

**STUDI OPTIMALISASI KAPASITAS PERENCANAAN EMBUNG
TERHADAP KEBUTUHAN AIR IRIGASI DESA BUKIT PARIAMAN
KECAMATAN TENGGARONG SEBERANG
KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA**

Disusun Oleh :

**Panji Kurniawan
13.11.1001.7311.213**

Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

INTISARI

Seiring dengan pertumbuhan penduduk perkotaan yang amat pesat di Indonesia, permasalahan kebutuhan panganpun semakin meningkat pula khususnya pada pangan (makanan pokok Indonesia) yaitu padi. Akibatnya dari kebutuhan pangan yang meningkat maka secara sistematis ketersediaan oleh pada pangan sendiripun meningkat. maka dalam rangka mendukung misi pemantapan swasembada beras nasional, khususnya untuk keperluan konsumsi lokal dan mengimbangi peningkatan jumlah penduduk Kalimantan Timur, serta mendukung upaya-upaya pemerintah dalam rangka peningkatan kesejahteraan petani, penciptaan lapangan kerja, peningkatan kualitas lingkungan hidup khususnya di daerah pedesaan dan pengentasan kemiskinan.

Daerah Sapari 1 Dusun Suka Maju Desa Bukit Pariaman Kecamatan Tenggarong Seberang Kabupaten Kutai Kartanegara merupakan daerah yang memiliki lahan persawahan yang cukup luas, dengan metode pemberian air tanam melalui jaringan irigasi non-teknis/ sederhana , Dusun suka maju di kelilingi oleh DAS (Daerah Aliran Sungai) namun pada musim kemarau kerap mengalami kekurangan air serta menurut pemaparan warga di daerah Dusun Suka Maju Desa Bukit Pariaman bahwa adanya indikasi penurunan kualitas air yang di akibatkan oleh adanya aktivitas pertambangan di hulu sungai, sehingga dampak dari pada kekurangan air dan penurunan kualitas air tersebut sangat terasa oleh warga yang berada di daerah dusun Suka Maju Desa Bukit Pariaman, dalam hal kebutuhan akan air untuk mengairi persawahan serta untuk kebutuhan air domestik.

Alternatif pemecahan masalah yang kerap melanda masyarakat Dusun Suka Maju Desa Bukit Pariaman Kecamatan Tenggarong Seberang Kabupaten Kutai Kartanegara , maka pemerintah Kabupaten Kutai Kartanegara, dalam hal ini Dinas Kementrian Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal Dan Transmigrasi telah melaksanakan pembangunan embung mata air dengan proses pengerukan dan pembuatan tanggul di sapari 1 Dusun Suka Maju Desa Bukit Pariaman Kecataman Tenggarong Seberang,kabupaten Kutai Kartanegara.

Kata kunci : Studi Optimalisasi Kapasitas Perencanaan Embung Terhadap Kebutuhan Air Irigasi Desa Bukit Pariaman Kecamatan Tenggarong Seberang Kabupaten Kutai Kartanegara

ABSTRACT

Along with the rapid growth of urban population inIndonesia, the problem of food needs has also increased in particularon food (Indonesian staple food), namely rice. As a result of needs food that increases systematically the availability of food they are increasing. then in order to support the stabilization mission national rice self-sufficiency, especially for the purposes of local consumption and offset the increase in the population of East Kalimantan, as well as supporting government efforts in order to improve the welfare of farmers, job creation, improving the quality of the environment especially in rural areas and poverty alleviation.

Sapari 1 area Hamlet Suka Maju Desa Bukit pariaman Kecamatan Tenggarong Seberang Kutai Kartanegara Regency is an area that is has a fairly extensive rice field, with the method of planting water through non-technical / simple irrigation networks, hamlets like to be advanced surrounded by Watersheds, however, during the dry season they often experience lack of water and according to the explanation of residents in Suka Maju Hamlet area that there is an indication of a decrease in water quality caused by the presence mining activities in the upper reaches of the river, so the impact of the shortfall the water and the decline in water quality were felt by the residents who were in the area of Suka Maju Village, Bukit Pariaman Village, in terms of the need for water to irrigate rice fields and for domestic water needs

Keywords : STUDY OF OPTIMIZATION OF BASE PLANNING CAPACITY ON IRRIGATION NEEDS WATER IRRIGATION VILLAGE OF BUKIT PARIAMAN SUB DISTRICT TENGGARONG SEBERANG DISTRICT KUTAI KARTANEGARA

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Seiring dengan pertumbuhan penduduk perkotaan yang amat pesat di Indonesia, permasalahan kebutuhan panganpun semakin meningkat pula khususnya pada pangan (makanan pokok Indonesia) yaitu padi. Akibatnya dari kebutuhan pangan yang meningkat maka secara sistematis ketersediaan oleh pada pangan sendiripun meningkat. maka dalam rangka mendukung misi pemantapan swasembada beras nasional, khususnya untuk keperluan konsumsi lokal dan mengimbangi peningkatan jumlah penduduk Kalimantan Timur, serta mendukung upaya-upaya pemerintah dalam rangka peningkatan kesejahteraan petani, penciptaan lapangan kerja, peningkatan kualitas lingkungan hidup khususnya di daerah pedesaan dan pengentasan kemiskinan.

Daerah Sapari 1 Dusun Suka maju Desa Bukit pariaman Kecamatan Tenggarong Seberang Kabupaten Kutai Kartanegara merupakan daerah yang memiliki lahan persawahan yang cukup luas, dengan metode pemberian air tanam melalui jaringan irigasi non-teknis/ sederhana , Dusun suka maju di kelilingi Oleh DAS (Daerah Aliran Sungai) namun pada musim kemarau kerap mengalami kekurangan air serta menurut pemaparan warga di daerah Dusun Suka Maju bahwa adanya indikasi penurunan kualitas air yang di akibatkan oleh adanya aktivitas pertambangan di hulu sungai, sehingga dampak dari pada kekurangan air dan penurunan kualitas air tersebut sangat terasa oleh warga yang berada di daerah dusun Suka Maju Desa Bukit Pariaman, dalam hal kebutuhan akan air untuk mengairi persawahan serta untuk kebutuhan air domestik.

Alternatif pemecahan masalah yang kerap melanda masyarakat Dusun Suka Maju Desa Bukit Pariaman kecamatan Tenggarong Seberang kabupaten Kutai kartanegara , maka pemerintah Kabupaten Kutai Kartanegara, dalam hal ini Dinas Kementrian Desa, Pembangunan daerah tertinggal dan transmigrasi telah 2 melaksanakan pembangunan embung mata air dengan proses pengerukan dan pembuatan tanggul di sapari 1 Dusun Suka Maju Desa Bukit Pariaman Kecataman Tenggarong Seberang,kabupaten Kutai Kartanegara.

Besar harapan oleh warga Dusun Suka Maju Desa Bukit Pariaman Kecamatan tenggarong Seberang Kabutapen Kutai Kartanegara bahwa Dengan telah di laksanakan nya pengerjaan embung Sapari 1 dapat membantu warga untuk memenuhi kebutuhan air untuk persawahan serta kebutuhan air domestik di karenakan fungsional oleh embung sendiri merupakan bangunan konservasi air yang berbentuk kolam sebagai sarana pemanfaatan sumber daya air yang mempunyai fungsi untuk penyimpanan dan penyedia air, salah satunya untuk kebutuhan air irigasi dan kebutuhan air domestik sapari 1 Dusun

Suka Maju Desa Bukit Pariaman, Kecamatan Tenggarong Seberang Kabupaten Kutai Kartanegara.

Dengan adanya alternatif pemecahan masalah diatas yang kerap di alami masyarakat/warga maka pemerintah khususnya Dinas Kementrian Desa, Pembangunan daerah tertinggal dan transmigrasi dan telah di ketahuinya secara umum mengenai fungsional dari sebuah bangunan embung mata air, maka masih perlu di adakannya beberapa kajian kembali terhadap perencanaan pembangunan embung tersebut .

Dengan adanya Kajian tersebut bertujuan agar tercapainya suatu perencanaan pembangunan yang secara optimal terhadap kebutuhan air irigasi khususnya dalam upaya menyuplai air baik ke area persawahan ataupun dalam upaya menyuplai air sebagai kebutuhan air domestik Sapari 1 Dusun Suka Maju Desa Bukit pariaman. Kajian ini meliputi studi Optimalisasi kapasitas perencanaan embung, kuisisioner dan beberapa perhitungan diantaranya ialah perhitungan kapasitas embung, debit andalan, kebutuhan air irigasi, kebutuhan air domestik Desa, Analisa keseimbangan dan neraca air di daerah sapari 1 Dusun Suka Maju Desa Bukit Pariaman Kecamatan Tenggarong Seberang, Kabupaten Kutai Kartanegara.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di uraikan di atas maka rumusan

masalah ini sebagai berikut :

1. Berapakah total kebutuhan air irigasi dan air domestik yang dapat di suplai oleh embung sapari 1 dusun suka maju desa bikut pariaman ?
2. Apakah kapasitas perencanaan embung Sapari 1 Dusun Suka Maju Desa Bukit Pariaman dapat mencukupi akan kebutuhan air irigasi dan air domestik pada daerah Desa Bukit pariaman ?
3. Apakah perencanaan embung Sapari 1 Dusun Suka Maju Desa Bukit Pariaman dapat berfungsi secara optimal terhadap kebutuhan air irigasi dan kebutuhan air domestik ?

Batasan Masalah

Ruang lingkup pembahasan penelitian ini di batasi pada :

1. Penelitian studi kapasitas perencanaan embung terhadap kebutuhan irigasi Desa bukit pariaman Kecamatan Tenggarong Seberang, Kabupaten Kutai Kartanegara dengan luasan Area \pm 70 HA
2. Hanya menghitung kebutuhan air irigasi dan kebutuhan air domestik Dusun Suka Maju Desa Bukit Pariaman Kecamatan tenggarong Seberang Kabupaten Kutai Kartanegara.
3. Perhitungan kapasitas embung sapari 1 Dusun Suka Maju Desa Bukit Pariaman, Kecamatan Tenggarong Seberang, Kabupaten Kutai Kartanegara.
4. Pehitungan dengan data Klimatologi curah hujan 10 tahun terakhir dan proyeksi kebutuhan air Domestik 10 tahun mendatang.

