

**PERHITUNGAN KEBUTUHAN AIR UNTUK IRIGASI PADA DAERAH SESAYAP DENGAN
LUAS AREAL 3000 HA KABUPATEN TANA TIDUNG,PROVINSI KALIMANTAN UTARA**

Wandi Novaliadi 11.11.1001.7311.023

ABSTRAK

Sesayap adalah wilayah di Kabupaten Tana Tidung. Daerah tersebut memiliki potensi masyarakat untuk bercocok tanam. Pengelolaan sumber daya air diperlukan untuk melakukan intensifikasi dalam meningkatkan produktivitas usaha tani guna melestarikan ketahanan pangan dan meningkatkan pendapatan petani. Oleh karena itu, alokasi air irigasi harus dilakukan secara efektif dan efisien. Dalam memenuhi kebutuhan air pada sektor pertanian dengan sistem irigasi, memang banyak permasalahan yang muncul.

Penelitian ini menggunakan data primer dan skunder yang didapat dari survey maupun perhitungan, untuk mengetahui kebutuhan air tanaman padi – padi – palawija, kebutuhan air bersih untuk sawah, dimensi saluran yang diperlukan.

Kebutuhan air irigasi untuk padi - palawija adalah: Alternatif I (Padi= 0,98l t/dt/ha, Palawija= 0,00l t/dt/ha), Alternatif II (Padi= 1,16 lt/dt/ha, Palawija= 0,00lt/dt/ha), Alternatif III (Padi= 1,29 lt/dt/ha, Palawija= 0,05 lt/dt/ha), Alternatif IV (Padi= 1,40lt/dt/ha, Palawija= 0,00l t/dt/ha), Alternatif V (Padi= 0,00l t/dt/ha, Palawija = 0,30lt/dt/ha), Alternatif VI (Padi= 0,10 lt/dt/ha, Palawija=0,18lt/dt/ha). Berdasarkan hasil perhitungan, kebutuhan air bersih untuk sawah 5,49 mm/hari. Dimensi saluran yang dibutuhkan: Saluran Primer A (b= 0,97m; h= 0,96m; H=1,456m), Saluran Sekunder B1 (b= 0,75m; h= 0,74m; H= 1,240m), Saluran Tersier C1 Kr (b= 0,65m; h=0,59m; H= 0,894m), Saluran Tersier C2 Kn (b= 0,60m; h= 0,55m; H= 0,854m), Saluran Sekunder B2 (b= 0,85m; h= 0,79m; H= 1,286m), Saluran Tersier C3 Kr (b= 0,65m; h= 0,59m; H= 0,894m), Saluran Tersier C4 Kn (b= 0,65m; h= 0,62m; H= 0,920m), Saluran Sekunder B3 (b= 0,90m; h= 0,84m; H= 1,340m), Saluran Tersier C5 Kr (b= 0,65m; h= 0,60m; H= 0,896m), Saluran Tersier C6 Kn (b= 0,65m; h= 0,62m; H= 0,920m).

**PERHITUNGAN KEBUTUHAN AIR UNTUK IRIGASI PADA DAERAH SESAYAP DENGAN
LUAS AREAL 3000 HA KABUPATEN TANA TIDUNG, PROVINSI KALIMANTAN UTARA**

Wandi Novaliadi 11.11.1001.7311.023

ABSTRACT

Sesayap is an area in Tana Tidung Regency. The area has the potential for people to grow crops. Management of water resources is needed to intensify farm productivity in order to preserve food security and increase farmers' income. Therefore, the allocation of irrigation water must be carried out effectively and efficiently. In meeting the water needs in the agricultural sector with an irrigation system, there are indeed many problems that arise.

This study uses primary and secondary data obtained from surveys and calculations, to determine the water needs of rice - rice - palawija plants, the need for clean water for rice fields, the required dimensions of the channel.

The need for irrigation water for rice - pulses is: Alternative I (Rice = 0.98l t / sec / ha, Palawija = 0.00l t / sec / ha), Alternative II (Rice = 1.16 liters / sec / ha, Palawija = 0.00lt / sec / ha), Alternative III (Rice = 1.29 liters / sec / ha, Palawija = 0.05 liters / sec / ha), Alternative IV (Rice = 1.40lt / sec / ha, Palawija = 0.00l t / sec / ha), Alternative V (Rice = 0.00l t / dt / ha, Palawija = 0.30lt / dt / ha), Alternative VI (Rice = 0.10 lt / sec / ha, Palawija = 0.18lt / sec / ha). Based on the results of calculations, the need for clean water for rice fields is 5.49 mm / day. Channel dimensions needed: Primary Channel A (b = 0.97m; h = 0.96m; H = 1.456m), Secondary Channel B1 (b = 0.75m; h = 0.74m; H = 1.240m), Channels Tertiary C1 Kr (b = 0.65m; h = 0.59m; H = 0.894m), Tertiary Channel C2 Kn (b = 0.60m; h = 0.55m; H = 0.854m), Secondary Channel B2 (b = 0,85m; h = 0,79m; H = 1,286m), Tertiary Channels C3 Kr (b = 0,65m; h = 0,59m; H = 0,894m), Tertiary Channels C4 Kn (b = 0,65m ; h = 0,62m; H = 0,920m), Secondary Channel B3 (b = 0,90m; h = 0,84m; H = 1,340m), Tertiary Channels C5 Kr (b = 0,65m; h = 0, 60m; H = 0.896m), Tertiary Channels C6 Kn (b = 0.65m; h = 0.62m; H = 0.920m).

