	0,68	641.904	7,54	0,00000472	641.904	408.393	6.950.059	6.950.059	10.201.059	81,248	42,961	408.393	113.442	Sukses		
16	Jun	I	10	0,38	326.151	0,49	422.193	8,54	0,00000623	422.193	-96.042	6.854.017	6.854.017	10.105.017	80,773	42,930	0	0	Sukses		
17		II	10	0,11	98.150	0,24	205.901	8,54	0,00000623	205.901	-107.750	6.746.267	6.746.267	9.997.267	80,240	42,894	0	0	Sukses		
18		III	10	2,66	2.296.123	0,00	0	8,54	0,00000623	0	2.296.123	9.042.390	7.068.000	10.319.000	81,832	43,000	2.296.123	637.812	Sukses		
19	Jul	I	10	0,25	214.764	0,08	69.524	9,54	0,00000868	69.524	145.240	7.213.240	7.068.000	10.319.000	81,832	43,000	145.240	40.344	Sukses		
20		II	10	0,14	118.117	0,21	181.979	9,54	0,00000868	181.979	-63.861	7.004.139	7.004.139	10.255.139	81,516	42,979	0	0	Sukses		
21		III	11	0,01	6.615	0,35	334.692	9,54	0,00000955	334.692	-328.077	6.676.061	6.676.061	9.927.061	79,892	42,871	0	0	Sukses		
22	Aug	I	10	0,04	35.735	0,63	547.409	10,54	0,00001171	547.409	-511.674	6.164.388	6.164.388	9.415.388	77,360	42,703	0	0	Sukses		
23		II	10	0,02	19.656	0,80	692.311	10,54	0,00001171	692.311	-672.655	5.491.732	5.491.732	8.742.732	74,031	42,481	0	0	Sukses		
24		III	11	0,01	10.806	0,95	903.225	10,54	0,00001288	903.225	-892.419	4.599.314	4.599.314	7.850.314	69,615	42,187	0	0	Sukses		
25	Sep	I	10	0,01	5.944	1,08	933.264	11,54	0,00001537	933.264	-927.319	3.671.994	3.671.994	6.922.994	65,025	41,882	0	0	Sukses		
26		II	10	0,00	3.266	1,06	915.487	11,54	0,00001537	915.487	-912.221	2.759.773	2.759.773	6.010.773	60,511	41,582	0	0	Sukses		
27		III	10	0,00	1.797	1,02	879.934	11,54	0,00001537	879.934	-878.137	1.881.636	1.881.636	5.132.636	56,165	41,293	0	0	Sukses		
28	Oct	I	10	0,00	985	0,69	594.415	12,54	0,00001972	594.415	-593.430	1.288.206	1.288.206	4.539.206	53,228	41,098	0	0	Sukses		
29		II	10	0,00	544	0,34	289.809	12,54	0,00001972	289.809	-289.265	998.942	998.942	4.249.942	51,796	41,002	0	0	Sukses		
30		III	11	0,00	295	0,00	0	12,54	0,00002169	0	295	999.236	999.236	4.250.236	51,798	41,002	295	82	Sukses		
31	Nov	I	10	0,00	164	0,49	426.168	13,54	0,00002482	426.168	-426.004	573.232	573.232	3.824.232	49,690	40,862	0	0	Sukses		
32		II	10	0,00	86	0,94	815.097	13,54	0,00002482	815.097	-815.010	-241.778	0	3.009.222	45,656	40,594	0	0	Gagal		
33		III	10	0,00	52	1,53	1.322.094	13,54	0,00002482	1.322.094	-1.322.042	-1.322.042	0	2.131.000	41,310	40,305	0	0	Gagal		
34	Dec	I	10	0,00	26	1,04	896.896	14,54	0,00003074	896.896	-896.870	-896.870	0	2.131.000	41,310	40,305	0	0	Gagal		
35		II	10	1,45	1.253.508	1,24	1.067.480	14,54	0,00003074	1.067.480	186.029	186.029	186.029	2.131.000	41,310	40,305	186.029	51.675	Sukses		
36		III	11	5,61	5.332.210	0,94	896.735	14,54	0,00003382	896.735	4.435.475	4.621.504	4.621.504	6.566.475	63,261	41,765	4.435.475	1.232.076	Sukses		

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018.

Tabel 4. 27 Rekapitulasi Inflow dan Outflow

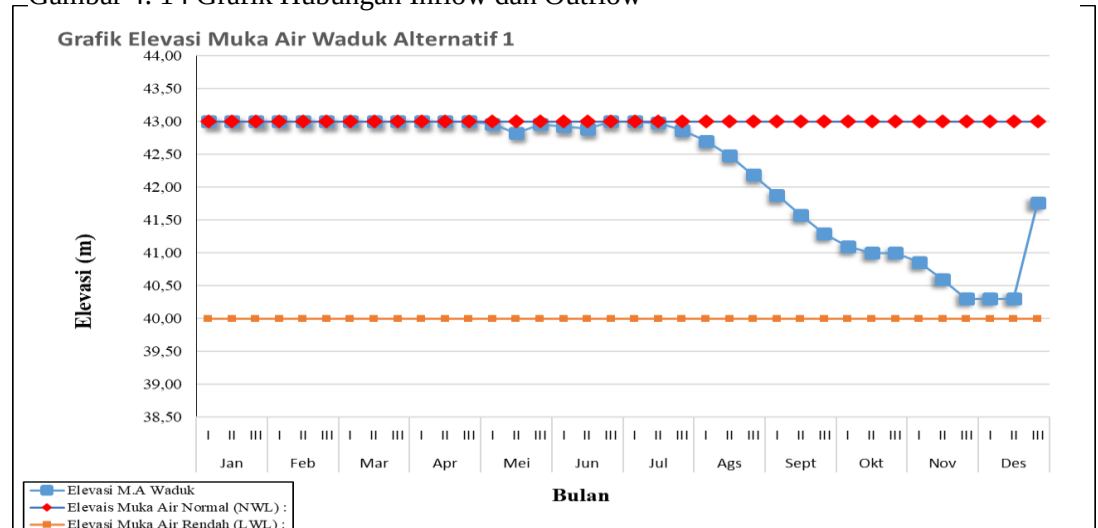
Bulan	Periode	V. Inflow (m3)	V. Inflow Kumulatif(m3)	V. Outflow (m3)	V. Outflow Kumulatif (m3)
Jan	1	2.125.172	2.125.172	858.650	858.650
	2	1.168.845	3.294.017	839.487	1.698.137
	3	1.377.833	4.671.850	870.371	2.568.508
Feb	1	1.234.691	5.906.541	520.192	3.088.700
	2	4.634.712	10.541.253	120.357	3.209.057
	3	851.054	11.392.307	0	3.209.057
Mar	1	3.525.716	14.918.023	25.088	3.234.146
	2	437.607	15.355.630	188.987	3.423.133
	3	7.195.916	22.551.546	270.549	3.693.682
Apr	1	6.856.764	29.408.310	233.438	3.927.120
	2	1.454.829	30.863.139	440.242	4.367.362
	3	2.574.150	33.437.289	594.100	4.961.463
May	1	464.460	33.901.750	573.099	5.534.561
	2	256.314	34.158.064	674.010	6.208.571
	3	1.050.297	35.208.360	641.904	6.850.475
Jun	1	326.151	35.534.512	422.193	7.272.668
	2	98.150	35.632.662	205.901	7.478.569
	3	2.296.123	37.928.785	0	7.478.569
Jul	1	214.764	38.143.550	69.524	7.548.093
	2	118.117	38.261.667	181.979	7.730.072
	3	6.615	38.268.282	334.692	8.064.764
Aug	1	35.735	38.304.017	547.409	8.612.173
	2	19.656	38.323.673	692.311	9.304.484
	3	10.806	38.334.479	903.225	10.207.709
Sep	1	5.944	38.340.423	933.264	11.140.972
	2	3.266	38.343.689	915.487	12.056.460
	3	1.797	38.345.486	879.934	12.936.394
Oct	1	985	38.346.471	594.415	13.530.809
	2	544	38.347.016	289.809	13.820.618
	3	295	38.347.310	0	13.820.618
Nov	1	164	38.347.474	426.168	14.246.786
	2	86	38.347.561	815.097	15.061.882
	3	52	38.347.613	1.322.094	16.383.976
Dec	1	26	38.347.639	896.896	17.280.872
	2	1.253.508	39.601.147	1.067.480	18.348.352
	3	5.332.210	44.933.357	896.735	19.245.087

Sumber: Hasil Perhitungan,2018.



Sumber: Hasil Perhitungan,2018.

Gambar 4. 14 Grafik Hubungan Inflow dan Outflow



Sumber: Hasil Perhitungan,2018.

Gambar 4. 15 Elevasi Muka Air Waduk

Tabel 4. 28 Simulasi Waduk Alternatif II

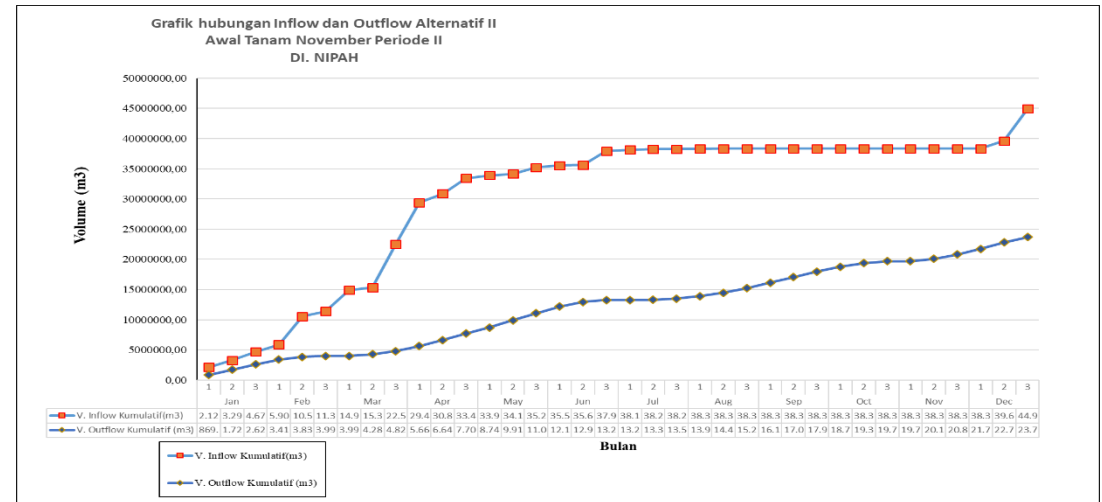
Simulasi Waduk Nipah Alternatif 2																				
Luas Daerah Tangkapan Hujan				=	94,45	km2	Volume Tampungan Maks (NWL)				=	10.319.000	m3							
Jumlah Areal Irigasi yang dilayani				=	1.033	Luas area	Tampungan Efektif				=	7.068.000	m3	Elevais Muka Air Normal (NWL) :				43,00	m	
Lokasi				=	Kab. Sampang	Tampungan Minimum (LWL)				=	3.251.000	m3	Elevasi Muka Air Rendah (LWL) :				40,00	m		
Jumlah Periode Sukses				=	88,89	%	Kapasitas Tampungan Mati/				=	2.131.000	m3	Elevasi Tampungan Mati :				39,00	m	
No	Bulan	Periode	Jumlah Hari	Inflow (Q andalan)		Keb. Irigasi		Evapotranspirasi		Total Outflow	Defisit	Si+1	Sakhir Prd	Stotal Prd	Luas Genangan	Elevasi M.A	Spillout	Spillout	Keterangan	
1	2	3	4	m3/s	m3	m3/s	m3	(mm/hari)	m3	m3	m3	m3	m3	m3	ha	m	m3	lt/dt	20	
										11 = 8 + 10	12 = 6 - 11	13 = 12 + 14								
1		I	10	2,46	2.125.172	1,01	869.937	3,54	0,00000044	869.937	1.255.235	8.323.235	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00				
2	Jan	II	10	1,35	1.168.845	0,99	856.418	3,54	0,00000044	856.418	312.427	7.380.427	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	1.255.235	348.676	Sukses	
3		III	11	1,45	1.377.833	0,94	895.204	3,54	0,00000049	895.204	482.629	7.550.629	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	482.629	134.064	Sukses	
4		I	10	1,43	1.234.691	0,92	798.245	4,54	0,00000094	798.245	436.446	7.504.446	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	436.446	121.235	Sukses	
5	Feb	II	10	5,36	4.634.712	0,48	417.380	4,54	0,00000094	417.380	4.217.332	11.285.332	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	4.217.332	1.171.481	Sukses	
6		III	8	1,23	851.054	0,23	156.517	4,54	0,00000075	156.517	694.537	7.762.537	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	694.537	192.927	Sukses	
7		I	10	4,08	3.525.716	0,00	0	5,54	0,00000170	0	3.525.716	10.593.716	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	3.525.716	979.366	Sukses	
8	Mar	II	10	0,51	437.607	0,34	291.930	5,54	0,00000170	291.930	145.678	7.213.678	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	145.678	40.466	Sukses	
9		III	11	7,57	7.195.916	0,57	540.162	5,54	0,00000187	540.162	6.655.753	13.723.753	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	6.655.753	1.848.820	Sukses	
10		I	10	7,94	6.856.764	0,97	834.997	6,54	0,00000280	834.997	6.021.767	13.089.767	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	6.021.767	1.672.713	Sukses	
11	Apr	II	10	1,68	1.454.829	1,14	983.411	6,54	0,00000280	983.411	471.418	7.539.418	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	471.418	130.949	Sukses	
12		III	10	2,98	2.574.150	1,23	1.062.136	6,54	0,00000280	1.062.136	1.512.014	8.580.014	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	1.512.014	420.004	Sukses	
13		I	10	0,54	464.460	1,20	1.033.956	7,54	0,00000429	1.033.956	-569.496	6.498.504	6.498.504	9.749.504	79,01	42,81	0	0	Sukses	
14	May	II	10	0,30	256.314	1,36	1.171.146	7,54	0,00000429	1.171.146	-914.832	5.583.672	5.583.672	8.834.672	74,49	42,51	0	0	Sukses	
15		III	11	1,11	1.050.297	1,23	1.171.541	7,54	0,00000472	1.171.541	-121.245	5.462.427	5.462.427	8.713.427	73,89	42,47	0	0	Sukses	
16		I	10	0,38	326.151	1,29	1.114.179	8,54	0,00000623	1.114.179	-788.027	4.674.400	4.674.400	7.925.400	69,99	42,21	0	0	Sukses	
17	Jun	II	10	0,11	98.150	0,89	765.488	8,54	0,00000623	765.488	-667.337	4.007.063	4.007.063	7.258.063	66,68	41,99	0	0	Sukses	
18		III	10	2,66	2.296.123	0,34	293.651	8,54	0,00000623	293.651	2.002.472	6.009.535	6.009.535	9.260.535	76,59	42,65	2.002.472	556.242	Sukses	
19		I	10	0,25	214.764	0,00	0	9,54	0,00000868	0	214.764	6.224.299	6.224.299	9.475.299	77,66	42,72	214.764	59.657	Sukses	
20	Jul	II	10	0,14	118.117	0,08	69.524	9,54	0,00000868	69.524	48.593	6.272.892	6.272.892	9.523.892	77,90	42,74	48.593	13.498	Sukses	
21		III	11	0,01	6.615	0,21	200.177	9,54	0,00000955	200.177	-193.562	6.079.330	6.079.330	9.330.330	76,94	42,67	0	0	Sukses	
22		I	10	0,04	35.735	0,45	386.406	10,54	0,00001171	386.406	-350.671	5.728.659	5.728.659	8.979.659	75,20	42,56	0	0	Sukses	
23	Aug	II	10	0,02	19.656	0,63	547.409	10,54	0,00001171	547.409	-527.753	5.200.906	5.200.906	8.451.906	72,59	42,39	0	0	Sukses	
24		III	11	0,01	10.806	0,80	761.542	10,54	0,00001288	761.542	-750.736	4.450.170	4.450.170	7.701.170	68,88	42,14	0	0	Sukses	
25		I	10	0,01	5.944	1,05	906.599	11,54	0,00001537	906.599	-900.655	3.549.515	3.549.515	6.800.515	64,42	41,84	0	0	Sukses	
26	Sep	II	10	0,00	3.266	1,08	933.264	11,54	0,00001537	933.264	-929.998	2.619.517	2.619.517	5.870.517	59,82	41,54	0	0	Sukses	
27		III	10	0,00	1.797	1,06	915.487	11,54	0,00001537	915.487	-913.690	1.705.827	1.705.827	4.956.827	55,29	41,23	0	0	Sukses	
28		I	10	0,00	985	0,95	816.896	12,54	0,00001972	816.896	-815.911	889.916	889.916	4.140.916	51,26	40,97	0	0	Sukses	
29	Oct	II	10	0,00	544	0,69	594.415	12,54	0,00001972	594.415	-593.870	296.046	296.046	3.547.046	48,32	40,77	0	0	Sukses	
30		III	11	0,00	295	0,34	318.790	12,54	0,00002169	318.790	-318.495	-22.449	0	3.228.551	46,74	40,67	0	0	Gagal	
31		I	10	0,00	164	0,00	0	13,54	0,00002482	0	164	164	164	3.228.715	46,74	40,67	164	46	Sukses	
32	Nov	II	10	0,00	86	0,47	405.770	13,54	0,00002482	405.770	-405.683	-405.519	0	2.823.032	44,73	40,53	0	0	Gagal	
33		III	10	0,00	52	0,82	707.070	13,54	0,00002482	707.070	-707.018	-707.018	0	2.131.000	41,31	40,30	0	0	Gagal	
34		I	10	0,00	26	1,04	896.896	14,54	0,00003074	896.896	-896.870	-896.870	0	2.131.000	41,31	40,30	0	0	Gagal	
35	Dec	II	10	1,45	1.253.508	1,25	1.081.019	14,54	0,00003074	1.081.019	172.490	172.490	172.490	2.303.490	42,16	40,36	172.490	47.914	Sukses	
36		III	11	5,61	5.332.210	0,95	904.181	14,54	0,00003382	904.181	4.428.029	4.600.518	4.600.518	6.731.518	64,08	41,82	4.428.029	1.230.008	Sukses	

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018.

Tabel 4. 29 Rekapitulasi Inflow dan Outflow

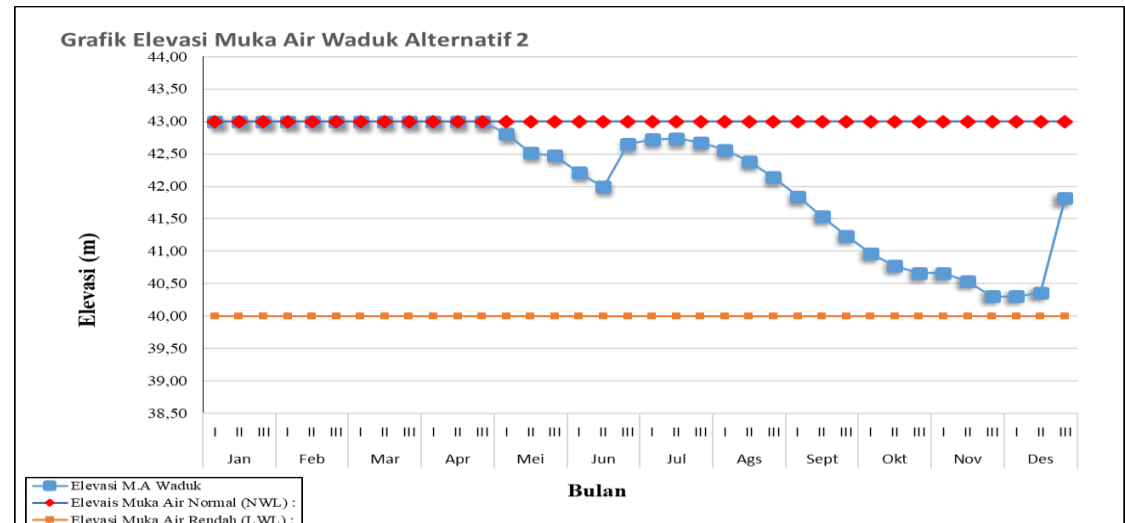
Bulan	Periode	V. Inflow (m3)	V. Inflow Kumulatif(m3)	V. Outflow (m3)	V. Outflow Kumulatif (m3)
Jan	1	2.125.172	2.125.172	869.937	869.937
	2	1.168.845	3.294.017	856.418	1.726.356
	3	1.377.833	4.671.850	895.204	2.621.559
Feb	1	1.234.691	5.906.541	798.245	3.419.804
	2	4.634.712	10.541.253	417.380	3.837.184
	3	851.054	11.392.307	156.517	3.993.701
Mar	1	3.525.716	14.918.023	0	3.993.701
	2	437.607	15.355.630	291.930	4.285.631
	3	7.195.916	22.551.546	540.162	4.825.793
Apr	1	6.856.764	29.408.310	834.997	5.660.790
	2	1.454.829	30.863.139	983.411	6.644.201
	3	2.574.150	33.437.289	1.062.136	7.706.337
May	1	464.460	33.901.750	1.033.956	8.740.293
	2	256.314	34.158.064	1.171.146	9.911.439
	3	1.050.297	35.208.360	1.171.541	11.082.981
Jun	1	326.151	35.534.512	1.114.179	12.197.159
	2	98.150	35.632.662	765.488	12.962.647
	3	2.296.123	37.928.785	293.651	13.256.298
Jul	1	214.764	38.143.550	0	13.256.298
	2	118.117	38.261.667	69.524	13.325.823
	3	6.615	38.268.282	200.177	13.525.999
Aug	1	35.735	38.304.017	386.406	13.912.406
	2	19.656	38.323.673	547.409	14.459.814
	3	10.806	38.334.479	761.542	15.221.357
Sep	1	5.944	38.340.423	906.599	16.127.956
	2	3.266	38.343.689	933.264	17.061.220
	3	1.797	38.345.486	915.487	17.976.707
Oct	1	985	38.346.471	816.896	18.793.603
	2	544	38.347.016	594.415	19.388.017
	3	295	38.347.310	318.790	19.706.807
Nov	1	164	38.347.474	0	19.706.807
	2	86	38.347.561	405.770	20.112.577
	3	52	38.347.613	707.070	20.819.646
Dec	1	26	38.347.639	896.896	21.716.542
	2	1.253.508	39.601.147	1.081.019	22.797.561
	3	5.332.210	44.933.357	904.181	23.701.743

Sumber: Hasil Perhitungan,2018.



Sumber: Hasil Perhitungan,2018.

Gambar 4. 16 Grafik Hubungan Inflow dan Outflow



Sumber: Hasil Perhitungan,2018.