Maksud

Maksud dan tujuan penelitian ini sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui kapasitas tampung embung sapani 1 sebagai penyimpan dan penyedia air atas dasar kebutuhan irigasi dan kebutuhan air domestik di daerah Dusun Suka Maju Desa Bukit Pariansan Kecamatan Tenggara Seberang, Kabupaten Kutai Kartanegara.
2. Mengetahui kebutuhan air irigasi dan air Domestik pada daerah Dusun Suka Maju Desa Bukit Pariansan kecamatan tenggarong seberang kabupaten Kutai Kartanegara.
3. Dapat mengetahui terpenuhi atau tidaknya fungsional pembangunan embung atas dasar kebutuhan air irigasi dan kebutuhan air domestik Dusun Suka Maju Desa Bukit Pariansan kecamatan tenggarong seberang, kabupaten kutai kartanegara serta pemberian saran atas dasar pembangunan tersebut.

Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Dengan Di ketahuinya kapasitas tampung embung maka dapat menjadi refrensi ataupun tolak ukur dalam mengkomodir kebutuhan akan air irigasi dan air Domestik di daerah Dusun Suka Maju Desa Bukit Pariansan Kecamatan Tenggara Seberang, Kabupaten Kutai Kartanegara.
2. Untuk mensinkronkan antara kebutuhan akan air irigasi dan air domestik dan kapasitas embung pada daerah Dusun Suka Maju Desa Bukit Pariansan kecamatan tenggarong seberang kabupaten Kutai Kartanegara
3. Untuk mendapat hasil perencanaan kapasitas embung yang optimal terhadap kebutuhan air irigasi dan kebutuhan air domestik Dusun Suka Maju Desa Bukit Pariansan kecamatan tenggarong seberang, kabupaten kutai kartanegara pada saat ini ataupun dalam proyeksi beberapa tahun kemudian

Manfaat Penelitian

Manfaat dari studi optimalisasi kapasitas perencanaan embung terhadap kebutuhan air irigasi yaitu:

1. Dapat di perolehnya perencanaan pembangunan Embung yang optimal terhadap kebutuhan air irigasi dan kebutuhan air domestik Dusun Suka Maju Desa Bukit Pariansan kecamatan Tenggara Seberang kabupaten Kutai Kartanegara.
2. Guna menambah pemahaman umum atau gambaran umum kepada masyarakat khususnya kelompok petani dalam menyikapi penyebabpenyebab tercapainya atau tidak tercapainya suatu perencanaan pembangunan atas dasar kebutuhan yang ada di lapangan baik secara teknis maupun non-teknis
3. Sebagai aplikasi ilmu yang di peroleh dari bangku perkuliahan dengan cara memperaktikannya di lapangan

DASAR TEORI

Tinjauan Umum

Dalam perencanaan suatu embung diperlukan bidang-bidang ilmu pengetahuan yang saling mendukung demi kesempumaan hasil perencanaan. Bidang ilmu pengetahuan itu antara lain geologi, hidrologi, hidrolika dan mekanika tanah.(Soedibyo, 1993)

Setiap daerah mempunyai karakteristik serta

kebutuhan-kebutuhan akan airirigasi yang berbeda-beda, hal ini memerlukan kecermatan dalam menerapkan teoriteori yang cocok untuk daerah tersebut. Oleh karena itu, sebelum memulai perencanaan pembangunan embung, perlu adanya kajian pustaka untuk menentukan spesifikasi-spesifikasi dan kajian – kajian yang dapat menunjang kebutuhan – kebutuhan akan pembangunan embung tersebut. Dasar-dasar teori yang akan dipaparkan dalam bab ini adalah :

- Pengertian dan jenis-jenis embung
- Irigasi
- Hidrologi
- Studi Optimalisasi

Pengertian Jenis dan Tipe Embung

Embung adalah sebutan lain untuk bendungan kecil. Bendungan kecil adalah bendungan yang tidak memenuhi syarat-syarat sebagai bendungan besar. Menurut International Comission On Large Dams (ICOLD) definisi bendungan besar adalah :

1. Bendungan yang tingginya lebih dari 15 diukur dari bagian terbawah pondasi sampai ke puncak bendungan.
2. Bendungan yang tingginya antara 10-15 m dapat pula disebut bendungan besar apabila memenuhi salah satu atau lebih kriteria sebagai berikut :
 - a. Panjang puncak bendungan tidak kurang dari 500 m
 - b. Kapasitas waduk yang terbentuk tidak kurang dari 1 juta m³
 - c. Debit banjir maksimal yang diperhitungkan tidak kurang dari 2000 m³/detik
 - d. Bendungan menghadapi kesulitan-kesulitan khusus pada pondasinya
 - e. Bendungan didesain tidak seperti biasanya (Soedibyo, 1993)

Syarat-syarat diatas tidak mutlak mengikat, karena pada pelaksanaannya di lapangan ada bendungan-bendungan yang memenuhi syarat bendungan besar diberi nama embung dan sebaliknyaFungsi **Jenis Embung**

jenis - jenis embung dapat dikelompokkan menjadi 4 keadaan (Soedibyo, 1993).yaitu:

1. Jenis embung berdasarkan tujuan pembangunannya Embung berdasarkan tujuan pembangunannya yaitu embung dengan tujuan tunggal (single purpose dams) yang bertujuan untuk pemenuhan akan kebutuhan Air irigasi dan Air Domestik
2. Jenis embung berdasarkan penggunaannya Jenis embung berdasarkan penggunaannya ialah embung penampung air (Storage dams) yang di gunakan untuk menyimpan air pada masa surplus dan dipergunakan pada masa kekurangan.
3. Jenis embung berdasarkan jalannya air Embung yang di gunakan berdasarkan jalannya air ialah embung untuk menahan air (non-overflow dams) embung yang sama sekali tidak boleh dilimpasi air.
4. Jenis embung berdasarkan material pembentuknya Matrial pembentuk embung berupa urugan yang di bangun dari hasil penggalian tanpa tambahan lain yang bersipat campuran secara kimia, apabila di tinjau dari penempatan serta susunan bahan yang membentuk tubuh embung untuk dapat memenuhi fungsinya dengan baik,

embung urugan di golongan sebagai homogen, apabila bahan yang membentuk tubuh bendungan tersebut terdiri dari tanah yang hampir sejenis dan gradasinya (susunan ukuran butirannya) hampir seragam.

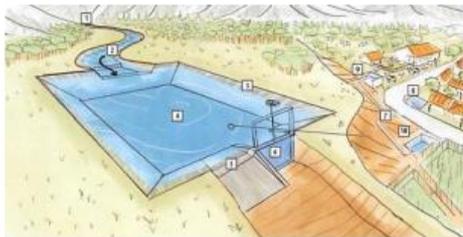
Tipe Embung

Tipe –tipe embung kecil berdasarkan sumber air (Surat Edaran Menteri perkerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat, 2018)

a. Embung sungai Embung sungai adalah embung yang sumber air utamanya adalah dari air sungai dan ditambah dengan air hujan yang masuk ke dalamnya. Sungai yang dimaksud adalah saluran off stream atau saluran diluar

b. Embung tadah hujan Embung tadah hujan yang hanya mendapatkan air dari hujan saja. Daerah tangkapannya dibatasi oleh tepi dari sisi-sisi kolam embung. Bila embung berada di daerah cekungan besar, daerah tangkapan embung tidak lagi dibatasi oleh sisi kolam embung, namun daerah topografi tertinggi di sekeliling embung. Oleh karena itu, diusahakan agar embung ini harus memiliki daerah tangkapan air hujan dari sekitarnya yang masuk ke embung.

c. Embung mata air Embung mata air adalah embung yang sumber air utamanya adalah dari mata air dan ditambah dengan air hujan yang masuk ke dalamnya Embung juga tidak hanya berbeda dari segi sumber airnya saja, namun juga dari tipe konstruksinya. Embung yang merupakan embung galian yang dibuat dengan cara menggali tanah di lokasi. Namun, ada juga embung yang dibangun dengan mengurug tanah atau membangun pasangan batu dan beton di sekeliling kolam embung untuk membentuk tanggul.



Irigasi

Irigasi atau pengairan adalah suatu usaha untuk memberikan air guna keperluan pertanian yang dilakukan dengan tertib dan teratur untuk daerah pertanian yang membutuhkannya dan kemudian air itu dipergunakan secara tertib dan teratur dan dibuang ke saluran pembuangan. Istilah irigasi diartikan suatu bidang pembinaan atas air dari sumber-sumber air, termasuk kekayaan alam hewani yang terkandung didalamnya, baik yang alamiah maupun yang diusahakan manusia. Pengairan selanjutnya diartikan sebagai pemanfaatan serta pengaturan air dan sumber-sumber air yang meliputi irifasi, pengembangan daerah rawa, pengendalian banjir, serta usaha perbaikan sungai, waduk dan pengaturan penyediaan air minum, air perkotaan dan air

industri (Ambler, 1991). Dalam Peraturan Pemerintah (PP) No. 23/1982 Ps. 1, pengertian irigasi, bangunan irigasi, dan petak irigasi telah dibakukan yaitu sebagai berikut :

a. Irigasi adalah usaha penyediaan dan penyediaan dan pengaturan air untuk menunjang pertanian.

b. Jaringan irigasi adalah saluran dan bangunan yang merupakan satu kesatuan dan diperlukan untuk pengaturan air irigasi mulai dari penyediaan, pengambilan, pembagian pemberian dan penggunaannya.

c. Daerah irigasi adalah kesatuan wilayah yang mendapat air dari satu jaringan irigasi.

d. Petak irigasi adalah petak tanah yang memperoleh air irigasi.