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Sesayap adalah wilayah di Kabupaten Bulungan. Daerah tersebut memiliki potensi masyarakat untuk bercocok tanam. Pengelolaan sumber daya air diperlukan untuk melakukan intensifikasi dalam meningkatkan produktivitas usaha tani guna melestarikan ketahanan pangan dan meningkatkan pendapatan petani. Oleh karena itu, alokasi air irigasi harus dilakukan secara efektif dan efisien. Keberadaan Daerah Irigasi (DI) Sesayap sudah relatif lama dan memiliki luas potensial ±3.000 ha (Pengamatan Daerah Tana Tidung, 2011). Dalam memenuhi kebutuhan air pada sektor pertanian dengan sistem irigasi, memang banyak permasalahan yang muncul.

Upaya pembukaan lahan dan penempatan transmigrasi dimulai tahun 2003, yaitu dengan UPT Sesayap SP1. Upaya – upaya reklamas Irigasi DI. Sesayap yang telah dilakukan diantaranya dengan melakukan kegiatan SID (survey, investigasi dan desain) jaringan tata air rawa yang dimulai pada tahun 1998/1999 oleh P2RD Kalimantan Timur dan dilanjutkan oleh pihak BWS Kalimantan III Kalimantan Timur serta kegiatan pembangunan jaringan tata air rawa pada daerah tersebut yang dimulai tahun 2007 hingga sekarang oleh BWS Kalimantan III Kalimantan Timur.

Dengan memperhatikan pengalaman selama ini, maka upaya pengembangan lahan rawa, dimasa mendatang lebih difokuskan pada pembangunan jaringan rawa baru. Dalam pelaksanaannya, upaya tersebut perlu dilakukan secara terpadu, konsisten, dengan tetap berpedoman pada fungsi pelestarian rawa serta pemanfaatannya secara lestari/berkelanjutan.

Rumusan Masalah

1. Berapakah kebutuhan air untuk pola tanam ?
2. Berapakah dimensi saluran yang dibutuhkan ?

Batasan Masalah

- 1 Menghitung kebutuhan air untuk pola tanam
- 2 Menghitung kebutuhan air bersih untuk sawah.
- 3 Menghitung dimensi saluran yang diperlukan.

Maksud dan Tujuan

Maksud

Adapun maksud dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui kebutuhan air untuk pola tanam padi – palawija, kebutuhan air irigasi, dan dimensi saluran yang dibutuhkan.

Tujuan

Adapun tujuan yang ingi dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui kebutuhan air tanaman padi – padi - palawija.
2. Mengetahui kebutuhan air bersih untuk sawah.
3. Mengetahui dimensi saluran yang diperlukan.

Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian dalam skripsi ini adalah sebagai berikut :

- Manfaat dari skripsi ini adalah untuk mengetahui berapa kebutuhan air air dan kebutuhan air irigasi serta untk mengetahui dimensi saluran yang dibutuhkan , untuk memperkirakan bagaimana alternatif pola tanam yang tepat digunakan pada daerah irigasi DI Sesayap, 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 dengn 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

Hidrologi

Analisa hidrologi dalam pekerjaan ini meliputi analisa evapotranspirasi, kebutuhan air tanaman, modulus drainasi serta analisa hidrotopografi. Guna analisa tersebut dipakai data curah hujan harian, unsur iklim (yang berupa temperatur udara, kelembaban relatif, kecepatan angin dan penyinaran matahari) serta hasil pengamatan pasang surut muka air sungai. Data parameter/unsur iklim diambil dari stasiun Stasiun Klimatologi Lapangan Udara Tanjung Harapan, Tanjung Selor.

Curah hujan yang diperlukan untuk pekerjaan ini berupa curah hujan setengah bulanan dan curah hujan harian maksimum tahunan, yang didasarkan pada data curah hujan harian yang diambil dari stasiun hujan (2006 – 2015).

Siklus Hidrologi

Siklus Hidrologi adalah sirkulasi air yang tidak pernah berhenti dari atmosfer ke bumi dan kembali ke atmosfer 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 yaitu

- 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 titik-titik 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 sisten Daerah Aliran Sungai (DAS). Jumlah air di bumi secara keseluruhan relatif tetap, yang berubah adalah wujud dan tempatnya.

