

ANALISA KEBUTUHAN AIR IRIGASI PADA BENDUNG SEI WAMPU DI KECAMATAN STABAT KABUPATEN LANGKAT

M. A. Tamin Siregar¹⁾, Anisah Lukman²⁾, Darlina Tanjung³⁾

¹⁾Alumni, ^{2,3)}Dosen Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik

Universitas Islam Sumatera Utara

ikaicha_siregar@yahoo.co.id

Abstrak

Irigasi Sei Wampu yang berada di Kecamatan Stabat yang direncanakan dengan debit kebutuhan normal yang akan disadap sebesar 18,040 m³/dt dengan luas areal persawahan 10.991 hektar. Poros bendung yang direncanakan melintang sungai, tinggi bendung 9,234 meter, dengan jari-jari hidrolis 5,00 meter dari dasar sungai yang berada di elevasi + 24,22 m dan elevasi lantai depan + 19,22 m dengan bendung sebagai bangunan utamanya. Dasar perencanaan hidrolis bendung meliputi Debit Maksimum dan Minimum, Curah hujan dan debit banjir terhadap luas area yang dialiri. Kebutuhan air irigasi secara keseluruhan perlu diketahui karena merupakan salah satu tahap penting yang diperlukan dalam perencanaan dan pengelolaan sistem irigasi. Kebutuhan air irigasi adalah jumlah volume air yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan evaporasi, kehilangan air, kebutuhan air untuk tanaman dengan memperhatikan jumlah air yang diberikan oleh alam melalui hujan dan kontribusi air tanah. Sumber air irigasinya berasal dari Sungai Sei Wampu. Faktor-faktor untuk menentukan kebutuhan air irigasi antara lain penyiapan lahan, penggunaan konsumtif, perkolasi dan rembesan, pergantian lapisan air dan curah hujan efektif. Dari hasil analisis dengan menggunakan metode Pennam dengan menggunakan sistem pola tanam Padi-Padi-Palawija dan menggunakan kebutuhan pengambilan 3 golongan dalam jangka waktu penyiapan lahan satu bulan, maka didapat besarnya nilai debit kebutuhan air irigasi maksimal masing-masing pada alternatif I 15,541 m³/dt, alternatif II 15,960 m³/dt, alternatif III 17,547 m³/dt di dapatkan nilai kebutuhan air irigasi maksimal yang terkecil yaitu 15,541 m³/dt.

Kata-Kata Kunci : Irigasi, Debit, Bendungan, Curah Hujan

I. Pendahuluan

Proyek pembangunan Bendung Sei Wampu dibangun dilahan seluas ± 5 ha di Desa Pantai Gemi Kecamatan Stabat Kabupaten Langkat Propinsi Sumatera Utara yang berjarak sekitar 8 km dari pusat Kota Langkat dengan jarak tempuh ± 15 menit melalui perjalanan darat. Pembangunan Bendung Sei Wampu dibangun secara bertahap dimulai dari pembangunan Bangunan Utama Bendung, perkuatan lereng dan kantong lumpur kanan dan kantong lumpur kiri serta jaringan irigasi. Pembangunan Bendung Sei Wampu memiliki potensi pengembangan areal persawahan di 4 (empat) Kecamatan yakni Stabat, Hinai, Secanggih dan Wampu. Bendung Sei Wampu merupakan pengembangan areal sawah tadah hujan dan sawah dengan irigasi semi teknis, sehingga mampu untuk mengatur dan mengoptimalkan pemanfaatan air yang dimanfaatkan untuk pertanian baik pada musim hujan maupun pada musim kemarau, dengan kehadiran Bendung Sei Wampu diharapkan ketersediaan air cukup untuk memiliki 2 (dua) musim tanam dalam satu tahun dan mampu meningkatkan produktivitas yang awalnya hanya sekitar 4 ton per hektar meningkat menjadi 6 ton per hektar. Pembangunan Bendung Sei Wampu yang dilaksanakan untuk mencukupi kebutuhan-kebutuhan irigasi memiliki potensi aliran sawah seluas 10.991 Ha dengan layanan jaringan irigasi kanan seluas 7.159 Ha dan layanan jaringan irigasi kiri seluas 3832 Ha.

