**ANALISA KEBUTUHAN DEBIT AIR UNTUK JARINGAN IRIGASI DI DESA KEBON AGUNG KECAMATAN RANTAU PULUNG KABUPATEN KUTAI TIMUR**

Muhamad Khadafi Hidayatullah

12.11.1001.7311.118

**Abstrak**

 *Analisa kebutuhan debit air untuk jaringan irigasi di desa kebon agung kecamatan rantau pulung kabupaten kutai timur, di bawah bimbingan Dr. Ir. Yayuk Sri Sundari., MT. dan Yuswal Subhy, ST., M.T.*

 *Irigasi merupakan upaya yang dilakukan manusia untuk mengairi [lahan pertaniannya](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Lahan_pertanian&amp;action=edit&amp;redlink=1), Permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini berupa kebutuhan debit air untuk kelompok tani di desa Kebon Agung, Kecamatan Rantau Pulung,*

 *Untuk mengetahui nya awal adalah dari Data Curah Hujan (Rt), Evapotranspirasi (ET), Metode Distribusi Gumbel untuk mengetahui jumlah hujan maksimum di kala ulang tahun yang di tentukan, Kebutuhan Air Tanam dan Penyiapan Lahan dan baru sampai di dapat kebutuhan air yg di perlukan dan pola tanam nya, Dari hasil analisis kebutuhan debit air jaringan irigasi maka Kebutuhan air terpenuhi.*

 *Berdasarkan hasil analisa frekuensi hidrologi menggunakan metode Distrubusi Gumbel bahwa hujan maksimum yang mungkin terjadi, pada periode ulang 10 tahun : 116,695 mm*

 *Kebutuhan air irigasi untuk padi – padi - palawija adalah Alternatif IV:*

1. *Alternatif IV = Padi = 1,21 lt/dt/ha*

*Padi = 0,74 lt/dt/ha*

*Palawija = 0,17 lt/dt/ha*

**PENDAHULUAN**

**Latar Belakang**

Irigasi merupakan upaya yang dilakukan manusia untuk mengairi [lahan pertaniannya](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Lahan_pertanian&amp;action=edit&amp;redlink=1), penggunaan air untuk irigasi merupakan satu di antara berbagai alternatif pemanfaatan air. Air yang dapat dimanfaatkan dengan baik untuk usaha pertanian mencakup penyediaan dan pemberian air irigasi yang cukup efisien, yaitu kekurangan ataupun kelebihan air. Menyediakan dan memberi air irigasi supaya efisien tidaklah sederhana karena banyak faktor yang mempengaruhi cara penyediaan dan pemberian air irigasi secara efisien, selain itu tidak efisiennya penyediaan dan pemberian air irigasi pada saluran ataupun pada lahan, dapat mengurangi atau menurunkan produktifitas pertanian. Permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini berupa kebutuhan debit air untuk kelompok tani di desa Kebon Agung, Kecamatan Rantau Pulung, Kabupaten Kutai Timur.

Guna mendukung terwujudnya kecukupan dan ketahanan pangan, khususnya untuk keperluan konsumsi lokal dan mengimbangi peningkatan jumlah penduduk Kalimantan Timur, Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Kalimantan Timur Bidang Sumber Daya Air telah melaksanakan berbagai program antara lain melalui program Pengembangan dan Pengelolaan Jaringan Irigasi di Kabupaten Kabupaten Kutai Timur, Kecamatan Rantau Pulung.

Penelitian ini selain diarahkan untuk menunjang misi pemantapan ketahanan pangan juga diarahkan untuk mendukung upaya-upaya penduduk desa dalam rangka peningkatan kesejahteraan, penciptaan lapangan kerja, peningkatan kualitas lingkungan hidup khususnya di daerah pedesaan dan pengentasan kemiskinan. Agar pengelolaan irigasi bisa menjadi efektif maka pemanfaatannya harus diatur sedemikian rupa agar sumber daya air yang ada bisa terjaga kuantitas dan kualitasnya dan juga untuk membantu para kelompok tani di desa Kebon Agung bisa memaksimalkan irigasi supaya membantu mengaliri dengan tepat ke ladang – ladang persawahan sehingga para petani bisa meningkatkan jumlah hasil padi dan membantu perekonomian setempat.