Evapotranspirasi

Evapotranspirasi (E_{to}) adalah proses penguapan yang terjadi dari permukaan lahan. Berdasarkan data klimatologi dari stasiun yang terdekat, 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

Sedangkan perhitungan E_{T0} berdasarkan rumus Penman yang sudah dimodifikasi guna perhitungan daerah Indonesia adalah sebagai berikut :

$$E_{T_0} = c * E_{T_0}$$

$$EtO\# = w * (0,75 * R_s - R_{n1}) + (1 - W * f(u)) * (ea - ad)$$

Dimana :

C	=	Angka koreksi Penman
EtO	=	evapotranspirasi (mm/hr)
W	=	Faktor yang berhubungan dengan suhu (t) dan elevasi daerah
R _s	=	Radiasi gelombang pendek (mm/hari)
	=	$(0,25 + 0,54 * n/N) * R_a$
R _a	=	radiasi gelombang pendek yang memenuhi batas luar
R _{n1}	=	Radiasi bersih gelombang panjang (mm/hari)
	=	$F(t) * f(ed) * f(n/N)$
F(t)	=	Fungsi suhu T_a^4
F(ed)	=	Fungsi tekanan uap $0,34 - 0,044\sqrt{ed}$
ea	=	Tekanan uap jenuh
F(n/N)	=	Fungsi kecepatan $0,1 + 0,9 * n/N$
ed	=	ea x kelembaban relatif dibagi 100 (= ea x RH/100)
F(U)	=	Fungsi kecepatan angin
	=	$0,27 (1 + U^2/100)$
(ea-ed)	=	selisih tekanan uap jenuh dengan tekanan uap aktual
RH	=	kelembaban udara relatif (%)

Kebutuhan Air Untuk Penyiapan Lahan

Periode pengolahan lahan membutuhkan air yang paling besar jika dibandingkan tahap pertumbuhan. Kebutuhan air untuk pengolahan lahan dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya karakteristik tanah, waktu pengolahan, tersedianya tenaga dan ternak, serta mekanisasi pertanian. Kebutuhan air untuk penyiapan dapat ditentukan berdasarkan kedalaman tanah dan porositas tanah di sawah, seperti diusulkan pada Kriteria Perencanaan Irigasi 1986 sebagai berikut :

dengan :

PWR	=	kebutuhan air untuk penyiapan lahan (mm).
S _a	=	derajat kejenuhan tanah setelah penyiapan lahan dimulai (%).
S _b	=	derajat kejenuhan tanah sebelum penyiapan lahan dimulai (%).
N	=	porositas tanah, dalam % rata-rata per kedalaman tanah.
D	=	asumsi kedalaman tanah setelah pekerjaan penyiapan lahan (mm).
P _d	=	kedalaman tanah setelah pekerjaan penyiapan lahan (mm).
F ₁	=	kehilangan air di sawah selama 1 hari (mm).

Kebutuhan Air Selama Penyiapan Lahan.

Analisis kebutuhan air selama pengolahan lahan dapat menggunakan metode seperti diusulkan oleh Van de Goor dan Zijlstra (1968) sebagai berikut:

Dengan :

IR	=	kebutuhan air untuk pengolahan lahan (mm/hari).
M	=	kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi di sawah yang sudah dijenuhkan (mm/hari).
E _o	=	Evaporasi potensial (mm/hari).
P	=	perkolasi (mm/hari).
K	=	konstanta.
T	=	jangka waktu pengolahan (hari).
S	=	kebutuhan air untuk penjenjutan (mm).
e	=	bilangan eksponen: 2,7182

Perhitungan Dimensi Saluran

Saluran irigasi didefinisikan sebagai pemakai dan penyaluran air pada tanah guna pertumbuhan dan perkembangan tanaman, untuk pengaliran irigasi, saluran berpenampang trapezium tanpa pasangan adalah bangunan pembawa yg umum di pakai dan ekonomis. Untuk itu diterapkan saluran sebagai aliran tetap dan untuk iut ditetapkan dengan rumus Strickler, yaitu :

Perhitungan :

1. Andai kedalaman air $h=h_0$

2. Hitung kecepatan yang sesuai v_0

$$v_0 = \frac{h^{(n+m)2/3}}{n+2\sqrt{(1+m^2)}} i^{1/2}$$

3. Hitung luas basah yang diperlukan A_0

$$A_0 = \frac{Q}{v_0}$$

4. Dari A_0 hitung kedalaman air yang baru h_1

$$h_1 = \sqrt{\frac{A_0^3}{n+m}}$$

5. Bandingkan h_1 dengan h_0

Jika $h_1 - h_0 < 0,005$ maka $h_1 = h_{rencana}$

Jika $h_1 - h_0 > 0,005$ maka ambil h_1 sebagai kedalaman air andaian yang baru dan hitunglah kembali prosedur tersebut sampai $h_1 - h_0 < 0,005$

6. Hitung lebar dasar b

$$b = n \times h_{rencana}$$

METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian Skripsi dengan judul "PERHITUNGAN KEBUTUHAN AIR UNTUK IRIGASI PADA DAERAH SESAYAP DENGAN LUAS AREAL 3000 HA KABUPATEN TANA TIDUNG, PROVINSI KALIMANTAN UTARA

Desain Penelitian

Rancangan penelitian merupakan suatu pedoman, prosuder serta teknik dalam teknik perencanaan penelitian yang berguna sebagai panduan untuk membangun strategi yang menghasilkan model atau blue print penelitian.