Bendung Sei Wampu memiliki 2 (dua) debit perencanaan terdiri dari intake kanan mempunyai 3(tiga) buah pintu dengan debit perencanaan mencapai 11,72 m³/detik dan intake kiri mempunyai dengan 2(dua) buah pintu dengan debit perencanaan mencapai 6,32 m³/detik.

Adapun beberapa masalah yang muncul dalam perencanaan kebutuhan air irigasi antara lain :

1. Analisa Kebutuhan Air pada Bendung Sei Wampu
2. Apakah dengan debit sungai Sei Wampu yang tersedia saat ini mampu mengairi areal sawah melebihi eksisting.
3. Dengan kondisi areal rawa yang ada disekitar DI Sei Wampu apakah mampu dijadikan areal potensial persawahan.
4. Bagaimana keterkaitan antara debit andalan dan kebutuhan air (DR) terhadap luas areal yang dapat dikembangkan menjadi areal irigasi.
5. Bagaimana sistem distribusi air sehingga pengaturan air dapat berjalan optimal dengan berkembangnya areal persawahan.

II. Tinjauan Pustaka

2.1. Hidroklimatologi

Hidroklimatologi merupakan komponen penting dalam suatu analisis perencanaan bidang sumberdaya air yang umumnya disesuaikan dengan lokasi suatu wilayah yang digambarkan dalam bentuk data hujan, cuaca, kecepatan angin, suhu udara, intensitas sinar matahari serta iklim di Kabupaten

Langkat. Kabupaten Langkat secara umum memiliki kondisi iklim tropis dengan indikator adalah sebagai berikut ;Musim kemarau terjadi pada bulan Pebruari s/d Agustus dan Musim hujan :terjadi pada bulan September s/d Januari. Walaupun saat ini karena kondisi iklim global maka terjadi pergeseran musim hujan dan kemarau. Curah hujan rata-rata sebesar 2.641,07 mm/tahun dengan jumlah hari hujan rata-rata 168 hari. Suhu rata-rata 28°C s/d 30°C.

2.2. Morfologi dan Topografi

Daerah irigasi Sei Wampu mempunyai kondisi topografi yang relatif datar dengan ketinggian rata-rata mulai dari 2.5 sampai dengan 10 meter dari permukaan laut. Kondisi ini terlihat dengan adanya kondisi Sei Wampu sendiri yang berkelok-kelok atau bermeander dengan slope rerata sungai lebih dari >1/10000.

Sungai Wampu memiliki bataran sungai yang dibatasi oleh tanggul di kiri dan kanan sungai. Elevasi tanggul bervariasi mulai dari +12.00 sampai dengan elevasi + 14.00. Jarak antara tanggul kiri dan kanan mengikuti alur sungai dengan lebar rata-rata 650 m. Bataran sungai Wampu saat ini banyak dimanfaatkan oleh penduduk setempat untuk kebun tanaman keras yang didominasi oleh tanaman karet dan sawit.

2.3. Kondisi Tanah

Hasil studi terdahulu menyatakan bahwa ; Jenis tanah dari hasil pengeboran adalah tanah lempung berpasir dan pasir bercampur bebatuan dengan kondisi kekakuan lunak ke kaku, kadar air tinggi ke sedang dengan plastisitas rendah ke sedang. Muka air dijumpai pada kedalaman 1,2 m dan tanah padat dijumpai pada kedalaman 2,4 – 3,2 m dari permukaan tanah.