**1.2 Rumusan masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, secara tidak langsung menimbulkan rumusan masalah yang di antaranya :

1. Berapa kebutuhan debit air irigasi yang di perlukan untuk petani yang ada di kawasan Desa Kebon Agung ?

 2. Menetukan pola tanam yang cocok di daerah irigasi Desa Kebon Agung ?

**1.3 Batasan masalah**

1. Penelitian ini melakukan analisa kebutuhan debit aliran air yang berada di daerah irigasi Desa Kebon Agung yang selama ini mengandalkan air tadah hujan.
2. Menganalisa hidrologi daerah irigasi Desa Kebon Agung
3. Menghitung kebutuhan air untuk pola tanam di Desa Kebon Agung.

**1.4 Maksud dan tujuan**

**1.4.1 Maksud**

Adapun maksud dari pada penelitian ini adalah mengetahui agar debit air yang diperlukan daerah irigasi Desa Kebon Agung sudah sesuai dengan kebutuhan.

* + 1. **Tujuan**

Adapun Tujuan yang ingin di capai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

 1. menganalisa kebutuhan air agar tercukupi untuk kelompok petani yang berada di daerah irigasi Desa Kebon Agung

 2. Mengetahui kebutuhan air untuk pola tanam di daerah irigasi Desa Kebon Agung.

**1.5 Manfaat penelitian**

Manfaat penelitian dalam skripsi ini adalah sebagai berikut :

* Manfaat dari skripsi ini adalah untuk mengetahui berapa kebutuhan air dan kebutuhan air irigasi serta untuk memperkirakan bagaimana alternatif pola tanam yang tepat digunakan pada daerah irigasi Desa Kebon Agung, sehingga dapat tercapai pemerataan pola tanam dan petani juga dapat memperoleh keuntungan yang maksimum.
* Manfaat akademis

Sebagai aplikasi dari ilmu yang diperoleh dari bangku perkuliahan dengan cara mempraktikannya langsung dilapangan. kemudian dari hasil Tugas Akhir ini, pihak akademi akan dapat menjadikan sebagai dokumen sehingga menambah perbendaharaan perpustakaan di Universitas 17 Agustus 1945.

**TINJAUAN PUSTAKA**

**2.1.1. Siklus Hidrologi**

Siklus Hidrologi adalah sirkulasi air yang tidak pernah berhenti dari atmosfir ke bumi dan kembali ke atmosfir melalui kondensasi, presipitasi, evaporasi dan transpirasi. Pemanasan air samudera oleh sinar matahari merupakan kunci proses siklus hidrologi tersebut dapat berjalan secara kontinu. Air berevaporasi, kemudian jatuh sebagai presipitasi dalam bentuk hujan, salju, hujan batu, hujan es dan salju (sleet), hujan gerimis atau kabut.

 Pada perjalanan menuju bumi beberapa presipitasi dapat berevaporasi kembali ke atas atau langsung jatuh yang kemudian diintersepsi oleh tanaman sebelum mencapai tanah. Setelah mencapai tanah, siklus hidrologi terus bergerak secara kontinu dalam tiga cara yang berbeda yairu :

* Evaporasi / transpirasi – Air yang ada di laut, di daratan, di sungai, di tanaman, dsb. kemudian akan menguap ke angkasa (atmosfer) dan kemudian akan menjadi awan. Pada keadaan jenuh uap air (awan) itu akan menjadi bintik-bintik air yang selanjutnya akan turun (precipitation) dalam bentuk hujan, salju, es.
* Infiltrasi / Perkolasi ke dalam tanah – Air bergerak ke dalam tanah melalui celah-celah dan pori-pori tanah dan batuan menuju muka air tanah. Air dapat bergerak akibat aksi kapiler atau air dapat bergerak secara vertikal atau horizontal dibawah permukaan tanah hingga air tersebut memasuki kembali sistem air permukaan.
* Air Permukaan – Air bergerak diatas permukaan tanah dekat dengan aliran utama dan danau; makin landai lahan dan makin sedikit pori-pori tanah, maka aliran permukaan semakin besar. Aliran permukaan tanah dapat dilihat biasanya pada daerah urban. Sungai-sungai bergabung satu sama lain dan membentuk sungai utama yang membawa seluruh air permukaan disekitar daerah aliran sungai menuju laut.