Gambar 4. 17 Elevasi Muka Air Waduk

Tabel 4. 30 Simulasi Waduk Alternatif III

Simulasi Widuk Nipah Alternatif 3

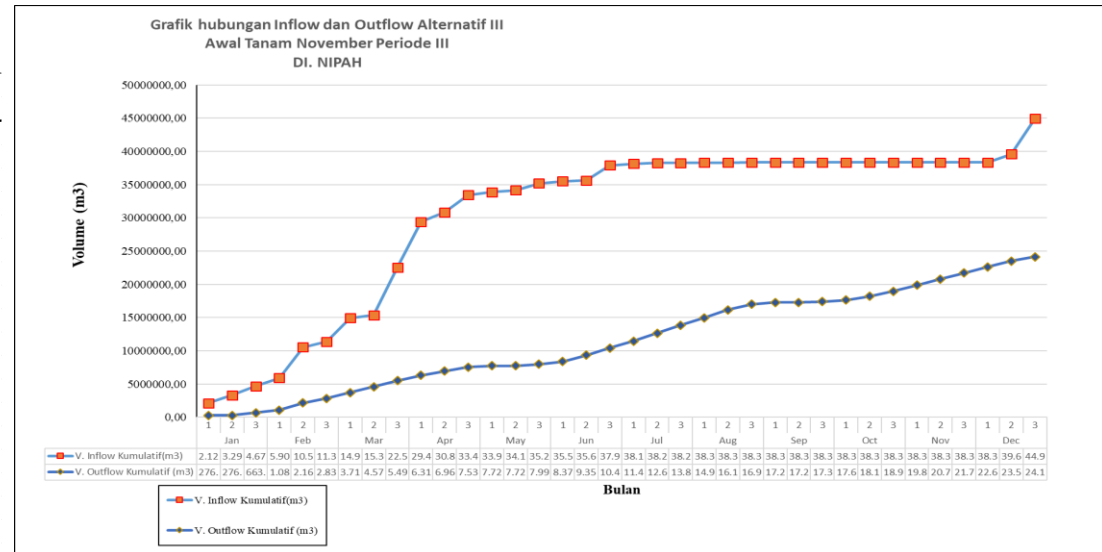
Luas Daerah Tangkapan Hujan	=	94,45	km2	Volume Tampungan Maks (NWL)	=	10.319.000	m3												
Jumlah Areal Irigasi yang dilayani	=	1.033	Luas area	Tampungan Efektif	=	7.068.000	m3										Elevais Muka Air Normal (NWL) :	43,00	m
Lokasi	=	Kab. Sampang		Tampungan Minimum (LWL)	=	3.251.000	m3										Elevasi Muka Air Rendah (LWL) :	40,00	m
Jumlah Periode Sukses	=	83,33	%	Kapasitas Tampungan Mati/	=	2.131.000	m3										Elevasi Tampungan Mati :	39,00	m
No	Bulan	Periode	Jumlah Hari	Inflow (Q andalan)		Keb. Irigasi		Evapotranspirasi		Total Outflow	Defisit	Si+1	Sakhir Prd	Stotal Prd	Luas Genangan	Elevasi M.A	Spillout	Spillout	Keterangan
1	2	3	4	m3/s	m3	m3/s	m3	(mm/hari)	m3	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
										11 = 8 + 10	12 = 6 - 11	13 = 12 + 14							
1		I	10	2,46	2.125.172	0,32	276.538	3,54	0,00000044	276.538	1.848.634	8.916.634	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00			
2	Jan	II	10	1,35	1.168.845	0,00	0	3,54	0,00000044	0	1.168.845	8.236.845	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	1.848.634	513.509	Sukses
3		III	11	1,45	1.377.833	0,41	387.191	3,54	0,00000049	387.191	990.642	8.058.642	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	990.642	275.178	Sukses
4		I	10	1,43	1.234.691	0,49	423.192	4,54	0,00000094	423.192	811.499	7.879.499	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	811.499	225.416	Sukses
5	Feb	II	10	5,36	4.634.712	1,25	1.081.019	4,54	0,00000094	1.081.019	3.553.693	10.621.693	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	3.553.693	987.137	Sukses
6		III	8	1,23	851.054	0,97	668.418	4,54	0,00000075	668.418	182.636	7.250.636	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	182.636	50.732	Sukses
7		I	10	4,08	3.525.716	1,01	875.581	5,54	0,00000170	875.581	2.650.135	9.718.135	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	2.650.135	736.149	Sukses
8	Mar	II	10	0,51	437.607	1,00	867.706	5,54	0,00000170	867.706	-430.098	6.637.902	6.637.902	9.888.902	79,703	42,86	0	0	Sukses
9		III	11	7,57	7.195.916	0,96	913.828	5,54	0,00000187	913.828	6.282.088	12.919.989	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	6.282.088	1.745.024	Sukses
10		I	10	7,94	6.856.764	0,95	823.702	6,54	0,00000280	823.702	6.033.063	13.101.063	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	6.033.063	1.675.851	Sukses
11	Apr	II	10	1,68	1.454.829	0,75	644.252	6,54	0,00000280	644.252	810.578	7.878.578	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	810.578	225.160	Sukses
12		III	10	2,98	2.574.150	0,66	568.618	6,54	0,00000280	568.618	2.005.532	9.073.532	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	2.005.532	557.092	Sukses
13		I	10	0,54	464.460	0,22	192.226	7,54	0,00000429	192.226	272.234	7.340.234	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	272.234	75.621	Sukses
14	May	II	10	0,30	256.314	0,00	0	7,54	0,00000429	0	256.314	7.324.314	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	256.314	71.198	Sukses
15		III	11	1,11	1.050.297	0,28	268.902	7,54	0,00000472	268.902	781.394	7.849.394	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	781.394	217.054	Sukses
16		I	10	0,38	326.151	0,44	381.865	8,54	0,00000623	381.865	-55.714	7.012.286	7.012.286	10.263.286	81,56	42,98	0	0	Sukses
17	Jun	II	10	0,11	98.150	1,14	983.411	8,54	0,00000623	983.411	-885.261	6.127.025	6.127.025	9.378.025	77,18	42,69	0	0	Sukses
18		III	10	2,66	2.296.123	1,24	1.074.914	8,54	0,00000623	1.074.914	1.221.209	7.348.234	7.068.000	10.319.000	81,83	43,00	1.221.209	339.225	Sukses
19		I	10	0,25	214.764	1,20	1.039.569	9,54	0,00000868	1.039.569	-824.804	6.243.196	6.243.196	9.494.196	77,75	42,73	0	0	Sukses
20	Jul	II	10	0,14	118.117	1,37	1.182.371	9,54	0,00000868	1.182.371	-1.064.253	5.178.943	5.178.943	8.429.943	72,48	42,38	0	0	Sukses
21		III	11	0,01	6.615	1,25	1.190.062	9,54	0,00000955	1.190.062	-1.183.447	3.995.496	3.995.496	7.246.496	66,63	41,99	0	0	Sukses
22		I	10	0,04	35.735	1,32	1.137.955	10,54	0,00001171	1.137.955	-1.102.220	2.893.275	2.893.275	6.144.275	61,17	41,63	0	0	Sukses
23	Aug	II	10	0,02	19.656	1,35	1.164.394	10,54	0,00001171	1.164.394	-1.144.738	1.748.537	1.748.537	4.999.537	55,51	41,25	0	0	Sukses
24		III	11	0,01	10.806	0,89	842.037	10,54	0,00001288	842.037	-831.230	917.307	917.307	4.168.307	51,39	40,98	0	0	Sukses
25		I	10	0,01	5.944	0,35	306.112	11,54	0,00001537	306.112	-300.168	617.139	617.139	3.868.139	49,91	40,88	0	0	Sukses
26	Sep	II	10	0,00	3.266	0,00	0	11,54	0,00001537	0	3.266	620.405	620.405	3.871.405	49,92	40,88	3.266	907	Sukses
27		III	10	0,00	1.797	0,10	90.592	11,54	0,00001537	90.592	-88.795	531.610	531.610	3.782.610	49,48	40,85	0	0	Sukses
28		I	10	0,00	985	0,30	257.979	12,54	0,00001972	257.979	-256.995	274.616	274.616	3.525.616	48,21	40,76	0	0	Sukses
29	Oct	II	10	0,00	544	0,63	547.409	12,54	0,00001972	547.409	-546.865	-272.249	0	2.978.751	45,51	40,58	0	0	Gagal
30		III	11	0,00	295	0,80	761.542	12,54	0,00002169	761.542	-761.248	-761.248	0	2.217.503	41,74	40,33	0	0	Gagal
31		I	10	0,00	164	1,05	906.599	13,54	0,00002482	906.599	-906.435	-906.435	0	2.131.000	41,31	40,30	0	0	Gagal
32	Nov	II	10	0,00	86	1,08	933.264	13,54	0,00002482	933.264	-933.177	-933.177	0	2.131.000	41,31	40,30	0	0	Gagal
33		III	10	0,00	52	1,06	915.487	13,54	0,00002482	915.487	-915.435	-915.435	0	2.131.000	41,31	40,30	0	0	Gagal
34		I	10	0,00	26	1,05	908.682	14,54	0,00003074	908.682	-908.656	-908.656	0	2.131.000	41,31	40,30	0	0	Gagal
35	Dec	II	10	1,45	1.253.508	1,03	890.325	14,54	0,00003074	890.325	363.184	363.184	363.184	2.131.000	41,31	40,30	363.184	100.884	Sukses
36		III	11	5,61	5.332.210	0,67	640.374	14,54	0,00003382	640.374	4.691.835	5.055.019	5.055.019	6.822.835	64,53	41,85	4.691.835	1.303.288	Sukses

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018.

Tabel 4. 31 Rekapitulasi Inflow dan Outflow

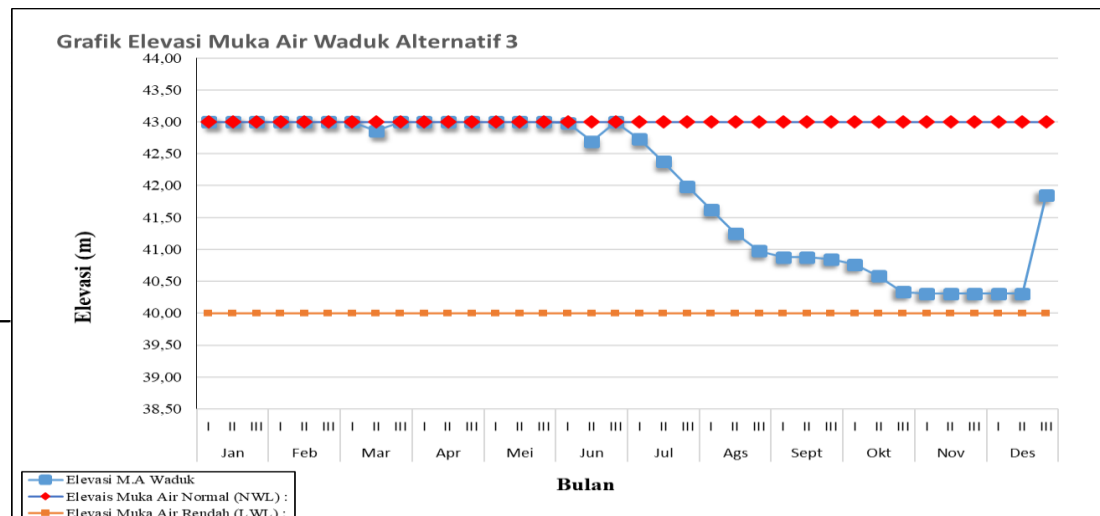
Bulan	Periode	V. Inflow (m3)	V. Inflow Kumulatif(m3)	V. Outflow (m3)	V. Outflow Kumulatif (m3)
Jan	1	2.125.172	2.125.172	276.538	276.538
	2	1.168.845	3.294.017	0	276.538
	3	1.377.833	4.671.850	387.191	663.729
Feb	1	1.234.691	5.906.541	423.192	1.086.921
	2	4.634.712	10.541.253	1.081.019	2.167.940
	3	851.054	11.392.307	668.418	2.836.357
Mar	1	3.525.716	14.918.023	875.581	3.711.938
	2	437.607	15.355.630	867.706	4.579.644
	3	7.195.916	22.551.546	913.828	5.493.472
Apr	1	6.856.764	29.408.310	823.702	6.317.173
	2	1.454.829	30.863.139	644.252	6.961.425
	3	2.574.150	33.437.289	568.618	7.530.043
May	1	464.460	33.901.750	192.226	7.722.269
	2	256.314	34.158.064	0	7.722.269
	3	1.050.297	35.208.360	268.902	7.991.171
Jun	1	326.151	35.534.512	381.865	8.373.037
	2	98.150	35.632.662	983.411	9.356.448
	3	2.296.123	37.928.785	1.074.914	10.431.362
Jul	1	214.764	38.143.550	1.039.569	11.470.931
	2	118.117	38.261.667	1.182.371	12.653.301
	3	6.615	38.268.282	1.190.062	13.843.363
Aug	1	35.735	38.304.017	1.137.955	14.981.319
	2	19.656	38.323.673	1.164.394	16.145.713
	3	10.806	38.334.479	842.037	16.987.749
Sep	1	5.944	38.340.423	306.112	17.293.861
	2	3.266	38.343.689	0	17.293.861
	3	1.797	38.345.486	90.592	17.384.453
Oct	1	985	38.346.471	257.979	17.642.433
	2	544	38.347.016	547.409	18.189.842
	3	295	38.347.310	761.542	18.951.384
Nov	1	164	38.347.474	906.599	19.857.983
	2	86	38.347.561	933.264	20.791.247
	3	52	38.347.613	915.487	21.706.734
Dec	1	26	38.347.639	908.682	22.615.416
	2	1.253.508	39.601.147	890.325	23.505.740
	3	5.332.210	44.933.357	640.374	24.146.115

Sumber: Hasil Perhitungan,2018.



Sumber: Hasil Perhitungan,2018.

Gambar 4. 19 Grafik Hubungan Inflow dan Outflow



Sumber: Hasil Perhitungan,2018.

Gambar 4. 18 Elevasi Muka Air Waduk

Tabel 4. 32 Simulasi Waduk Alternatif IV

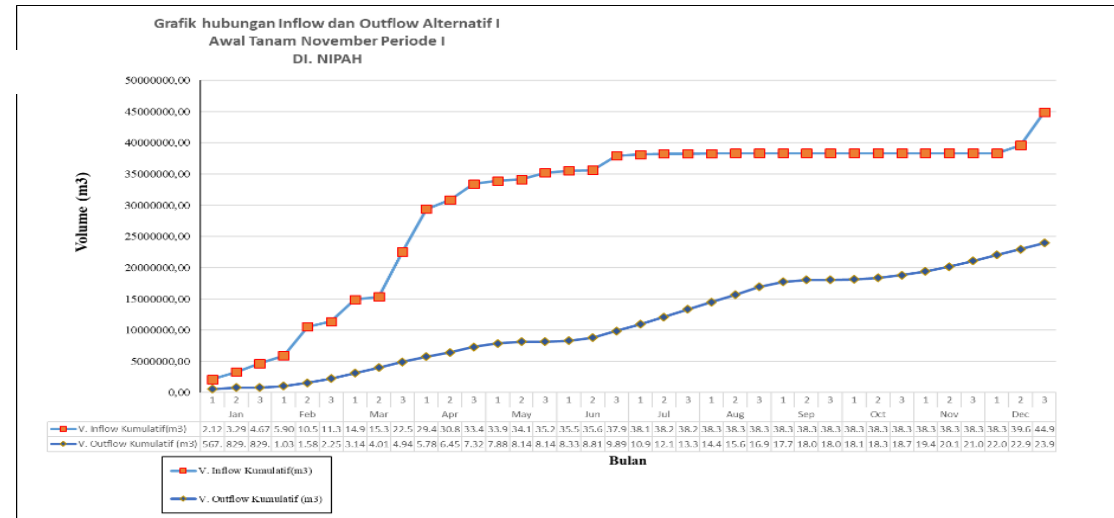
Simulasi Widuk Nipah Alternatif 4																			
Luas Daerah Tangkapan Hujan				=	94,45	km2	Volume Tampungan Maks (NWL)				=	10.319.000	m3						
Jumlah Areal Irigasi yang dilayani				=	1.033	Luas area	Tampungan Efektif				=	7.068.000	m3	Elevais Muka Air Normal (NWL) :				43,00	m
Lokasi				=	Kab. Sampang	Tampungan Minimum (LWL				=	3.251.000	m3	Elevasi Muka Air Rendah (LWL) :				40,00	m	
Jumlah Periode Sukses				=	72,22	%	Kapasitas Tampungan Mati/				=	2.131.000	m3	Elevasi Tampungan Mati :				39,00	m
No	Bulan	Periode	Jumlah Hari	Inflow (Q andalan)		Keb. Irigasi		Evapotranspirasi		Total Outflow	Defisit	Si+1	Sakhrir Prd	Stotal Prd	Luas Genangan	Elevasi M.A	Spillout	Spillout	Keterangan
1	2	3	4	m3/s	m3	m3/s	m3	(mm/hari)	m3	m3	m3	m3	m3	m3	ha	m	m3	lt/dt	20
				5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
										11 = 8 + 10	12 = 6 - 11	13 = 12 + 14							
													7.068.000	10.319.000	81,832	43,00			
1		I	10	2,46	2.125.172	0,66	567.195	3,54	0,00000044	567.195	1.557.977	8.625.977	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	1.557.977	432.771	Sukses
2	Jan	II	10	1,35	1.168.845	0,30	261.968	3,54	0,00000044	261.968	906.877	7.974.877	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	906.877	251.910	Sukses
3		III	11	1,45	1.377.833	0,00	0	3,54	0,00000049	0	1.377.833	8.445.833	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	1.377.833	382.731	Sukses
4		I	10	1,43	1.234.691	0,24	210.672	4,54	0,00000094	210.672	1.024.018	8.092.018	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	1.024.018	284.450	Sukses
5	Feb	II	10	5,36	4.634.712	0,63	546.119	4,54	0,00000094	546.119	4.088.593	11.156.593	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	4.088.593	1.135.720	Sukses
6		III	8	1,23	851.054	0,97	668.418	4,54	0,00000075	668.418	182.636	7.250.636	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	182.636	50.732	Sukses
7		I	10	4,08	3.525.716	1,03	886.869	5,54	0,00000170	886.869	2.638.848	9.706.848	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	2.638.848	733.013	Sukses
8	Mar	II	10	0,51	437.607	1,01	873.349	5,54	0,00000170	873.349	-435.742	6.632.258	6.632.258	9.883.258	79,676	42,86	0	0	Sukses
9		III	11	7,57	7.195.916	0,97	926.244	5,54	0,00000187	926.244	6.269.672	12.901.930	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	6.269.672	1.741.575	Sukses
10		I	10	7,94	6.856.764	0,98	842.794	6,54	0,00000280	842.794	6.013.970	13.081.970	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	6.013.970	1.670.547	Sukses
11	Apr	II	10	1,68	1.454.829	0,78	669.708	6,54	0,00000280	669.708	785.121	7.853.121	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	785.121	218.089	Sukses
12		III	10	2,98	2.574.150	1,01	870.778	6,54	0,00000280	870.778	1.703.372	8.771.372	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	1.703.372	473.159	Sukses
13		I	10	0,54	464.460	0,65	561.748	7,54	0,00000429	561.748	-97.287	6.970.713	6.970.713	10.221.713	81,351	42,97	0	0	Sukses
14	May	II	10	0,30	256.314	0,30	258.985	7,54	0,00000429	258.985	-2.670	6.968.042	6.968.042	10.219.042	81,337	42,97	0	0	Sukses
15		III	11	1,11	1.050.297	0,00	0	7,54	0,00000472	0	1.050.297	8.018.339	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	1.050.297	291.749	Sukses
16		I	10	0,38	326.151	0,22	190.099	8,54	0,00000623	190.099	136.052	7.204.052	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	136.052	37.792	Sukses
17	Jun	II	10	0,11	98.150	0,56	480.952	8,54	0,00000623	480.952	-382.802	6.685.198	6.685.198	9.936.198	79,938	42,87	0	0	Sukses
18		III	10	2,66	2.296.123	1,24	1.074.914	8,54	0,00000623	1.074.914	1.221.209	7.906.407	7.068.000	10.319.000	81,832	43,00	1.221.209	339.225	Sukses
19		I	10	0,25	214.764	1,22	1.050.793	9,54	0,00000868	1.050.793	-836.029	6.231.971	6.231.971	9.482.971	77,695	42,72	0	0	Sukses
20	Jul	II	10	0,14	118.117	1,37	1.187.983	9,54	0,00000868	1.187.983	-1.069.865	5.162.106	5.162.106	8.413.106	72,400	42,37	0	0	Sukses
21		III	11	0,01	6.615	1,27	1.202.409	9,54	0,00000955	1.202.409	-1.195.794	3.966.312	3.966.312	7.217.312	66,482	41,98	0	0	Sukses
22		I	10	0,04	35.735	1,34	1.155.788	10,54	0,00001171	1.155.788	-1.120.053	2.846.259	2.846.259	6.097.259	60,939	41,61	0	0	Sukses
23	Aug	II	10	0,02	19.656	1,38	1.188.171	10,54	0,00001171	1.188.171	-1.168.515	1.677.744	1.677.744	4.928.744	55,156	41,23	0	0	Sukses
24		III	11	0,01	10.806	1,35	1.280.833	10,54	0,00001288	1.280.833	-1.270.027	407.717	407.717	3.658.717	48,870	40,81	0	0	Sukses
25		I	10	0,01	5.944	0,91	790.518	11,54	0,00001537	790.518	-784.574	-376.857	0	2.874.143	44,988	40,55	0	0	Gagal
26	Sep	II	10	0,00	3.266	0,35	306.112	11,54	0,00001537	306.112	-302.846	-302.846	0	2.571.297	43,489	40,45	0	0	Gagal
27		III	10	0,00	1.797	0,00	0	11,54	0,00001537	0	1.797	1.797	0	2.573.095	43,498	40,45	1.797	499	Gagal
28		I	10	0,00	985	0,10	88.293	12,54	0,00001972	88.293	-87.308	-87.308	0	2.485.786	43,066	40,42	0	0	Gagal
29	Oct	II	10	0,00	544	0,27	231.107	12,54	0,00001972	231.107	-230.562	-230.562	0	2.255.224	41,925	40,35	0	0	Gagal
30		III	11	0,00	295	0,45	425.047	12,54	0,00002169	425.047	-424.752	-424.752	0	2.131.000	41,310	40,30	0	0	Gagal
31		I	10	0,00	164	0,70	604.399	13,54	0,00002482	604.399	-604.235	-604.235	0	2.131.000	41,310	40,30	0	0	Gagal
32	Nov	II	10	0,00	86	0,88	764.387	13,54	0,00002482	764.387	-764.301	-764.301	0	2.131.000	41,310	40,30	0	0	Gagal
33		III	10	0,00	52	1,05	906.599	13,54	0,00002482	906.599	-906.547	-906.547	0	2.131.000	41,310	40,30	0	0	Gagal
34		I	10	0,00	26	1,12	963.754	14,54	0,00003074	963.754	-963.728	-963.728	0	2.131.000	41,310	40,30	0	0	Gagal
35	Dec	II	10	1,45	1.253.508	1,09	945.396	14,54	0,00003074	945.396	308.112	308.112	308.112	2.131.000	41,310	40,30	308.112	85.587	Sukses
36		III	11	5,61	5.332.210	1,05	999.550	14,54	0,00003382	999.550	4.332.660	4.640.772	4.640.772	6.463.660	62,752	41,73	4.332.660	1.203.517	Sukses

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018.

Tabel 4. 33 Rekapitulasi Inflow dan Outflow

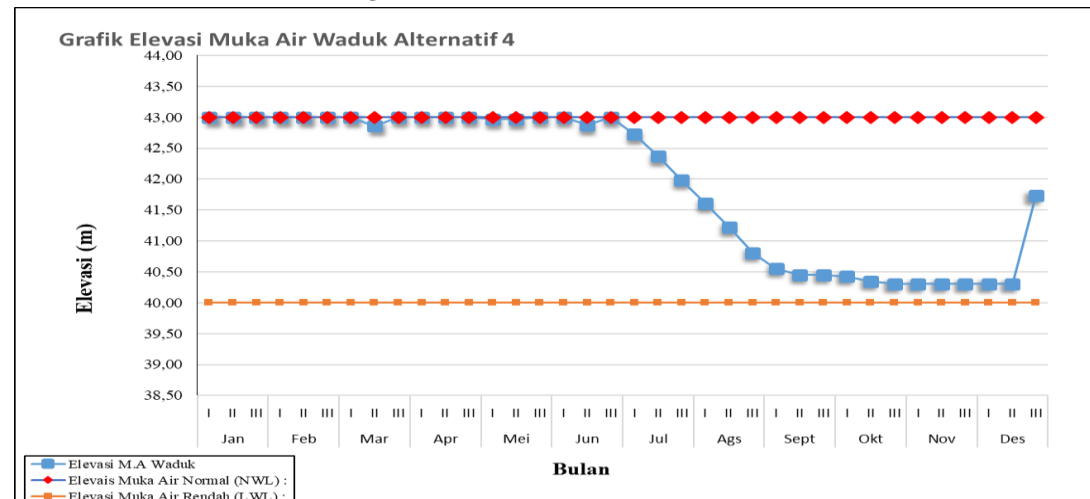
Bulan	Periode	V. Inflow (m3)	V. Inflow	V. Outflow (m3)	V. Outflow
			Kumulatif(m3)		Kumulatif (m3)
Jan	1	2.125.172	2.125.172	567.195	567.195
	2	1.168.845	3.294.017	261.968	829.163
	3	1.377.833	4.671.850	0	829.163
Feb	1	1.234.691	5.906.541	210.672	1.039.835
	2	4.634.712	10.541.253	546.119	1.585.954
	3	851.054	11.392.307	668.418	2.254.372
Mar	1	3.525.716	14.918.023	886.869	3.141.240
	2	437.607	15.355.630	873.349	4.014.590
	3	7.195.916	22.551.546	926.244	4.940.834
Apr	1	6.856.764	29.408.310	842.794	5.783.628
	2	1.454.829	30.863.139	669.708	6.453.336
	3	2.574.150	33.437.289	870.778	7.324.114
May	1	464.460	33.901.750	561.748	7.885.862
	2	256.314	34.158.064	258.985	8.144.847
	3	1.050.297	35.208.360	0	8.144.847
Jun	1	326.151	35.534.512	190.099	8.334.946
	2	98.150	35.632.662	480.952	8.815.898
	3	2.296.123	37.928.785	1.074.914	9.890.813
Jul	1	214.764	38.143.550	1.050.793	10.941.606
	2	118.117	38.261.667	1.187.983	12.129.589
	3	6.615	38.268.282	1.202.409	13.331.998
Aug	1	35.735	38.304.017	1.155.788	14.487.786
	2	19.656	38.323.673	1.188.171	15.675.956
	3	10.806	38.334.479	1.280.833	16.956.790
Sep	1	5.944	38.340.423	790.518	17.747.308
	2	3.266	38.343.689	306.112	18.053.419
	3	1.797	38.345.486	0	18.053.419
Oct	1	985	38.346.471	88.293	18.141.713
	2	544	38.347.016	231.107	18.372.819
	3	295	38.347.310	425.047	18.797.866
Nov	1	164	38.347.474	604.399	19.402.266
	2	86	38.347.561	764.387	20.166.653
	3	52	38.347.613	906.599	21.073.252
Dec	1	26	38.347.639	963.754	22.037.006
	2	1.253.508	39.601.147	945.396	22.982.402
	3	5.332.210	44.933.357	999.550	23.981.952

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018.