2.4. Tata Guna Lahan

Kondisi tataguna lahan di setiap Kecamatan dalam daerah irigasi Sei Wampu dalam wilayah kabupaten Langkat adalah (Kabupaten Langkat dalam angka Tahun 2010) ;

- Kecamatan Wampu memiliki luas wilayah 19.421 ha yang terdiri dari luas lahan sawah 1.381 ha dan lahan bukan sawah 14.748 ha serta non pertanian 3.292 ha.
- Kecamatan Secanggang memiliki luas wilayah 23.119 ha yang terdiri dari luas lahan sawah 6.625 ha dan lahan bukan sawah 9.082 ha serta non pertanian 7.412 ha.
- Kecamatan Hinai memiliki luas wilayah 10.526 ha yang terdiri dari luas lahan sawah 2.359 ha dan lahan bukan sawah 6.963 ha serta non pertanian 1.204 ha.
- Kecamatan Stabat memiliki luas wilayah 10.885 ha yang terdiri dari luas lahan sawah 1.543 ha dan lahan bukan sawah 5.857 ha serta non pertanian 3.485 ha.

2.5. Pemanfaatan Sungai

Sungai Wampu secara umum memiliki manfaat yang beragam baik untuk kebutuhan domestik penduduk di Kabupaten Langkat maupun untuk kebutuhan lainnya seperti pertanian dan perkebunan. Pemanfaatan untuk irigasi non teknis juga dilakukan serta penambangan bahan galian C di Jembatan Medan – Banda Aceh kota Stabat.

2.6. Kondisi Sosial dan Ekonomi

2.6.1. Pertanian

Kabupaten Langkat merupakan salah satu lumbung padi di Provinsi Sumatera Utara hal ini sangat dipengaruhi oleh hasil pertaniannya sebagai berikut;

Tabel 1. Produksi pertanian kabupaten Langkat (ton)

Jenis	2006	2007	2008	2009
Pertanian				
Padi Sawah	432.451	433.423	448.824	468.322
Padi	810	915	1.264	1.460
Ladang	-	-	-	125.025
Jagung				

2.6.2. Kependudukan

Penduduk Kabupaten Langkat sampai dengan tahun 2010 adalah 1.057.768 jiwa yang terdiri dari penduduk laki-laki sebesar 529.296 jiwa, sedangkan penduduk perempuan sebanyak 528.472 jiwa dengan rasio jenis kelamin sebesar 100,16 persen. Kepadatan rata-rata di Kabupaten Langkat adalah 168,88 jiwa/km².

2.7. Analisa Kebutuhan Air Irigasi

Kebutuhan air irigasi adalah jumlah volume air yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan evapotranspirasi, kehilangan air, kebutuhan air untuk tanaman dengan memperhatikan jumlah air yang diberikan oleh alam melalui hujan.

2.7.1. Curah Hujan Efektif

Curah Hujan efektif adalah curah hujan yang jatuh pada suatu daerah dan dapat dipergunakan oleh tanaman untuk pertumbuhannya. Apabila curah hujan yang jatuh intensitasnya rendah, maka air akan habis menguap dan tidak bisa dipergunakan untuk pertumbuhan tanaman. Jadi curah hujan efektif ini merupakan sebagian dari curah hujan yang jatuh pada suatu daerah pada kurun waktu tertentu.

Berdasarkan pengertian di atas, maka perlu dibedakan antara curah hujan efektif dengan curah hujan nyata sebagai berikut :

1. Curah hujan efektif adalah sejumlah curah hujan yang jatuh pada suatu daerah dan dapat digunakan oleh tanaman untuk pertumbuhannya.
2. Curah hujan nyata adalah sejumlah curah hujan yang jatuh pada suatu daerah pada kurun waktu tertentu.

Besarnya curah hujan efektif tergantung kebutuhan air tanaman, sesuai dengan jenis tanaman. Untuk menghitung curah hujan efektif didasarkan pada penentuan curah hujan rata-rata tahunan dari beberapa stasiun curah hujan dalam satu Daerah Aliran Sungai (DAS)/Sub DAS. Dalam perencanaan ini untuk mendapatkan curah hujan efektif dengan menggunakan persamaan probabilitas sebagai berikut (Subarkah, 1998 : 111) :

$$R_{80} = \frac{m}{n+1} \times 100\%$$

dengan :

- R_{80} = Curah hujan yang terjadi dengan tingkat kepercayaan 80 %
- m = Nomor urut (ranking), rangking curah hujan yang dipilih
- n = Jumlah data

Dengan probabilitas 80 % dan 50 % dapat dihiutng curah hujan efektif untuk tanaman padi dan palawija. Besarnya curah hujan efektif untuk tanaman padi dan palawija adalah sebagai berikut (KP Penunjang, 1986 : 10) :

1. Tanaman Padi

Curah hujan efektif adalah 70 % dari curah hujan tengah bulanan yang terlampaui 80 % dari waktu dalam periode tersebut.