Air permukaan, baik yang mengalir maupun yang tergenang (danau, waduk, rawa), dan sebagian air bawah permukaan akan terkumpul dan mengalir membentuk sungai dan berakhir ke laut. Proses perjalanan air di daratan itu terjadi dalam komponen-komponen siklus hidrologi yang membentuk sistem Daerah Aliran Sungai (DAS). Jumlah air di bumi secara keseluruhan relatif tetap, yang berubah adalah wujud dan tempatnya.

**2.1.3 Evapotranspirasi**

 Evapotraspirasi (Eto) adalah proses penguapan yang terjadi dari permukaan lahan. Berdasarkan data klimatologi dari stasiun yang terdekta, maka dapat ditentukan angka evapotranspirasi dengan Metode Penman.

Data-data terukur yang dibutuhkan untuk perhitungan evaporasi cara Penman adalah :

T = Suhu bulanan rerata

RH = Kelembaban relative bulanan rerata (%)

n/N = Kecerahan matahari bulanan rerata (%)

u = Kecepatan angin bulanan rerata (m/dt)

LL = Letak lintang daerah yang ditinjau

C = Angka koreksi

**METODOLOGI PENELITIAN**

3.5. Teknik Pengumpulan Data

 Untuk melakuan penyusunan tugas akhir ini, penulis mengumpulkan data – data yang dipakai untuk melakukan analisa dan perhitungan pada penelitian ini didapat dari beberapa sumber, antara lain :

 **3.5.1 Data Primer**

1. Teknik Observasi

Menurut Moh. Pabundu Tika (2005:44), observasi adalah cara dan teknik pengumpulan data dengan melakukan pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala atau fenomena yang ada pada objek penelitian. Pengambilan data dalam penlitian dilakukan pengamatan secara langsung ke lokasi penelitian

2. Teknik Dokumentasi

 Menurut Suharsimi Arikunto (2006:231), teknik dokumentasi adalah suatu cara mencari data mengenai hal - hal atau variabel yang berupa catatan, transkip, 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.

**3.5.2 Data Sekunder**

1. 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.
2. Data dari BWS III Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Kalimantan Timur.
3. Data dari Stasiun KPC Sangatta

**3.6 Teknik Analisa Data**

 Metode analisis data pada perhitungan yang dilakukan adalah meliputi :

1. Analisa atau Kajian :
	* 1. Analisa Statistik Curah Hujan Maksimum Tahunan
		2. Analisa data Hidrologi
2. Perhitungan Perhitungan Curah Hujan Metode Metode Gumbel
3. Perhitungan Debit Maksimum
4. Debit Air Irigasi dan Dimensi Saluran :
5. Menghitung Waktu Konsentrasi
6. Menghitung Intensitas Curah Hujan
7. Menghitung Curah Hujan Periode Ulang Menggunakan Gumbel
8. Menghitung Evapotranspirasi
9. Menghitung Debit Andalan
10. Menghitung Debit Air Rencana.
11. Menghitung Kebutuhan Air Irigasi
12. Menganalisa Pola Tanam

**PEMBAHASAN**

**4.4.1 Metode Distribusi Gumbel**

Untuk analisa frekuensi curah hujan menggunakan metode E.J. Gumbel, dengan persamaan sebagai berikut :

|  |
| --- |
| XT = X + K.Sx |

Keterangan :

XT = Variate yang diekstrapolasikan, yaitu besarnya curah hujan rencana untuk periode ulang T tahun.

X = Harga rata – rata dari data = 

Sx = Standard Deviasi = 

K = Faktor frekuensi yang merupakan fungsi dari periode ulang (*return period*) dan tipe frekuensi.