Sumber: Hasil Perhitungan, 2018.

Gambar 4. 21 Grafik Hubungan Inflow dan Outflow



Sumber: *Hasil Perhitungan, 2018.*

Gambar 4. 20 Elevasi Muka Air Waduk

BAB V

OPERASI DAN PEMELIHARAAN

5.1. Operasi Jaringan Irigasi D.I Nipah

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 32/PRT/M/2007 tentang Penyelenggaraan Operasi Jaringan irigasi memiliki 3 ruang lingkup kegiatan operasi jaringan irigasi:

1. Perencanaan operasi irigasi
2. Pelaksanaan operasi irigasi
3. Monitoring dan evaluasi operasi irigasi

Berikut ini adalah penjelasan dari masing – masing ruang lingkup kegiatan operasi jaringan irigasi:

5.1.1 Perencanaan

a. Perencanaan Penyediaan air tahunan

Perencanaan penyediaan air tahunan dibuat berdasarkan ketersediaan air (debit andalan) dengan mempertimbangkan usulan rencana pola tata tanam dan rencana kebutuhan air tahunan. Perencanaan ini dibuat oleh Dinas Pengairan Provinsi Jawa Timur.

b. Perencanaan Pola Tata Tanam Tahunan

Perencanaan Pola Tata Tanam Tahunan dilakukan oleh petani untuk menentukan komoditas yang akan ditanami. Dinas Pegairan Provinsi Jawa Timur bereperan sebagai pembimbing atay penasehat yang memberikan pertimbangan yang akan berkaitan dengan ketersediaan air yang mungkin bisa dipergunakan untuk pertanian

c. Perencanaan Pembagian dan Pemberian Air Tahunan

Perencanaan pembagian dan pemberian air tahunan disusun oleh Dinas Pengairan Provinsi Jawa Timur. Adapun beberapa cara pembagian air irigai adalah sebagai berikut:

1. Kondisi debit lebih besar dari 70% debit rencana air irigasi dari saluran primer dan sekunder dialiri secara

terus – menerus ke petak – petak tersier melalui pintu sadap tersier melalui pintu sadap tersier.

2. Kondisi debit antara 50% sampai 70% dari debit rencana air irigasi dialiri kepetak – petak tersier dilakukan dengan rotasi.
3. Cara pemberian air terputus – putus dilakukan dalam rangka efisiensi penggunaan air pada jaringan irigasi yang mempunyai sumber air dari waduk atau dari system irigasi pompa.

Berikut ini adalah cara pembagian air irigasi pada D.I Nipah

1. Pembagian air irigasi dari saluran sekunder Nipah Sampang dilakukan dengan cara menghitung kebutuhan untuk saluran Sekunder dan pemeberian secara penuh ke setiap petak Tersier yang mendapatkan air dari Saluran Sekunder Nipah Sampang secara langsung. Jika terjadi kekurangan dilakukan rasio secara adil dan merata berdasarkan nilai LPR dan FPR.
2. Jika ketersediaan air bagi keperluan irigasi ini berkurangm maka perlu dilakukan giliran guna memepertahankan muka air agar saluran dan bangunan dapat berfungsi normal.

5.1.2 Pelaksanaan

a. Laporan keadaan air dan tanaman

Laporan keadaan air dan tanaman dilakukan oleh juru/mantra setiap 2 (dua) mingguan. Realisasi keadaan air dan tanaman dapat diketahui dari masing – masing wilayah kerja juru pengairan/mantra. Formulir laporan dapat dilihat pada Lampiran C-1

b. Penentuan kebutuhan air di pintu pengambilan

Penentuan kebutuhan air dipintu pengambilan dapat ditetapkan dari laporan keadaan air dan tanaman setiap 2 (dua) mingguan. Formulir laporan dapat dilihat pada Lampiran C-2.

c. Pencatatan debit saluran

Pencatatan debit saluran dilakukan oleh (PO)/ petugas pintu air (PPA) pada setiap bangunan pengambil utama, sekunder, dan bangunan sadap tersier. Pencatatan debit saluran dilakukan setiap 2 (dua) mingguan untuk mengetahui realisasi yang dialiri setiap luas saluran sesuai dengan rencana pembagian dan pemberian air. Formulir laporan dapat dilihat pada Lampiran C – 3.

d. Penetapan pembagian Air pada jaringan sekunder dan primer

Penetapan pembagian air pada jaringan irigasi didapatkan dari laporan realisasi keadaan air dan tanaman pada tiap petak tersier dan kebutuhan air di bangunan pengambilan ditambah dengan kehilangan air sebesar 10% untuk jaringan sekunder dan 10% untuk jaringan primer. Formulir laporan dapat dilihat pada Lampiran C-4.

e. Pencatatan debit sungai/bangunan pengambilan

Pencatatan debit sungai/bangunan pengambil dilakukan 2 kali setiap sehari (pagi dan sore) oleh petugas pintu air (PPA). Pencatatan debit ini dilakukan agar debit yang tersedia sesuai dengan debit yang direncanakan. Formulir laporan dapat dilihat pada Lampiran C-5.

f. Pencatatan Realisasi Luas Tanaman

Pencatatan realisasi luas tanaman ada 2 tahap pencatatan. Pencatatan pertama adalah realisasi luas tanam per Daerah Irigasi yang dilakukan oleh UPT Pengairan Wilayah Ketapang Kabupaten Sampang. Pencatatan kedua adalah pencatatan realisasi luas tanaman per provinsi yang dilakukan oleh petugas Dinas Pengairan Provinsi Jawa Timur. Pencatatan

luas tanam dan pembagian air per daerah irigasi dilakukan per musim tanam selama satu tahun. Berikut ini adalah bagian – bagian pencatatanya:

1. Realisasi tanaman per musim tanam (MT – I, MT – II, dan MT – III).
2. Kerusakan tanaman.
3. Rencana tanaman pada tahun yang berjalan dan pada tahun mendatang.
4. Keadaan air
5. Produksi tanaman

Sedangkan pencatatan realisasi luas tanam per provinsi dilakukan satu tahun sekali setelah musim tanam ketga. Isi dari pencatatan tersebut adalah luas tanaman, realisasi tanam, dan areal terkena musibah. Formulir laporan produktifitas tanaman dan formulir realisasi tanaman dapat dilihat pada Lampiran C -6 dan C – 7.

g. Pengoperasian bangunan pengatur irigasi

Pengoprasian bangunan pengatur irigasi dilakukan oleh petugas / mantra / juru pengairan untuk mengatur debit sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan. Bangunan pengatur irigasi pada D.I Nipah ini adalah Dam Mentor dan Bendung Tabanah yang terletak dikabupaten Sampang.

1. Operasi Bangunan Pengambilan Utama
 - Pembukaan dan penutupan pintu pengambil dan pintu pembilas disesuaikan dengan kebutuhan air untuk tanaman.
 - Pintu pengambil ditutup ketika banjir yang mengakibatkan endapan disungai tinggi
 - Tinggi muka air dihilu Dam Mentor dan Tabanah tidak boleh mencapai atau melampaui elevasi yang ditetapkan.

- Endapan dihilu Dam Mentor dan Tabanah sewaktu – waktu harus dibilas.
- Elevasi muka air dihilu Dam Mentor dicatat dua kali sehari (pagi dan sore) dan setiap jam dimusim banjir.
- Debit air yang masuk ke saluran sekunder kali Nipah harus dicatat setiap kali terjadi perubahan.

2. Operasi Bangunan Pembilas

Operasi bangunan pembilas ada 3 cara pengoperasian. Berikut ini adalah cara pengoperasiannya:

- Operasi kolam tenang
Tinggi endapan kurang lebih 0,5 meter. Kemudian pintu pengambil ditutup dan pintu pembilas dibuka sedikit sehingga mengalir dengan jumlah air yang diperlukan kedalam kantong pembilas sampai bersih. Setelah itu pintu pembilas ditutup kembali dan pintu pengambil dibuka kembali untuk mengalirkan air kesaluran sekunder Kali Nipah.
- Operasi kolam semi tenang
Operasi ini dilakukan ketika debit ketersediaan (debit andalan) lebih besar dari debit kebutuhan. Cara pengoperasian debit yang dialirkan ke kantong pembilas harus lebih besar dari debit saluran. Kelebihan air dialirkan kehilir melalui pintu pembilas yang dibuka sebagian. Aliran air akan menjadi dua lapisan. Lapisan atas akan mengalir saluran melalui bangunan pengambil. Sedangkan lapisan

bawah akan mengalir ke hilir melalui pintu pembilas.

- Operasi terbuka

Operasi ini dilakukan ketika endapan tidak bisa dikuras dengan operasi kolam tenang maupun kolam semi tenang. Cara pengoperasiannya adalah dengan menutup pintu pengambil dan membuka semua pintu pembilas. Pengoperasian harus dilakukan ketika debit andalan sangat berlimpah.

3. Operasi Kantung Lumpur

Operasi kantung lumpur memiliki dua cara pengoperasian.

- Pengurasan berkala

Pengurasan berkala dilakukan ketika musim kemarau. Cara pengurasan berkala adalah dengan menutup pintu saluran sehingga air akan naik sampai sama dengan permukaan air yang ada di hili Dam Mentor dan Tabanah. Setelah itu bukaan pintu pengambil diatur sesuai dengan debit rencana untuk pengurasan (0,5 – 1,0 dari debit rencana ruangan kantung lumpur). Endapan akan terkuras dengan sendirinya. Setelah pengurasan permukaan air dikantong lumpur akan sama dengan permukaan air dihilu Dam Mentor dan Dam Tabanah. Selanjutnya pintu pengambilan dibuka dan pintu saluran juga dibuka agar air bisa mengairi sawah D.I Nipah.

- Pengurasan terus – menerus

Pengurasan terus – menerus dilakukan ketika musim hujan ketika kandungan endapan dalam air sangat cukup tinggi. Cara pengurasan adalah dengan menguras endapan secara terus menerus melalui pintu penguras yang dipasang dipintu

ujung kantong lumpur. Cara ini membutuhkan debit air yang masuk ke pintu pengambilan harus lebih besar. Besarnya debit yang masuk adalah saluran (Q_s) ditambahkan dengan debit pengurasan (Q_p) dari dasar.

5.1.3 Monitoring dan Evaluasi

a. Monitoring pelaksanaan Operasi

Monitoring pelaksanaan operasi D.I Nipah dilakukan oleh pemerintahan Provinsi Jawa Timur dikarenakan DI. Nipah berada di Kabupaten Sampang, Madura, Jawa Timur.

b. Kalibrasi alat ukur

Alat ukur yang dipakai dalam pembagian air harus dilakibrasi agar pembagian air merata dan sesuai dengan kebutuhan setiap masing – masing petak lahan. Kalibrasi alat ukur adalah membandingkan besar debit yang mengalir dengan besar debit sesuai dengan perhitungan menggunakan rumus umum alat ukur. Kalibrasi harus menggunakan rumus umum alat ukur. Kalibrasi harus dilakukan setiap ada perubahan / perbaikan dari alat ukur minimal 5 (lima) tahun sekali. Apabila terjadi kerusakan alat ukur pada jaringan irigasi sambil menunggu perbaikan maka pengukuran dapat dilakukan dengan cara membuat lubang pintu ukur yang sama dengan pintu ukur yang masih berfungsi atau dengan cara pengukuran dengan metode pelambung.

c. Evaluasi kinerja sistem irigasi

Evaluasi kinerja sistem irigasi meliputi prasarana fisik, produktifitas tanaman, sarana penunjang, organisasi personalia, dokumentasi dan kondisi kelembagaan P3A. Berikut ini adalah indeks kinerja sistem irigasi:

- 100 – 80 : Kinerja sangat baik
- 79 – 70 : Kinerja baik
- 69 – 55 : Kinerja kurang
- < 55 : Kinerja jelek
- Maksimal 100, minimal 55, optimum 77,5

5.2 Pemeliharaan Jaringan Irigasi D.I Nipah

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor: 12/Prt/M/2015 pemeliharaan jaringan irigasi adalah upaya menjaga dan mengamankan jaringan irigasi agar selalu dapat berfungsi dengan baik guna memperlancar pelaksanaan operasi dan mempertahankan kelestariannya melalui kegiatan perawatan, perbaikan, pencegahan dan pengamanan yang harus dilakukan secara terus menerus. Pemeliharaan jaringan irigasi ada 4 macam. Berikut ini adalah penjelasan dari jenis – jenis pemeliharaan jaringan irigasi tersebut:

5.2.1 Pengamanan Jaringan irigasi

Pengamanan jaringan irigasi merupakan upaya untuk mencegah dan menanggulangi terjadinya kerusakan jaringan irigasi yang disebabkan oleh daya rusak air, hewan, atau oleh manusia guna mempertahankan fungsi jaringan irigasi.

Kegiatan ini dilakukan secara terus menerus oleh dinas yang membidangi irigasi, anggota / pengurus P3A/GP3A/IP3A, Kelompok Pendamping Lapangan dan seluruh masyarakat setempat.

Setiap kegiatan yang dapat membahayakan atau merusak jaringan irigasi dilakukan tindakan pencegahan berupa pemasangan papan larangan, papan peringatan atau perangkat pengamanan lainnya. Adapun tindakan pengamanan dapat dilakukan antara lain sebagai berikut:

1. Tindakan Pencegahan

- Melarang pengambilan batu, pasir dan tanah pada lokasi ± 500 m sebelah hulu dan ± 1.000 m sebelah hilir bendung irigasi.
- Melarang memandikan hewan selain di tempat yang telah ditentukan dengan memasang papan larangan.
- Menetapkan garis sempadan saluran sesuai ketentuan dan peraturan yang berlaku.
- Memasang papan larangan tentang penggarapan tanah dan mendirikan bangunan di dalam garis sempadan saluran.
- Petugas pengelola irigasi harus mengontrol patok – patok batas tanah pengairan supaya tidak dipindahkan oleh masyarakat.
- Memasang papan larangan untuk kendaraan yang melintas jalan inspeksi yang melebihi kelas jalan.
- Melarang mandi disekitar bangunan atau lokasi – lokasi yang berbahaya.
- Melarang mendirikan bangunan dan atau menanam pohon ditanggul saluran irigasi.
- Mengadakan penyuluhan /sosialisasi kepada masyarakat dan instansi terkait tentang pengamanan fungsi Jaringan Irigasi.

2. Tindakan Pengamanan

- Membuat bangunan pengaman ditempat – tempat yang berbahaya
- Penyediaan tempat mandi hewan dan tangga cuci.
- Pemasangan penghalang di jalan inspeksi dan tanggul – tanggul salran berupa portal, patok.

5.2.2 Pemeliharaan Rutin

Agar saluran dan bangunan irigasi dapat berfungsi sebagaimana mestinya sesuai dengan umur layanan yang direncanakan, maka perlu dilakukan pemeliharaan salah satunya diantaranya adalah pemeliharaan rutin. Adaptasi kegiatannya adalah sebagai berikut:

1. Inspeksi Pemeliharaan

Inspeksi / pemeriksaan terhadap jaringan irigasi dimaksudkan untuk mengetahui keadaannya dalam rangka oemantauan serta penyusunan pekerjaan pemeliharaan dan dilaksanakan sebagi berikut:

a. Inspeksi Pemeliharaan Rutin

Pemeriksaan / inspeksi rutin dilakukan oleh Juru Pengairan Bersama HIPPA dan GHIPPA dalam setiap 10 hari harus mencakup seluruh wilayahnya. Disamping mengevaluasi pekerjaan rutin, juga mencatat bagian – bagian jaringan irigasi yang rusak dalam form 01 – p (dengan keterangan rusak: berat/ sedang / ringan).

b. Inspeksi Pemeliharaan Berkala

Inspeksi berkala merupakan inspeksi yang dilakukan oleh Kepala UPTD Bersama staf, Kepala Dinas / Sub Dinas Pengairan Bersama staf.

- Staf Pemeliharaan Pengamat / UPTD Bersama juru pengairan melakukan inspeksi sekurang –

kurangnya satu bulan sekali. Staf Pemeliharaan melakukan pengecekan usulan Pemeliharaan Juru Pengairan / Pimpinan Kematren.

- Kepala UPTD melakukan inspeksi Bersama staf Pemeliharaan dan Juru Pengairan secara menyeluruh terhadap jaringan irigasi di wilayah kerjanya, dan hendaknya dilakukan 2 kali dalam 1 tahun tidak termasuk jika terjadi keadaan / pekerjaan darurat. Pertama, pada waktu kering atau waktu diadakan pengeringan rutin dan kedua pada waktu terjadi debit maksimum.
- Setelah menerima usulan kebutuhan pemeliharaan dari UPTD selanjutnya Dinas Pengairan melakukan survey / pengukuran dan mencatatnya dalam Buku Catatan Pemeliharaan (BCP) Dinas Pengairan.

Formulir inspeksi pemeliharaan dapat dilihat pada Lampiran D-1

2. Pengamanan

Pengamanan adalah usaha yang bersifat preventif untuk menjaga kondisi fisik dan fungsi jaringan irigasi agar tetap baik serta mencegah hal – hal yang menyebabkan kerusakan jaringan irigasi. Kegiatannya antara lain:

- Memasang tanda larangan terhadap kegiatan / pekerjaan yang dilarang misalnya penggembalaan hewan ternak dianggul saluran / sungai dan atau memandikannya di saluran kecuali ditempat – tempat mandi hewan.

- Membatasi kendaraan yang masuk jalan inspeksi.
- Mencegah hal – hal yang mungkin dapat menyebabkan kerusakan jaringan / pencemaraan air dan sebagainya.
- Penertiban perijinan atas kegiatan masyarakat yang berkaitan jaringan irigasi / sungai.

3. Perawatan

Perawatan adalah kegiatan pemeliharaan guna menjain kelestarian jaringan irigasi dan fasilitas irigasi baik secara fungsipnal maupun konstruksi. Kegiatan perawatan dilakukan oleh petani dibawah koordinasi HIPPA, yang dibantu secara teknis oleh Juru Pengairan. Egiatan perawatan dapat dibedakan menjadi dua yaitu perawatan rutin dan berkala.

a. Perawatan Rutin

Perawatan jaringan irigasi adlaah usaha untuk menajmin kelestarian jaringan irigasi tanpa ada bagian yang diperbaiki atau diganti dikerjakan secara terus menerus (dari hari kehari) oleh HPPA / GHIPPA dan atau PPA.

Jenis kegiatannya meliputi:

- Membabat / memangkas rumpus atau semak – semak pada saluran.
- Pembersihan lumpur dan sampah dibangunan ukur, sampah yang tersangkut di bangunan – bangunan air.
- Menutup lubang – lubang pada tanggul saluran yang biasanya dibuat oleh binatang kecil misalnya tikus, ketam dan sebagainya.
- Perbaiki longsor kecil yang terjadi pada tanggu;/ leren saluran.

- Mencabut rumput yang tumbuh pada tembok / sayap bangunan air.
- Dan sebagainya.

b. Perawatan Berkala

Perawatan berkala adalah kegiatan untuk mempertahankan kondisi fisi dan fungsi jaringan irigasi tanpa ada bagian konstruksi yang diperbaiki atau diganti. Pekerjaan ini dikerjakan secara berkala baik oleh PPA atau HIPPA / GHIPPA.

Jenis Kegiatannya antara lain meliputi:

- Menguras kantong lumpur.
- Mengangkat endapan lumpur pada saluran saat di adukan pengeringan.
- Memberi pelumas pada draastang maupun roda – gigi pintu air (misalnya setiap 3 bulan sekali atau setiap diperlukan)
- Mengecat pintu air.
- Meninggikan / normalisasi tanggul.
- Dan lain – lain pekerjaan yang dilaksanakan berkelompok secara swakelola atau diborongan.

Formulir perawatan berkala dapat dilihat pada Lampiran D-2 dan D-3.

5.2.3. Pemeliharaan Berkala

Pemeliharaan berkala merupakan kegiatan perawatan dan perbaikan yang dihasilkan secara berkala yang direncanakan dan dilaksanakan oleh dinas yang membindangi irigasi dan dapat bekerja sama dengan P3A/ GP3A/ IP3A secara swakelola berdasarkan kemampuan Lembaga tersebut dan dapat pula dilaksanakan secara kontraktual.

Pelaksanaan pemeliharaan berkala dilaksanakan secara periodik sesuai kondisi Irigasinya. Setiap jenis kegiatan pemeliharaan berkala dapat berbeda – beda periodenya, misalnya setiap tahun, 2 tahun, 3 tahun dan pelaksanaannya disesuaikan dengan jadwal musim tanam serta waktu pengeringan. Pemeliharaan berkala dapat dibagi menjadi tiga. Berikut ini adalah macam – macam pemeliharaan berkala:

- a) Pemeliharaan Berkala Yang Bersifat Perawatan
 - Pengecatan pintu.
 - Penmbuangan lumpur di bangunan dan saluran.
- b) Pemeliharaan Berkala Yang Bersifat Perbaikan
 - Perbaikan Bendung, Bangunan Pengambilan dan Bangunan Pengatur.
 - Perbaikan Bangunan Ukur dan Kelengkapannya.
 - Perbaikan Saluran.
 - Perbaikan Pintu – pintu dan Skot Balk.
 - Perbaikan Jalan Inspeksi.
 - Perbaikan fasilitas pendukung seperti kantor, rumah dinas, rumah PPA dan PPB, kendaraan dan peralatan.
- c) Pemeliharaan berkala Yang Bersifat Penggantian.
 - Penggantian Pintu.
 - Penggantian alat ukur.
 - Penggantian peil schall.

Formulir pemeliharaan berkala dapat dilihat pada Lampiran D – 4 dan D – 5.

5.2.4 Penanggulangan / Perbaikan Darurat

Perbaikan darurat dilakukan akibat bencana alam dan atau kerusakan berat akibat terjadinya kejadian luar biasa (seperti Pengrusakan/ Penjeblan tanggul, Longsoran tebing yang menutup Jaringan, tanggul putus dll) dan

penanggulangan segera dengan konstruksi tidak permanen, agar jaringan irigasi tetap berfungsi.

Kejadian Luar Biasa / Bencana Alam harus segera dilaporkan oleh kuru kepada pengamat dan kepala dinas secara berjenjang dan selanjutnya oleh kepada dinas dilaporkan kepada Bupati.

Perbaikan darurat ini dapat dilakukan secara gotong – royong, wakelola atau kontraktualm dengan menggunakan bahan yang tersedia di Dinas/Penelola irigasi atau yang disediakan masyarakat seperti (bronkong, karung plastic, batu, pasir, bambu, batang kelapa, dan lain – lain).

Selanjutnya perbaikan darurat ini disempurnakan dengan konstruksi yang permanen dan dianggarkan secepatnya melalui program rehabilitasi. Formulir pemeliharaan berkala daap dilihat pada Lampiran D-6.

BAB VI

ORGANISASI DAN PERSONALIA

Untuk mencapai pelayanan pada tingkat yang optimal membutuhkan pengaturan tentang pemanfaatan sumber daya seoptimal mungkin. Pengaturan sumber daya ini bertujuan untuk mencapai sasaran, baik berupa personalia, fasilitas maupun peralatan Operasi dan Pemeliharaan yang tersedia. Berikut ini adalah pengaturan sumber daya manusia D.I Nipah.

6.1 Anggota dan Petugas O&P

Petugas operasi dan pemeliharaan memiliki beberapa anggota untuk kelancaran kegiatan operasi dan pemeliharaan jaringan irigasi. Berikut ini adalah anggota dari petugas tersebut:

- a. Pengamat/Ranting/UPTD
- b. Staf Ranting/Pengamat/UPTD/Cabang Dinas/Korwil
- c. Petugas Mantri/Juru Pengairan
- d. Petugas Operasi Bendung (POB)
- e. Petugas Pintu Air (PPA)
- f. Pekerja/Pekarya Saluran (PS)

Anggota – anggota tersebut memiliki tugas pokok masing – masing dalam menjalankan operasi dan pemeliharaan jaringan irigasi. Berikut ini adalah tugas pokok yang diatur dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomer: 32/PRT/M/2007 tentang Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi sebagai berikut:

- a. Pengamat/Ranting/UPTD tugasnya adalah:
 - Rapat dikantor setiap bulan untuk mengetahui permasalahan pemeliharaan, hadir para mantri/ juru pengairan, petugas pintu air (PPA), petugas operasi bendung (POB) serta P3A/GP3A/I-P3A
 - Menghadiri rapat dikecamatan dan dinas/pengelola irigasi dalam kegiatan operasi dan pemeliharaan.
 - Membina P3A/GP3A/IP3A untuk ikut berpartisipasi dalam kegiatan operasi dan pemeliharaan.