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

$$R_{80} = \frac{n}{5} + 1$$

2. Tanaman Palawija

Curah hujan efektif adalah 50 % dari curah hujan bulanan.

$$Re = R_{50}$$

$$R_{50} = \frac{n}{2} + 1$$

dengan :

- Re = Curah hujan efektif (mm)
- R_{80} = Curah hujan dengan probabilitas 80 % (mm)
- R_{50} = Curah hujan dengan probabilitas 50 % (mm)
- n = Jumlah data

2.7.2. Kebutuhan Air Tanaman

Kebutuhan air tanaman adalah sejumlah air yang dibutuhkan untuk mengganti air yang hilang akibat penguapan. Air dapat menguap melalui permukaan air maupun melalui daun-daun tanaman. Bila kedua proses penguapan tersebut terjadi bersama-sama maka terjadilah proses evapotranspirasi, yaitu gabungan dari proses penguapan air bebas (*evaporasi*) dan penguapan melalui tanaman (*transpirasi*).

Kebutuhan air tanaman (ET) tergantung dari besarnya evapotranspirasi potensial dikalikan dengan faktor koefisien tanaman (Suhardjono, 1994:12) :

$$ET = k \cdot Eto$$

dengan :

- ET = Kebutuhan air tanaman (mm/hari)
- k = Koefisien tanaman
- Eto = Evapotranspirasi potensial (mm/hari)

2.7.3. Evapotranspirasi Potensial

Evapotranspirasi potensial merupakan evapotranspirasi yang terjadi dalam keadaan air yang tersedia cukup untuk pertumbuhan tanaman. Sedangkan evapotranspirasi dipengaruhi oleh faktor tanaman dan faktor iklim sehingga pada setiap daerah dan setiap tanaman mempunyai nilai tertentu. Faktor tanaman tersebut dipengaruhi oleh jenis-jenis tanaman, varietas tanaman dan umur pertumbuhan tanaman. Sedangkan faktor iklim dipengaruhi oleh suhu, kecerahan matahari (lamanya matahari bersinar dalam satu hari), kelembaban udara relatif dan kecepatan angin.

Ada bermacam-macam rumus untuk menghitung besarnya evapotranspirasi yang terjadi, diantaranya adalah :

- Metode Blaney-Criddle
- Metode Radiasi
- Metode Penman, dan lain-lain

Perbedaan dari ketiga rumus tersebut di atas adalah dalam penetapan besaran c (angka koreksi) dan Eto^* (evaporasi muka air bebas), yang berhubungan dengan macam data iklim yang dipergunakan. Perbedaan data iklim yang diperkirakan guna penetapan angka koreksi akan berpengaruh pada ketelitian hasil perhitungan (Suhardjono, 1994:23).

Rumus Penman

$$ETo = c \cdot ETo^*$$

dengan :

- ETo = Evapotranspirasi potensial (mm/hari)
- c = Angka koreksi Penman yang besarnya merupakan perkiraan perbandingan kecepatan angin siang/malam di daerah Indonesia.
- ETo^* = Evaporasi muka air bebas

Sedangkan rumus Penman yang digunakan dalam analisis evaporasi muka air bebas adalah sebagai berikut :

$$ETo^* = W \cdot (0,75 R_s - R_{n1}) + (1 - W) \cdot f(u) \cdot (e_a - e_d)$$

$$R_{n1} = f(t) \cdot f(e_d) \cdot f\left(\frac{n}{N}\right)$$

$$f(u) = 0,27 (1 + 0,864 u)$$

$$f(n/N) = 0,1 + 0,9 \frac{n}{N}$$

$$R_s = (0,25 + 0,54 \frac{n}{N}) \cdot R_a$$

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

$$ed = \frac{RH}{100} \times ea$$

Dengan :