Klasifikasi Jaringan Irigasi

Mengacu pada Direktorat Jenderal Pengairan (1986) cara pengaturan, pengukuran, serta kelengkapan fasilitas, jaringan irigasi dapat dikelompokkan menjadi 3 (tiga) jenis, yaitu :

a. jaringan irigasi sederhana

b. jaringan irigasi semiteknis 12

c. jaringan irigasi teknis. Dalam suatu jaringan irigasi yang dapat dibedakan adanya empat unsur fungsional pokok yaitu :

1. Bangunan-bangunan utama (head works) dimana air diambil dari sumbernya, umumnya sungai atau waduk.

2. Jaringan pembawa berupa saluran yang mengalirkan air ke petak-petak tersier.

3. Petak-petak tersier dengan sistim pembagian air dan sistim pembuangan kolektif; air irigasi dibagikan dan dialirkan ke sawah-sawah dan kelebihan air ditampung di dalam suatu sistim pembuangan dalam petak tersier. 4. Sistim pembuangan yang ada diluar daerah irigasi untuk membuang kelebihan air ke sungai atau saluran-saluran alam

Irigasi Sederhana

Di dalam irigasi sederhana pembagian air tidak diukur atau diatur, air lebih akan mengalir ke saluran pembuang. Para petani pemakai air tergabung dalam satu kelompok jaringan irigasi yang sama. ketersediaan air biasanya berlimpah dengan kemiringan berkisar antara sedang sampai curam sehingga jaringan irigasi yang masih sederhana itu mudah diorganisasi tetapi memiliki kelemahan-kelemahan yang serius diantaranya ialah :

a. Adanya indikasi pemborosan air , karena pada umumnya jaringan ini terletak di daerah yang tinggi, air yang terbuang itu tidak selalu dapat mencapai daerah rendah yang lebih subur.

b. terdapat banyak penyadap yang memerlukan lebih banyak biaya lagi dari penduduk karena setiap kelompok atau pemilik lahan persawahan membuat jaringan dan pengambilan sendiri-sendiri.

c. bangunan penyadap bersifat sementara, sehingga tidak mampu bertahan lama.

Bangunan Utama

Bangunan utama (head works) dapat didefinisikan sebagai kompleks bangunan yang direncanakan di

dan sepanjang sungai atau aliran air untuk membelokkan air ke dalam jaringan saluran agar dapat dipakai untuk keperluan irigasi. Bangunan utama bisa mengurangi kandungan sedimen yang berlebihan, serta mengukur banyaknya air yang masuk. Bangunan utama terdiri dari bendung, satu atau Gambar 2.1 jaringan Irigasi Sederhana (Standar Perencanaan Irigasi KP-01, Dept. PU Dirjen Pengairan, 1986) 15 dua pengambilan utama pintu bilas kolam olak dan (jika diperlukan) kantong lumpur, tanggul banjir pekerjaan sungai dan bangunan-bangunan pelengkap. Bangunan utama dapat diklasifikasi ke dalam sejumlah kategori, bergantung kepada perencanaannya. (Standar Perencanaan Irigasi KP-01)

a. pengambilan bebas Pengambilan bebas adalah bangunan yang dibuat di tepi sungai yang mengalirkan air sungai ke dalam jaringan irigasi, tanpa mengatur tinggi muka air di sungai. Dalam keadaan demikian, jelas bahwa muka air di sungai harus lebih tinggi dari daerah yang diairi dan jumlah air yang dibelokkan harus dapat dijamin cukup.

b. pengambilan dari waduk Waduk (reservoir) digunakan untuk menampung air irigasi pada waktu terjadi surplus air di sungai agar dapat dipakai sewaktu-waktu terjadi kekurangan air. Jadi, fungsi utama waduk adalah untuk mengatur aliran sungai. Waduk yang berukuran lebih kecil dipakai untuk keperluan irigasi saja.

c. Stasiun pompa Irigasi dengan pompa bisa dipertimbangkan apabila pengambilan secara gravitasi ternyata tidak layak dilihat dari segi teknis maupun ekonomis. Pada mulanya irigasi pompa hanya memerlukan modal kecil, tetapi biaya eksploitasinya mahal.

Efisiensi Irigasi

Air yang diambil dari sumber air atau sungai yang di alirkan ke areal irigasi tidak semuanya dimanfaatkan oleh tanaman. Dalam praktek irigasi terjadi kehilangan air. Kehilangan air tersebut dapat berupa penguapan di saluran irigasi, rembesan dari saluran atau untuk keperluan lain. (Gunadarma, 1997)

- $EPNG = \frac{Asa}{Adb} \times 100\%$

Keterangan : EPNG = Efisiensi pengairan
Asa = Air yang sampai irigasi
Adb = Air yang diambil dari bangunan sadap
- Efisiensi Pemakaian Efisiensi pemakaian adalah perbandingan antara air yang dapat ditahan pada zone perakaran dalam periode pemberian air, dengan air yang diberikan pada areal irigasi.

Keterangan ;

$EMPK = \frac{Adzp}{Asa} \times 100\%$

Adzp = Air yang dapat di tahan pada zone perakaran
Asa = Air yang sampai irigasi

c. Efisiensi Penyimpanan Apabila keadaan sangat kekurangan jumlah air yang

dibutuhkan untuk mengisi lengas tanah pada zone perakaran adalah Asp (air tersimpan penuh) dan air yang diberikan adalah Adk maka efisiensi penyimpanan adalah : Keterangan ;

EPNY = Efisiensi penyimpanan

Asp = Air yang tersimpan

Adk = Air yang diberikan Sesungguhnya jenis efisiensi tidak terbatas seperti tertulis diatas karena nilai efisiensi dapat pula terjadi pada saluran primer, bangunan bagi, saluran sekunder dan sebagainya Secara prinsip nilai efisiensi adalah : Keterangan ;

EF = Efisiensi

Adbk = Air yang diberikan Ahl = Air yang hilang

$EMPK = \frac{Adzp}{Asa} \times 100\%$

$AF = \frac{Adbk - Ahl}{Adbk} \times 100\%$

Hidrologi

Hidrologi adalah ilmu yang mempelajari terjadinya pergerakan dan distribusi air di bumi, yang menyangkut perubahannya antara keadaan cair, padat dan gas dalam atmosfer, diatas dan di bawah permukaan tanah, tentang sifat-fisik, kimia serta reaksinya terhadap lingkungan dan hubungannya dengan kehidupan atau dengan kata lain ilmu pengetahuan yang menangani air di bumi, kejadiannya, perputarannya, serta penyebaran, kekayaan kimiawi serta fisiknya, reaksi terhadap lingkungannya, termasuk hubungan dengan benda-benda hidup (Sumber: Sasongko, 1991).

Siklus Hidrologi

Siklus hidrologi adalah proses transportasi air secara kontinyu dari laut ke atmosfer dan dari atmosfer ke permukaan tanah yang akhirnya kembali ke laut (Sumber: Hadisusanto, 2010).



Gambar 1.1 Siklus Hidrologi

Proses penting yang berkaitan dengan drainase adalah presipitasi dan limpasan permukaan. Proses yang dapat dikelola oleh para ahli teknik adalah limpasan permukaan. Karakteristik presipitasi (hujan) yang perlu dipelajari dalam analisis dan perencanaan prasarana yang berhubungan dengan hujan seperti drainase adalah:

- Intensitas hujan (T) adalah laju hujan atau tinggi genangan air hujan persatuan waktu (mm/menit, mm/jam, atau mm/hari)
- Lama waktu hujan durasi (durasi t) adalah rentang waktu kejadian hujan (menit atau jam)
- Tinggi hujan d adalah kedalaman/ketebalan air hujan diatas permukaan datar selama durasi hujan (mm)
- Frekuensi terjadinya hujan (T) adalah

frekuensi kejadian hujan dengan intensitas tertentu yang biasanya dilakukan dengan kala ulang (return period) T (tahun)

e. Luas hujan adalah luas sebaran geografis

Analisis Hidrologi

Analisis hidrologi digunakan untuk mengetahui debit aliran air dan parameter parameter lainnya yang diperlukan dalam perencanaan Embung Sapari I, Analisis Hidrologi meliputi :

- Analisis Debit Rencana
- Perhitungan Debit Andalan
- Analisis kebutuhan air
- Perhitungan kehilangan air
- Neraca Air

Analisis Debit Banjir Rencana

Untuk mendapatkan debit banjir rencana dilakukan tahap-tahap perhitungannya adalah :

- Perhitungan curah hujan wilayah
- Menentukan distribusi (sebaran) Curah hujan
- Menghitung Intensitas curah hujan
- Menghitung debit banjir rencana **Debit Andalan**

Debit andalan merupakan debit minimal yang sudah ditentukan yang dapat dipakai untuk memenuhi kebutuhan air. Perhitungan ini menggunakan cara analisis water balance dari Dr.F.J. Mock berdasarkan data curah hujan bulanan, jumlah hari hujan, evapotranspirasi dan karakteristik hidrologi daerah pengaliran. Prinsip perhitungan ini adalah bahwa hujan yang jatuh di atas tanah (presipitasi) sebagian akan hilang karena penguapan (evaporasi), sebagian akan hilang menjadi aliran permukaan (direct run off) dan sebagian akan masuk tanah (infiltrasi). Infiltrasi mula-mula menjenuhkan permukaan (top soil) yang kemudian menjadi perkolasi dan akhirnya keluar ke sungai sebagai base flow. Perhitungan debit andalan meliputi :

- Data Curah Hujan
- Evapotranspirasi
- Keseimbangan air pada permukaan tanah - Limpasan (run off) dan tampungan air tanah (ground water storage)
- Aliran Sungai

Kebutuhan Air

Salah satu fungsi embung adalah untuk memenuhi kebutuhan air masyarakat sekitar embung. Kebutuhan air dapat berupa kebutuhan air baku untuk air bersih dan yang menjadi fokus penelitian adalah kebutuhan air irigasi untuk persawahan

Kebutuhan Air Irigasi

Kebutuhan air irigasi adalah besarnya debit air yang akan dipakai untuk mengairi lahan di daerah irigasi. Menurut jenisnya ada dua macam pengertian kebutuhan air untuk mengairi lahan di daerah irigasi, yaitu kebutuhan air bagi tanaman dan kebutuhan air untuk irigasi.