- Membantu proses pengajuan bantuan biaya operasi dan pemeliharaan yang diajukan P3A/GP3A/IP3A.
 - Membuat laporan kegiatan operasi dan pemeliharaan ke Dinas
- b. Staff Ranting/Pengamat/UPTD/ Cabang Dinas/ Korwil, tugasnya adalah:
- Membantu kepala ranting/ pengamat/ UPTD/ cabang dinas/ korwil dalam pelaksanaan pemeliharaan jaringan irigasi.
- c. Petugas Mantri/ Juru Pengairan, tugasnya adalah:
- Membantu kepala ranting untuk tugas – tugas yang berkaitan dengan operasi dan pemeliharaan.
 - Mengawasi pekerjaan operasi dan pemeliharaan rutin yang dikerjakan oleh para pekerja salura (PS) dan petugas pintu air (PPA).
 - Bersama masyarakat petani P3A/GP3A/ IP3A melakukan penelusuran jaringan untuk mengetahui kerusakan jaringan yang perlu segera diatasi.
 - Mengawasi pekerjaan pemeliharaan berkala yang dikerjakan oleh pemborong.
 - Membuat laporan operasi mengenai:
 - Pengumpulan data debit.
 - Pengumpulan data tanaman dan kerusakan tanaman.
 - Pengumpulan data curah hujan (sesuai dengan kebutuhan daerah irigasi siman).
 - Menyusun data mutase baku sawah.
 - Mengumpulkan data usulan rencana tata tanam.
 - Melaporkan kejadian banjir kepada ranting/pengamat.
 - Melaporkan jika terjadi kekurangan air yang kritis kepada pengamat.
 - Membuat laporan pemeliharaan mengenai:
 - Kerusakan saluran bangunan air.
 - Realisasi pelaksanaan pemeliharaan rutin maupun berkala.
 - Menyusun/memilih secara Bersama kebutuhan biaya pada kerusakan yang dipilih atau disepakati
- d. Petugas Operasi Bendung (POB), tugasnya adalah:

- Melaksanakan pengaturan pintu penguras bending terhadap banjir.
 - Membuka / menutup pintu pengambilan utama, sesuai debit dan jadwal yang direncanakan.
 - Mencatat besarnya debit yang mengalir kesaluran induk.
 - Mencatat elevasi muka air banjir.
 - Melaksanakan pengurasan kantor lumpur.
 - Memberi minyak pelumas pada pintu-pintu air.
 - Melaksanakan pengecatan pintu dan rumanh pintu secara periodik.
 - Mencatat kerusakan bangunan dan pintu air.
 - Membersihkan semak belukar disekitar bendung.
- e. Petugas Pintu Air (PPA), tugasna adalah:
- Membuka dana menutup pintu air sehingga debit air yang mengalir sesuai dengan perintah juru/mantra pengairan.
 - Memberi minyak pelumas pada pintu air
 - Melaksanakan pengecatan pintu dan rumah pintu secara periodik.
 - Membersihkan endapan sampah disekitar bangunan sadap/bagi – sadap dan disekitar alat pengukur debit.
 - Mencatat kerusakan bangunan air / pintu air pada blangko pemeliharaan.
 - Memelihara saluran sepanjang 50 m di sebelah hilir bangunan sadap.
- f. Pekerja/ Pekarya Saluran (PS), tugasnya adalah
- Membersihkan saluran dari gangguan rumput, sampah, dan lain – lain.
 - Membersihkan endapan dan sampah disekitar bangunan penting (bangunan bagi, siphon, talang dll)
 - Menutup bocoran kecil di sepanjang saluran termasuk pengambilan air tanpa izin (liar).
 - Merapikan kemiringan talud saluran.

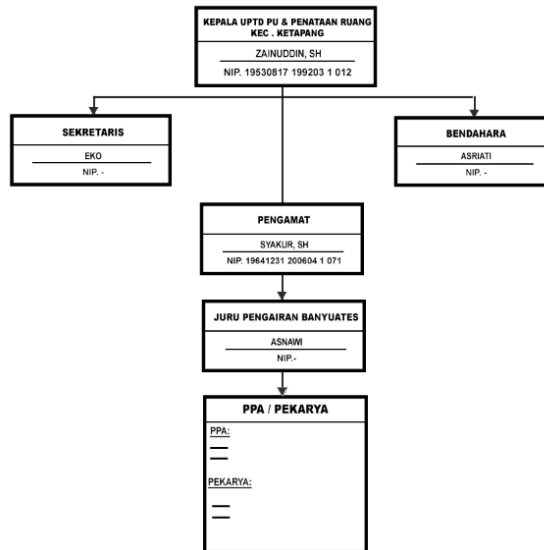
- Menghalau ternak (kerbau dll) supaya tidak masuk dan merusak saluran.
- Melaporkan kalau ada kerusakan saluran yang cukup parah.

6.2 Organisasi O&P dan Batas Kerjanya

D.I. Nipah memiliki luas sebesar 1,012.16 Ha merupakan wilayah kerja UPTD Ketapang, Dinas Pengairan Kabupaten Sampang.

- Wilayah kerja Pengamat Pengairan Wilayah Ketapang:
 - Saluran Sekunder Nipah Kiri
 - Saluran Sekunder Nipah Kanan
 - Bendung Montor

Struktur Organisasi UPTD PU & Penataan Ruang Kec. Ketapang dapat dilihat pada Gambar 6.1

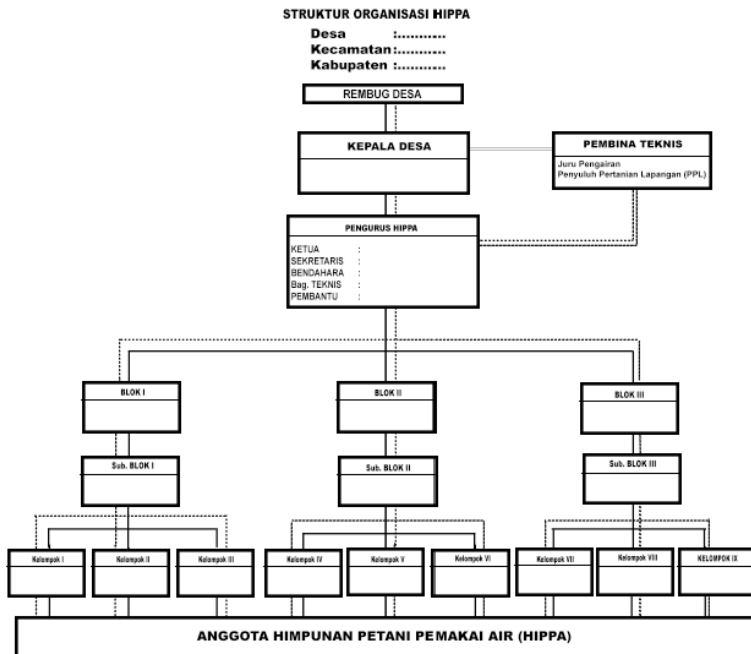


Sumber: *BBWS, 2018.*

Gambar 6. 1 Struktur UPTD PU & Penataan Ruang Kec. Ketapang

6.3 Organisasi O&P Himpunan Petani Pemakai Air (HIPPA/Gab.HIPPA) dan Batas Kerja

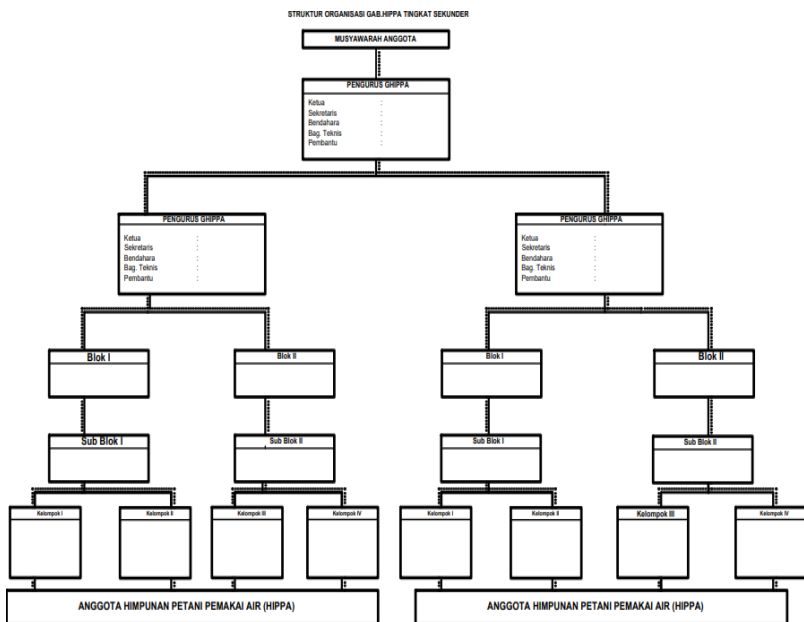
Himpunan Petani Pemakai Aor (HIPPA) adalah himpunan atau kelompok petani yang mengelola air irigasi dan jaringan irigasi dalam blok blok tersier. HIPPA ini merupakan organisasi social yang berbadan hukum. Gabungan HIPPA dibentuk berdasarkan titik kontrol pada suatu jaringan irigasi sesuai dengan kepentingan hidrologis. Hal ini menunjukkan kertkaitan beberapa HIPPA dalam suatu sistem/sub sistem jaringan irigasi dinyatakan dalam Gabungan HIPPA. Skema struktur organisasi HIPPA dapat dilihat pada gambar 6.2:



Sumber: BBWS,2018.

Gambar 6. 4 Skema struktur organisasi HIPPA

Gabungan HIPPA (GHIPPA) juga memiliki skema struktur organisasi. Skema GHIPPA juga hampir sama dengan struktur organisasi HIPPA. HIPPA memiliki anggota yang terdiri dari petani yang memanfaatkan air irigasi pada jaringan irigasi tersebut, sedangkan Gabungan HIPPA dipilih dari para Ketua HIPPA yang terhimpun dan berfungsi sebagai wakil HIPPA didalam keanggotaan BAMUS IPAIR. Skema struktur organisasi Gabungan HIPPA dapat dilihat pada Gambar 6.3



Sumber: BBWS ,2018.

Gambar 6. 9 Skema struktur organisasi Gabungan HIPPA

Secara organisasi pengurus HIPPA dan Gab. Hipa hampir sama, melaksanakan ketentuan – ketentuan AD/ART dan keputusan-keputusan yang ditetapkan Rapat Anggota serta kebijaksanaan lainnya termasuk menyelesaikan sengketa antar anggota.

Berikut ini adalah daftar nama hipa dan status pengembangan kelembagaan HIPPA daerah irigasi Nipah bisa dilihat pada tabel 6.1 berikut ini

Dinas Pengairan : Kabupaten Sampang

UPTD : Ketapang

Tabel 6. 1 Daftar Nama HIPPA dan Gabungan HIPPA

NOSEKUNDER		AREAL (ha)	DESA	KECAMAT AN	NAMA HIPPA DESA	KONDISI			NAMA HIPPA	LEGALITAS		BADAN HUKUM	
						SD	SDB	BB	GABUNGAN	KEC.	KAB.	Blm	Sdh
1	Nipah Kiri	56.00	Montor	Banyuates	—				—				
		196.00	Batioh	Banyuates	—								
		167.00	Masaran	Banyuates	—								
		63.50	Banyua tes	Banyuates	—								
2	Nipah Kanan	26.00	Tebana h	Banyuates	—				—				
		75.00	Telagah	Banyuates	—								
		97.00	Nipah	Banyuates	—								
		192.00	Banyus okah	Banyuates	—								
3	Montor Kanan	58.00	Tebana h	Banyuates	Tunas Muda	✓			Harapan Jaya	Banyu ates	Samp ang		✓
		9.50	Telagah	Banyuates	Mawar	✓							
		15.00	Nipah	Banyuates	Melati	✓							
4	Montor Kiri	18.50	Montor	Banyuates	Montor Makmur	✓			Batioh Montor Makmur	Banyu ates	Samp ang		✓
		59.50	Batioh	Banyuates	Batioh Subur	✓							
Jumlah		1,033.00											

Sumber: *BBWS ,2018.*

Selain itu juga terdapat daftar nama HIPPA induk daerah irigasi Nipah, bisa dilihat di tabel 6.2 berikut ini:

Dinas Pengairan : Kabupaten Sampang

UPTD : Ketapang

Tabel 6. 2 Daftar Nama HIPPA Induk

NO	SEKUNDER	AREAL (ha)	NAMA HIPPA GABUNGAN	NAMA HIPPA INDUK	LEGALITAS		BADAN HUKUM	
					KEC.	KAB.	Blm	Sdh
1	Nipah Kiri	482.50	—	—			✓	
2	Nipah Kanan	390.00	—					
3	Montor Kanan	82.50	Harapan Jaya					
4	Montor Kiri	78.00	Batiah Montor Makmur					
	Jumlah	1033.00						

Sumber: *BBWS ,2018.*

6.4 Ketersediaan Petugas Pelaksanana O&P

Petugas pelaksana O&P yang ada pada kantor UPTD meliputi staf, serta ditambah dengan tenaga lapangan seperti Juru Pengairan, PPA dan Pekarya. Keterbatasan jumlah tenaga PPA dan Pekarya mengakibatkan eksploitasi jaringan irigasi kurang optimal, sehingga aliran air tidak dapat lancar karena endapan lumpur di saluran yang cukup tinggi dan tumbuhan liar atau rumput disebelah kiri kanan talud seta adanya sadap-sadap liar. Disamping itu beberapa pintu tidak dapat berjalan dengan bauik sehingga perbaikan berkala perlu segera dilakukan. Dengan terbentuknya HIPPA dan Gabungan HIPPA maka tenga Pekarya yang selama ini tidak ada diharapkan dapat melakukan tugas pekarya seperti melakukan pemeliharaan saluran dengan bimbingan Juru Pengairan yang membawahi wilayah kerjanya. Jumlah staf dan status kepegawaian yang bertugas di UPTD Wil. Pengairan Ketapang seperti terlihat pada tabel 6.3 berikut ini:

Tabel 6. 4 Ketersediaan Staff Kepegawaian

No.	Nama	NIP	Jabatan
		19630817 199203 1	
1	Zainuddin , SH	012	Kepala UPTD
2	Eko		Sekretaris
3	Asriati		Bendahara
		19641231 200604 1	
4	Syakur, SH	071	Pengamat Juru Pengairan
5	Asnawi		Banyuates

Sumber: *BBWS, 2018*.

6.5 Kebutuhan Petugas Pelaksana O&P

6.5.1 Kriteria kebutuhan petugas pelaksana O&P

Kriteria kebutuhan petugas pelaksana Operasi dan Pemeliharaan menurut Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 32/PRT/M/2007 tangan Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi sebagai berikut:

- Kepala Ranting / Pengamat / UPTD/ cabang dinas/ korwil: 1 orang + 5 staff per 5.000 – 7500 Ha
- Mantri / Juru pengairan: 1 orang per 750 – 1.500 Ha
- Petugas Operasi Bendung (POB): 1 orang per bendung. Dapat ditambah beberapa pekerja untuk bendung besar.
- Petugas Pimtu Air (PPA): 1 orang per 3 – 5 bangunan sada dan bangunan bagi pada saluran berjarak antara 2 -3 km atau daerah layanan 150 sd. 500 ha/
- Pekerja/pekarya Saluran (PS): 1 orang per 2-3 km Panjang saluran.

6.5.2 Kompetensi Petugas Pelaksana O&P

Kompetensi Petugas O&P menurut peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomer: 32/PRT/M/2007 tentang Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi dapat dilihat pada tabel 6.4.

Tabel 6. 5 Kompetensi Petugas O&P

NO	Jabatan	Kompetensi	Pendidikan Minimal	Fasilitas
1	Kepala Ranting/ pengamat/ UPTD/ cabang dinas/ korwil/ Pengamat	Mampu melaksanakan tupoksi untuk areal irigasi 5.000-7.500 Ha	Sarjana Muda / D- III Teknik Sipi	Mobil pick up Rumah dinas Alat komunikasi
2	Juru / Mantri Pengairan	Pengairan Mampu melaksanakan tupoksi untuk areal irigasi 750-1.500 Ha	STM Bangunan	Sepeda motor Alat komunikasi
3	Petugas Operasi Bendung	Mampu melaksanakan tupoksi	ST, SMP	Sepeda Alat komunikasi
4	Petugas Pintu Air	Mampu melaksanakan tupoksi	ST, SMP	Sepeda Alat komunikasi
5	Pekerja/Pekarya saluran	Mampu melaksanakan tupoksi	SD	Alat kerja pokok

Sumber: *Departemen Pekerjaan Umum dan perumahan Rakyat ,2018.*

6.6 Evaluasi Ketersediaan dan Kebutuhan Petugas Pelaksana O&P

Evaluasi ketersediaan dan kebutuhan petugas pelaksana O&P dilakukan untuk mengetahui ketersediaan petugas sudah sesuai dengan kebutuhan petugas menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomer: 32/PRT/M/2007 tentang Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi. Apabila ketersediaan petugas

yang ada dilapangan kurang dari kebutuhan menurut peraturan maka akan dilakukan penambahan petugas O&P. Apabila ketersediaan petugas yang ada dilapangan melebihi dari kebutuhan menurut peraturan maka akan dilakukan pengurangan petugas O&P. Hal ini dilakukan agar pelaksanaan operasi dan pemeliharaan jaringan berjalan secara efektif dan efisien. Pada UPTD ketapang wilayahnya dibagi menjadi 3 yaitu:

1. Wilayah Sekunder Nipah Kiri
2. Wilayah Sekunder Nipah Kanan
3. Wilayah Bendung Montor

Berikut ini adalah evaluasai setiap jabatan pada UPTD Pengairan Wilayah Ketapang, Dinas Pengairan Kabupaten Sampang.

6.6.1 Evaluasi Kepala Ranting / Pengamat / UPTD/ Cabang Dinas/ Korwil

Luas dari D.I Nipah yang dialiri Dam Montor dan Bendung Tabanah memiliki luas 1.033 ha yang diolah oleh UPTD Pengairan Wilayah Ketapang memiliki 1 kepala UPTD. Posisi untuk Kepala UPTD sudah sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomer 32/PRT/M/2007 tentang Operasi dan Peneliharaan Jaringan Irigasi yang membutuhkan 1 orang kepala dan 5 staff per 5000 – 7.500 Ha.

6.6.2 Evaluasi Staff Ranting / Pengamat / UPTD/ Cabang Dinas / Korwil

Staff yang dimiliki oleh UPTD Pengairan Wilayah Ketapang hanya 3 orang staff. Posisi ini belum sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum

Nomer. 32/PRT/2007 tentang Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi yang membutuhkan 1 orang kepala dan 5 staff per 5.000 – 7.500 Ha.

6.6.3 Evaluasi Mantri / Juru Pengairan

Mantri/Juru Pengairan pada UPTD Pengairan Wilayang Ketapang Kabupaten Sampang hanya memiliki 1 orang staff. Posisi ini sudah sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomer. 32/PRT/2007 tentang Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi yang membutuhkan 1 orang Mantri/ Juru Pengairan per 750 – 1.500 Ha.

6.6.4 Evaluasi Petugas Operasi Bendung (POB)

UPTD Pengairan Wilayah Ketapang Kabupaten Sampang tidak memiliki petugas Operasi Bendung (POB) yang mengoperasikan DAM Mentor dan Bendung Tabanah. Posisi ini belum sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomer. 32/PRT/2007 tentang Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi yang membutuhkan 1 Oranga Perbendung, dapat ditambah beberapa pekerja untuk Bendung Besar.

6.6.5 Evaluasi Petugas Pintu Air (PPA)

Petugas Pintu Air (PPA) pada UPTD Pengairan Wilayah Ketapang Kabupaten Sampang hanya tidak memiliki Petugas Pintu Air (PPA). Posisi ini belum sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomer. 32/PRT/2007 tentang Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi yang membutuhkan 1 orang per 3 -5 bangunan sadap dan bangunan bagi pada saluran berjarak antara 2 – 3 Km atau daerah layanan 150 sd. 500 Ha.

6.6.6 Evaluasi Pekerja / Pekarya Saluran (PS)

Pekerja / Pekarya saluran (PS) pada UPTD Pengairan Wilayah Ketapang Kabupaten Sampang Belum memiliki Pekerja / Pekarya Saluran (PS). Posisi ini belum sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomer. 32/PRT/2007 tentang Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi yang membutuhkan 1 orang per 2 – 3 Km Panjang Saluran.

6.7 Solusi Kebutuhan Petugas Pelaksana O&P

Dari evaluasi ketersediaan dan kebutuhan petugas pelaksana O&P diatas menunjukkan bahwa ketersediaan petugas pelaksana O&P banyak ketidak sesuaian dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomer: 32/PRT/M/2007 tentang Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi. Hal ini akan mengakibatkan kurang optimal dalam operasi dan pemeliharaan jaringan irigasi. Untuk mengoptimalkan operasi dan pemeliharaan jaringan diperlukan adanya penambah dan pengurangan jumlah personalia. Penambahan perlu dilakukan pada tenaga PPA, Pekarya, dan Staf. Sedangkan untuk pengurangan tidak ada.

6.7.1 Solusi Staff Ranting/ Pengamat/ UPTD/ Cabang Dinas/ Korwil

Usulan pengoptimalan petugas dengan penambahan 2 orang staf untuk membantu kinerja kepala UPTD. Usulan Pengoptimalan Staf UPT Dinas Pengairan Wilayah Ketapang dapat dilihat Pada Tabel 6.5:

Tabel 6. 6 Analissi Staff Ranting

No.	Nama	Jabatan	Ket
1	Zainuddin, SH	Kepala UPTD	
2	Eko	Sekretaris	
3	Asriati	Bendahara	
4	Syakur, SH	Pengamat	
5		Staff	Usulan Penambahan
6		Staff	Usulan Penambahan

Sumber: *Hasil Perhitungan, 2018.*

6.7.2 Solusi Petugas Operasi Bendung (POB)

Usulan pengoptimalan Operasi dan Pemeliharaan Jaringan irigasi maka diperlukan penambahan petugas operasi bendung (POB) sebanyak 1 orang pada UPT Dinas Pengairan Wilayah Ketapang.

6.7.3 Solusi Petugas Pintu Air (PPA)

Usulan Pengoptimalan petugas pintu air dengan penambahan sebanyak 2 orang. Usulan pengoptimalan PPA UPT Dinas Pengairan Wilayah Ketapang Wilayah Kerjanya dapat dilihat pada tabel 6.6

Tabel 6. 7 Analisis Petugas Pintu Air (PPA)

No.	Nama	Jabatan	Ket
1	-	PPA Kejuron Banyuates	Usulan Penambahan
2	-	PPA Kejuron Banyuates	Usulan Penambahan

Sumber: *Hasil Perhitungan, 2018.*

6.7.4 Usulan Pekerja / Pekarya Saluran (PS)

Usulan pengoptimalan pekarya saluran dengan cara penambahan tenaga kerja. Usulan pengoptimalan

pekerja / pekarya saluran UPT Dinas Pengairan
Wilayah Ketapang dapat dilihat pada tabel 6.7:

Tabel 6. 8 Analisis Pekerja / Pekarya Saluran (PS)

No.	Nama	Jabatan	Ket
1	-	Pekarya Kejuron Banyuates	Usulan Penambahan
2	-	Pekarya Kejuron Banyuates	Usulan Penambahan

Sumber: *Hasil Perhitungan, 2018.*

BAB VII ANALISA EKONOMI

Analisis ekonomi bertujuan untuk mengetahui kelayakan suatu proyek bangunan Teknik sipil. Analisis ekonomi dilakukan dua kali yang pertama ketika sebelum perencanaan (eksisting) dan sesudah perencanaan pada jaringan irigasi Nipah. Analisis ini dilakukan dengan membandingkan antara keuntungan dengan biaya irigasi DI Nipah. Adapun perhitungannya sebagai berikut:

7.1. Luas Areal Irigasi dan Intensitas Tanam

Luas areal irigasi sebelum perencanaan (eksisting) pada DI Nipah memiliki luas 1.030Ha dengan intensitas tanam sebesar 67% dengan pola tanam padi/palawija/tebu-padi/palwija/tebu – palawija/tebu. Selengkapnya dapat dilihat pada table 7.1 sebagai berikut.

Tabel 7. 1 Luas dan Intesitas Tanam *Existing*

Uraian	Musim Hujan (MH)		Musim Kemarau 1 (MK.1)		Musim Kemarau 2 (MK.2)		Jumlah	
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
Padi Gadu Ijin (PGI)	172.31	74%	86	37%	-	0%	258.31	111.00%
Padi Gadu Tak Ijin (PGTI)	-	0%	86	37%	-	0%	86.00	37.00%
Palawija	59.31	26%	59.31	26%	231.31	100%	349.93	152.00%
Jumlah	231.62	100%	231.31	100%	231.31	100%	694.24	300.00%

Sumber: BBWS ,2018.