ETo* = Evaporasi muka air bebas (mm/hari)

W = Faktor yang berhubungan dengan suhu (t) dan elevasi daerah

R_s = Radiasi gelombang pendek, dalam satuan evaporasi ekuivalen (mm/hari)

R_a = Radiasi gelombang pendek yang memenuhi batas luar atmofisir (angka angot). (mm/hari)

R_{n1} = Radiasi bersih gelombang panjang (mm/hari)

t = suhu (°C)

ed = Tekanan uap (mbar)

n/N = Kecerahan matahari (%)

u = Kecepatan angin (m/det)

2.7.4. Pola Tata Tanam

Pola tata tanam untuk daerah irigasi Sei Wampu disesuaikan dengan kondisi tanah dan pola tanam eksisting sebagai dasar penentuan pilihan tata tanam yang paling optimum. Optimum dalam arti air terbagi secara merata sesuai dengan kebutuhan air untuk setiap umur tanam serta musim (ketersediaan air dan curah hujan efektif).

2.7.5. Kebutuhan air di sawah untuk padi

Kebutuhan air di sawah untuk padi ditentukan oleh faktor-faktor berikut :

1. Penyiapan lahan
2. Penggunaan konsumtif
3. Perkolasi dan rembesan
4. Pergantian lapisan air
5. Curah hujan efektif

Kebutuhan total air di sawah (GFR) mencakup faktor 1 sampai 4. Kebutuhan bersih air di sawah (NFR) juga memperhitungkan curah hujan efektif. Kebutuhan air di sawah dinyatakan dalam mm/hari atau l/dt/ha/ tidak disediakan kelonggaran untuk efisiensi irigasi di jaringan tersier dan utama. Efisiensi juga dicakup dalam memperhitungkan kebutuhan pengambilan irigasi (m³/dt). Kebutuhan air untuk penyiapan lahan ditentukan dengan persamaan

$$PWR = \frac{(S_a - S_b) \cdot N \cdot b}{10^4} + P_d + F_1$$

Di mana :

PWR = Kebutuhan air untuk penyiapan lahan, mm

S_a = Derajat kejenuhan tanag setelah, penyiapan lahan dimulai, %

S_b = Derajat kejenuhan tanah sebelum penyiapan lahan dimulai, %

N = Porositas tanah dalam % pada harga rata-rata untuk kedalaman tanah

d = Asumsi kedalaman tanah setelah pekerjaan penyiapan lahan mm

P_d = Kedalaman genangan setelah pekerjaan penyiapan lahan, mm

F₁ = Kehilangan air di sawah selama 1 hari, mm

Untuk perhitungan kebutuhan irigasi selama penyiapan lahan, digunakan metode yang dikembangkan oleh *Van de Goor dan Zijlstra (1968)*. Metode tersebut didasarkan pada laju air konstan dalam l/dt selama periode penyiapan lahan dan menghasilkan rumus berikut :

$$IR = M e^k / (e^k - 1)$$

Di mana :

IR = Kebutuhan air irigasi di tingkat persawahan, mm/ hari

M = Kebutuhan air untuk mengganti/ mengkompensari kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi di sawah yang sudah dijenuhkan

M = E_o + P, mm/hari

E_o = Evaporasi air terbuka yang diambil 1,1, ETo selama penyiapan lahan, mm/hari

P = Perkolasi

k = M*T/S

T = jangka waktu penyiapan lahan, hari

S = Kebutuhan air, untuk penjenuhan ditambah dengan lapisan air 50 mm, mm yakni 200 + 50 = 250 mm seperti yang sudah diterangkan di atas.

Untuk menyikapi perubahan iklim yang selalu berubah dan juga dalam rangka penghematan air maka diperlukan suatu metode penghematan air pada saat pasca konstruksi. Pada saat ini perhitungan kebutuhan air dihitung secara konvensional yaitu dengan metode genangan, yang berkonotasi bahwa metode genangan adalah metode boros air.