Dalam rancangan penilitian ini penulis menggunakan penelitian deskriptif (casual comperative research) yaitu desain penelitian yang muncul berdasarkan sebab akibat yang terjadi dan merupakan salah satu ide berpikir ilmiah untuk menyusun suatu riset metodogi. Pada umumnya metode penelitian ini, ditujukan untuk menggambarkan fenomena-fenomena yang ada, yang berlangsung saat ini atau saat yang lampau. Penelitian ini tidak mengadakan manipulasi atau perubahan pada varuabel-variabel bebas, tetapi menggambarkan suatu kondisi apa adanya baik penggambaran kondisi individual atau menggunakan angka-angka (Sukmadinata, 2006).

Teknik Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data yang sesuai dengan masalah yang diteliti atau akan dibahas, maka peneliti menggunakan teknik pengumpulan data sebagai berikut :

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, 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.

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 Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Kalimantan Timur.
3. Data dari BMKG Kota Bulungan.

Teknik Analisa Data

Metode analisis data pada perhitungan yang dilakukan adalah meliputi :

1. Analisa atau Kajian :
 - a. Analisa Statistik Curah Hujan Maksimum Tahunan
 - b. Analisa data Hidrologi
2. Perhitungan Perhitungan Curah Hujan Metode Metode Log Person III
3. Perhitungan Debit Maksimum
4. Debit Air Saluran dan Dimensi Saluran :
 - a. Menghitung Waktu Konsentrasi (TC)
 - b. Menghitung Intensitas Curah Hujan (I)
 - c. Menghitung Luas Daerah Tangkapan Air (A)
 - d. Menghitung Koefisien Limpasan (C)
 - e. Menghitung Debit Air Hujan (Q)
 - f. Menghitung Debit Air Rencana.
 - g. Menghitung Dimensi Saluran
 - h. Menghitung Kemiringan Dasar Saluran (i)
 - i. Kemiringan Tanah di Lapangan

Waktu Penelitian

Pelaksanaan survei dan pengambilan data dilakukan langsung dilokasi penelitian. Tabel 3.6 Jadwal / Waktu Penelitian

Tabel 3.1. Jadwal / Waktu Penelitian

No	Bulan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun
	Kegiatan					
1	Persiapan	█				
2	Penyusunan Proposal	█	█			
3	Seminar 1		█			
4	Pengumpulan Data		█	█		
5	Analisis Data			█	█	
6	Penulisan Laporan	█	█	█	█	
7	Seminar II				█	
8	Persiapan pendadaran					█
9	Pendadaran					█

PEMBAHASAN

Spesifikasi Daerah Irigasi

Lokasi penelitian dilakukan di daerah Tanjung Buka wilayah Desa Tanjung buka (Kecamatan Tanjung Palas Tengah) Kelurahan Tanjung Selor Timur dan Tanjung Palas Hilir, Kecamatan Tanjung Palas, Kabupaten Bulungan. Secara geografis lokasi kegiatan kurang lebih berada pada posisi sebagai berikut :

02° 48' 00" LU – 02° 58' 00" LU dan 117° 19' 00" BT – 117° 34' 00" BT

No	Jenis Penggunaan Lahan	L u a s	
		Ha	%
1	Persawahan	778,6	23,81
2	Ladang	202,8	9,71
3	Perkebunan campuran	197,7	7,96
4	Rawa Belukar	987,3	38,31
5	Belukar	676,8	17,44
6	Permukiman	51	3
	Jumlah	3000	100

**Topografi
dan Survey
Tanah Petani
2015**

(Sumb

er : Analisis Data Konsultan 2015)

Evapotranspirasi (Eto)

perhitungan Evapotranspirasi untuk bulan Januari adalah sebagai berikut :

Data terukur :

- Temperatur (T rerata) = 26,40 °C
- Kelembaban Relatif (RH rerata) = 87,60 %
- Kecepatan Angin (n/N rerata) = 22,64 %

1. Mencari nilai (Ea – Ed)

- Harga ea
- T rerata = 26,40 °C
- ea = 34,36 mbar
- Harga ed = (ea x RH rerata) / 100
- = (34,36 x 87,60%) / 100
- = 30,34 mbar

maka :

- Harga ea – ed = 33,29 – 28,13
- = 5,16 mbar

2. Mencari nilai F (u)

Diketahui :

- U = 1,75 m/detik
- Maka F (u) = 0,27 (1 + U/100)
- = 0,27 (1 + 1,175 / 100)
- = 0,33m/detik

3. Mencari nilai (1 – W) dan W

Diketahui :

- T rerata = 25,90 °C
- Maka :
- Nilai W = 0,75 (pada tabel)
- Nilai (1 – W) = (1 – 0,75)
- = 0,25

4. Mencari nilai (Rn)

Diketahui :

Lokasi studi terletak pada koordinat $02^{\circ} 48' 00'' - 02^{\circ} 58' 00''$ Lintang Utara dan $117^{\circ} 19' 00'' - 117^{\circ} 34' 00''$ Bujur Timur.