Luas areal irigasi sesudah perencanaan tidak mengalami perubahan sama seperti laus area sebelum perencanaan. Intensitas tanam pada D.I Nipah sebesar 300% dengan pola tanam padi – padi – palawija. Selengkapnya dapat dilihat pada table 7.2 sebagai berikut ini:

Tabel 7. 2 Luas dan Intensita Tanam Rencana

Uraian	Musim Hujan (MH)		Musim Kemarau 1 (MK.1)		Musim Kemarau 2 (MK.2)		Jumlah	
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
Padi Gadu Ijin	1033	100%	172	17%	-	0%	1205.00	116.65%
Palawija	-	0%	861	83%	1033	100%	1894.00	183.35%
Jumlah	1033	100%	1033	100%	1033	100%	3099.00	300.00%

Sumber: *Hasil Perhitungan ,2018*

7.2. Harga Satuan Produksi dan Usaha Tani

Harga satuan bertujuan untuk menghitung biaya produksi per – hektar pertahunnya dan hasil pendapatan per – hektar per – tahunnya. Harga satuan ini didapatkan dari Blai Besar Wilayah Sungai Brantas Pada tahun 2018. Harga satuan memiliki 3 bagian yaitu.

1. Harga satuan produksi
2. Harga satuan bahan
3. Harga satuan tenaga

Berikut ini adalah ulasan dari masing masing harga satuan:

7.2.1. Harga satuan produksi

Harga satuan produksi adalah harga jual dari tanaman padi, palawija, dan tebu. Harga jual tanamn ini per-kilogram. Pada tahun 2015 sebesar Rp. 4.500,00 dan pada tahun 2025 sebesar Rp. 4.950,00. Harga jual tanaman padi pada tahun 2024 didapatkan dari prediksi kenaikan 1% setia tahunnya. Prediksi tersebut dilakukan oleh Balai Besar Wilayah Sungai Brantas. Harga Satuan produksi tanamn padi, tanaman palawija, dan tanaman tebu dapat dilihat pada table 7.3 berikut ini:

Tabel 7. 3 Harga Satuan Produksi

Tahun	Padi (gabah)	Jagung	Pipilan	Kedelai	Kacang Tanah	Tebu
	kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
2017	Rp 4,500.00	Rp 3,000.00	Rp 7,400.00	Rp 13,000.00	Rp 500.00	
2018	Rp 4,545.00	Rp 3,030.00	Rp 7,474.00	Rp 13,130.00	Rp 505.00	
2019	Rp 4,590.00	Rp 3,060.00	Rp 7,548.00	Rp 13,260.00	Rp 510.00	
2020	Rp 4,635.00	Rp 3,090.00	Rp 7,622.00	Rp 13,390.00	Rp 515.00	
2021	Rp 4,680.00	Rp 3,120.00	Rp 7,696.00	Rp 13,520.00	Rp 520.00	
2022	Rp 4,725.00	Rp 3,150.00	Rp 7,770.00	Rp 13,650.00	Rp 525.00	
2023	Rp 4,770.00	Rp 3,180.00	Rp 7,844.00	Rp 13,780.00	Rp 530.00	
2024	Rp 4,815.00	Rp 3,210.00	Rp 7,918.00	Rp 13,910.00	Rp 535.00	
2025	Rp 4,860.00	Rp 3,240.00	Rp 7,992.00	Rp 14,040.00	Rp 540.00	
2026	Rp 4,905.00	Rp 3,270.00	Rp 8,066.00	Rp 14,170.00	Rp 545.00	

Sumber: *Direktorat Jendral Sumber Daya Air RI ,2018.*

7.2.2. Harga satuan tenaga

Harga satuan tenaga ditetapkan oleh BBWS Brantas dengan keadaan yang ada dilapangan pada saat 2017. Harga satuan tenaga pada tahun 2017 – 2026 juga didapatkan dari prediksi kenaikan harga satuan tenaga sebesar 1 % untuk setiap tahunnya.

Mulai dari persemian, pengelolaan lahan, penanaman, pemeliharaan, panen dan pasca panen. Harga satuan tenaga yang dilihat pada table 7.4:

Tabel 7. 4 Harga Satuan Tenaga

Tahun	Penyiapan Lahan										Pasca Panen
	Persemaian		Ternak		Mekanisasi		Penanaman		Pemeliharaan Panen		Pasca Panen
	HKO	Manusia	bajak	nyisir	bajak	nyisir	HKO	Ha	HKO	Ha	HKO
2017	40,000	35,000	70,000	70,000	280,000	280,000	20,000	280,000	20,000	500,000	20,000
2018	40,400	35,350	70,700	70,700	282,800	282,800	20,200	282,800	20,200	505,000	20,200
2019	40,800	35,700	71,400	71,407	285,600	285,600	20,400	285,600	20,400	510,000	20,400
2020	41,200	36,050	72,100	72,121	288,400	288,400	20,600	288,400	20,600	515,000	20,600
2021	41,600	36,400	72,800	72,842	291,200	291,200	20,800	291,200	20,800	520,000	20,800
2022	42,000	36,750	73,500	73,571	294,000	294,000	21,000	294,000	21,000	525,000	21,000
2023	42,400	37,100	74,200	74,306	296,800	296,800	21,200	296,800	21,200	530,000	21,200
2024	42,800	37,450	74,900	75,049	299,600	299,600	21,400	299,600	21,400	535,000	21,400
2025	43,200	37,800	75,600	75,800	302,400	302,400	21,600	302,400	21,600	540,000	21,600
2026	43,600	38,150	76,300	76,558	305,200	305,200	21,800	305,200	21,800	545,000	21,800

Sumber: Direktorat Jendral Sber Daya AirRI, 2018.

Catatan:

- HKO = Hari Kerja Orang
- HKT = Hari Kerja Traktor

7.2.3. Harga satuan bahan

Harga satuan bahan untuk produksi tanaman dibagi menjadi 3 bahan. Ketiga bahan itu adalah bibit, pupuk dan kimia tanaman. Dari ketiga bahan akan didapatkan harga dari masing – masing bahan per – kilogram seperti table 7.5 sampai 7.7 sebagai berikut:

Tabel 7. 5 Harga bibit

Tahun	BIBIT				
	Padi	Jagung	Kedelai	Kacang tanah	Tebu
	Kg	Kg	kg	Kg	Kg
2017	Rp 6,000.0	Rp 7,000.0	Rp 5,500.0	Rp 5,000.0	Rp 250.0
2018	Rp 6,060.0	Rp 7,070.0	Rp 5,555.0	Rp 5,050.0	Rp 252.5
2019	Rp 6,120.0	Rp 7,140.0	Rp 5,610.0	Rp 5,100.0	Rp 255.0
2020	Rp 6,180.0	Rp 7,210.0	Rp 5,665.0	Rp 5,150.0	Rp 257.5
2021	Rp 6,240.0	Rp 7,280.0	Rp 5,720.0	Rp 5,200.0	Rp 260.0
2022	Rp 6,300.0	Rp 7,350.0	Rp 5,775.0	Rp 5,250.0	Rp 262.5
2023	Rp 6,360.0	Rp 7,420.0	Rp 5,830.0	Rp 5,300.0	Rp 265.0
2024	Rp 6,420.0	Rp 7,490.0	Rp 5,885.0	Rp 5,350.0	Rp 267.5
2025	Rp 6,480.0	Rp 7,560.0	Rp 5,940.0	Rp 5,400.0	Rp 270.0
2026	Rp 6,540.0	Rp 7,630.0	Rp 5,995.0	Rp 5,450.0	Rp 272.5

Sumber: *Direktorat Jendral Sumber Daya Air RI, 2018.*

Tabel 7. 6 Harga pupuk

Tahun	PUPUK		
	Urea	TSP	KCL
	kg	kg	kg
2017	Rp 2,850.00	Rp 2,150.00	Rp 4,700.00
2018	Rp 2,878.50	Rp 2,171.50	Rp 4,747.00
2019	Rp 2,907.00	Rp 2,193.00	Rp 4,794.00
2020	Rp 2,935.50	Rp 2,214.50	Rp 4,841.00
2021	Rp 2,964.00	Rp 2,236.00	Rp 4,888.00
2022	Rp 2,992.50	Rp 2,257.50	Rp 4,935.00
2023	Rp 3,021.00	Rp 2,279.00	Rp 4,982.00
2024	Rp 3,049.50	Rp 2,300.50	Rp 5,029.00
2025	Rp 3,078.00	Rp 2,322.00	Rp 5,076.00
2026	Rp 3,106.50	Rp 2,343.50	Rp 5,123.00

Sumber: *Direktorat Jendral Sumber Daya Air RI, 2018*

Tabel 7. 7 Harga kimia tanaman

Tahun	KIMIA TANAMAN									
	ZA		Diaz - non		Mata-dor		Racu-min		Grami xone	
		kg		Ltr		Ltr		ons		Ltr
2017	Rp	3,000.00	Rp	85,000.00	Rp	75,000.00	Rp	55,000.00	Rp	70,000.00
2018	Rp	3,030.00	Rp	85,850.00	Rp	75,750.00	Rp	55,550.00	Rp	70,700.00
2019	Rp	3,060.00	Rp	86,700.00	Rp	76,500.00	Rp	56,100.00	Rp	71,400.00
2020	Rp	3,090.00	Rp	87,550.00	Rp	77,250.00	Rp	56,650.00	Rp	72,100.00
2021	Rp	3,120.00	Rp	88,400.00	Rp	78,000.00	Rp	57,200.00	Rp	72,800.00
2022	Rp	3,150.00	Rp	89,250.00	Rp	78,750.00	Rp	57,750.00	Rp	73,500.00
2023	Rp	3,180.00	Rp	90,100.00	Rp	79,500.00	Rp	58,300.00	Rp	74,200.00
2024	Rp	3,210.00	Rp	90,950.00	Rp	80,250.00	Rp	58,850.00	Rp	74,900.00
2025	Rp	3,240.00	Rp	91,800.00	Rp	81,000.00	Rp	59,400.00	Rp	75,600.00
2026	Rp	3,270.00	Rp	92,650.00	Rp	81,750.00	Rp	59,950.00	Rp	76,300.00

Sumber: *Direktorat Jendral Sumber Daya Air RI ,2018.*

Harga satuan bahan ini digunakan untuk menghitung biaya usaha tani seluas 1 hektar. Harga satuan bahan pada tahun 2017 – 2026 didapatkan dari kenaikan prediksi kenaikan harga sebesar 1% pada setiap tahunnya.

7.2.4. Kebutuhan usaha tani

Kebutuhan usaha tani adalah kebutuhan yang digunakan untuk menggarap sawah seluas satu hektar. Kebutuhan usaha tani ini berupa kebutuhan tenaga kerja dan saran produksi. Kebutuhan usaha tani ini adalah ketentuan dari Balai Besar Wilayah Sungai Brantas pada tahun 2016 sesuai dengan pengamatan pada tahun – tahun sebelumnya. Daftar kebutuhan usaha tani dari setiap tanaman dapat dilihat pada tabel 7.8:

Tabel 7. 8 Harga kebutuhan tani

	Jenis Kegiatan	Satuan	Kebutuhan pada komoditi				
			Padi	Jagung	Kedelai	Kc. Tanah	Tebu
A	Kebutuhan Tenaga Kerja						
	1. Peresmian	HKO/Ha	6.00	-	-	-	-
	2. Penyiapan lahan						
	a. Manusia	HKO/Ha	22.00	12.00	12.00	12.00	3.00
	b. Ternak:						
	- Bajak	HKT/Ha	6.00	-	-	-	-
	- Menyisir	HKY/HA	4.00	-	-	-	-
	c. Mekanisasi						
	- Bajak	Ha	-	-	-	-	-
	- Menyisir	Ha	-	-	-	-	-
	3. Penanaman	HKO/Ha	22.00	15.00	15.00	15.00	3.75
	4. Pemeliharaan	HKO/Ha	65.00	12.00	6.00	6.00	30.00
	5. Pasca	Ha	1.00	1.00	1.00	1.00	
	6. Pasca Panen	HKO/Ha	24.00	12.00	12.00	12.00	12.00
B	Sarana Produksi						
	1. Bibit	Kg/Ha	20.00	25.00	15.00	25.00	7.50
	2. Pupuk						
	- Urea	Kg/Ha	290.00	145.00	45.00	45.00	20.00
	- TSP	Kg/Ha	95.00	70.00	70.00	70.00	20.00
	- KCL	Kg/Ha	-	-	-	-	20.00
	- ZA	Kg/Ha	-	-	-	-	-
	3. Pestisida						
	- Diazinon	Lt/ha	1.00	-	-	-	-
	- Matador	Lt/ha	1.00	-	-	-	-
	- Racumin	Ons/Ha	1.00	-	-	-	1.00
	- Gramoxone	Lt/ha	-	1.50	-	-	-

Sumber: *Direktorat Jendral Sumber Daya Air RI ,2018.*

7.2.5. Biaya usaha tani per hektar

Biaya usaha tani per hektar didapatkan dari perkalian antara kebutuhan usaha tani per hektar dengan harga satuan tenaga dan bahan. Biaya usaha tani ini bertujuan untuk mengetahui biaya usaha tanaman padi, jagung dan tebu setiap hektarnya. Biaya ini nantinya akan digunakan untuk menghitung biaya produksi tanaman.

Tabel 7. 9 Harga usaha tani perhektar

Jenis Kegiatan	Satuan	Harga per item	Jenis Tanaman					
			Padi		Jagung		Tebu	
			Bobot	Harga	Bobot	Harga	Bobot	Harga
A. Tenaga Kerja								
1. Persninan	HKO/Ha	Rp 40,800.00	6.00	Rp 244,800.00	0.00	Rp -	0.00	Rp -
2. Penyipapan lahan			0.00	Rp -	0.00	Rp -	0.00	Rp -
a.Mansia	HKO/Ha	Rp 35,700.00	22.00	Rp 785,400.00	12.00	Rp 428,400.00	3.00	Rp 107,100.00
b. Temak:			0.00	Rp -	0.00	Rp -	0.00	Rp -
-Bajak	HKT/Ha	Rp 71,400.00	6.00	Rp 428,400.00	0.00	Rp -	0.00	Rp -
- Menyisir	HKY/HA	Rp 71,400.00	4.00	Rp 285,600.00	0.00	Rp -	0.00	Rp -
c. Mekanisasi			0.00	Rp -	0.00	Rp -	0.00	Rp -
- Bajak	Ha	Rp 285,600.00	0.00	Rp -	0.00	Rp -	0.00	Rp -
- Menyisir	Ha	Rp 285,600.00	0.00	Rp -	0.00	Rp -	0.00	Rp -
3. Penanaman	HKO/Ha	Rp 20,400.00	22.00	Rp 448,800.00	15.00	Rp 306,000.00	3.75	Rp 76,500.00
4. Pemeliharaan	HKO/Ha	-	65.00		12.00	-	30.00	-
5. Pasca	Ha	Rp 510,000.00	1.00	Rp 510,000.00	1.00	Rp 510,000.00	0.00	Rp -
6. Pasca Panen	HKO/Ha	Rp 20,400.00	24.00	Rp 489,600.00	12.00	Rp 244,800.00	12.00	Rp 244,800.00
Jumlah Harga Tenaga Kerja Per Ha			Rp	3,192,600.00	Rp	1,489,200.00	Rp	428,400.00

Sumber: *Direktorat Jendral Sumber Daya Air RI, 2018.*

Contoh perhitungan pada tanaman Padi:

$$\begin{aligned} \text{Harga persemaian} &= \text{Rp. 40.800,00 HKO} && \text{Bobot} = 6 \text{ HKO/Ha} \\ \text{Harga persemaian untuk padi untuk 1 hektar} &= \text{Rp. 40.800,00} \times 6 = \text{Rp. 244.800,00} \end{aligned}$$

Tabel 7. 10 Biaya produksi tanaman

Jenis Kegiatan	Satuan	Harga per item	Jenis Tanaman						
			Padi		Jagung		Tebu		
			Bobot	Harga	Bobot	Harga	Bobot	Harga	
B	Produksi								
1. Bibit									
- Padi	Kg/Ha	Rp 6,120.00	20.00	Rp 122,400.00					
- Jagung	Kg/Ha	Rp 7,140.00							
- Tebu	Kg/Ha	Rp 255.00			25.00	Rp 178,500.00	7.50	Rp 1,912.50	
2 Pupuk									
- Urea	Kg/Ha	Rp 2,907.00	290.00	Rp 843,030.00	145.00	Rp 421,515.00	45.00	Rp 130,815.00	
- TSP	Kg/Ha	Rp 2,193.00	95.00	Rp 208,335.00	70.00	Rp 153,510.00	70.00	Rp 153,510.00	
- KCL	Kg/Ha	Rp 4,794.00	0.00	Rp -	0.00	Rp -	0.00	Rp -	
- ZA	Kg/Ha	Rp 3,060.00	0.00	Rp -	0.00	Rp -	0.00	Rp -	
3. Pestisida									
- Diazinon	L/ha	Rp 86,700.00	1.00	Rp 86,700.00	0.00	Rp -	0.00	Rp -	
- Matador	L/ha	Rp 76,500.00	1.00	Rp 76,500.00	0.00	Rp -	0.00	Rp -	
- Racumin	Ons/Ha	Rp 56,100.00	1.00	Rp 56,100.00	0.00	Rp -	0.00	Rp -	
- Gramoxone	L/ha	Rp 71,400.00	0.00	Rp -	1.50	Rp 107,100.00	0.00	Rp -	
Jumlah Harga Tenaga Kerja Per Ha				Rp 1,393,065.00		Rp 860,625.00		Rp 286,237.50	
Total A + B				Rp 4,585,665.00		Rp 2,349,825.00		Rp 714,637.50	

Sumber: Direktorat Jendral Sumber Daya Air RI, 2018

Contoh perhitungan pada tanaman padi:

- Harga bibit padi/ha = Rp. 6.120,00
- Bobot /ha = Rp. 20 kg
- Harga bibit padi/ Ha = Rp. 6.120,00 x 20 kg
= Rp. 122.400,00

7.3. Biaya Pengeluaran (*Cost*)

Biaya pengeluaran yang dimaksud adalah biaya ang digunakan untuk mengurus areal sawah yang ada D.I Nipah Selama satu tahun. Biaya ini merupakan biaya yang harus dikeluarkan setiap tahunnya agar sistem umur yang ditentukan. Biaya pengeluaran ini terdiri dari beberapa biaya antara lain adalah:

1. Biaya produksi tanaman selama 1 tahun
2. Biaya operasi selama 1 tahun
3. Biaya pemeliharaan selama 1 tahun
4. Biaya sewa lahan selama 1 tahun
5. Biaya Konstruksi untuk Rencana

Berikut ini adalah uraian dari masing- masing biaya pengeluaran:

7.3.1. Biaya Produksi Tanaman (*Existing*)

Biaya produksi tanaman selama 1 tahun didapatkan dari perkalian luas tnaman dengan biaya usaha tani per Ha. Biaya produksi *existing* dapat dilihat pada tabel 7.11

Tabel 7. 11 Biaya produksi tanaman Eksisting

No	Masa Tanam	Nama Tanaman	Luas Tanam	Intesitas Tanam	Biaya Produksi (Per Tahun/Ha)		Total Biaya Produksi (Per Tahun)
1	MH	Padi	172	100%	Rp	4,585,665.00	Rp 788,734,380.00
		Pol	59.31		Rp	2,349,825.00	Rp 139,368,120.75
		Tebu	0		Rp	714,637.50	Rp -
2	MK II	PGI	86	100%	Rp	4,585,665.00	Rp 394,367,190.00
		PGTI	86		Rp	4,585,665.00	Rp 394,367,190.00
		Pol	59.31		Rp	2,349,825.00	Rp 139,368,120.75
		Tebu	0		Rp	714,637.50	Rp -
		PGI	0		Rp	4,585,665.00	Rp -
3	MK III	PGTI	0	100%	Rp	4,585,665.00	Rp -
		Pol	231.31		Rp	2,349,825.00	Rp 543,538,020.75
		Tebu	0		Rp	714,637.50	Rp -
					Total Cost		Rp 2,399,743,022.25

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018.

Contoh perhitungan pada MH tanaman padi:

- Luas tanam = 172 Ha
- Biaya produksi = Rp.4.585.665,00 pertahun/Ha
- Total biaya Produksi = Rp. 4.585.665,00 x 172Ha
= Rp. 788,734,380,00 pertahun

7.3.2. Biaya Produksi Tanaman (Rencana)

Biaya produksi tanaman rencana selama 1 tahun didapatkan dari perkalian luas tanaman dengan biaya usaha tani pertahun/Ha/ Biaya produksi Existing dapat dilihat pada tabel 7.12

Tabel 7. 12 Biaya produksi tanaman rencana

No	Masa Tanam	Nama Tanaman	Luas Tanam	Intesitas Tanam	Biaya Produksi (Per Tahun/Ha)		Total Biaya Produksi (Per Tahun)	
1	MH	Padi	1033	100%	Rp	4,585,665.00	Rp	4,736,991,945.00
		Pol	0		Rp	-	Rp	-
		Tebu	0		Rp	-	Rp	-
2	MK II	Padi	172	100%	Rp	4,585,665.00	Rp	788,734,380.00
		Pol	861		Rp	2,349,825.00	Rp	2,023,199,325.00
		Tebu	0		Rp	-	Rp	-
3	MK III	Padi	0	100%	Rp	-	Rp	-
		Pol	1033		Rp	2,349,825.00	Rp	2,427,369,225.00
		Tebu	0		Rp	-	Rp	-
					Total Cost		Rp	9,976,294,875.00

Sumber: *Hasil Perhitungan, 2018.*

Contoh perhitungan pada MH tanaman padi

- Luas tanam = 1,033 Ha
- Biaya Produksi = Rp. 4.585.665,00 pertahun/ha
- Total biaya produksi = Rp. 4585.665,00 x 1,033 Ha
= Rp 4,736,991,945.00 pertahun

7.3.3. Biaya Operasi dan Pemeliharaan 1 tahun

Biaya operasi dan pemeliharaan jaringan irigasi didapatkan dari Balai Besar Wilayah Sungai Brantas pada tahun 2016. Biaya operasi dan pemeliharaan ini untuk biaya selama 1 tahun kerja. Biaya pemeliharaan dapat dilihat pada tabel 7.13 sedangkan biaya operasi dapat dilihat pada tabel 7.14 sebagai berikut:

Tabel 7. 13 Biaya pemeliharaan

No	Uraian	Satuan	Volume	Harga		Jumlah
				Satuan	Per-Item	
I	Perawatan Rutin Jaringan Irigasi					Rp 124,784,250.00
1.1	Upah (Swakelol orang - bulan		6.00	Rp 75,000.00	Rp 450,000.00	
1.2	Material					
	- Cat Tembok	kg - tahun	105.00	Rp 49,000.00	Rp 5,145,000.00	
	- Cat Kayu	kg - tahun	35.00	Rp 55,500.00	Rp 1,942,500.00	
	- Olie SAE 90	liter - tahun	445.00	Rp 24,000.00	Rp 10,680,000.00	
	-Solar	liter - tahun	480.00	Rp 8,200.00	Rp 3,936,000.00	
	- Kapur	kg - tahun	325.00	Rp 150.00	Rp 48,750.00	
	- Semen	kg - tahun	16,500.00	Rp 1,500.00	Rp 24,750,000.00	
	- Pasir	m3 - tahun	380.00	Rp 174,000.00	Rp 66,120,000.00	
	- stempel	kg - tahun	235.00	Rp 6,000.00	Rp 1,410,000.00	
	- Teer	kg - tahun	318.00	Rp 2,600.00	Rp 826,800.00	
1.3	Perlengkapan					
	-Cangkul	biji - tahun	12.00	Rp 15,000.00	Rp 180,000.00	
	- Sekop	biji - tahun	12.00	Rp 25,000.00	Rp 300,000.00	
	- Sikat baja	biji - tahun	12.00	Rp 7,500.00	Rp 90,000.00	
	- Kai pe,nersih lembar - tahun		4,404.00	Rp 2,000.00	Rp 8,808,000.00	
	- Cikrak	biji - tahun	12.00	Rp 6,300.00	Rp 75,600.00	
	- Cetok	biji - tahun	12.00	Rp 1,800.00	Rp 21,600.00	
II	Pemeliharaan Berkala Jaringan Irigasi					Rp 101,340,000.00
2.1	Upah (Swakelol orang - bulan		10.00	Rp 75,000.00	Rp 750,000.00	
2.2	Material (Swakelola)					
	- Semen	kg - tahun	16,500.00	Rp 1,500.00	Rp 24,750,000.00	
	- Pasir	m3 - tahun	380.00	Rp 174,000.00	Rp 66,120,000.00	
	-Batu Kali	m3 - tahun	50.00	Rp 180,000.00	Rp 9,000,000.00	
2.3	Perlengkapan					
	- Cangkul	biji - tahun	12.00	Rp 15,000.00	Rp 180,000.00	
	- Sekop	biji - tahun	12.00	Rp 25,000.00	Rp 300,000.00	
	- Cetok	biji - tahun	12.00	Rp 8,000.00	Rp 96,000.00	
	- Ayakan	biji - tahun	12.00	Rp 12,000.00	Rp 144,000.00	
2.4	Pemeliharaan yang dikontrakkan					
	- Bangunan	tahun	*)			
	- Sakuran	tahun	*)			
III	Perbaikan Darurat Jaringan Irigasi					Rp 3,588,000.00
3.1	Upah (Swakelol orang - bulan		12.00	Rp 75,000.00	Rp 900,000.00	
3.2	Material (Swakelola)					
	- Karung plastik lembar - tahun		150.00	Rp 2,000.00	Rp 300,000.00	
	- Trucuk bambu biji - tahun		30.00	Rp 10,000.00	Rp 300,000.00	
	- Trucuk jati biji - tahun		15.00	Rp 40,000.00	Rp 600,000.00	
3.3	Perlengkapan					
	- Cangkul	biji -tahun	12.00	Rp 15,000.00	Rp 180,000.00	
	- Senter	biji -tahun	16.00	Rp 30,000.00	Rp 480,000.00	
	- Baterai	biji -tahun	144.00	Rp 2,000.00	Rp 288,000.00	
	- Sekop	biji -tahun	12.00	Rp 25,000.00	Rp 300,000.00	
	- Sabit	biji -tahun	16.00	Rp 15,000.00	Rp 240,000.00	
	Jumlah Biaya P					Rp 229,712,250.00

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018.