Untuk menghitung faktor frekuensi E.J. Gumbel mengambil harga :

|  |
| --- |
| K=  |

Keterangan :

YT = Reduced variate sebagai fungsi dari periode ulang T

Yn = Reduced mean sebagai fungsi dari banyak data (N)

 Sn = Reduced standard deviation sebagai fungsi dari banyak data N

* Harga rata-rata

 **∑** Log X

Log X =  i=1\_\_\_\_\_\_\_\_\_ = 905,80 / 10 = 90,580 mm

 n

* Standar deviasi (S)

$\left[\frac{\sum\_{i=1}^{n}(X- X)^{2}}{n-1}\right]^{}$= (2057,994/(10-1)) = 14,129 mm

* Koefisien variasi



 = 14,129 / 90,580

 = 0,1559810

* Koefisien kemencengan (Cs)

Cs = n.∑(Xi - x)3

(n-1).(n-2).s³

 = 18 x (-25716,36)

 (18-1) x (18-2) x 14,1293

 = -257163,5616/17 x 16 x 2820,408

 = -257163,5616 / 203069,3482

 Cs = -1,266

* Koefisien Kurtosis, (Ck)

Ck = $\frac{n\sum\_{i=1}^{n}\left(X\_{i}- X\right)^{4}}{\left(n-1\right)(n-2)(n-3)s^{4}}$

 = 18 x (1113613,706)

 (18-1) x (18-2) x (18-3) x 14,129 4

 = 11136137,06

 20083822,5

 = 0,554

Dari tabel di dapat nilai Sn = 0,9496 (*Soewarno, 1995*) dimana

 *a* = $\frac{Sn}{S}$

 *a* = $\frac{0,9496}{14,129}$ = 0,0672

Dari tabel di dapat nilai Yn = 0,4952 (*Soewarno, 1995*) dimana,

 $b=\overbar{X}-\frac{Y n S}{S n}$

 *b* =90,580 *–* $\frac{0,4952 x 14,129}{0,9496}$

 = 83,2121

* Jadi besarnya X dengan periode ulang 2 Tahun adalah :

*Xtr = b +*$ \frac{1}{a}$ *Ytr*

X2 = 83,2121 + $\frac{1}{ 0,0672} $0,3665 (**tabel**)

 = 88,6651 mm

* Jadi besarnya X dengan periode ulang 5 Tahun adalah :

*Xtr = b +*$ \frac{1}{a}$ *Ytr*

X5 = 88,6651 + $\frac{1}{ 0,0672} $1,4999 (**tabel**)

 = 104,7102 mm

* Jadi besarnya X dengan periode ulang 10 Tahun adalah :

*Xtr = b +*$ \frac{1}{a}$ *Ytr*

X10 = 88,6651 + $\frac{1}{ 0,0672 } $2,2504 (**tabel**)

 = 116,6950 mm

**Analisa Evapotranspirasi (Eto)**

 Perhitungan evapotranspirasi menggunakan metode Persamaan Penmann Modifikasi (FAO) di bulan Januari dengan data terukur temperatur (T rerata), kelembapan relatif (RH rerata), kecepatan angin (U rerata), penyinaran matahari (n/N rerata) .

Contoh perhitungan Evapotranspirasi untuk bulan Januari adalah sebagai berikut :

 Data terukur :

 - Temperatur (T rerata) = 26,51 0C

 - Kelembaban Relatif (RH rerata) = 99,19 %

 - Penyinaran Matahari (n/N rerata) = 37,97 %

1. Mecari nilai ( Ea – Ed )
* Harga ea
* T rerata = 26,51 0C
* ea = 36,23 mbar
* Harga ed = (ea x RH rerata) / 100

 = (36,23 x 99,19%) / 100

 = 35,94 mbar

 maka :

 Harga ea – ed = (36,23 – 35,94)\*0,26

 = 0,08 mbar

1. Mencari nilai F (u)

Diketahui :

U = 0,52 m/detik

Maka F (u) = 1+0,006\*44,58

 = 1,27 m/detik

1. Mencari nilai ( 1 – W ) dan W

Diketahui :

T rerata = 26,51 0C

Maka :

Nilai W = 0,75 (pada tabel)

Nilai ( 1 –W ) = ( 1 – 0,75 )

 = 0,25

1. Mencari nilai ( Rn )

Diketahui :

Lokasi studi terletak pada koordinat 02° 48‘ 00” – 02° 58’ 00” Lintang Utara dan 117° 19’ 00” – 117° 34’ 00” Bujur Timur.