Metode perhitungan kebutuhan air yang paling menghemat air adalah metode Intermitten yang di Indonesia saat ini dikenal dengan nama SRI atau System Rice Intensification. SRI adalah metode penghematan air dan peningkatan produksi dengan jalan pengurangan tinggi genangan disawah dengan system pengaliran terputus putus (intermiten). Metode ini tidak direkomendasi untuk dijadikan dasar perhitungan kebutuhan air, tetapi bisa sebagai referensi pada saat pasca konstruksi.

III. Pengumpulan Data

3.1. Kondisi Daerah Irigasi Sei Wampu

Untuk meningkatkan produksi pangan di Provinsi Sumatera Utara maka Satuan Kerja Balai Wilayah Sungai Sumatera II melakukan pekerjaan SID Pengembangan D.I. Sei Wampu Lanjutan Kabupaten Langkat. Hal ini diharapkan kebutuhan akan pangan terutama beras di provinsi Sumatera Utara pada umumnya dan Kabupaten Langkat pada khususnya bisa ditingkatkan sehingga kebutuhan pangan akan teratasi dengan baik.

Jumlah penduduk Kabupaten Langkat pada tahun 2010 sebanyak 1.057.768 jiwa yang terdiri dari 529.296 jiwa penduduk laki-laki dan 528.472 jiwa penduduk perempuan. Kepadatan penduduk rata-rata sebesar 168,88 jiwa/km². Perkembangan produksi padi sawah di Kabupaten Langkat dari tahun 2006 s.d. 2009 meningkat dari 432.451 ton pada tahun 2006 menjadi 468.322 ton, sama halnya dengan luas panen dari 80.167 ha pada tahun 2006 menjadi 85.227 ha pada tahun 2009. Sedangkan padi ladang pada tahun 2009 juga mengalami peningkatan dari produksi 810 ton pada tahun 2006 menjadi 1.460 ton pada tahun 2009. Begitu juga dengan luas panen dari 296 ha pada tahun 2006 menjadi 524 ha pada tahun 2009. (Kab Langkat dalam angka 2010).

Tabel 3.1. Kondisi kecamatan yang berada di wilayah D.I. Sei Wampu

Kecamatan	Luas Wilayah km ²	Ibukota Kec	Jarak ke Stabat	Jumlah Desa/ Kel	Jumlah Penduduk
Wampu	194,21	Stabat Lama	5	14	41.849
Secanggang	231,19	Hinai Kiri	23	17	69.567
Hinai	105,26	Tanjung Beringin	14	13	47.766
Stabat	108,85	Stabat	-	12	84.440

Daerah Irigasi Sei Wampu memiliki potensi lahan persawahan yang sangat luas. Sungai Sei Wampu memiliki potensi debit air yang sangat besar, hal ini yang menjadikan Sungai Sei Wampu memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai sumber air irigasi dengan lahan yang akan diairi sebesar 10.991 Ha. Daerah Irigasi Sei Wampu terletak di empat kecamatan yaitu Kecamatan Stabat, Hinai, Wampu dan Secanggang. Untuk mencapai lokasi bias ditempuh melalui jalan darat dari Kota Medan sejauh 48 km dengan lama perjalanan 1 jam dengan kondisi jalan yang cukup baik. Adapun luas daerah wilayah tersebut adalah ;

Daerah irigasi Sei Wampu saat ini telah mengalami perubahan fungsi lahan, diantaranya adalah Desa Kebun Kelapa, Secanggang dan Karang Gading. Wilayah ini telah banyak beralih fungsi ke perkebunan sawit. Sawah di desa Kebun Kelapa kini telah ditutupi tanaman kelapa sawit. Kondisi lahan sawah telah banyak berkurang. Daerah irigasi di desa Karang Gading, Kebun Kelapa dan Kacangan yang merupakan salah satu areal rencana yang mendapatkan suplai air semula dari free intake di Sungai Wampu. Kondisi saat ini dari free intake sudah jauh berkurang dari kondisi awal yang direncanakan sehingga tidak mampu lagi untuk melayani areal tersebut, dimana telah terjadi penurunan elevasi muka air di Sungai Wampu. Pada saat awal konstruksi dari free intake karena debit air minimum Sungai Sei Wampu adalah 80 m³/dt dan saat ini diperkirakan hanya 53 m³/dt.