Penyinaran matahari (n/N rerata) = 36,10 %

Maka :

$$\begin{aligned} \text{Nilai Ra} &= 15,41 \text{ mm/hari} \\ \text{Rs} &= (0,25 + 0,5 \text{ n/N}) \text{ Ra} \\ &= (0,25 + 0,5 \cdot 36,10) \cdot 15,41 \\ &= 6,63 \text{ mbar} \\ \text{Rns} &= (1 - a) \text{ Rs} \\ &= (1 - 0,25) \cdot 6,63 \\ &= 4,98 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

Albedo (a) = 0,25 terhadap perbandingan sinar matahari maksimum sebenarnya (n/N)

$$F(T) = 15,88 \dots \dots \dots \text{(Tabel PN. 1)}$$

$$F(ed) = 0,34 - 0,044 \sqrt{ed} = 0,11$$

$$F(n/N) = (0,1 + 0,9 \text{ n/N}) = 0,42$$

Maka :

$$\begin{aligned} \text{Rn1} &= F(T) \times F(ed) \times F(n/N) \\ &= 15,88 \times 0,11 \times 0,42 \\ &= 0,72 \\ \text{Rn} &= \text{Rns} - \text{Rn1} \\ &= 4,98 - 0,72 \\ &= 3,63 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

5. Mencari faktor koreksi (C) dalam perhitungan Penmann 3

6. Menghitung Eto

$$\begin{aligned} \text{Eto} &= c [W \times \text{Rn} + (1-W) \times f(u) \times (ea-ed)] \\ &= 1,1 [0,75 \times 4,26 + (1-0,75) \times 0,68 \times (33,29-28,13)] \\ &= 1,1 [3,195 + (0,25) \times (5,16)] \\ &= 1,1 [3,445 \times 5,16] \\ &= 1,1 [3,445] = 4,48 \text{ mm/hr} \end{aligned}$$

Kebutuhan Air Untuk Penyiapan Lahan (LP)

Menghitung evaporasi air terbuka (Eo) :

$$\begin{aligned} \text{Eo} &= 1,1 \times \text{Eto} \\ &= 1,1 \times 4,48 \\ &= 4,93 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

- Menghitung kebutuhan air untuk mengganti kehilangan akibat evaporasi dan perkolasi disawah yang sudah di jenuhkan (M) :

$$\begin{aligned} \text{M} &= \text{Eo} + \text{P} \\ &= 4,93 + 3 \\ &= 7,93 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

- Lamanya penyiapan lahan selama 30 hari dan angka penjenuhan tanah digunakan 250mm dan 300mm.

$$\begin{aligned} k &= \text{M} \times \text{T} : \text{S} \\ &= 7,93 \times 30 : 250 \\ &= 0,95 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} k &= \text{M} \times \text{T} : \text{S} \\ &= 7,93 \times 30 : 300 \\ &= 0,79 \end{aligned}$$

- Lamanya penyiapan lahan selama 45 hari dan angka penjumlahan tanah digunakan 250mm dan 300mm.

$$\begin{aligned} k &= M \times T : S \\ &= 7,93 \times 45 : 250 \\ &= 1,43 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} k &= M \times T : S \\ &= 7,93 \times 45 : 300 \\ &= 1,19 \end{aligned}$$

- Kebutuhan air untuk penyiapan lahan (LP) untuk 30 hari dan angka kejenuhan 250mm dan 300mm.

$$\begin{aligned} LP &= (M \times k) / (k - 1) \text{ (mm/hari)} \\ &= (7,93 \times 0,95) / (0,95 - 1) - 1 \\ &= 12,91 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} LP &= (M \times k) / (k - 1) \text{ (mm/hari)} \\ &= (7,93 \times 0,79) / (0,79 - 1) - 1 \\ &= 14,48 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

- Kebutuhan air untuk penyiapan lahan (LP) untuk 45 hari dan angka kejenuhan 250mm dan 300mm.

$$\begin{aligned} LP &= (M \times k) / (k - 1) \text{ (mm/hari)} \\ &= (7,93 \times 1,43) / (1,43 - 1) - 1 \\ &= 10,43 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} LP &= (M \times k) / (k - 1) \text{ (mm/hari)} \\ &= (7,93 \times 1,19) / (1,19 - 1) - 1 \\ &= 11,40 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

Jangka waktu penyiapan lahan (L.P) ditetapkan = 30 dan 45 hari

Keadaan topografi daerah irigasi (S) ditetapkan = 250 mm dan 300 mm

Kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi ($E_o + P$) = 7,93 mm/hari

Maka :

Nilai LP (kebutuhan air untuk penyiapan lahan) 30 hari dan 45 hari yaitu 10,43 mm/hari , 11,40 mm/hari

Curah Hujan Efektif

Curah hujan efektif (Re) dapat dihitung secara empiris yaitu dinyatakan dengan.

- Curah hujan efektif untuk padi pada bulan Januari pada periode I dan II:

Periode I :

$$\begin{aligned} Re &= 0,7 \times R80 : 15 \\ &= 0,7 \times 116,5 : 15 \\ &= 5,44 \end{aligned}$$

Periode II :

$$\begin{aligned} Re &= 0,7 \times R80 : 15 \\ &= 0,7 \times 116,5 : 15 \\ &= 5,44 \end{aligned}$$

Jadi, curah hujan efektif untuk padi pada bulan Januari pada periode I dan II adalah 5,44 mm/hari.