(1) . Kebutuhan Air Untuk Tanaman

a) Evapotranspirasi Besarnya evapotranspirasi dihitung dengan menggunakan metoda Penman yang dimodifikasi oleh Nedeco/Prosida seperti diuraikan dalam PSA – 010. Evapotranspirasi

dihitung dengan menggunakan rumus-rumus teoritis empiris dengan memperhatikan faktor-faktor meteorologi yang terkait seperti suhu udara, kelembaban, kecepatan angin dan penyinaran matahari. Evapotranspirasi tanaman yang dijadikan acuan adalah rerumputan pendek (abeldo = 0,25). Selanjutnya untuk mendapatkan harga evapotranspirasi harus dikalikan dengan koefisien tanaman tertentu, sehingga evapotranspirasi sama dengan evapotranspirasi potensial hasil perhitungan Penman x crop factor. Dari harga evapotranspirasi yang diperoleh, kemudian digunakan untuk menghitung kebutuhan air bagi pertumbuhan dengan menyertakan data curah hujan efektif.

b) Perkolasi Perkolasi adalah meresapnya air ke dalam tanah dengan arah vertikal ke bawah, dari lapisan tidak jenuh. Besarnya perkolasi dipengaruhi oleh sifat-sifat tanah, kedalaman air tanah dan sistem perakarannya. Koefisien perkolasi adalah sebagai berikut :

(a) . Berdasarkan kemiringan :

- Lahan datar = 1 mm/hari
- Lahan miring > 5% = 2-5 mm/hari

(b) . Berdasarkan tekstur :

- Berat (lempung) = 1 – 2 mm/hari - Sedang (lempung kepasiran) = 2-3 mm/hari
- Ringan = 3-6 mm/hari

(c) Koefisien Tanaman (Kc) Besarnya koefisien tanaman (Kc) tergantung dari jenis tanaman dan fase pertumbuhan. Pada perhitungan ini digunakan koefisien tanaman untuk padi dengan varietas unggul mengikuti ketentuan Nedeco/Prosida. Harga-harga koefisien tanaman padi dan palawija disajikan pada Tabel di bawah ini :

Tabel Koefisien Tanaman untuk padi dan palawija menurut Nedeco/prosida

Bulan	Padi		Palawija	
	Varietas Biasa	Varietas Unggul	Jagung	Kacang Tanah
0,50	1,20	1,20	0,50	0,50
1,00	1,20	1,27	0,59	0,51
1,50	1,32	1,33	0,96	0,66
2,00	1,40	1,30	1,05	0,85
2,50	1,35	1,15	1,02	0,95
3,00	1,24	0,00	0,95	0,95
3,50	1,12			0,95
4,00	0,00			0,55
4,50				0,55

Sumber: PSA 010, Dirjen Pengairan, 1985

d) Curah Hujan Efektif (Re)

(a) . Besarnya Curah Hujan Efektif Curah hujan efektif adalah bagian dari curah hujan total yang digunakan oleh akar-akar tanaman selama masa pertumbuhan. Besarnya curah hujan efektif dipengaruhi oleh :

- Cara pemberian air irigasi (rotasi, menerus atau berselang)
- Laju pengurangan air genangan di sawah yang harus ditanggulangi
- Kedalaman lapisan air yang harus dipertahankan di sawah
- Cara pemberian air di petak
- Jenis tanaman dan tingkat ketahanan tanaman terhadap kekurangan air Untuk irigasi tanaman padi, curah hujan efektif diambil 20% kemungkinan curah hujan bulanan rata-rata tak

terpenuhi.

(b) Koefisien Curah Hujan Efektif Besarnya koefisien curah hujan efektif untuk tanaman padi berdasarkan Tabel di bawah ini :

Tabel kefisien curah hujan untuk padi

Bulan	Golongan					
	1	2	3	4	5	6
0,50	0,36	0,18	0,12	0,09	0,07	0,06
1,00	0,70	0,53	0,35	0,26	0,21	0,18
1,50	0,40	0,55	0,46	0,36	0,29	0,24
2,00	0,40	0,40	0,50	0,46	0,37	0,31
2,50	0,40	0,40	0,40	0,48	0,45	0,37
3,00	0,40	0,40	0,40	0,40	0,46	0,44
3,50	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,45
4,00	0,00	0,20	0,27	0,30	0,32	0,33
4,50			0,13	0,20	0,24	0,27
5,00				0,10	0,16	0,20
5,50					0,08	0,13
6,00						0,07

Sumber: PSA 010, Dirjen Pengairan, 1985

Sedangkan untuk tanaman palawija besarnya curah hujan efektif ditentukan dengan metode curah hujan bulanan yang dihubungkan dengan curah hujan rata-rata bulanan serta evapotranspirasi tanaman rata-rata bulanan berdasarkan Tabel di bawah ini:

Tabel kefisien curah hujan untuk padi Tabel Koefisien Curah Hujan Rata-rata Bulanan dengan ET Tanaman Palawija

Curah Hujan Bulanan mm	mean	12,5	25	37,5	50	62,5	75	87,5	100	112,5	125	137,5	150	162,5	175	187,5	200	
ET tanaman	25	8	16	24														
Rata-rata	50	8	17	25	32	39	46											
Bulanan mm	75	9	18	27	34	41	48	56	62	69								
	100	9	19	28	35	43	52	59	66	73	80	87	94	100				
	125	10	20	30	37	46	54	62	70	76	85	97	98	107	116	120		
	150	10	21	31	39	49	57	66	74	81	89	97	104	112	119	127	133	
	175	11	23	32	42	52	61	69	78	86	95	103	111	118	126	134	141	
	200	11	24	33	44	54	64	73	82	91	100	106	117	125	134	142	150	
	225	12	25	35	47	57	68	78	87	96	106	115	124	132	141	150	158	
	250	13	25	38	50	61	72	84	92	102	112	121	132	140	150	158	167	
Tampungan Efektif	20	25	37,5	50	62,5	75	100	125	150	175	200							
Faktor tampungan	0,73	0,77	0,86	0,93	0,97	1,00	1,02	1,04	1,06	1,07	1,08							

Sumber: FAO, 1977

e) Kebutuhan Air Untuk Pengolahan Lahan

(b) Pengolahan Lahan Untuk Padi Kebutuhan air untuk pengolahan atau penyiraman lahan akan menentukan kebutuhan maksimum air irigasi. Faktor-faktor yang menentukan besarnya kebutuhan air untuk pengolahan tanah, yaitu besarnya penjumlahan, lamanya pengolahan (periode pengolahan) dan besarnya evaporasi dan perkolasi yang terjadi. Menurut PSA-010, waktu yang diperlukan untuk pekerjaan penyiapan lahan adalah selama satu bulan (30 hari). Kebutuhan air untuk pengolahan tanah bagi tanaman padi diambil 200 mm, setelah tanam selesai lapisan air di sawah ditambah 50 mm. Jadi kebutuhan air yang diperlukan untuk penyiapan lahan dan untuk lapisan air awal setelah tanam selesai seluruhnya menjadi 250 mm. Sedangkan untuk lahan yang tidak ditanami (sawah bero) dalam jangka waktu 2,5 bulan diambil 300 mm. Untuk memudahkan perhitungan angka pengolahan tanah digunakan tabel koefisien Van De Goor dan Zijlstra.

(c) Pengolahan Lahan Untuk Palawija Kebutuhan air untuk penyiapan lahan bagi palawija sebesar 50 mm selama 15 hari yaitu 3,33 mm/hari, yang digunakan untuk menggarap lahan yang ditanami

dan untuk menciptakan kondisi lembab yang memadai untuk persemaian yang baru tumbuh.

Tabel Koefisien Kebutuhan Air Selama Penyiapan Lahan

Eo + P mm/hari	T = 30 hari		T = 45 hari	
	S = 250 mm	S = 300 mm	S = 250 mm	S = 300 mm
5,0	11,1	12,7	8,4	9,5
5,5	11,4	13,0	8,8	9,8
6,0	11,7	13,3	9,1	10,1
6,5	12,0	13,6	9,4	10,4
7,0	12,3	13,9	9,8	10,8
7,5	12,6	14,2	10,1	11,1
8,0	13,0	14,5	10,5	11,4
8,5	13,3	14,8	10,8	11,8
9,0	13,6	15,2	11,2	12,1
9,5	14,0	15,5	11,6	12,5
10,0	14,3	15,8	12,0	12,9
10,5	14,7	16,2	12,4	13,2
11,0	15,0	16,5	12,8	13,6

Sumber: Buku Petunjuk Perencanaan Irigasi, 1986

Kebutuhan Air Irigasi

Pola tanam adalah suatu pola penanaman jenis tanaman selama satu tahun yang merupakan kombinasi urutan penanaman. Rencana pola dan tata tanam dimaksudkan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air, serta menambah intensitas luas tanam. Suatu daerah irigasi pada umumnya mempunyai pola tanam tertentu, tetapi apabila tidak ada pola yang biasa pada daerah tersebut direkomendasikan pola tanaman padipadi-palawija. Pemilihan pola tanam ini didasarkan pada sifat tanaman hujan dan kebutuhan air.

a. Sifat tanaman padi terhadap hujan dan kebutuhan air

- Pada waktu pengolahan memerlukan banyak air
- Pada waktu pertumbuhannya memerlukan banyak air dan pada saat berbunga diharapkan hujan tidak banyak agar bunga tidak rusak dan padi baik. Tabel Koefisien Kebutuhan Air Selama Penyiapan Lahan

b. Palawija

- Pada waktu pengolahan membutuhkan air lebih sedikit daripada padi

- Pada pertumbuhan sedikit air dan lebih baik lagi bila tidak turun hujan. Setelah diperoleh kebutuhan air untuk pengolahan lahan dan pertumbuhan, kemudian dicari besarnya kebutuhan air untuk irigasi berdasarkan pola tanam dan rencana tata tanam dari daerah yang bersangkutan. Besarnya efisiensi irigasi tergantung dari besarnya kehilangan air yang terjadi pada saluran pembawa, mulai dari bangunan pengambilan sampai petak sawah. Kehilangan air tersebut disebabkan karena penguapan, perkolasi, kebocoran dan penyiapan secara liar. Besarnya angka efisiensi tergantung pada penelitian lapangan pada daerah irigasi. Pada perencanaan jaringan irigasi, tingkat efisiensi ditentukan menurut kriteria standar perencanaan yaitu sebagai berikut ;

- Kehilangan air pada saluran primer adalah 10 – 15 %, diambil 10% Faktor efisiensi = $100/90 = 1,11$

- Kehilangan air pada saluran sekunder adalah 20 – 25 %, diambil 20% Faktor efisiensi = $100/80 =$