Tabel 7. 14 Biaya operasi

No	Uraian	Satuan	Volume	Harga			Jumlah
				Satuan	Per-Item	Rp	
I	Gaji dan Tunjangan Pegawai						47,940,000.00
1.1	Kepala UPTD	1 orang orang - bulan	12	Rp	120,000.00	Rp	1,440,000.00
1.2	Staff UPTD					Rp	-
	- Golongan III	5 orang orang - bulan	60	Rp	100,000.00	Rp	6,000,000.00
	- Golongan II	21 orang orang - bulan	252	Rp	75,000.00	Rp	18,900,000.00
	- Golongan I	12 orang orang - bulan	144	Rp	50,000.00	Rp	7,200,000.00
	- Pegawai harian tetap	3 orang	36	Rp	50,000.00	Rp	1,800,000.00
1.3	Tenaga harian lepas					Rp	-
	- Swakelola	6 orang orang - bulan		Rp	50,000.00	Rp	-
1.4	Biaya perjalanan dinas					Rp	-
	- Ke kantor	3 orang kali - bulan	36	Rp	50,000.00	Rp	1,800,000.00
	setiap bulan	12 orang kali - bulan	144	Rp	75,000.00	Rp	10,800,000.00
II	Biaya Operasi dan Fasilitas Pendukung						12,520,000.00
2.1	Gaji dan tunjangan tenaga Swakelola Pemeliharaan Gedung	orang - bulan	6	Rp	50,000.00	Rp	300,000.00
2.2	Material						
	- Kertas, Pensil, Pena, dll.	bulan	12	Rp	160,000.00	Rp	1,920,000.00
	- Meteran, clipbiard, dll.	bulan	4	Rp	200,000.00	Rp	800,000.00
	- Cat, bahan pembersih	Tahun	1	Rp	500,000.00	Rp	500,000.00
2.3	Perlengkapan						
	- Mesin Ketik, stepler, dll	buah	2	Rp	500,000.00	Rp	1,000,000.00
	- Rol meter, alat waterpass, patok ukur	buah	4	Rp	500,000.00	Rp	2,000,000.00
	cadang kendaraan	tahun	1	Rp	3,000,000.00	Rp	3,000,000.00
2.4	Biaya Operasi Kantor						
	- Listrik, Foto copy, pengadaan Blanko		1	Rp	3,000,000.00	Rp	3,000,000.00
III	Biaya Pengelolaan O						18,600,000.00
	- Rapat Rutin	kali - bulan	36	Rp	50,000.00	Rp	1,800,000.00
	- Panataran	kali - bulan	4	Rp	200,000.00	Rp	800,000.00
	- Pengkuruan Khusus	tahun	1	Rp	10,000,000.00	Rp	10,000,000.00
	- Pemetaan	tahun	1	Rp	6,000,000.00	Rp	6,000,000.00
	Sub Total O						Rp 79,060,000.00
	Jumlah Keseluruhan O + P						Rp 308,772,250.00
	Tambahan 10% Biaya Bencana Alam						Rp 30,877,225.00
	Jumlah Biaya O&P						Rp 339,649,475.00
	Jadi Biaya O&P						Rp 341,234,000.00

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018.

7.3.4. Biaya Sewa Lahan 1 Tahun

Biaya sewa lahan pada D.I Nipah perhektarnya sebesar Rp 8.000.000 sedangkan luas areal D.I Nipah. Sebesar 231 dan 1.033 ha. Jadi biaya sewa lahan keseluruhan adalah

7.3.5. Biaya Konstruksi untuk rencana

Total biaya konstruksi untuk saluran baru diperkirakan sebesar Rp. 136.071.164.929,00 (Seratus tiga puluh milyar tujuh puluh satu juta seratus enam puluh empat ribu sembilan ratus dua puluh sembilan rupiah). Maka dengan angsuran selama 10 tahun umur bangunan didapatkan angsuran sebesar:

$$\begin{aligned}\text{Biaya Konstruksi} &= \frac{\text{Rp. 136.071.164.929,00}}{10} \\ &= \text{Rp. 13.607.116.493,00}\end{aligned}$$

7.3.6. Total Biaya (existing)

Total Biaya *Existing* pada D.I Nipah selama satu tahun adalah sebesar berikut ini:

$$\begin{aligned}\text{Total} &= \text{Rp. 8.000.000} \times 231 \text{ ha} \\ &= \text{Rp. 1.850.480.000,00}\end{aligned}$$

- Biaya produksi = Rp. 2.399.743.003,00
- Biaya O&P = Rp. 341.234.000,00
- Biaya sewa lahan = Rp. 1.850.480.000,00 +
- Total biaya (C) = Rp. 4.591.457.003,00

7.3.7. Total Biaya (Rencana)

Total Biaya Rencana pada D.I Nipah selama satu tahun adalah sebesar berikut ini:

$$\begin{aligned}\text{Total} &= \text{Rp. 8.000.000} \times 1.033 \text{ ha} \\ &= \text{Rp. 8.264.000.000}\end{aligned}$$

- Biaya Produksi = Rp. 9.976.294.875,00

• Biaya O&P	= Rp	341.234.000,00
• Biaya sewa lahan	= Rp	8.264.000.000,00
• <u>Biaya konstuksi</u>	<u>= Rp.</u>	<u>13.607.116.493,00 +</u>
Total biaya	= Rp	23.924.645.368,00

7.4. Keuntungan (*Benefit*)

Keuntungan dari hasil produksi tanaman pada D.I Nipah didapatkan dari total hasil produksi dikurangi dengan total biaya. Hasil keuntungan ini akan digunakan untuk menghitung rasio perbandingan antara keuntungan dan biaya atau *Benefit Cost Ratio* (BCR). Berikut ini adalah ulasan dari hasil produksi setiap tanaman.

7.4.1. Hasil Produksi

Hasil produksi pada D.I Nipah berupa padi, jagung, kedelai, kacang tanah dan tebu. Hasil produksi tanaman ini sebesar ton perhektarnya. Data hasil produksi tanaman *existing* didapatkan dari Balai Besar Wilayah Sungai Brantas pada tahun 2018. Sedangkan data hasil produksi tanaman rencana berasal dari perencanaan kami. Diharapkan hasil produksi rencana yang direncanakan atau melebihi hasil yang direncanakan. Berikut ini adalah hasil produksi

existing maupun rencana dapat dilihat pada tabel 7.15:

Tabel 7. 15 Hasil produksi

Nama	Satuan	Kebutuhan pada komoditi				
		Padi	Jagung	Kedelai	Kc.Tanah	Tebu
A. Produksi /ha Exsisting						
- Musim Hujan	Ton/Ha	4.58	5.00	2.00	2.00	60.00
- Gadu	Ton/Ha	2.89	5.00	2.00	2.00	60.00
B. Produksi /ha Rencana						
- Musim Hujan	Ton/Ha	5.50	6.00	2.00	2.00	62.00
- Gadu	Ton/Ha	4.00	6.00	2.00	2.00	62.00

Sumber: *BBWS, 2018*.

7.4.2. Pendapatan Kotor (Existing)

Pendapatan kotor ini didapat dari perkalian antara hasil produksi dengan harga per – itemnya.

Contoh perhitungan pada MH untuk tanaman padi:
Diketahui

- Luas tanaman = 172 Ha
- Hasil Produksi = 4,58 Ton/Ha
- Total hasil Produksi = 172 Ha x 4,58 Ton/ha
= 787,76 Ton
- Harga Padi = Rp. 4.545,00
- Total harga padi = Rp. 4.545,00 x 787,76
= Rp. 3.580.369.000,00

Jadi pendapatan dari musim tanam MH didapatkan dari seluruh penjumlahan dari total harga tanaman

Total harga padi	= Rp. 3.580.369,00
<u>Total harga palawija</u>	<u>= RP. 907.443,00+</u>
Total	= Rp. 4.487.812,00

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada tabel 7.16

7.4.3. Pendapatan Kotor (Rencana)

Pendapatan kotor ini didapat dari perkalian antara hasil produksi dengan harga per – itemnya.

Contoh perhitungan pada MH untuk tanaman padi:

- Luas tanaman = 1.033
- Hasil produksi = 5,5 Ton/ha
- Total hasil produksi = 1.033 Ha x 5,5 Ton/ha
= 5.681,5 Ton
- Harga padi = 4.590,00
- Total harga padi = Rp. 4.590,00 x 5.681,5 Ton
= Rp. 25.822.417.000,50

Dikarenakan pada masa tanam MH semua luas areal hanya ditanami padi maka total pendapatan pada masa ini sebesar Rp. 25.822.417,50

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada tabel 7.17

Tabel 7. 16 Pendapatan kotor rencana

No	Massa Tanam	Nama Tanaman	Luas Tanam	Intensitas Tanam	Hasil Produksi		Harga per item		Pendapatan	
					Ton/ha	Ton	Rp/kg	Rp	Rp	Rp
1	MH	Padi	172	100%	4.58	787.76	Rp 4,545.00	Rp 3,580,369,200.00	Rp	4,669,300,800.00
		Pol	59.31		6.00	355.86	Rp 3,060.00	Rp 1,088,931,600.00		
		PGTI	0		4.58	0	Rp 4,545.00	Rp -		
2	MK I	Padi	86	100%	2.89	248.54	Rp 4,545.00	Rp 1,129,614,300.00	Rp	3,782,025,900.00
		Pol	59.31		6.00	355.86	Rp 3,060.00	Rp 1,088,931,600.00		
		PGTI	86		4.00	344	Rp 4,545.00	Rp 1,563,480,000.00		
3	MK II	Padi	0	100%	4.58	0	Rp 4,545.00	Rp -	Rp	4,246,851,600.00
		Pol	231.31		6.00	1387.86	Rp 3,060.00	Rp 4,246,851,600.00		
		PGTI	0		4.58	0	Rp 4,545.00	Rp -		
Total Pendapatan Kotor									Rp	12,698,178,300.00

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018.

Tabel 7. 17 Pendapatan kotor rencana

No	Massa Tanam	Nama Tanaman	Luas		Intensitas	Hasil Produksi		Harga per item		Pendapatan
			Tanam	Tanam		Ton/ha	Ton	Rp/kg	Rp	
1	MH	Padi	1033		100%	5.50	5681.5	Rp 4,545.00	Rp 25,822,417,500.00	Rp 25,822,417,500.00
		Pol	0	6.00		0	Rp 3,060.00	Rp -		
		PGTI	0	2.89		0	Rp 4,545.00	Rp -		
2	MK I	Padi	172		100%	4.00	688	Rp 4,545.00	Rp 3,126,960,000.00	Rp 18,934,920,000.00
		Pol	861	6.00		5166	Rp 3,060.00	Rp 15,807,960,000.00		
		PGTI	0	4.00		0	Rp 4,545.00	Rp -		
3	MK II	Padi	0		100%	4.00	0	Rp 4,545.00	Rp -	Rp 18,965,880,000.00
		Pol	1033	6.00		6198	Rp 3,060.00	Rp 18,965,880,000.00		
		PGTI	0	4.00		0	Rp 4,545.00	Rp -		
Total Pendapatan Kotor									Rp 63,723,217,500.00	

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018.

7.4.4. Total Keuntungan (Existing)

Total keuntungan didapatkan dari pendapatan kotor *existing* dikurangi dengan biaya pengeluaran *existing*. Berikut ini adalah perhitungannya:

Diketahui

- Pendapatan kotor = Rp. 12.698.178.300,00
- Biaya Pengeluaran = Rp. 4.591.457.003,00-
- Keuntungan = Rp. 8.106.721.297,00

Jadi keuntungan *existing* adalah sebesar Rp.

8.106.721.297,00

7.4.5. Total keuntungan (rencana)

Total keuntungan didapatkan dari pendapatan kotor rencana dikurangi dengan biaya pengeluaran rencana. Berikut ini adalah perhitungannya:

- Pendapatan kotor = Rp. 63,723,217,500.00
- Biaya pengeluaran = Rp. 23.924.645.368,00-
- = Rp. 39.798.572.132,00

Jadi keuntungan rencana adalah sebesar Rp.

39.798.572.132,00

7.5 Benefit Cost Ratio (BCR)

Benefit Cost Ratio (BCR) ini adalah perbandingan antara keuntungan produksi dengan biaya produksi. Ada 3 nilai yang dihasilkan dari perbandingan tersebut yaitu

1. Nilai BCR lebih dari 1, maka menunjukkan usulan proyek diterima
2. Nilai BCR kurang dari 1, maka menunjukkan usulan proyek ditolak
3. Nilai BCR sama dengan 1, maka menunjukkan usulan proyek bersifat netral

Berikut ini adalah perhitungan BCR *existing* dan rencana

7.5.1 Benefit Cost Ratio (Existing)

Benefit Cost Ratio *existing* ini adalah perbandingan antara keuntungan produksi *existing* dengan biaya produksi *existing*.

Diketahui

- Keuntungan = Rp. 8.106.721.297,00
 - Biaya pengeluaran = Rp. 4.591.457.003,00
- $$BCR = \frac{\text{Benefit}}{\text{Cost}} = \frac{Rp. 8.106.721.297,00}{Rp. 4.591.457.003,00} = 1.76$$

Dari perhitungan diatas dapat diketahui bahwa nilai BCR sebesar 1.76 yang berarti nilai BCR > 1.

7.5.2. Benefit Cost Ratio (Rencana)

Benefit Cost Ratio rencana ini adalah perbandingan antara keuntungan produksi rencana dengan biaya produksi rencana.

Diketahui

- Keuntungan = Rp. 39.798.572.132,00
 - Biaya pengeluaran = Rp. 23.924.645.368,00
- $$BCR = \frac{\text{Benefit}}{\text{Cost}} = \frac{Rp. 39.798.572.132,00}{Rp. 23.924.645.368,00} = 1,66$$

Dari perhitungan diatas dapat diketahui bahwa nilai BCR sebesar 1,16 yang berarti nilai BCR > 1. Ini menunjukkan bahwa usulan proyek ini diterima.

BAB VIII

PENUTUP

8.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan perhitungan dalam Perencanaan Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi Dalam Rangka Penambahan Luas Areal Irigasi D.I Nipah, Kabupaten Sampang, Jawa Timur dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Luas baku sawah pada D.I Nipah yang diari dari Bendung Tabanah dan Dam Montor adalah 1.033 Ha.
2. Pola tanam *existing* pada D.I Nipah Jawa Timur adalah padi/padi/palawija-padi/padigadutakijin/palawija-palawija sedanglam pola tanam rencana adalah padi – padi – palawija.
3. Intensitas tanam *existing* pada D.I Nipah Jawa Timur adalah sebesar 300% dengan rincian berikut:

- Musim Tanam 1: padi (74%) / palawija (26%) / tebu (0%)
- Musim Tanam 2: padi gadu ijin (37%) / padi gadu tak ijin (37%)/ palawija (26 %)
- Musim Tanam 3: padi (0%) / palawija (100%)

Sedangkan pola tanam rencana tetap sama 300% dengan rincian sebagai berikut:

- Musim Tanam 1: padi (100%)
- Musim Tanam 2: padi (74%) / palawija (26%)
- Musim Tanam 3: palawija (100%)

Namun dari hasil analisa grafik operasi waduk menunjukkan bahwa masih banyak sisa air dari penggunaan operasi waduk untuk irigasi, maka dari itu pola tanam menggunakan padi (100%) – padi (100%) – padi (100%) agar optimal.

4. Awal tanam *existing* pada bulan November periode I sedangkan awal tanam rencana direncanakan empat kemungkinan yaitu bulan November periode I, November periode II, November periode III, Dan Agustus Periode I.
5. Dari perhitungan *water balance* didapatkan ketersediaan air *existing* dengan metode klimatologi tidak mencukupi, sedangkan pada metode operasi waduk kebutuhan air mencukupi, maka dari itu metode yang digunakan adalah metode operasi waduk.
6. Sistem operasi dan pemeliharaan pada D.I Nipah adalah
 - Operasi
Operasi pada D.I Nipah ada tiga lingkup kegiatan yaitu:
 - a. Perencanaan meliputi perencanaan penyediaan air tahunan, perencanaan pola tatat tanam tahunan, dan perencanaan pembagian dan pemberian air tahunan.
 - b. Pelaksanaan meliputi laporan keadaan air dan tanaman, penentuan kebutuhan air di pintu pengambilan, pencatatan debit saluran, penetapan pembagian air pada jaringan sekunder dan primer, pencatatan debit sungai/bangunan pengambilan, pencatatan realisasi luas tanaman, dan pengoperasian bangunan pengatur irigasi.
 - c. Monitoring dan evaluasi meliputi monitoring pelaksanaan operasi, kalibrasi alat ukur, dan evaluasi kinerja sistem irigasi
 - Pemeliharaan
Pemeliharaan pada D.I Nipah ada empat lingkup kegiatan yaitu:

- a. Pengamanan Jaringan Irigasi meliputi tindakan pencegahan dan tindakan pengamanan.
 - b. Pemeliharaan rutin meliputi inspeksi pemeliharaan, pengamanan, dan perawatan.
 - c. Pemeliharaan berkala meliputi pemeliharaan berkala yang bersifat perawatan, perbaikan, dan penggantian.
 - d. Penanggulangan/ perbaikan darurat
7. Evaluasi organisasi dan personalia pada D.I Nipah Jawa Timur sebagai berikut:
 - Kepala UPTD memiliki 1 orang kepala sudah optimal.
 - Staff memiliki 3 orang sehingga diperlukan penambahan staff sebanyak 2 orang agar menjadi optimal.
 - Mantri/ Juru pengairan (PPA) belum tersedia sehingga diperlukan sebanyak 2 orang agar optimal.
 - Petugas Operasi Bendung (POB) belum tersedia sehingga diperlukan sebanyak 1 orang agar optimal.
 - Pekerja/pekarya saluran (PS) belum tersedia sehingga diperlukan sebanyak 2 orang agar optimal.
8. Dari pola tanam eksisting didapatkan nilai *Benefit Cost Rasio* (BCR) sebesar 1,76 dengan keuntungan sebesar Rp. 8.106.721.297,00 sedangkan nilai *Benefit Cost Rasio*

(BCR) rencana sebesar 1,66 dengan keuntungan sebesar Rp. 39.798.572.132,00

8..2. Saran

Dalam pelaksanaan operasi dan pemeliharaan jaringan irigasi D.I Nipah dapat berjalan lebih dengan baik perlu adanya:

1. Menggunakan usulan pola tanam dan produksi tanaman rencana agar terjadi peningkatan keuntungan bagi petani dan produksi pangan.
2. Pencatatan tentang data – data pendukung operasi dan pemeliharaan yang lebih teliti dan teratur.
3. Penambahan pengetahuan dan keterampilan bagi seluruh staff lapangan untuk meningkatkan produksi.
4. Peningkatan koordinasi antara HIPPA dan UPT agar terjadi kerjasama dan tanggung jawab yang baik dalam peningkatan pelaksanaan O&P.
5. Dengan adanya pengoperasian dan pemeliharaan yang baik diharapkan dapat meningkatkan umur rencana dari bangunan – bangunan irigasi.
6. Pada perhitungan kebutuhan air dengan menggunakan metode factor palawija relatif (FPR) perhitungan tidak menggunakan data klimatologi dan data hujan sehingga hasil perhitungan akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1985. Dirjen Pengairan, Bina Program PSA.010.
- Anonim, 1986a. *Standar Perencanaan Irigasi KP-01. Subdit Perencanaan Teknis Dirjen Pengairan.*
- Anonim, 1986b. *Standar Perencanaan Irigasi KP-03. Subdit Perencanaan Teknis Dirjen Pengairan.*
- Anonim. 1997. *Pedoman Umum Operasi & Pemeliharaan Jaringan Irigasi*, Direktorat Jenderal Pengairan: Departemen Pekerjaan Umum – Japan International Co- Operation Agency (JICA).
- Departemen Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat RI. 2007. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 32/ Prt/ M / 2007 Tentang Pedoman Operasi Dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi.*
- Kafiansyah, M. K., Soetopo, W., dan Fidari., J. S. 2017. “Simulasi Pola Operasi Waduk Pandanduri Dengan Optimasi Faktor K Irigasi”. Fakultas Teknik. Universitas Brawijaya. Malang.
- Nurdhawata, S., Dasanto, B. D. 2011. “Analisa Potensi Waduk Rukoh Dalam Memenuhi Kebutuhan Air Di Kabupaten Pidie, Indonesia”. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Sibarani, Briza. 2015. *Pengembangan Sistem Monitoring Lingkungan Biofisik Padi Sawah dengan Berbagi Sistem Irigasi.* Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Tempo co. 2017. <https://bisnis.tempo.co/read/872715/februari-2017-sektor-pertanian-serap-banyak-tenaga-kerja> diakses pada tanggal 14 Juni 2018 Pukul 21.00

LAMPIRAN

LAMPIRAN – A

A-1. Data Curah Hujan Harian Stasiun Pos Pengamatan Ketapang

DATA CURAH HUJAN 10 - HARIAN

DATA CURAH HUJAN HARIAN

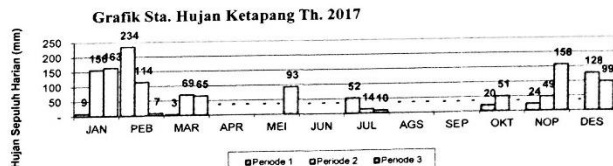
Tahun 2017

NAMA STASIUN	Ketapang
Kode stasiun	8
Lintang Selatan	-6,8999
Bujur Timur	113,3111
Elevasi	12 m dpl
Kode Database	
Wilayah Sungai	

Operator	Imron rosadi
Desa	Ketapang
Kecamatan	Ketapang
Kabupaten	Sampang
Tahun pendirian	
Tipe Alat	Biasa(MRG)
Pengelola	BPSAWS Madura

TANGGAL	B U L A N (mm)											
	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOV	DES
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	9
2	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	18
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	3	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2	30	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10
10	0	70	3	0	0	0	52	0	0	20	0	0
11	35	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	30	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0
13	85	13	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	7	0	6	0	0	0	0	0	0	0	15	99
16	9	14	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0
17	20	0	0	0	0	0	0	0	0	41	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	9
19	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	14	20
20	0	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	21	23
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99	0
26	23	2	10	0	0	0	0	0	0	0	0	66
27	0	0	40	0	57	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	2	0	0	0	10	0	0	0	26	10
29	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	40	0	0	0	36	0	0	0	0	0	0	0
31	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BULANAN	328	355	137	-	93	-	76	-	-	71	231	344
Periode 1	9	234	3	-	-	-	52	-	-	20	24	-
Periode 2	156	114	69	-	-	-	14	-	-	51	49	128
Periode 3	163	7	65	-	93	-	10	-	-	-	158	99
Maksimum	85	70	40	-	57	-	52	-	-	41	99	99
Hari Hujan	14	13	9	-	2	-	3	-	-	3	10	10

Tahunan	1,635
Hujan Maks	99
Hari Hujan	64



A-2. Data Curah Hujan Harian Stasiun Pos Pengamatan Tambelangan

DATA CURAH HUJAN 10 HARIAN

DATA CURAH HUJAN HARIAN

Tahun 2016

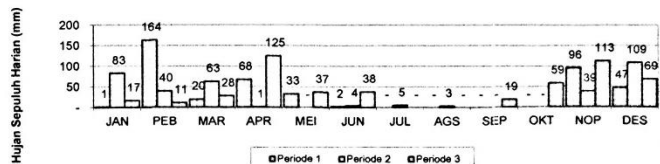
NAMA STASIUN	Tambelangan
Kode stasiun	8b
Lintang Selatan	-7.0669
Bujur Timur	113.1981
Elevasi	42 m dpl
Kode Database	
Wilayah Sungai	