Kebutuhan Air Irigasi

Koefisien Tanaman Padi, Padi dan Palawija

Tabel Nilai koefisien pertumbuhan padi dan palawija

Periode Setengah Bulanan	Padi		Kedelai
	Varietas Biasa	Varietas Unggul	
1	1,1	1,1	0,5
2	1,1	1,1	0,75
3	1,1	1,05	1
4	1,1	0,95	1
5	1,1	0	0,82
6	1,05		0,45
7	0,95		
8	0		

Kebutuhan Air Tanaman Alternatif I

POLA TATA TANAM PADI - PALAWIJA DR. TANJUNG BUKA KABUPATEN BULUNGAN

POLA TATA TANAM	OKT.		NOP.		DES.		JAN.		FEB.		MAR.		APR.		MEI		JUN.		JUL.		AGT.		SEP.		KEBUTUHAN AIR	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2		
ALTERNATIF I	LP		PADI																						Padi = 0.98	
											PALAWIJA															Palawija = 0.00
ALTERNATIF II		LP		PADI																						Padi = 1.16
											PALAWIJA															Palawija = 0.00
ALTERNATIF III			LP		PADI																					Padi = 1.29
											PALAWIJA															Palawija = 0.05
ALTERNATIF IV				LP		PADI																				Padi = 1.40
											PALAWIJA															Palawija = 0.00
ALTERNATIF V					LP		PADI																			Padi = 0.00
											PALAWIJA															Palawija = 0.30
ALTERNATIF VI						LP		PADI																		Padi = 0.10
											PALAWIJA															Palawija = 0.18

Perhitungan Dimensi Saluran

Debit Saluran

Debit saluran : $Q = A \cdot a$

Dimana :

- Q = Debit Rencana (l/dt)
- A = Luas areal yang diairi (Ha)
- DR = 2,640 l/dt/ha (kebutuhan air max)
- a = Kebutuhan air disaluran = $DR/e \dots \dots i/dt/ha$
- e = Efisiensi irigasi

e. Sal. Primer	=	90%	
e. Sal. Sekunder	=	90%	
e. Sal. Tersier	=	80%	
a (sal.Tersier)	= DR/e = 2.640/0,80		= 3,30 l/dt/ha
a (sal.Sekunder)	= DR/e = 2,640/(0,80 x 0,90)		= 3,60 l/dt/ha
a (sal.Primer)	= DR/e = 2,640/(0,80 x 0,90x0,90)		= 4,07 l/dt/ha

Perhitungan 1 :

Perhitungan rencana kebutuhan air untuk 1 Ha sawah pada saluran Primer

Kebutuhan air disaluran (a) = 4,07 lt/dt/ha

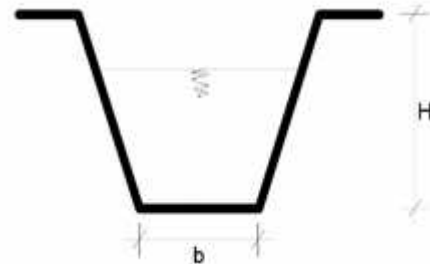
Luas daerah yang dialiri (A) = 1 Ha

Maka :

Q rencana = A x a
= 1 x 4,07
= 4,07 liter/detik

Q rencana = 0,0041 lt/detik

Jadi untuk 1 ha Q = 0,0041 m³/detik



Perhitungan 2 :

Perhitungan debit rencana saluran untuk saluran PRIMER

Kebutuhan air disaluran (a) = 4,07 lt/dt/ha

Kebutuhan air disaluran (A) = 428 Ha

Maka :

Q rencana = A x a
= 428 x 4,07
= 1741 l/dt

Q rencana = 0,0174 m³/detik

Perhitungan 3 :

Perhitungan debit rencana saluran untuk saluran SEKUNDER

Kebutuhan air disaluran (a) = 3,60 lt/dt/ha

Kebutuhan air disaluran (A) = 227 Ha

Maka :

Q rencana = A x a
= 227 x 3,60
= 817,2 l/dt

Q rencana = 0,0817 m³/detik

Perhitungan 4 :

Perhitungan debit rencana saluran untuk saluran TERSIER

Kebutuhan air disaluran (a) = 3,30 lt/dt/ha

Kebutuhan air disaluran (A) = 80 Ha

Maka :

Q rencana = A x a
= 80 x 3,30
= 264 l/dt

Q rencana = 0,00264 m³/detik

Perhitungan saluran Tersier :

Data Saluran Tersier

A = 80 Ha
 I = 0,000802
 b_{rencana} = 0,65 m
 K = 35 (pasangan tanah)

Perhitungan :