1,25

Kebutuhan Air Domestik

Standar kebutuhan air bersih menurut Ditjen Cipta Karya ada 2 (macam) yaitu:

a) Standar Kebutuhan Air Domestik Standar kebutuhan air domestik adalah kebutuhan air bersih yang dipergunakan pada tempat-tempat hunian pribadi untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari, seperti: pemakaian air untuk minum, masak, mandi, cuci dan sanitasi. Satuan yang dipakai adalah liter/orang/hari

Tabel 3. Kategori Kebutuhan Air Domestik

No	Macam Kategori	Daerah Cakupan
1	Kategori I	Kota Metropolitan
2	Kategori II	Kota Besar
3	Kategori III	Kota Sedang
4	Kategori IV	Kota Kecil
5	Kategori V	Desa

Sumber: Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU Tahun 2000

Tabel 4. Kebutuhan Air Domestik Berdasarkan SNI Tahun 1997

NO	URAIAN	Kategori Kota Berdasarkan Jumlah Penduduk (Jwa)				
		>1.000.000	500.001 - 1.000.000	100.001 - 500.000	20.000 - 100.000	<20.000
		Metro	Besar	Sedang	Kecil	Desa
1	Konsumsi Unit Sambilan Rumah (SR) (Liter/orang/hari)	190	170	150	130	30
2	Konsumsi Unit Hidran Umum (HU) (Lsh)	30	30	30	30	30
3	Konsumsi Unit Non Domestik (Lsh)	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30
4	Kebangkitan Air (%)	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30
5	Faktor Hari Maks.	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
6	Faktor Jam Puncak	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
7	Jumlah Jwa per SR	5	5	5	5	5
8	Jumlah Jwa per HU	100	100	100	100	100
9	Sisa Tekan di Peralatan Distribusi (mla = meter kolom air)	10	10	10	10	10
10	Jam Operasi	24	24	24	24	24
11	Volume Reservoir (% max dari demand)	20	20	20	20	20
12	SR : HR	50-50 a/d 90-20	50-50 a/d 80-20	60-20	70-30	70-30

NO	URAIAN	Kategori Kota Berdasarkan Jumlah Penduduk (Jwa)				
		>1.000.000	500.001 - 1.000.000	100.001 - 500.000	20.000 - 100.000	<20.000
		Metro	Besar	Sedang	Kecil	Desa
13	Cakupan Pelayanan (%)	90	90	90	90	90

Sumber: Ditjen Cipta Karya Dinas PU Tahun 1997

Proyeksi Kebutuhan Air Untuk Suatu Wilayah

Teknik estimasi ataupun proyeksi jumlah penduduk dimasa mendatang sangat diperlukan untuk tujuan perencanaan pembangunan dan penilaian program baik oleh pemerintah pusat maupun oleh pemerintah daerah. Proyeksi jumlah penduduk dianggap sebagai persyaratan minimum proses perencanaan pembangunan.

Metode proyeksi penduduk yang digunakan adalah proyeksi penduduk dengan menggunakan mathematical method. Mathematical Method digunakan apabila data mengenai komponen pertumbuhan penduduk tidak diketahui, sehingga yang dianggap 34 dalam perhitungan adalah penduduk secara keseluruhan. Metode Linier ini

ada dua cara, yaitu aritmatik dan geometrik (Daljoeni, 1992).

Metode linier artinya data perkembangan penduduk menggambarkan kecenderungan garis linier, meskipun perkembangan penduduk selalu bertambah (fluktuatif).

Hasil proyeksi jumlah penduduk untuk beberapa tahun kedepan merefleksikan jumlah kebutuhan air domestik, karena kenaikan jumlah penduduk ekuivalen dengan kebutuhan air domestiknya. Faktor sosial, budaya dan ekonomi penduduk menentukan besarnya pemakaian air domestiknya. Umumnya masyarakat yang tinggal di daerah perkotaan kebutuhan air domestiknya lebih besar dibandingkan dengan penduduk yang tinggal di daerah pedesaan. Untuk memproyeksikan kebutuhan air non domestik suatu kawasan, diperlukan beberapa pendekatan. Kebutuhan non domestik juga dipengaruhi oleh kondisi sosial, budaya dan ekonomi serta kebijakan pemerintah. Untuk memproyeksikan kebutuhan air penduduk di masa yang akan datang.

Besarnya kebutuhan air sektor ini bergantung pada jumlah penduduk, pola konsumsi yang sejalan dengan naiknya tingkat kesejahteraan, serta ukuran besarnya kota (perkotaan atau pedesaan) yang dapat diasumsikan bergantung pada pertumbuhan penduduk. Kecenderungan populasi dan sejarah populasi dipakai sebagai dasar perhitungan air domestic terutama dalam penentuan kecenderungan laju pertumbuhan (Growth Rate Trends). Pertumbuhan ini juga tergantung dari rencana pengembangan dari tata ruang kota. Standar kebutuhan air domestik menurut Pedoman Penentuan Air Baku Rumah Tangga, Perkotaan, Industri; Kimpraswil, 2003 sebagai berikut:

Tabel 9. Standar Kebutuhan Air Domestik (LKH)

No.	Kategori Kota	Jumlah Penduduk (kapita)	Kebutuhan Air (LKH)
1	Metropolitan	>1.000.000	150-210
2	Besar	500.000-1.000.000	120-150
3	Sedang	100.000-500.000	100-120
4	Kecil	20.000-100.000	90-120
5	Semi Urban	3.000-20.000	60-90

Sumber: Pedoman Penentuan Kebutuhan Air Baku Rumah Tangga, Perkotaan, Industri, Ditjen SDA Dep. Kimpraswil, 2003

Optimasi Tampungan Embung

Optimasi tampungan embung dilakukan untuk mengecek ketersediaan air melalui debit andalan dan kebutuhan air untuk mendapatkan volume tampungan embung yang optimum. Optimasi tampungan embung dihitung dengan Neraca Air. Neraca air adalah grafik yang didalamnya memuat grafik kebutuhan air dan ketersediaan air secara kumulatif, sehingga bisa dihitung besarnya tampungan embung untuk keadaan tersebut.

Studi Optimalisasi

Optimalisasi adalah hasil yang dicapai sesuai dengan keinginan, jadi optimalisasi merupakan pencapaian hasil sesuai harapan secara efektif dan efisien. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (Depdikbud : 1995 : 628) optimalisasi berasal dari kata optimal yang berarti terbaik, tertinggi.

Optimalisasi banyak juga diartikan sebagai ukuran dimana semua kebutuhan dapat dipenuhi dari kegiatan-kegiatan yang dilaksanakan. Menurut Winardi (1996:363) optimalisasi adalah ukuran yang menyebabkan tercapainya tujuan. Secara umum optimalisasi adalah pencarian nilai terbaik dari yang tersedia dari beberapa fungsi yang diberikan pada suatu konteks.

Teori Optimasi. Pengertian optimasi adalah pencapaian suatu tindakan atau keadaan terbaik dari sebuah masalah keputusan dibawah pembatasan sumber daya yang tersedia. Menurut Soekartawi (2005), optimasi adalah suatu usaha pencapaian terbaik. Optimasi linier berkaitan dengan penentuan nilai-nilai ekstrim dari sebuah fungsi linier maksimasi dan persoalan minimasi. Secara umum persoalan optimasi terbagi atas dua jenis optimasi dengan kendala dan optimasi tanpa kendala (Nasendi dan Anwar, 1985). Persoalan optimasi dengan kendala pada dasarnya merupakan persoalan menentukan berbagai nilai variabel suatu fungsi menjadi maksimum atau minimum dengan memperhatikan keterbatasan yang ada

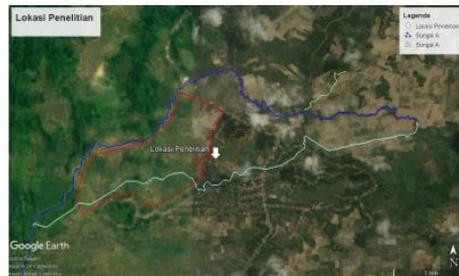
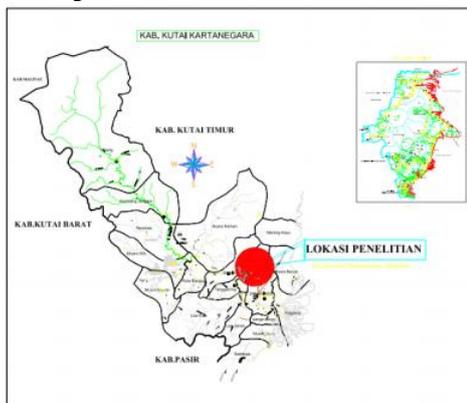
METODOLOGI PENELITIAN

Tinjauan Umum

Dalam pengerjaan penelitian ini, yang di gunakan sebagai objek penelitian yaitu, Studi otimalisasi kapasitas perencanaan embung terhadap kebutuhan irigasi desa bukit pariaman kecamatan tenggarong seberang kabupaten kutai kartanegara. Penelitian ini diawali dengan survey di area lokasi Embung Dusun Suka Maju, Desa Bukit Pariaman kecamatan Tenggarong Seberang Kabupaten Kutai Kartanegara, guna mendapatkan data penelitian yang lebih akurat.

Lokasi

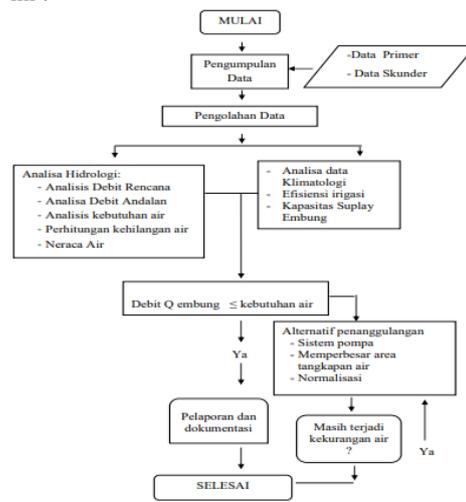
Lokasi Penelitian Tugas Akhir yang di laksanakan di Dusun Suka Maju Desa Bukit Pariaman kecamatan tenggarong Seberang, Kabupaten Kutai Kartanegara.