Operator	Kusnadi
Desa	Tambelangan
Kecamatan	Tambelangan
Kabupaten	Sampang
Tahun pendirian	
Tipe Alat	Biasa(MRG)
Pengelola	BPSAWS Madura

TANGGAL	B U L A N (mm)											
	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOP	DES
1	0	38	0	29	31	0	0	0	0	0	2	16
2	0	54	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	3	0	2	0	0	0	0	0	2	0
4	0	12	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
6	0	0	3	27	0	2	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	2
8	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	5	6
9	0	22	0	6	0	0	0	0	0	0	50	13
10	1	35	0	0	0	0	0	0	0	0	37	8
11	0	2	0	0	0	0	3	3	0	0	0	42
12	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	43	0	38	0	0	3	0	0	0	0	0	0
14	0	12	12	0	0	0	0	0	0	0	1	24
15	3	18	13	0	0	1	0	0	0	0	0	0
16	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	0
18	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
19	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	41
20	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32
22	0	3	0	38	0	33	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	62	0	2	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
25	0	0	4	0	0	3	0	0	0	0	41	0
26	3	8	0	1	0	0	0	0	17	5	3	0
27	0	0	21	0	0	0	0	0	2	52	0	3
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	11	0
30	14		3	24	35	0	0	0	0	0	58	0
31	0		0		0		0	0		0		34
BULANAN	101	215	111	194	70	44	5	3	19	59	248	225
Periode 1	1	164	20	68	33	2	-	-	-	-	96	47
Periode 2	83	40	63	1	-	4	5	3	-	-	39	109
Periode 3	17	11	28	125	37	38	-	-	19	59	113	69
Maksimum	43	54	38	62	35	33	3	3	17	52	58	42
Hari Hujan	7	12	9	10	4	6	2	1	2	3	11	13

Tahunan	1.294
Hujan Maks	62
Hari Hujan	80

Grafik Sta. Hujan Tambelangan Th. 2017



A-3. Data Curah Hujan Harian Stasiun Pos Pengamatan Robatal

DATA CURAH HUJAN 10 HARIAN

DATA CURAH HUJAN HARIAN

Tabun 2017

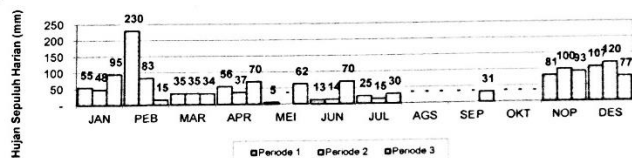
NAMA STASIUN	Robatal
Kode stasiun	8a
Lintang Selatan	-7.008
Bujur Timur	113.3075
Elevasi	102 m dpl
Kode Database	
Wilayah Sungai	

Operator	Abd. Kasim
Desa	Jelung
Kecamatan	Robatal
Kabupaten	Sampang
Tahun pendirian	
Tipe Alat	Biasa(MRG)
Pengelola	BPSAWS Madura

TANGGAL	BULAN (mm)											
	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOP	DES
1	36	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
2	19	34	10	0	0	0	0	0	0	0	0	46
3	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	23	0	0	0	0	7	0	0	0	34	19
5	0	10	0	8	0	9	0	0	0	0	27	0
6	0	13	8	10	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	15	0	15	0	0	0	0	0	0	0	10
8	0	48	0	7	0	4	0	0	0	0	0	0
9	0	26	0	16	5	0	0	0	0	0	20	20
10	0	25	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0
11	0	14	0	0	0	0	10	0	0	0	26	7
12	14	7	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0
13	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
14	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	26	28
15	0	34	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	18	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	21
18	0	10	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0
19	0	0	35	20	0	0	0	0	0	0	0	38
20	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	10
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22
22	7	0	0	15	0	9	8	0	0	0	13	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
24	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	7	0
25	0	0	0	0	0	10	7	0	10	0	0	0
26	28	15	0	13	0	15	0	0	15	0	21	34
27	6	0	5	0	0	20	10	0	6	0	14	0
28	0	0	8	0	12	16	5	0	0	0	38	10
29	8	0	12	22	40	0	0	0	0	0	0	0
30	20	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0
31	26	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BULANAN	198	328	104	163	67	97	70	-	31	-	274	304
Periode 1	55	230	35	56	5	13	25	-	-	-	81	107
Periode 2	48	83	35	37	-	14	15	-	-	-	100	120
Periode 3	95	15	34	70	62	70	30	-	31	-	93	77
Maksimum	36	48	35	22	40	20	18	-	15	-	38	46
Hari Hujan	11	15	8	12	4	9	8	-	3	-	12	15

Tahunan	1.636
Hujan Maks	48
Hari Hujan	97

Grafik Sta. Hujan Robatal Th. 2017



A-4. Data Curah Hujan Harian Stasiun Pos Pengamatan Jrengik

DATA CURAH HUJAN 10 HARIAN

DATA CURAH HUJAN HARIAN

Tahun 2017

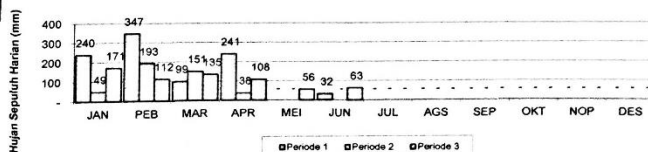
NAMA STASIUN	Jrengik
Kode stasiun	7d
Lintang Selatan	-7.1319
Bujur Timur	113.1573
Elevasi	5 m dpl
Kode Database	
Wilayah Sungai	

Operator	Sami'uddin
Desa	Jrengik
Kecamatan	Jrengik
Kabupaten	Sampang
Tahun pendirian	
Tipe Alat	Biasa(MRG)
Pengelola	BPSAWS Madura

TANGGAL	B U L A N (mm)											
	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOP	DES
1	23	36	25	28	0	32	0	0	0	0	R	R
2	34	51	36	43	0	0	0	0	0	0		
3	41	27	38	20	0	0	0	0	0	0		
4	16	31	0	24	0	0	0	0	0	0		
5	32	28	0	0	0	0	0	0	0	0		
6	21	61	0	0	0	0	0	0	0	0		
7	31	43	0	36	0	0	0	0	0	0		
8	22	29	0	43	0	0	0	0	0	0		
9	20	21	0	47	0	0	0	0	0	0		
10	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0		
11	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
12	0	0	43	0	0	0	0	0	0	0		
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
15	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0		
16	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0		
17	0	42	17	0	0	0	0	0	0	0		
18	0	23	24	38	0	0	0	0	0	0		
19	0	41	26	0	0	0	0	0	0	0		
20	25	37	41	0	0	0	0	0	0	0		
21	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
22	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
24	0	0	0	39	0	0	0	0	0	0		
25	0	0	0	28	0	0	0	0	0	0		
26	0	0	0	41	0	0	0	0	0	0		
27	0	51	0	0	0	0	0	0	0	0		
28	0	61	31	0	32	36	0	0	0	0		
29	41	0	34	0	24	27	0	0	0	0		
30	51		52	0	0	0	0	0	0	0		
31	37		18		0		0	0		0		
BULANAN	460	652	385	387	56	95	-	-	-	-	-	-
Periode 1	240	347	99	241	-	32	-	-	-	-	-	-
Periode 2	49	193	151	38	-	-	-	-	-	-	-	-
Periode 3	171	112	135	108	56	63	-	-	-	-	-	-
Maksimum	51	61	52	47	32	36	-	-	-	-	-	-
Hari Hujan	16	18	12	11	2	3	-	-	-	-	-	-

Tahunan	2.035
Hujan Maks	61
Hari Hujan	62

Grifik Sta. Hujan Jrengik Th. 2017



Values of wind function $f(U)$
for wind run at 2 m height in km/day

[illegible]

Values of Weighting Factor (1-W) for The Effect of Wind and Humidity on ETo
at Different Temperatures and Altitudes

Temperature °C (1-W) at Altitude m	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
0	0.57	0.54	0.51	0.48	0.45	0.42	0.39	0.36	0.34	0.32	0.29	0.27	0.25	0.23	0.22	0.2	0.19	0.17	0.16	0.15
500	0.56	0.52	0.49	0.46	0.43	0.4	0.38	0.35	0.33	0.3	0.28	0.26	0.24	0.22	0.21	0.19	0.18	0.16	0.15	0.14
1000	0.54	0.51	0.48	0.45	0.42	0.39	0.36	0.34	0.31	0.29	0.27	0.25	0.23	0.21	0.2	0.18	0.17	0.15	0.14	0.13
2000	0.51	0.48	0.45	0.42	0.39	0.36	0.34	0.31	0.29	0.27	0.25	0.23	0.21	0.19	0.18	0.16	0.15	0.14	0.13	0.12
3000	0.48	0.45	0.42	0.39	0.36	0.34	0.31	0.29	0.27	0.25	0.23	0.21	0.19	0.18	0.16	0.15	0.14	0.13	0.12	0.11
4000	0.46	0.42	0.39	0.36	0.34	0.31	0.29	0.27	0.25	0.23	0.21	0.19	0.18	0.16	0.15	0.14	0.13	0.12	0.11	0.1

Values of Weighting Factor (W) for The Effect of Radiation on ETo
at Different Temperatures and Altitudes

Temperature °C (1-W) at altitude m	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
0	0.43	0.46	0.49	0.52	0.55	0.58	0.61	0.64	0.66	0.69	0.71	0.73	0.75	0.77	0.78	0.80	0.82	0.83	0.84	0.85
500	0.44	0.48	0.51	0.54	0.57	0.60	0.62	0.65	0.67	0.70	0.72	0.74	0.76	0.78	0.79	0.81	0.82	0.84	0.85	0.86
1000	0.46	0.49	0.52	0.55	0.58	0.61	0.64	0.66	0.69	0.71	0.73	0.75	0.77	0.79	0.80	0.82	0.83	0.85	0.86	0.87
2000	0.49	0.52	0.55	0.58	0.61	0.64	0.66	0.69	0.71	0.73	0.75	0.77	0.79	0.81	0.82	0.84	0.85	0.86	0.87	0.88
3000	0.52	0.55	0.58	0.61	0.64	0.66	0.69	0.71	0.73	0.75	0.77	0.79	0.81	0.82	0.84	0.85	0.86	0.87	0.88	0.89
4000	0.54	0.58	0.61	0.64	0.66	0.69	0.71	0.73	0.75	0.77	0.79	0.81	0.82	0.84	0.85	0.86	0.87	0.89	0.90	0.90

Extra Terrestrial Radiation (R_e) Expressed in Equivalent Evaporation
in mm/day

Northern Hemisphere												Lat	Southern Hemisphere											
Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec		Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
3.8	6.1	9.4	12.7	15.8	17.1	16.4	14.1	10.9	7.4	4.5	3.2	50°	17.5	14.7	10.9	7.0	4.2	3.1	3.5	5.5	8.9	12.9	16.5	18.2
4.3	6.6	9.8	13.0	15.9	17.2	16.5	14.3	11.2	7.8	5.0	3.7	48°	17.6	14.9	11.2	7.5	4.7	3.5	4.0	6.0	9.3	13.2	16.6	18.2
4.9	7.1	10.2	13.3	16.0	17.2	16.6	14.5	11.5	8.3	5.5	4.3	46°	17.7	15.1	11.5	7.9	5.2	4.0	4.4	6.5	9.7	13.4	16.7	18.3
5.3	7.6	10.6	13.7	16.1	17.2	16.6	14.7	11.9	8.7	6.0	4.7	44°	17.8	15.3	11.9	8.4	5.7	4.4	4.9	6.9	10.2	13.7	16.7	18.3
5.9	8.1	11.0	14.0	16.2	17.3	16.7	15.0	12.2	9.1	6.5	5.2	42°	17.8	15.5	12.2	8.8	6.1	4.9	5.4	7.4	10.6	14.0	16.8	18.3
6.4	8.6	11.4	14.3	16.4	17.3	16.7	15.2	12.5	9.6	7.0	5.7	40°	17.9	15.7	12.5	9.2	6.6	5.3	5.9	7.9	11.0	14.2	16.9	18.3
6.9	9.0	11.8	14.5	16.4	17.2	16.7	15.3	12.8	10.0	7.5	6.1	38°	17.9	15.8	12.8	9.6	7.1	5.8	6.3	8.3	11.4	14.4	17.0	18.3
7.4	9.4	12.1	14.7	16.4	17.2	16.7	15.4	13.1	10.6	8.0	6.6	36°	17.9	16.0	13.2	10.1	7.5	6.3	6.8	8.8	11.7	14.6	17.0	18.2
7.9	9.8	12.4	14.8	16.5	17.1	16.8	15.5	13.4	10.8	8.5	7.2	34°	17.8	16.1	13.5	10.5	8.0	6.8	7.2	9.2	12.0	14.9	17.1	18.2
8.3	10.2	12.8	15.0	16.5	17.0	16.8	15.6	13.6	11.2	9.0	7.8	32°	17.8	16.2	13.8	10.9	8.5	7.3	7.7	9.6	12.4	15.1	17.2	18.1
8.8	10.7	13.1	15.2	16.5	17.0	16.8	15.7	13.9	11.6	9.5	8.3	30°	17.8	16.4	14.0	11.3	8.9	7.8	8.1	10.1	12.7	15.3	17.3	18.1
9.3	11.1	13.4	15.3	16.5	16.8	16.7	15.7	14.1	12.0	9.9	8.6	28°	17.7	16.4	14.3	11.6	9.3	8.2	8.6	10.4	13.0	15.4	17.2	17.9
9.8	11.5	13.7	15.3	16.4	16.7	16.6	15.7	14.3	12.3	10.3	9.3	26°	17.6	16.4	14.4	12.0	9.7	8.7	9.1	10.9	13.2	15.5	17.2	17.8
10.2	11.9	13.9	15.4	16.4	16.7	16.5	15.8	14.5	12.6	10.7	9.7	24°	17.5	16.5	14.6	12.3	10.2	9.1	9.5	11.2	13.4	15.6	17.1	17.7
10.7	12.3	14.4	15.5	16.3	16.4	16.4	15.8	14.6	13.0	11.1	10.2	22°	17.4	16.5	14.8	12.6	10.6	9.6	10.0	11.6	13.7	15.7	17.0	17.5
11.2	12.7	14.4	15.6	16.3	16.4	16.3	15.9	14.8	13.3	11.6	10.7	20°	17.3	16.5	15.0	13.0	11.0	10.0	10.4	12.0	13.9	15.8	17.0	17.4
11.6	13.0	14.6	15.6	16.1	16.1	16.1	15.8	14.9	13.6	12.0	11.1	18°	17.1	16.5	15.1	13.2	11.4	10.4	10.8	12.3	14.1	15.8	16.8	17.1
12.0	13.3	14.7	15.6	16.0	15.9	15.9	15.7	15.0	13.9	12.4	11.6	16°	16.9	16.4	15.2	13.5	11.7	10.8	11.2	12.6	14.3	15.8	16.7	16.8
12.4	13.6	14.9	15.7	15.8	15.7	15.7	15.7	15.1	14.1	12.8	12.0	14°	16.7	16.4	15.3	13.7	12.1	11.2	11.6	12.9	14.5	15.8	16.5	16.6
12.8	13.9	15.1	15.7	15.7	15.5	15.5	15.6	15.2	14.4	13.3	12.5	12°	16.6	16.3	15.4	14.0	12.5	11.6	12.0	13.2	14.7	15.8	16.4	16.5
13.2	14.2	15.3	15.7	15.5	15.3	15.3	15.5	15.3	14.7	13.6	12.9	10°	16.4	16.3	15.5	14.2	12.8	12.0	12.4	13.5	14.8	15.9	16.2	16.2
13.6	14.5	15.3	15.6	15.3	15.0	15.1	15.4	15.3	14.8	13.9	13.3	8°	16.1	16.1	15.5	14.4	13.1	12.4	12.7	13.7	14.9	15.8	16.0	16.0
13.9	14.8	15.4	15.4	15.1	14.7	14.9	15.2	15.3	15.0	14.2	13.7	6°	15.8	16.0	15.6	14.7	13.4	12.8	13.1	14.0	15.0	15.7	15.8	15.7
14.3	15.0	15.5	15.5	14.9	14.4	14.6	15.1	15.3	15.1	14.5	14.1	4°	15.5	15.8	15.6	14.9	13.8	13.2	13.4	14.3	15.1	15.6	15.5	15.4
14.7	15.3	15.6	15.3	14.6	14.2	14.3	14.9	15.3	15.3	14.8	14.4	2°	15.3	15.7	15.7	15.1	14.1	13.5	13.7	14.5	15.2	15.5	15.3	15.1
15.0	15.5	15.7	15.3	14.4	13.9	14.1	14.8	15.3	15.4	15.1	14.8	0°	15.0	15.5	15.7	15.3	14.4	13.9	14.1	14.8	15.3	15.4	15.1	14.8

Mean Daily Duration of Maximum Possible Sunshine Hours (N) for Different Months and Latitudes

[illegible]

Conversion Factors for extra-Terrestrial Radiation (R_a) to Net Solar Radiation (R_{ns}) for a Given
Reflection α of 0.25 and Different Ratio of Actual to Maximum Sunshine Hours $(1-\alpha).(0.25+0.50 n/N)$

n/N	0	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.55	0.6	0.65	0.7	0.75	0.8	0.85	0.9	0.95	1
$(1-\alpha).(0.25+0.50 n/N)$	0.19	0.21	0.22	0.24	0.25	0.28	0.30	0.32	0.34	0.36	0.37	0.39	0.41	0.43	0.45	0.47	0.49	0.51	0.52	0.54	0.56

Effect of Temperature $f(T)$
on Longwave Radiation (R_{nl})

$T^{\circ}\text{C}$	0.0	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0	12.0	14.0	16.0	18.0	20.0	22.0	24.0	26.0	28.0	30.0	32.0	34.0	36.0
$f(T) = T_k$	11.0	11.4	11.7	12.0	12.4	12.7	13.1	13.5	13.8	14.2	14.6	15.0	15.4	15.9	16.3	16.7	17.2	17.7	18.1

Effect of Vapour Pressure $f(a_d)$
on Longwave Radiation (R_{nl})

mbar	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
$f(a_d)=0.34-0.044 a_d$	0.23	0.22	0.20	0.19	0.18	0.16	0.15	0.14	0.13	0.12	0.12	0.11	0.10	0.09	0.08	0.08	0.07	0.06

Effect of the Rate Actual and Maximum Bright Sunshine Hours $f(n/N)$
on Longwave Radiation (R_{nl})

n/N	0	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.55	0.6	0.65	0.7	0.75	0.8	0.85	0.9	0.95	1
$f(n/N)=0.1+0.9 n/N$	0.10	0.15	0.19	0.24	0.28	0.33	0.37	0.42	0.46	0.51	0.55	0.60	0.64	0.69	0.73	0.78	0.82	0.87	0.91	0.96	1.00

Adjustment Factor (c) in Presented Penman Equation

mm/day m/sec	RH _{max} = 30%				RH _{max} = 60%				RH _{max} = 90%			
	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12
	U _{day} /U _{night} = 4.0											
0	0.86	0.90	1.00	1.00	0.96	0.98	1.05	1.05	1.02	1.06	1.10	1.10
3	0.79	0.84	0.92	0.97	0.92	1.00	1.11	1.19	0.99	1.10	1.27	1.32
6	0.68	0.77	0.87	0.98	0.85	0.96	1.11	1.19	0.94	1.10	1.26	1.33
9	0.55	0.65	0.78	0.90	0.76	0.88	1.02	1.14	0.88	1.01	1.16	1.27
U _{day} /U _{night} = 3.0												
0	0.86	0.90	1.00	1.00	0.96	0.98	1.05	1.05	1.02	1.06	1.10	1.10
3	0.76	0.81	0.88	0.94	0.87	0.96	1.06	1.12	0.94	1.04	1.18	1.28
6	0.61	0.68	0.81	0.88	0.77	0.88	1.02	1.10	0.86	1.01	1.15	1.22
9	0.46	0.56	0.72	0.82	0.67	0.79	0.88	1.05	0.78	0.92	1.06	1.18
U _{day} /U _{night} = 2.0												
0	0.86	0.90	1.00	1.00	0.96	0.98	1.05	1.05	1.02	1.06	1.10	1.10
3	0.69	0.76	0.85	0.92	0.83	0.91	0.99	1.05	0.89	0.98	1.10	1.14
6	0.53	0.61	0.74	0.84	0.70	0.80	0.94	1.02	0.79	0.92	1.05	1.12
9	0.37	0.48	0.65	0.76	0.59	0.70	0.84	0.95	0.71	0.81	0.96	1.06
U _{day} /U _{night} = 1.0												
0	0.86	0.90	1.00	1.00	0.96	0.98	1.05	1.05	1.02	1.06	1.10	1.10
3	0.64	0.71	0.82	0.89	0.78	0.86	0.94	0.99	0.85	0.92	1.01	1.05
6	0.43	0.53	0.68	0.79	0.62	0.70	0.84	0.93	0.72	0.82	0.95	1.00
9	0.27	0.41	0.59	0.70	0.50	0.60	0.75	0.87	0.62	0.72	0.87	0.96

LAMPIRAN – C

Formulir Kegiatan Operasi Jaringan Irigasi

C -1. FORMULIR LAPORAN KEADAAN AIR DAN TANAMAN PADA PEMBANTU PELAKSANA OP

Daerah Irigasi	=	Nipah	Jumlah Petak Tersier	=	
No Kode DI	=		Sawah Pem. Pel. OP	=	
Total Luas Irigasi	=	1033 Ha			
Kabupaten	=	Sampang	Periode Pemberian Air Tgl	=	<u>1 s/d</u> bln..... 20.....
Bagian Pelak. Kegiatan	=				16 s/d ...

Massa Tanam : MT 1/ MT 2/ MT 3 Bulan20.....s/d20.....

1. Keputusan Target Areal Tanam

Padi	:		
Tebu Muda	:		
Tebu Tua	:		
Jumlah	:		Bero :

No	Realisasi Luas Tanam s/d saat lap. Dibuat	
	Jenins	Areal (Ha)
1	2.1	2.2
2.1		
	Padi MT1	
	Padi MT2	
	Padi MT3	
2.2		
	Tebu Muda	
	Tebu Tua	
2.3		
	Palawija MT1	
	Palawija MT2	
	Palawija MT3	
2.4	Gadu Tidak Ijin MT 2	
	Gadu Tidak Ijin MT 3	
2.5	Lain - lain	
2.6	Bero	
2.7	Jum (L.Sawah Irigasi)	

Usulan Luas Tanam Pada Periode Tersebut		
Jenis Tanam	Areal	Jumlah
3.1	3.2	3.3
Padi Rendeng/Padi Gadu Ijin	Areal	
a. Pengelolahan Tanah + Persemaian		
b.) Pertumbuhan		
c.) Panen		
Tebu:		
a.) Pengelolahan Tanah + Persemaian		
b.) Tebu Muda		
Palawija:		
a.) Yang Perlu Banyak Air		
b.) Yang Perlu sedikit Air		
Gadu Tidak Ijin		
Lain - Lain Keperluan		
Bero		
Jum: (luas Sawah Irigasi)		

Keadaan Air Irigasi di Petak Tersier

☐ Berlebihan
 ☐ Cukup
 ☐ Kurang

Kerusakan Tanaman (Ha):

Mengetahui,	,20.....
Pelaksanaan OP Irigasi	Mantri

.....

Tanda tangan:	Tanda tangan:
Jabatan Dinas:	Jabatan Dinas:
Nama:	Nama:

.....,20.....
Ranting
Tanda tangan:
Jabatan Dinas:
Nama:
NIP

C-5. FORMULIR PENCATATAN DEBIT BANGUNAN PENGAMBILAN/PENCATATAN DEBIT SUNGAI

Daerah Irigasi

No Kode DI

Total Luas Irigasi

Kabupaten

Bagian Pelak. Kegiatan

=

=

=

=

=

Nipah

1033 Ha

Sampang

Jumlah Petak Tersier

Sawah Pem. Pel. OP

Periode Pemberian Air Tgl

=

=

=

$\frac{1}{16}$ s/d bln..... 20.....

s/d ...

Massa Tanam : MT 1/ MT 2/ MT 3 Bulan20.....s/d20.....

Tanggal		Debit Limpas Bendung		Debit Pintu Masuk Pengambilan				Debit Sungai (l/det)	Debit Rata - rata 5 harian (l/det)
				Kanan		Kiri			
		H (cm)	Q (ldet)	H (cm)	Q (l/det)	H (cm)	Q (l/dt)		
1		2	3	4	5	6	7	8	9

Pelaksana OP Irigasi

.....20.....

Tanda tangan:

Jabatan Dinas:

Pembantu Pelaksana OP Irigasi

Peniaga Bendung

.....

Tanda tangan:

Jabatan Dinas:

Pelaksana OP Irigasi

Tahun 20..... s/d 20.....