Coba h₀ = 0,61 m
 b = 0,65 m n = 0,65/0,61 = 1,06

$$= K \frac{h(n+m)^{2/3}}{n+2\sqrt{1+m^2}} i^{1/2}$$

$$= 35 \frac{0,61(1,06+1)^{2/3}}{1,06+2\sqrt{1+1^2}} i^{1/2}$$

$$= 0,65 \text{ m/dt}$$

$$A_0 = \frac{Q}{V_0} = \frac{0,0018}{0,271} = 0,00664$$

$$h_1 = \sqrt{\frac{A^3}{n+m}} = \sqrt{\frac{0,782}{1,06+1}} = 0,59 \text{ m}$$

Coba h₀ diulang- ulang sehingga h₁ - h₀ < 0,005

Jadi Dimensi Saluran Tersier adalah :

A = 80 ha
 Q = 0,184 m³/dt
 V = 0,246 m/dt
 b = 0,65 m
 h = 0,59 m
 i = 0,000802
 m = 1 : 1
 K = 35 (pasangan tanah)

Tinggi jagaan 0,30 meter (disyaratkan)

Maka H = 0,894 meter (tinggi air + tinggi jagaan)

Perhitungan saluran Primer :

Data Saluran Primer A

Data :

A = 428 Ha
 i = 0,00054
 b_{rencana} = 1 m
 m = 1 : 1 (pasangan tanah)
 K = 35 (pasangan tanah)

Untuk menghitung h dan b digunakan cara coba-coba

Coba h₀ = 1 m
 b = 1 m n = 1 / 1 = 1

$$V_0 = K \frac{h(n+m)^{2/3}}{n+2\sqrt{1+m^2}} i^{1/2}$$

$$= 35 \frac{1,67(1+1)^{2/3}}{1,02+2\sqrt{1+1^2}} 0,000379^{1/2}$$

$$= 0,654 \text{ m/dt}$$

$$A_0 = \frac{Q}{V_0} = \frac{5,372}{0,947} = 5,673$$

$$h_1 = \sqrt{\frac{A^3}{n+m}} = \sqrt{\frac{5,673}{1,02+1}} = 0,96 \text{ m}$$

Coba h₀ diulang- ulang sehingga h₁ - h₀ < 0,005

Jadi Dimensi Saluran Induk Rs.1 adalah :

$$\begin{aligned}
A &= 428 \text{ ha} \\
Q &= 1,215 \text{ m}^3/\text{dt} \\
V &= 0,654 \text{ m/dt} \\
b &= 0,97 \text{ m} \\
h &= 0,96 \text{ m} \\
i &= 0,00054 \\
m &= 1 : 1 \\
K &= 35 \text{ (pasangan tanah)} \\
&\text{Tinggi jagaan } 0,75 \text{ meter (disyaratkan)} \\
&\text{Maka } H = 1,456 \text{ meter (tinggi air + tinggi jagaan)}
\end{aligned}$$

Perhitungan saluran Sekunder :

Data Saluran Sekunder B1 :

Data :

$$\begin{aligned}
A &= 227 \text{ Ha} \\
i &= 0,000585 \\
b_{\text{rencana}} &= 1 \text{ m} \\
m &= 1 : 1 \text{ (pasangan tanah)} \\
K &= 35 \text{ (pasangan tanah)}
\end{aligned}$$

Untuk menghitung h dan b digunakan cara coba-coba

Perhitungan :

$$\begin{aligned}
\text{Coba } h_0 &= 1 \text{ m} \\
b &= 1 \text{ m} \quad n = 1 / 1 = 1 \\
v_0 &= K \frac{h (n+m)^{2/3}}{n+2 \sqrt{(1+m)^2}}^{1/2} \\
&= 35 \frac{1,67 (1+1)^{2/3}}{1,02+2 \sqrt{1+1^2}}^{1/2} = 0,000379^{1/2} \\
&= 0,52 \text{ m/dt} \\
A_0 &= \frac{Q}{v_0} = \frac{5,372}{0,947} = 5,673 \\
h_1 &= \sqrt{\frac{A^3}{n+m}} = \sqrt{\frac{5,673}{1,02+1}} = 0,74 \text{ m}
\end{aligned}$$

Coba h_0 diulang-ulang sehingga $h_1 - h_0 < 0,005$

Jadi Dimensi Saluran Induk Rs.1 adalah :

$$\begin{aligned}
A &= 227 \text{ ha} \\
Q &= 0,58 \text{ m}^3/\text{dt} \\
V &= 0,52 \text{ m/dt} \\
b &= 0,75 \text{ m} \\
h &= 0,74 \text{ m} \\
i &= 0,000585 \\
m &= 1 : 1 \\
K &= 35 \text{ (pasangan tanah)}
\end{aligned}$$

Tinggi jagaan 0,75 meter (disyaratkan)

Maka $H = 1,240$ meter (tinggi air + tinggi jagaan)