Desain Penelitian

Desain penelitian atau desain studi dapat didefinisikan sebagai rencana, struktur, dan strategi penyelidikan yang hendak dilakukan guna mendapatkan jawaban dari pertanyaan atau permasalahan penelitian. Rencana tersebut merupakan skema atau program lengkap dari sebuah penelitian, mulai dari penyusunan hipotesis yang berimplikasi pada cara, prosedur penelitian dan pengumpulan data sampai dengan analisis data (Kerlinger, 1986).

Dalam pembuatan untuk penelitian ilmiah ini, maka dibuat bagan alur kerja (Flow Chart) seperti ini :



Gambar 3.3. Alur Flow Chart Desain

Teknik Pengumpulan Data

Data Penelitian

Untuk data penelitian dalam Tugas Akhir ini, maka di butuhkan datadata sebagai acuan. Data yang dikumpulkan dapat diklarifikasi menurut dua jenis, yaitu data primer dan data skunder.

1. Data Primer

a. Data Dokumentasi lapangan. Menurut Suharsimi Arikunto (2006:231), teknik dokumentasi adalah suatu cara mencari data mengenai hal - hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, lengger, agenda dan sebagainya. Teknik dokumentasi digunakan dalam penelitian ini yaitu untuk mendapatkan data

sekunder yang berhubungan dengan penelitian guna melengkapi data yang telah diperoleh.

2. Data Skunder

a. Teknik kepustakaan yaitu dengan mendapatkan informasi dan data mengenai teori-teori yang berkaitan dengan pokok permasalahan yang diperoleh dari literatur-literatur, bahan kuliah, majalah konstruksi, media internet dan media cetak lainnya.

b. Data dari Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Sumber Daya Air Balai Wilayah Sungai Kalimantan III.

c. Data di peroleh dari instansi pemerintah yaitu, Badan Metereologi Klimatologi Dan Geofisika (BMKG) Stasiun Meteorologi Temindung Samarinda dan instansi terkait lainnya

Metode Analisa Data

Metode analisis data pada perhitungan yang dilakukan adalah meliputi :

1. Analisa Hidrologi.
2. Analisa kebutuhan air irigasi
3. Analisa Debit Air
4. Efisiensi Irigasi

PEMBAHASAN

Evapotranspirasi Potensial

Perhitungan evapotranspirasi potensial menggunakan metode Mock dengan rumus empiris dari Persamaan Penmann di bulan Januari tahun 2009 dengan data terukur temperatur (T), kelembapan relatif (h), kecepatan angin (w), penyinaran matahari (S).

Contoh perhitungan evapotranspirasi potensial bulan januari tahun 2007 adalah sebagai berikut:

Data yang diperlukan :

- Temperatur (T) : 26.469 C
- Kecepatan Angin (U) : 4,042 km/jam
- Kelembaban Udara (H) : 89,129 %
- Penyinaran Matahari (n/N) : 51,156 %
- Tekanan Uap Air Jenuh (ea) : 34,846 mmHg
- f(T) : 16,419 oC
- Ra : 14,679 mm/hari
- Usiang/Umalam : 1
- C : 1,035
- W : 0,757
- Nilai C di dapat dari tabel 2.2 yang diinterpolasikan.
- Nilai W di dapat dari tabel 2.3.
- Nilai ea didapat dari tabel 2.4 yang di interpolasikan.
- Nilai f(T) di dapat dari tabel 2.4 yang di interpolasikan.
- Nilai Ra di dapat dari tabel 2.6 yang di interpolasikan.

1. Mencari nilai ea

$$\frac{34,846 - 26}{0.469} = \frac{27 - 26}{35.7 - 33.6}$$

$$\frac{x - 33.6}{0.469} = \frac{1}{2.1}$$

$$x - 0.985 = 33.6$$

$$x = 34.586$$

1. Mencari nilai ed

$$ed = H x ea$$

$$ed = 89,129 x 34,846$$

$$ed = 3.105789 : 100$$

$$ed = 31,058$$

2. Mencari nilai f(u)

$$f(u) = 0.27x (1 + 0.01 U)$$

$$f(u) = 0.27x (1 + 0.01.4,031)$$

$$f(u) = 0.27x (1 + 0.01.4,031)$$

$$f(u) = 0.27x 1,040$$

$$f(u) = 0.281$$

3. Mencari nilai f(T)

$$\frac{26.496 - 26}{0.496} = \frac{28 - 26}{16.3 - 15.9}$$

$$\frac{x - 15.9}{0.496} = \frac{2}{0.4}$$

$$2x - 31.8 = 0.198$$

$$2x = 31.998$$

$$x = \frac{31.998}{2}$$

$$x = 16,419$$

4. Mencari nilai f(ed)

$$f(ed) = 0.34 - (0.04 x \sqrt{ed})$$

$$f(ed) = 0.34 - (0.04 x \sqrt{31,058})$$

$$f(ed) = 0.104$$

5. Mencari nilai f(n/N)

$$f\left(\frac{n}{N}\right) = 0.1 + 0.9 x n/N$$

$$f\left(\frac{n}{N}\right) = 0.1 + 0.9 x 51,156$$

$$f\left(\frac{n}{N}\right) = 0.560$$

6. Mencari nilai Rn1

$$Rn1 = f(T) x f(ed) x f\left(\frac{n}{N}\right)$$

$$Rn1 = 16,419 x 0.104 x 0.560$$

$$Rn1 = 0,956$$

7. Menghitung Ra

Garis lintang adalah 02°07'95", dimana

$$02 + (07/60) + (95/3600) = 2.143$$

$$\frac{2.143 - 2}{0.143} = \frac{4 - 2}{14.3 - 14.7}$$

$$\frac{x - 14.7}{0.143} = \frac{-0.4}{2}$$

$$2x - 29.4 = -0.057$$

$$2x = 29.343$$

$$x = \frac{29.343}{2}$$

$$x = 14.679$$

8. Menghitung Rs

$$Rs = \left(0.25 + 0.5 x \frac{n}{N}\right) x Ra$$

$$Rs = (0.25 + 0.261) x 14.679$$

$$Rs = (0.511)x 14.679$$

$$Rs = 7.424$$

9. Menghitung Rns

$$Rns = (1-\alpha)x Rs$$

$$Rns = (1 - 0.25)x 7.424$$

$$Rns = 5.568$$

10. Menghitung Usiang

$$Usiang = \frac{U x 1000}{3600}$$

$$Usiang = \frac{4.031 x 1000}{3600}$$

$$Usiang = 1.123$$

11. Menghitung C

$$\frac{1.120 - 0}{x - 1.06} = \frac{3 - 0}{0.92 - 1.06}$$

$$\frac{1.120}{x - 1.06} = \frac{3}{-0.14}$$

$$3x - 3.18 = -0.157$$

$$3x = 3.023$$

$$x = 1.008$$

$$\frac{1.120 - 0}{x - 1.1} = \frac{3 - 0}{1.01 - 1.10}$$

$$\frac{1.120}{x - 1.1} = \frac{3}{-0.09}$$

$$3x - 3.3 = -0.101$$

$$3x = 3.199$$

$$x = 1.066$$

Lalu di interpolasikan lagi dengan nilai Rs

$$\frac{7.421 - 6}{x - 1.008} = \frac{9 - 6}{1.066 - 1.008}$$

$$\frac{1.421}{x - 1.008} = \frac{3}{0.058}$$

$$3x - 3.024 = 0.082$$

$$3x = 3.106$$

$$x = 1.035$$

13. Menghitung W

$$\frac{113 - 0}{x - 0.75} = \frac{500 - 0}{0.76 - 0.75}$$

$$\frac{113}{x - 0.75} = \frac{500}{0.01}$$

$$500x - 375 = 1.13$$

$$500x = 376.13$$

$$x = 0.752$$

$$\frac{113 - 0}{x - 0.77} = \frac{500 - 0}{0.78 - 0.77}$$

$$\frac{113}{x - 0.77} = \frac{500}{0.01}$$

$$500x - 385 = 1.13$$

$$500x = 386.13$$

$$x = 0.772$$

Lalu di interpolasikan lagi dengan nilai Temperatur

$$\frac{26.469 - 26}{x - 0.752} = \frac{28 - 26}{0.772 - 0.752}$$

$$\frac{0.469}{x - 0.752} = \frac{2}{0.02}$$

$$2x - 1.504 = 0.009$$

$$2x = 1.514$$

$$x = 0.757$$

14. Menghitung Rn

$$Rn = Rns - Rn1$$

$$Rn = 5.568 - 0,956$$

$$Rn = 4.612$$

15. Menghitung ETo

$$ETo = c[W . Rn + (1 - W) . f(u) . (ea - ed)]$$

$$ETo = 1.035[0.757 . 4.612 + (1 - 0.757) . 0.281 . (34.846 - 31,058)]$$

$$ETo = 3.883$$

Jadi, nilai evapotranspirasi potensial (Eto) pada bulan januari tahun 2009 adalah 3,876 mm/hari. Perhitungan bulan selanjutnya dapat di lihat di tabel 4.1.

Evapotranspirasi Aktual

Data yang diperlukan untuk menghitung evapotranspirasi aktual pada bulan januari tahun 2009 :

-	Curah (P)	Hujan
:		
	81.8 mm/hari	
-	Exposed (m)	Surface
:		
	30 % jika P > 60 dan 40 % jika P < 60	
-	Jumlah Hari	Hujan (n)
:		
	11 hari	

1. Menghitung ΔE

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

$$= \left(\frac{30/100}{20}\right) x (18 - 11) x 117.787$$

$$= 0.015 x 7 x 117.787$$

$$= 10,5 \text{ mm/bulan}$$

2. Menghitung Ea

$$Ea = ETo - \Delta E$$

$$= 120.372 - 10,5$$

$$= 108,733 \text{ mm/bulan}$$

Water Surplus

Data yang diasumsikan :

- SMC = 200 mm/bulan, jika P - Ea ≥ 0

- SMC = SMC bulan sebelumnya + (P - Ea), jika P - Ea < 0
- SS = 0, jika P - Ea > 0
- SS = - P - Ea, jika P - Ea < 0

1. Menghitung P - Ea

$$P - Ea = 81.8 - 108,733 = -25.933 \frac{mm}{bulan}$$
2. Menentukan nilai SMC
 Karena nilai P - Ea adalah -25.933 kurang dari 0, maka nilai SMC adalah SMS + (P-Ea) adalah 174.067
3. Menghitung SMS

$$SMS = SMC + (P - Ea) = 148.133 + (-25.933) = 174.067 \frac{mm}{bulan}$$
4. Menentukan nilai SS
 Karena nilai P - Ea adalah -25.933 kurang dari 0, maka nilai SS adalah 25.933
5. Menghitung nilai WS

$$WS = (P - Ea) + SS = -25.933 + (-25.933) = 0$$

Total Run Off

Data yang diasumsikan :

- Koefisien Infiltrasi (if)

:

0.4

- Konstanta Resesi Aliran (k)

:

0.6

- Percentage Factor (PF)

:

5 %

- Gsom : diambil dari bulan sebelumnya (100)
- DRO : WS - I, jika nilai WS - I > 0
- DRO : 0, jika nilai WS I < 0
- SRO : P x PF, jika P < SMC
- SRO : 0, jika P > SMC

1. Menghitung debit aliran

$$SF = \frac{TRO \times Luas DAS}{jumlah\ hari\ bulan\ januari} = \frac{44.090 \times (11.5 \times 1000000)}{31 \times 24 \times 60 \times 60 \times 1000}$$

$$= 0.168 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Jadi, debit aliran pada bulan januari tahun 2009 adalah 0.168 mm³/detik. Selanjutnya perhitungan bulan dan tahun berikutnya dapat di lihat di tabel 4.2 sampai tabel 4.11.