Daerah Irigasi	=
No Kode DI	=
Total Lusas Irigasi DI	=Ha
Jumlah Pelak. Tersier	=buah
Kabupaten	=
Luas Areal Kerja Pel. OP	=
Jumlah Pembantu Pelaksana OP	= buah

Bulan	Padi				Palawija			Tebu	Lain - lain	Jumlah Tanaman (Ha)	Baru
	MT 1	MT 2		MT 3	MT 1	MT 2	MT 3				
	Padi Rendeng	Gadu Ijin	Gadu Tidak Ijin	Gadu Tidak Ijin							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Oct	I										
	II										
Nov	I										
	II										
Dec	I										
	II										
Jan	I										
	II										
Feb	I										
	II										
Mar	I										
	II										
Apr	I										
	II										
May	I										
	II										
Jun	I										
	II										
Jul	I										
	II										
Aug	I										
	II										
Sep	I										
	II										
Puncak Luas Tanam (Ha)											
Intensitas Tanam Masing - Masing MT											
Intensitas Tanam Total	$= \text{Jumlah Intesitas tanam MT 1} + \text{MT 2} + \text{MT 3}$										

[illegible][illegible]

4. Ketersediaan Air

[illegible]

5. Produksi Tanaman

Perihal	Padi Rendeng	Gadu Ijin	Gadu Tak Ijin	Palawija	Tebu/ lain2
a) Puncak Luas Tanam (Ha)					
b) Data Ubinan Dari DIPERTA rata2 (t/Ha)					
c) = (a) x (b) produksi padi ton					
Jumlah Produksi (ton)					

Mengetahui,
Kasie OP Wilayah Kabupaten

Tanda tangan:

Jabatan Dinas:

Nama: _____ :

NIP :

.....,.....20.....

Ranting

.....

Tanda tangan:

Jabatan Dinas:

Nama: _____ :

NIP :

LAMPIRAN D

Formulir Kegiatan Operasi Jaringan Irigasi

D -1. FORMULIR LAPORAN KERUSAKAN JARINGAN DAN FASILITAS IRIGASI Tahun Anggaran : 20..../20....

Daerah Irigasi : Nipah Keadaan s/d akhir bulan :

No Kode DI : Sawah DI : Ranting Pengairan :

Cabang Dinas PU Pengairan : Kemantren Pengairan :

No	Tgl	Saluran/ Bangunan dengan hm/ Tipe	Keadaan														Ket	Prioritas	Awal Layanan (Ha)	Desa, Kecamatan, Kabupaten
			Bocoran	Rusak/ Putus	Longsor	Tersum- bat	Retak	Tidak berfung	Bengkok	Menuru- n	Berkarat /Kuran	Rumput Panian	Sedime- n	Sampah	Arus	Lain-lain				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1			R S	R S	R S	R S	R S	R S	R S	R S	R S	R S	R S	R S	R S	R S				
2			R B	R S	R B	R S	R B	R S	R B	R S	R B	R S	R B	R S	R B	R S				
3			R S	R S	R S	R S	R S	R S	R S	R S	R S	R S	R S	R S	R S	R S				
4			R B	R S	R B	R S	R B	R S	R B	R S	R B	R S	R B	R S	R B	R S				
5			R S	R S	R S	R S	R S	R S	R S	R S	R S	R S	R S	R S	R S	R S				
6			R B	R S	R B	R S	R B	R S	R B	R S	R B	R S	R B	R S	R B	R S				
7			R S	R S	R S	R S	R S	R S	R S	R S	R S	R S	R S	R S	R S	R S				
8			R B	R S	R B	R S	R B	R S	R B	R S	R B	R S	R B	R S	R B	R S				

.....
Mantri Pengairan

D-2. FORMULIR DAFTAR KEBUTUHAN BAHAN CAT DAN PELUMAS PINTU AIR
Untuk Perencanaan/Pelaksanaan *)

Cabang Dinas PU Pengairan :

Untuk Periode Bulan : s/d

Ranting Pengairan :

[illegible]

Disetujui
Kepala Cabang Dinas PU
Pengairan

.....

(.....)
NIP.

..... 20....

Pengamat Pengairan

Ranting

(.....)
NIP.

D-3. FORMULIR DAFTAR KEBUTUHAN UPAH DAN BAHAN UNTUK SWAKELOLA
Untuk Perencanaan/Pelaksanaan **)

Daerah Irigasi : Nipah
Cabang Dinas PU Pengairan :
Untuk Periode Bulan : s/d
Ranting Pengairan :

[illegible]

Disetujui
Kepala Cabang Dinas PU Pengairan

.....,..... 20....
Kepala Ranting Pengairan

(.....)
NIP.

(.....)
NIP.

D -4. FORMULIR DAFTAR USULAN SKALA PRIORITAS PEKERJAAN PEMELIHARAAN BERKALA YANG DI SWAKELOLA / BORONGKAN
Tahun Anggaran : 20..../20....

Dinas PU Pengairan Propinsi Dati I	:		Jumlah	:	
Untuk Periode Bulan	:	 s/d	Total	:	
Cabang Dinas PU Pengairan	:				

[illegible]

Disetujui
Kadinas PU Pengairan Propinsi

.....,..... 20....
Kepala Cabang Dinas PU Pengairan

(.....)
NIP.

(.....)
NIP.

D -5. FORMULIR PROGRAM PEKERJAAN BERKALA YANG DI SWAKELOLA / BORONGKAN
Tahun Anggaran: 20.... /20....

Dinas PU Pengairan Propinsi Dati I :
 Cabang Dinas PU Pengairan :

No	Paket Daerah Irigasi No Kode DI	Nama Saluran/ Bangunan Lokasi (Hm)	Uraian Pekerjaan				Keterangan
			1. Jenis Pekerjaan Pemeliharaan	Banyaknya Pekerjaan (Bh/Km)	Biaya (Rp. 1000)	Jadwal Pelaksanaan Tgl ... s/d Hari	
			2. Kecamatan & Kabupaten				
1	2	3	4	5	6	7	8
	Jumlah						

..... 20....
 Kepala Cabang Dinas PU Pengairan

(.....)
 NIP.

Disebabkan :

Daerah Irigasi	: Nipah	Cabang Dinas Pengairan	:
No Kode DI	:	Ranting Pengairan	:
Luas Areal (Ha)	:	Tanggal Terjadinya	:

[illegible]

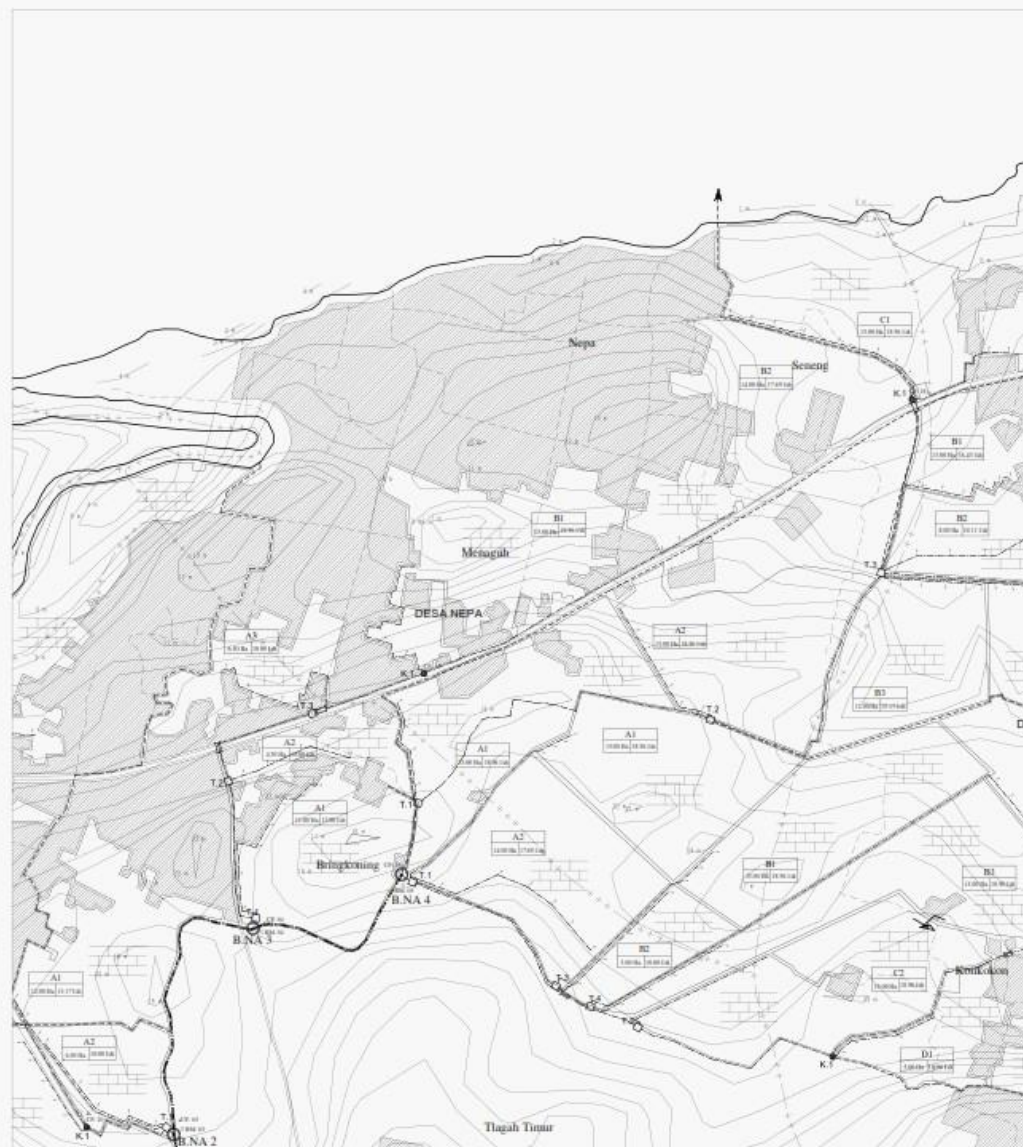
.....,..... 20....
Kepala Ranting Pengairan

(.....)
NIP.



LEGENDA :

KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR SATUAN KERJA RALAI BESAR WILAYAH SUNGAI BRANTAS		PROVINSI : JAWA TIMUR	
KONSULTAN PERENCANA PT. KUSUMA HADAYATI		PEKERJAAN SID PEMBANGUNAN JARINGAN IRIGASI TERSIER DI NIPAH KAB. SAMPANG	
PETA DI. NIPAH		KABUPATEN : SAMPANG	
DIREKSI PEKERJAAN : KUSNADI, ST		NO. REGISTER :	
PRK PERENCANAAN DAN PROGRAM		NO. LEMBAR :	
PENGARAH (KABID PJRA)		TANGGAL :	
INDAH KUSUMA HADAYATI, ST. MT		24 Januari 2017	
SUGENG PRAMITO, MT		NO. KONTRAK :	
K.02.04.An.PPK.PP(01)2017			



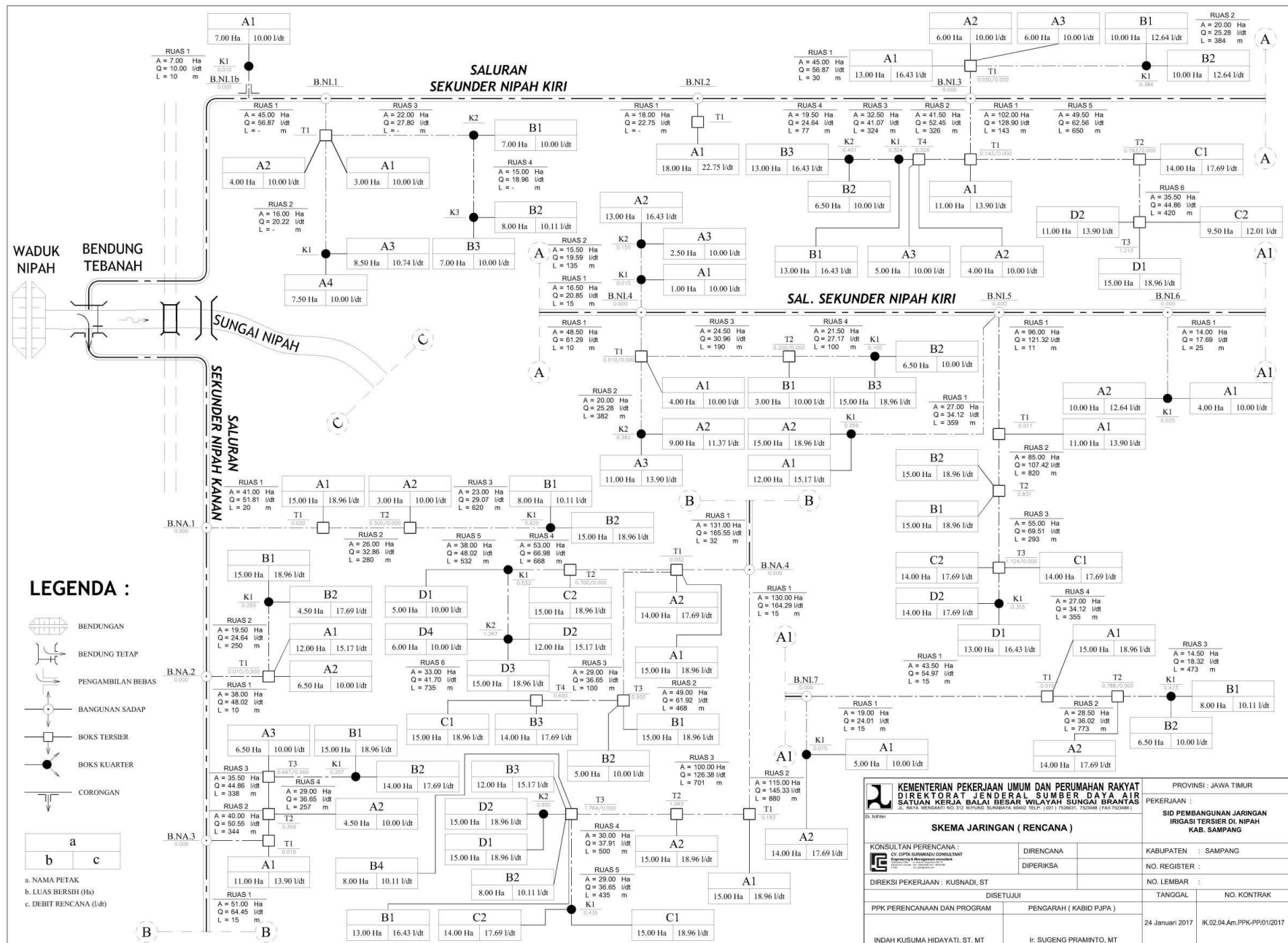
LEGENDA :

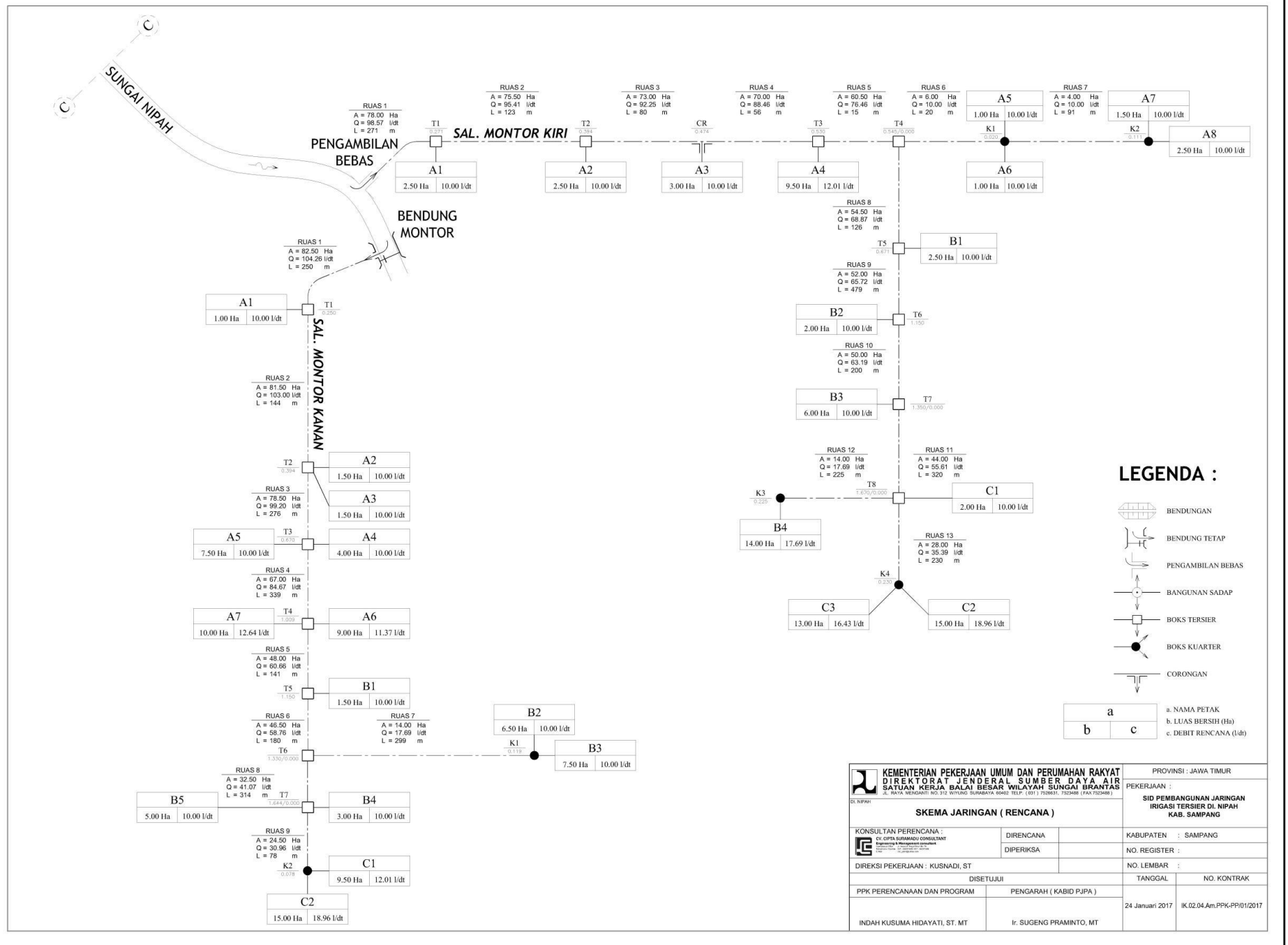


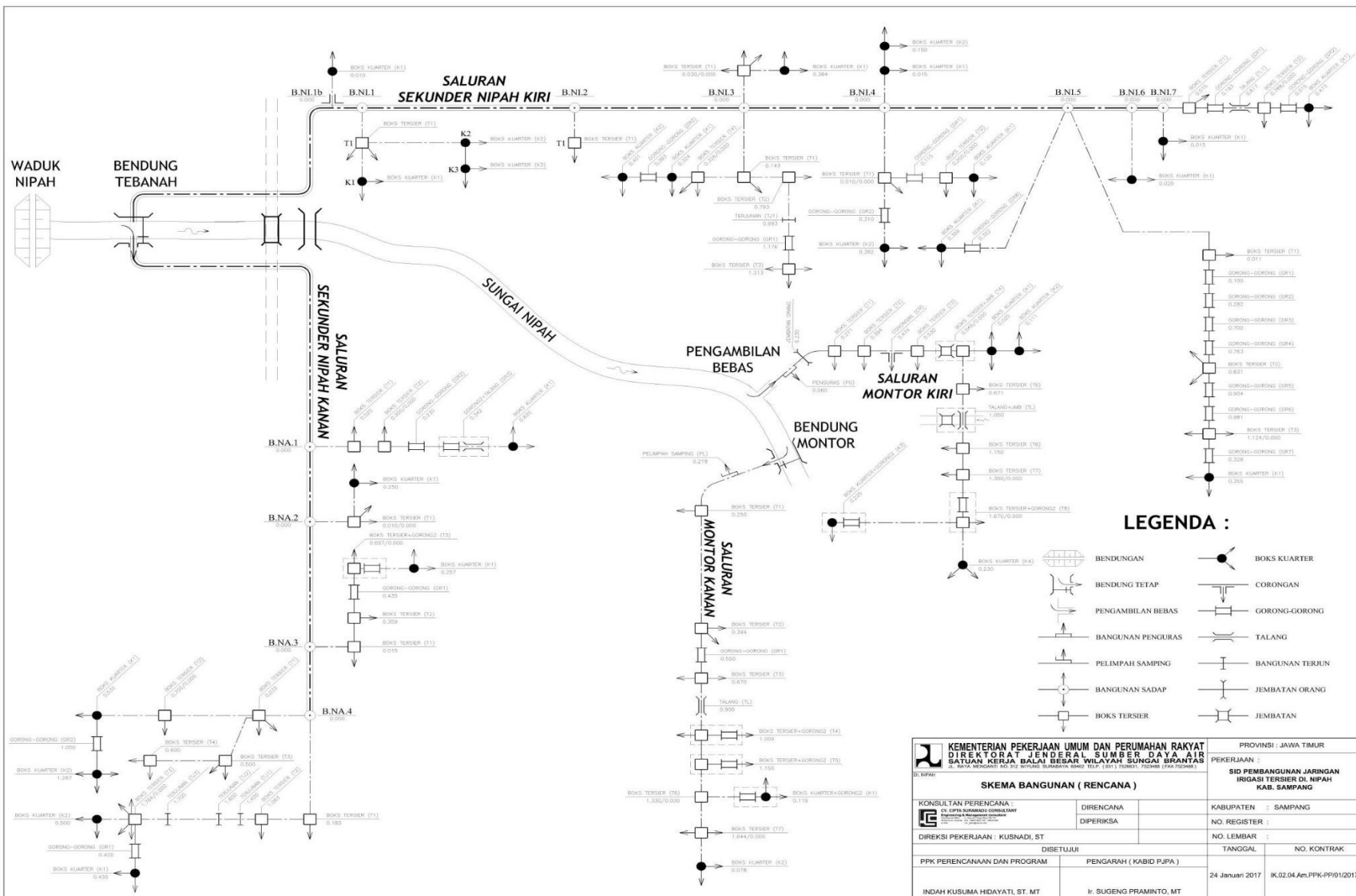
KEY MAP :



	KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT REKREASI JENDERAL SUKERNO DAYA 418 SALURAN KERJA BALAI BESAR WILAYAH SUNGAI BRANTAS REKREASI JENDERAL SUKERNO DAYA 418 / SALURAN KERJA BALAI BESAR WILAYAH SUNGAI BRANTAS	PROVINSI : JAWA TIMUR PEKERJAAN :
0010001	PETA IKHTISAR SKALA 1 : 10.000	SID PEMBANGUNAN JARINGAN IRIGASI TERDEK DI NIPAH KAS. SAMPANG
KONSULTAN PERENCANAAN  PT. DIPA KUSUMA HEDAYAT PT. DIPA KUSUMA HEDAYAT	DIREKSIAN : DIPERIKSA :	KABUPATEN : SAMPANG NO. REGISTRER :
DIREKSI PEKERJAAN / KUSUMAD, ST	DISERTUJUI :	NO. LEMBAR : NO. KONTRAK :
PERK PERENCANAAN DAN PROGRAM	PENGARAH : KASID PUJA	24 Januari 2017
INDAH KUSUMA HEDAYAT, ST, MT	Ir. SUGENG PRAMANTO, MT	K.02.04.04-PPK-PP101001







BIODATA PENULIS



Penulis bernama Mujaddid Ma'ruf dilahirkan di Surabaya, 11 Mei 1997, merupakan anak kedua dari 4 bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal yaitu di TK Baituk Karim Surabaya, SD Khadijah 1 Surabaya, SMP Luqman Al-Hakim Surabaya, dan MAN 2 Kota Malang. Setelah lulus dari MAN tahun 2015, Penulis melanjutkan pendidikan kuliah dan diterima di Program Studi Departemen Teknik Infrastruktur Sipil, Fakultas Vokasi dengan jenjang

D3 pada tahun 2015 dengan NRP 10111500000084.

Di jurusan teknik sipil, penulis mengambil bidang studi Bangunan Keairan. Penulis sempat aktif di beberapa kegiatan kemahasiswaan yang diadakan di Jurusan seperti Panitia D'Village Edisi 6 & 7, Staff Kewirausahaan, Departemen Entrepreneur, Konseptor Kaderisasi, Departemen Pengembangan Sumber Daya Manusia, Himpunan Mahasiswa Diploma Sipil Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Penulis juga mengikuti beberapa pelatihan pengembangan diri baik yang diadakan di Jurusan, Fakultas maupun Institut. Selain itu penulis juga pernah menjadi juara 1 Lomba Karya Ilmiah dengan tema Inovasi Pengembangan Sistem dan Infrastruktur Transportasi Laut dalam Menunjang Sistem Logistik di Indonesia pada kegiatan ICEE ITB di Institut Teknologi Bandung 2018.