Penyinaran matahari (n/N rerata) = 37,97 %

Maka :

Nilai Ra = 14,50 mm/hari

F (T) = 16,51 (Tabel PN. 1)

F (ed) = 0,56 – 0,08 \* 100^0,5 = 0,08

F (n/N) = 0,28 + 0,55\*37,97/100 = 0,49

5. Menghitung Eto

 Eto = [ B \* Hi-Hb + (1-B) (ea-ed) ]

 = [ 1,10 x 3,67 + -0,10 (0,10) ]

 = 4,03 mm/hr

Jumlah hari dibulan Januari 31 hari , jadi untuk mengetahui Eto perbulan :

Eto x 31hari = 124,78 mm/hari/bulan. Dibawah ini dapat dilihat perhitungan Eto perbulan, pada tabel 4.8. pehitungan evapotranspirasi.

**Perhitungan Kebutuhan Air**

Langkah-langkah perhitungan kebutuhan air irigasi :

**Contoh perhitungan untuk bulan Oktober pada periode I**

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.

1. Menetapkan evapotranspirasi tanaman acuan (Eto untuk bulan Okt = 4,08 mm/hari
2. Perkolasi ( P ) ditetapkan 2 mm/hari.
3. Curah hujan efektif (Re) tanaman padi = 3,267 mm/hari
4. Kebutuhan air untuk penyiapan lahan (LP)
5. Menetapkan koefisien tanaman padi ( C )

Untuk : C1 = 1,1 C2 = 1,1 C3 = 1,05

Menghitung rerata koefisien padi (kc)

C1 + C2 + C3 = 1,1 + 1,1 + 1,05

 = 1,083

 7. Evapotranspirasi tanaman

Mencari nilai Etc :

Etc = C x Eto

 = 2,60 x 4,08

 = 10,62 mm/hari

8. Kebutuhan air bersih di sawah

Mencari nilai NFR :

NFR = Etc + P + WLR – Re

 = 10,62 + 2 + 0 – 3,27

 = 7,35 mm/hari

9. Mencari debit air saluran primer, sekunder, dan tersier :

DR Primer = NFR / (8,64 x 0,65 )

 = 7,35 / ( 5,62 )

 = 1,31 liter/detik/ha

 DR Sekunder = NFR / ( 8,64 x 0,72 )

 = 7,35 / ( 6,22 )

 = 1,18 liter/detik/ha

 DR Tersier = NFR / ( 8,64 x 0,8 )

 = 7,35 / ( 6,91 )

 = 1,06 liter/detik/ha

 Jadi total keselurahan debit adalah 3,55 liter/detik/ha.

**Analisa Pola Tanam**

Pada suatu areal irigasi, baik irigasi teknis dan irigasi rawa, penentuan waktu pengolahan dan awal tanam sangat dipengaruhi oleh kondisi iklim dan budaya masyarakat setempat, oleh karena itu untuk mendapatkan pola tanam yang ideal harus mempertimbangkan aspek kearifan lokal.

Pola tanam yang diusulkan dengan melihat kebiasaan petani dan kondisi klimatologi yang ada dengan pola tanam Padi - Padi – Palawija. Berikut adalah contoh perhitungan kebutuhan air tanaman dan irigasi untuk beberapa alternatif.