PENUTUP

KESIMPULAN

Setelah diselesaikannya penyusunan tugas irigasi dan bangunan air ini, yang meliputi teori dan perhitungan tentang, evapotranspirasi, kebutuhan air untuk penyiapan lahan, curah hujan, efektif, kebutuhan air irigasi dan rencana saluran, maka dapat kami simpulkan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil perhitungan, kebutuhan air bersih untuk sawah 5,49 mm/hari.
2. Dimensi saluran yang dibutuhkan :

$$\text{a. Saluran Primer } A = b = 0,97 \text{ m}$$

				h	=	0,96	m
				H	=	1,456	m
b.	Saluran Sekunder B1	=	b	=	0,75	m	
				h	=	0,74	m
				H	=	1,240	m
c.	Saluran Tersier C1 Kr	=	b	=	0,65	m	
				h	=	0,59	m
				H	=	0,894	m
d.	Saluran Tersier C2 Kn	=	b	=	0,60	m	
				h	=	0,55	m
				H	=	0,854	m
e.	Saluran Sekunder B2	=	b	=	0,85	m	
				h	=	0,79	m
				H	=	1,286	m
f.	Saluran Tersier C3 Kr	=	b	=	0,65	m	
				h	=	0,59	m
				H	=	0,894	m
g.	Saluran Tersier C4 Kn	=	b	=	0,65	m	
				h	=	0,62	m
				H	=	0,920	m
h.	Saluran Sekunder B3	=	b	=	0,90	m	
				h	=	0,84	m
				H	=	1,340	m
i.	Saluran Tersier C5 Kr	=	b	=	0,65	m	
				h	=	0,60	m
				H	=	0,896	m
j.	Saluran Tersier C6 Kn	=	b	=	0,65	m	
				h	=	0,62	m
				H	=	0,920	m

SARAN

- Mata kuliah irigasi dan bangunan air sebaiknya ditambah sks nya agar ilmu tentang irigasi dan bangunan air dapat diterima seluruhnya dan dapat serap dengan baik, sehingga benar-benar menghasilkan sumber daya manusia yang mempunyai kompetensi tinggi.
- Pada mata kuliah ini akan lebih baik bila dilakukan tinjauan lapangan sehingga lebih mengetahui sistim irigasi yang direncanakan dengan baik dan tidak, yang pada akhirnya dapat meningkatkan serta memperbaiki sistim jaringan irigasi yang ada.
- Mengingat kompleksnya permasalahan dalam skripsi ini maka diharapkan ada penulis yang terinspirasi untuk melanjutkan tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

Chow Ven te, 1984, Hidrolika Saluran Terbuka, Erlangga: Jakarta

Direktorat Jenderal Pengairan.1986. Standar Perencanaan Irigasi : Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Irigasi KP. 01. CV. Galang Persada, Bandung

- Direktorat Jenderal Pengairan.1986. Standar Perencanaan Irigasi : Kriteria Perencanaan Bagian Bangunan Utama KP. 02. CV. Galang Persada, Bandung
- Direktorat Jenderal Pengairan.1986. Standar Perencanaan Irigasi : Kriteria Perencanaan Bagian Saluran KP. 03. CV. Galang Persada, Bandung
- Fuad Bustomi, 1999. Sistem Irigasi : Suatu Pengantar Pemahaman, Tugas Kuliah
- Fuad Bustomi, 2000. Simulasi Tujuh Teknik Pemberian Air Irigasi Untuk Padi di Sawahdan Konsekuensi Kebutuhan Air Satu Masa Tanam. Tesis Program PascasarjanaProgram Studi Teknik Sipil UGM, Yogyakarta (Tidak diterbitkan).
- Linsley, R.K., Franzini, J.B., and Sasongko, Djoko. 1986. Teknik Sumber Daya Air. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Loebis, J. 1984. Banjir Rencana Untuk Bangunan Air. Badan Penerbit Departemen Pekerjaan Umum.
- Mawardi, Erman & Memed, Moch. 2002. Desain Hidraulik Bendung Tetap Untuk Irigasi Teknis. Penerbit Alfabeta, Bandung.
- Michael A.M., 1978. Irrigation Theory and Practices. Vikas Publishing House PVT LTD, New Delhi.
- Nursigit, 1984. Drainase Untuk Teknik Sipil, Penerbit Universitas Atmajaya. Yogyakarta.
- artowijoto, A., 1999. Peningkatan Efisiensi dan Efektifitas Dalam Pengelolaan Air Irigasi Oleh Masyarakat : Kendala Teknis dan Non Teknis. Prosiding Seminar Sehari Peningkatan Pendapatan dan Kesejahteraan Petani Melalui Pendekatan Partisipasi, IESC -RCA bekerjasama dengan Jurusan Teknik Sipil FT UGM, Yogyakarta.
- Raju Rangga. 1986. Aliran Melalui Saluran Terbuka. Erlangga. Jakarta.
- Suripin. 2004. Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. Penerbit Andi, Yogyakarta
- Soemarto, CD. 1986. Hidrolika Teknik. Usaha Nasional. Surabaya.
- Soewarno.1991. Pengukuran dan Pengolahan Data Aliran Sungai (Hidrometri). Penerbit Nova. Bandung.
- Sosrodarsono, Hidrologi Untuk Pengairan. PT. Pradnya Paramitha. Jakarta.
- Subarkah, Imam, 1980. Hidrologi Untuk Perencanaan Bangunan Air. Idea Dharma. Bandung.
- Suripin. 2001. Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air. Andi Ofset. Jakarta.
- Syahril, M,B,K, Rekeyasa Hidrologi Dan Drainase, Penerbit ITB. Bandung