Menentukan Debit Andalan Q80

1. Merekap semua debit aliran yang didapat dari tahun 2009-2018. Dapat dilihat di tabel 4.12.

2. Mengurutkan data dari debit yang paling kecil ke debit yang paling besar lalu menghitung probabilitas dengan rumus:

$$P = \frac{m}{n+1} \times 100 = \frac{1}{10+1} \times 100 = \frac{1}{11} \times 100 = 9.091 \%$$

Lalu untuk mencari debit andalan pada 80 % atau Q80 dilakukan interpolasi antara data 72.727 % dengan 81.818 %.

$$\frac{80 - 72.727}{x - 0.599} = \frac{81.818 - 72.727}{0.725 - 0.599}$$

$$\frac{7.273}{x - 0.599} = \frac{9.091}{0.126}$$

$$9.091x - 5.445 = 0.916$$

$$9.091x = 6.361$$

$$x = 0.738 \text{ m}^3/\text{det}$$

Jadi, debit andalan atau Q80 pada bulan januari tahun 2009 adalah sebesar 0.738 m³/det. Perhitungan bulan selanjutnya dapat di lihat di tabel 4.12.

Penentuan Debit Andalan Q80

No	Debit Andalan (m ³ /det)											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Agus	Sep	Okt	Nov	Des
9.091	0.1409	0.0439	0.1016	0.0630	0.0436	0.0318	0.0084	0.0051	0.0031	0.0406	0.0245	0.0671
18.182	0.1684	0.1984	0.1116	0.0784	0.0565	0.0903	0.0428	0.0327	0.0174	0.0936	0.0405	0.1551
27.273	0.2531	0.2108	0.1759	0.1087	0.1217	0.1966	0.0686	0.0281	0.0376	0.1024	0.0975	0.1582
36.364	0.2958	0.2591	0.1815	0.1232	0.1456	0.2154	0.0724	0.0607	0.0691	0.1787	0.1086	0.1634
45.455	0.3299	0.3526	0.2909	0.1438	0.2840	0.2518	0.1091	0.0697	0.1418	0.2432	0.2472	0.1898
54.546	0.3954	0.3357	0.3029	0.2409	0.3418	0.2847	0.1157	0.0866	0.1517	0.2447	0.2481	0.2975
63.637	0.4598	0.3607	0.3008	0.2726	0.4206	0.3172	0.1196	0.0906	0.2046	0.2892	0.3760	0.4332
72.727	0.7137	0.5389	0.5310	0.3389	0.4650	0.3287	0.1266	0.1130	0.2428	0.3864	0.4123	0.4537
81.818	0.7444	0.5904	0.5823	0.4837	0.4835	0.4063	0.1530	0.1170	0.3854	0.7196	0.4232	0.5958
90.909	1.5046	0.7832	0.6124	0.5432	0.3575	0.5833	0.2366	0.2044	0.3879	0.8121	0.4503	0.6422
Q80	0.7383	0.5841	0.5721	0.4548	0.4789	0.3907	0.1477	0.1182	0.3569	0.6530	0.4210	0.5674

Tabel 4.13 Penentuan Debit Andalan Q80

Menghitung Penyiapan Lahan

Untuk perhitungan kebutuhan irigasi selama penyiapan lahan, digunakan metode yang dikembangkan oleh Van de Goor dan Zijlsha (1986). Di gunakan tengah bulanan. Diambil contoh perhitungan bulan januari periode I.

1. Menghitung Evaporasi Air Terbuka (Eo)

$$Eo = 1,1 \times ET_o$$

$$Eo = 1,1 \times 3.8$$

$$Eo = 4.271 \text{ mm/hari}$$

2. Menentukan nilai Perkolasi (P)

Dikarenakan tekstur tanah di Dusun Suka Maju Desa Bukit Parians bertekstur lembung berdebu maka nilai P yang diambil berdasarkan tabel adalah 3 mm/hari.

3. Menghitung Kebutuhan Air Untuk Kehilangan Air (M)

$$M = E_o + P$$

$$M = 4.271 + 3$$

$$M = 6,883 \frac{mm}{hari}$$

4. Menghitung Konstanta (K)

Untuk menghitung konstanta di gunakan jangka waktu yaitu 30 dan 45 hari dengan kebutuhan air sebesar 250 mm dan 300 mm.

1. Jangka Waktu 30 Hari dengan Kebutuhan Air 250 mm

$$K = M x \frac{T}{s}$$

$$K = 6,883 x \frac{30}{250}$$

$$K = 0.826 \frac{mm}{hari}$$

2. Jangka Waktu 30 Hari dengan Kebutuhan Air 300 mm

$$K = M x \frac{T}{s}$$

$$K = 6,883 x \frac{30}{300}$$

$$K = 0.688 \frac{mm}{hari}$$

3. Jangka Waktu 45 Hari dengan Kebutuhan Air 250 mm

$$K = M x \frac{T}{s}$$

$$K = 6,883 x \frac{45}{250}$$

$$K = 1.239 \frac{mm}{hari}$$

4. Jangka Waktu 45 Hari dengan Kebutuhan Air 300 mm

$$K = M x \frac{T}{s}$$

$$K = 6,883 x \frac{45}{300}$$

$$K = 1.032 \frac{mm}{hari}$$

5. Nilai e atau bilangan napier adalah 2,718

6. Menghitung kebutuhan air irigasi ditingkat persawahan (LR)

1. Jangka Waktu 30 Hari dengan Kebutuhan Air 250 mm

$$LR = \frac{M \cdot e^k}{e^k - 1}$$

$$LR = \frac{7.180 \cdot 2.7183^{0.862}}{2.7183^{0.862} - 1}$$

$$LR = 12.444 \text{ mm/hari}$$

2. Jangka Waktu 30 Hari dengan Kebutuhan Air 300 mm

$$LR = \frac{M \cdot e^k}{e^k - 1}$$

$$LR = \frac{7.180 \cdot 2.7183^{0.718}}{2.7183^{0.718} - 1}$$

$$LR = 13,384 \text{ mm/hari}$$

3. Jangka Waktu 45 Hari dengan Kebutuhan Air 250 mm

$$LR = \frac{M \cdot e^k}{e^k - 1}$$

$$LR = \frac{7.180 \cdot 2.7183^{1.292}}{2.7183^{1.292} - 1}$$

$$LR = 9.691 \text{ mm/hari}$$

4. Jangka Waktu 45 Hari dengan Kebutuhan Air 300 mm

$$LR = \frac{M \cdot e^k}{e^k - 1}$$

$$LR = \frac{7.180 \cdot 2.7183^{1.077}}{2.7183^{1.077} - 1}$$

$$LR = 10.691 \text{ mm/hari}$$

Jadi, kebutuhan air irigasi yang dibutuhkan pada bulan januari periode I adalah 10.691 mm/hari. Perhitungan periode dan bulan selanjutnya dapat dilihat ditabel 4.14.

Curah Hujan Andalan R80

. Curah Hujan Andalan Bulanan

Mengurutkan data dari curah hujan yang paling kecil ke curah hujan yang paling besar lalu menghitung probabilitas dengan rumus:

$$P = \frac{m}{n + 1} x 100$$

$$= \frac{1}{10 + 1} x 100$$

$$= \frac{1}{11} x 100$$

$$= 9.091 \%$$

Lalu untuk mencari curah hujan adalah pada 80 % atau R80 dilakukan interpolasi antara data 72.727 % dengan 81.818 %.

$$\frac{80 - 72.727}{x - 237.420} = \frac{81.818 - 72.727}{329.980 - 237.420}$$

$$\frac{7.273}{x - 237.420} = \frac{9.091}{92.560}$$

$$9.091x - 2158.385 = 673.189$$

$$9.091x = 2831.574$$

$$x = 365.600 \text{ mm}$$

Jadi, curah hujan andalan atau R80 pada bulan januari adalah sebesar 365.600 mm. Perhitungan bulan selanjutnya dapat dihitung di tabel 4.15.