**Rekapitulasi Pola Tanam dan Kebutuhan Air**

Debit Andalan (Q80) (l/det)

Kebutuhan Pengambilan Irigasi (DR) (l/det/ha)

1 Alt.1 0,00 0,72 0,43 0,86 0,62 0,40 0,93 0,00 0,00 0,00

2 Alt.2 0,00 0,00 0,43 0,86 0,74 0,24 0,59 0,00 0,00 0,20

3 Alt.3 0,00 0,00 0,00 0,86 0,74 0,53 0,60 0,00 0,26 0,17

4 Alt.4 0,27 0,07 0,00 0,00 0,74 0,53 1,03 0,00 0,09 0,58

5 Alt.5 0,11 0,52 0,00 0,00 0,00 0,53 1,03 0,15 0,10 0,41

6 Alt.6 0,12 0,36 0,25 0,23 0,00 0,00 1,03 0,15 0,49 0,42

 (Sumber: Hasil Perhiitungan)

Q80 (m3/det) = Salah Satu Debit Andalan yang telah diurutkan = 85,88

Kebutuhan Pengambilan Air Irigasi Salah Satu Alternatif (DR (I/det/ha) = 0,52

R80 (m3/det) : (DR (I/det/ha)

(85,88 / 0,52 = 166,45 Ha ) ( 51,48 / 0,65 = 79,65 Ha)

(7,75 / 1,04 = 7,44 Ha)

 \*Perhitungan selanjut nya dapat di lihat pada tabel lampiran. Perhitungan selanjutnya masih menggunakan langkah yang sama.

**KESIMPULAN DAN SARAN**

**Kesimpulan**

 Dari hasil analisis kebutuhan debit air jaringan irigasi desa Kebon Agung maka Kebutuhan air terpenuhi.

Berdasarkan hasil analisa frekuensi hidrologi menggunakan metode Distrubusi Gumbel bahwa hujan maksimum yang mungkin terjadi, pada periode ulang

a. 2 tahun : 88,665 mm

 b. 5 tahun : 104,710 mm

 c. 10 tahun : 116,695 mm

Kebutuhan air irigasi untuk padi – padi - palawija adalah :

1. Alternatif I = Padi = 1,09 lt/dt/ha

Padi = 0,72 lt/dt/ha

Palawija = 0,00 lt/dt/ha

1. Alternatif II = Padi = 1,29 lt/dt/ha

 Padi = 0,43 lt/dt/ha

Palawija = 0,21 lt/dt/ha

1. Alternatif III = Padi = 1,09 lt/dt/ha

Padi = 0,86 lt/dt/ha

Palawija = 0,39 lt/dt/ha

1. Alternatif IV = Padi = 1,21 lt/dt/ha

Padi = 0,74 lt/dt/ha

Palawija = 0,17 lt/dt/ha

1. Alternatif V = Padi = 0,37 lt/dt/ha

Padi = 0,53 lt/dt/ha

Palawija = 0,29 lt/dt/ha

1. Alternatif VI = Padi = 0,82 lt/dt/ha

Padi = 1,03 lt/dt/ha

Palawija = 0,00 lt/dt/ha

 Yang menunjukkan bahwa jika DAS Benumuda dan kebutuhan Air Irigasi daerah disini selalu mengaliri lahan persawahan dan memiliki ketersediaan air yang di rasa cukup untuk petani sekitar.

**Saran**

Berdasarkan hasil analisa **Kebutuhan Debit Air Untuk Jaringan Irigasi Desa Kebon Agung**  :

a. kebutuhan air di desa Kebon Agung memungkinkan masyarakat untuk bisa memperluas lahan persawahan maupun palawija sehingga dapat menambah tingkat perekonomian setempat. Petani diharapkan melakukan penanaman padi secara serentak, selain dapat mengurangi hama, penanaman ini juga dapat meningkatkan hasil panen ekonomi Petani.

b. Pada mata kuliah irigasi yang ada di perkuliahan saat ini akan lebih baik bila nanti nya ada dilakukan tinjauan lapangan langsung sehingga lebih mengetahui sistem irigasi yang direncanakan dengan baik dan tidak, yang pada akhirnya dapat meningkatkan serta memperbaiki sistim jaringan irigasi yang ada.

c. Mengingat masih banyak kekurangan dan belum sempurna nya skripsi ini dan juga kompleksnya permasalahan dalam skripsi ini maka diharapkan ada penulis yang terinspirasi untuk melanjutkan tulisan ini.