2. Curah Hujan Andalan Setengah Bulanan

Mengurutkan data dari curah hujan setengah bulanan yang paling kecil ke curah hujan setengah bulanan yang paling besar lalu menghitung probabilitas dengan rumus:

$$P = \frac{m}{n + 1} x 100$$

$$= \frac{1}{10 + 1} x 100$$

$$= \frac{1}{11} x 100$$

$$= 9.091 \%$$

Lalu untuk mencari curah hujan adalah setengah bulanan pada 80 % atau R80 dilakukan interpolasi antara data 72.727 % dengan 81.818 %.

$$\frac{80 - 72.727}{x - 181.920} = \frac{81.818 - 72.727}{214.810 - 181.920}$$

$$\frac{7.273}{x - 181.920} = \frac{9.091}{32.890}$$

$$9.091x - 1653.835 = 239.209$$

$$9.091x = 1893.044$$

$$x = 277.980 \text{ mm}$$

Jadi, curah hujan andalan setengah bulanan atau R80 pada bulan Januari periode I adalah sebesar 277.980 mm. Perhitungan bulan selanjutnya dapat dilihat di tabel 4.15

Curah Hujan Efektif

Curah Hujan Efektif Padi (Re) Januari Periode I

$$Re \text{ padi} = R_{80} \times 0,7$$

$$Re \text{ padi} = 277.980 \times 0,7$$

$$Re \text{ padi} = 194.586 \text{ mm} : 15 \text{ hari}$$

$$Re \text{ padi} = 12.972 \text{ mm/hari}$$

2. Curah Hujan Efektif Palawija (Re) Januari Periode I

$$Re \text{ palawija} = R_{80} \times 0,5$$

$$Re \text{ palawija} = 277.980 \times 0,5$$

$$Re \text{ palawija} = 138.990 \text{ mm} :$$

15 hari

$$Re \text{ palawija} = 9.266 \text{ mm/hari}$$

3. Curah Hujan Efektif Padi (Re) Januari Periode II

$$Re \text{ padi} = R_{80} \times 0,7$$

$$Re \text{ padi} = 156.920 \times 0,7$$

$$Re \text{ padi} = 109.844 \text{ mm} : 15 \text{ hari}$$

$$Re \text{ padi} = 7323 \text{ mm/hari}$$

4. Curah Hujan Efektif Palawija (Re) Januari Periode II

$$Re \text{ palawija} = R_{80} \times 0,5$$

$$Re \text{ palawija} = 156.920 \times 0,5$$

$$Re \text{ palawija} = 78.460 \text{ mm} :$$

15 hari

$$Re \text{ palawija} = 5.231 \text{ mm/hari}$$

Jadi, curah hujan efektif untuk padi bulan Januari periode I adalah 12.972 mm/hari, untuk palawija adalah 9.266 mm/hari. Curah hujan efektif untuk padi bulan Januari periode II adalah 7.323 mm/hari dan untuk palawija 5.231 mm/hari. Perhitungan selanjutnya dapat dilihat di tabel 4.17 dan 4.18.

Menentukan Pola Tanam

Langkah-langkah perhitungan kebutuhan air irigasi :

Contoh perhitungan untuk bulan Juni pada periode II

1. Penentuan Pola tanam

Pola tanam yang ditentukan adalah padi-padi-palawija. Pola tanam yang direncanakan dengan memperhatikan kebiasaan turunnya hujan dan ketersediaan air di sungai. Kondisi cuaca juga sangat mempengaruhi pola tanam rencana, seperti kelembaban, penyinaran matahari, kecepatan angin dan suhu.

2. Menentukan Nilai Eto
Nilai Eto pada bulan Juni periode II adalah sebesar 5.191 mm/hari.

3. Menentukan Nilai Perkolasi
Nilai perkolasi yang dipakai adalah 3 mm dikarenakan kondisi lapangan yaitu lempung berdebu.

4. Curah hujan efektif untuk tanaman padi pada bulan Juni periode II adalah sebesar 7.608 mm/hari.

5. Menentukan nilai WLR atau pergantian lapisan air sebesar 1,1 mm.

6. Menentukan koefisien tanaman padi (C)

Untuk C1 = 1.05 C2 = 1.1 dan C3 = 1.1
Menghitung rerata koefisien (kc)

$$kc = \frac{C1+C2+C3}{3}$$

$$kc = \frac{1.05+1.1+1.1}{3}$$

$$kc = 1.08$$

7. Menghitung Nilai Evapotranspirasi Tanaman (ETc)

$$ETc = kc \times ETo$$

$$ETc = 1.08 \times 4.827$$

$$ETc = 5.242 \text{ mm/hari}$$

8. Menghitung Nilai Kebutuhan Air Bersih di Sawah (NFR)

$$NFR = ETc + WLC + P - Re$$

$$NFR = 5.242 + 1.1 + 3 - 7.608$$

$$NFR = 1,721 \text{ mm/hari}$$

9. Menghitung Debit Pengambilan Air (DR)

1. Saluran Primer

$$DR = \frac{NFR}{EI \times 8.64}$$

$$DR = \frac{1.721}{1.721}$$

$$DR = 0.115 \times 8.64$$

$$DR = 0.251 \frac{lt}{dt} / hr$$

2. Saluran Sekunder

$$DR = \frac{NFR}{EI \times 8.64}$$

$$DR = \frac{1.721}{1.721}$$

$$DR = 0.72 \times 8.64$$

$$DR = 0.223 \frac{lt}{dt} / hr$$

10. Menghitung Kebutuhan Air Irigasi (IR)

1. Saluran Primer

$$IR = \frac{DR}{EI}$$

$$IR = \frac{0.249}{0.115}$$

$$IR = 2.152 \frac{lt}{dt}/hr$$

2. Saluran Sekunder

$$IR = \frac{DR}{EI}$$

$$IR = \frac{0.221}{0.115}$$

$$IR = 1.927 \frac{lt}{dt}/hr$$

Jadi, kebutuhan air irigasi pada bulan Juni Periode I adalah 2.167 lt/dt/hari. Perhitungan untuk bulan selanjutnya dapat di lihat di tabel 4.19 sampai dengan tabel 4.24.

Kesimpulan

Dari hasil perhitungan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1.Total kebutuhan air irigasi dan air domestik yang dapat di suplai embung sapari 1 yaitu 0,281 m³/dt pada tahun 2019 dan di proyeksi pada tahun 2028 yaitu 0,606 m³/dt

2.Dari perhitungan diatas Kapasitas Daya Tampung Embung Sapari 1 yaitu 347,854 m³ dengan debit andalan 1,505 m³/dt pada tahun 2019 . kemudian kebutuhan air baku pada tahun 2028 yaitu 3,652 m³/dt, dan kebutuhan air domestik pada tahun 2028 yaitu 0,053 m³/dt maka dapat di simpulkan bahwa kebutuhan air domestik dapat terpenuhi namun kebutuhan air baku belum dapat terpenuhi.

3. dari perhitungan di atas dapat di simpulkan bahwa perencanaan embung sapari 1 desa bukit pariaman belum dapat berfungsi secara optimal untuk kebutuhan air baku beserta kebutuhan air domestik Masyarakat Dusun Suka Maju Desa Bukit Pariaman.

Saran

Agar Volume Tampung dari Embung Sapari 1 dapat bekerja secara optimal maka perlu dilakukan Rehabilitasi pada embung dengan daya tampung yang lebih besar lagi, dan juga Perlu dilakukan Mengoptimalkan Sungai yang berada disekitar Desa Suka Maju Bukit Pariaman. Agar Pemanfaatan dan Keberadaan Embung Sapari 1 Desa Suka Maju Bukit Pariaman dapat memberikan Fungsi yang lebih efisien lagi.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim *Dirjen Pengairan, Bina Program PSA 010. 1985. Kebutuhan Air Irigasi. Jakarta.*

Anonim *Direktorat Jendral Pengairan, Departemen Pekerjaan Umum, 1986. Standar Perencanaan Irigasi: Kriteria Perencanaan Jaringan Irigasi (KP-01),*

Anonim *Departemen Pekerjaan Umum, 1994. Pedoman Kriteria Desain Embung Kecil untuk Daerah Semi Kering di Indonesia, PT. Tata Guna Patria Pustaka*

Ambler, J.S. 1991. *Irigasi di Indonesia. LP3ES : Jakarta.*

Dwicahyo, Indrasto. 2013. *Kajian Pengoperasian Bendungan Samboja Kalimantan Timur, Tesis, Program Studi Magister Pengelolaan Sumber Daya Air, Institut Teknologi Bandung, Bandung*

Effendi, Hefni. 2003. *Telaah Kualitas Air : Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius : Yogyakarta*

E.M Wilson. 1993. *Hidrologi Teknik Edisi 4. ITB Bandung*

Harto, B.R, Sri. 1993. *Analisis Hidrologi, PT. Gramedia Pustaka Utama : Jakarta*

Gunadarma, 1997. Irigasi Dan Bangunan Air

Harto, B.R, Sri. 1993. *Analisis Hidrologi, PT. Gramedia Pustaka Utama : Jakarta*

Kohler, M.A, Linsley, R.K dan Apulhus *Menteri perkerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat, 2018. Surat edaran*

NotoAdmojo, Budiman. 2001. *Optimasi Pengembangan Embung di Indonesia. Maret Vol.2*

Prawito, Adi. 2010. *Studi Optimasi Embung Tlogo di Kabupaten Rembang. Agustus*

Prof. Dr.Ir.Sri Harto, BR. 2000 *Hidrologi. Nafiri Offset. Yogyakarta*

Sudjarwadi, 1990. Teori dan Praktek Irigasi. Pusat Antar Universitas Ilmu Teknik, UGM, Yogyakarta

Soedibyo, 1993. Teknik Bendungan

Sri Harto Br., 2000, Hidrologi Teknik, Garamedia Pustaka Utama, Jakarta

Soemarto, C.D. 1987. *Hidrologi Teknik. Usaha Nasional : Surabaya*

Soemarto, C.D. 1999. *Hidrologi Teknik. Edisi Ke-2. Erlangga : Jakarta*

Sosrodarsono, Suyono dan Kensaku Takeda. 1976. *Hidrologi Untuk Pengairan. P.T. Pradya Pratama : Jakarta*

Triatmodjo, Bambang. 2009. *Hidrologi Terapan. Cetakan ke-2. Beta Offset : Yogyakarta*

Sumber Dari jurnal

Dheca Prastika , 2017. studi optimasi embung jiri raden sebagai sumber air baku untuk kebutuhan air bersih kecamatan balikpapan timur kota balikpapan

- Dita melisa, 2015. Evaluasi Kapasitas Perencanaan Embung Untuk Kebutuhan Perencanaan Irigasi Di Desa Seifulu Simeulue Tengah Nanggroe Aceh Darussalam (NAD)*
- Gunawaan Edy Saputro, 2010. “ Kajian Perencanaan Embung Untuk Keperluan Irigasi Di daerah Batu Betumpang Kabupaten Bangka Selatan*
- Muhammad Bagus Hari Santoso, 2017. Studi Perencanaan Embung Banyuurip Kecamatan Kalidawir Kabupaten Tulungagung Provinsi Jawa Timur*
- Segel Ginting, 2018. Optimasi Pemanfaatan Air Embung Kasih Untuk Domestik dan Irigasi Tetes*