Penurunan debit ini mengakibatkan air yang masuk melalui free intake terlalu kecil dan disamping kemiringan dasar saluran induk D.I Secanggang terlalu kecil. Sumber air utama daerah irigasi Sei Wampu berasal dari Sungai Wampu dengan lebar sungai rata-rata 100 m dan sebelah kanan dan kiri sungai tersebut telah terdapat tanggul pengendali banjir Kota Stabat. Sedangkan di hulu dan hilir jembatan Kota Stabat banyak penambang pasir.

IV. Analisa Data

4.1 Analisa Kebutuhan Air

Kebutuhan air irigasi adalah jumlah volume air yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan evapotranspirasi, kehilangan air, kebutuhan air untuk tanaman dengan memperhatikan jumlah air yang diberikan oleh alam melalui hujan. Dalam perencanaan ini untuk mendapatkan curah hujan efektif dengan menggunakan persamaan probabilitas sebagai berikut (Subarkah, 1998 : 111) :

$$R_{80} = \frac{m}{n+1} \times 100\%$$

Dengan probabilitas 80 % dan 50 % curah hujan efektif dihitung untuk tanaman padi dan palawija dengan menggunakan rumus dari (KP Penunjang, 1986 : 10) :

1. Tanaman Padi

Curah hujan efektif adalah 70 % dari curah hujan tengah bulanan yang terlampaui 80 % dari waktu dalam periode tersebut.

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

$$R_{80} = \frac{n}{5} + 1$$

2. Tanaman Palawija

Curah hujan efektif adalah 50 % dari curah hujan bulanan.

$$Re = R_{50}$$

$$R_{50} = \frac{n}{2} + 1$$

Adapun prosedur perhitungan curah hujan efektif adalah :

- Urutkan data dari terbesar hingga terkecil
- Tentukan probabilitas dari masing-masing data terutama R₈₀ dan R₅₀
- Hitung curah hujan efektif dengan persamaan di atas.

4.1.1. Kebutuhan Air Tanaman

Untuk kebutuhan air tanaman bila kedua proses penguapan tersebut terjadi bersama-sama maka terjadilah proses evapotranspirasi, yaitu gabungan dari proses penguapan air bebas (*evaporasi*) dan penguapan melalui tanaman (*transpirasi*). Maka Kebutuhan air tanaman (ET) yang tergantung dari besarnya evapotranspirasi potensial dikalikan dengan faktor koefisien tanaman (Suhardjono, 1994:12) yaitu :

$$ET = k \cdot E_{to}$$

4.1.2. Evapotranspirasi Potensial

Untuk menghitung besarnya evapotranspirasi yang terjadi, dengan menggunakan:

Rumus Penman

$$ET_o = c \cdot ET_o^*$$

Rumus Penman yang digunakan dalam analisis evaporasi muka air bebas adalah sebagai berikut :

$$ET_o^* = W \cdot (0,75 R_s - R_{n1}) + (1-W) \cdot f(u) \cdot (e_a - e_d)$$

$$R_{n1} = f(t) \cdot f(e_d) \cdot f\left(\frac{n}{N}\right)$$

$$f(u) = 0,27 (1 + 0,864 u)$$

$$f(n/N) = 0,1 + 0,9 \frac{n}{N}$$

$$R_s = (0,25 + 0,54 \frac{n}{N}) \cdot R_a$$

$$f(e_d) = 0,34 - (0,044 \sqrt{e_d})$$

$$e_d = \frac{RH}{100} \times e_a$$

4.2 Pola Tata Tanam

Dalam menyelesaikan pola tata tanam terhadap Kebutuhan air untuk penyiapan lahan ditentukan dengan persamaan ;

$$PWR = \frac{(S_a - S_b) \cdot N \cdot b}{10^4} + P_d + F_1$$

Metode tersebut didasarkan pada laju air konstan dalam l/dt selama periode penyiapan lahan dan menghasilkan rumus berikut:

$$IR = M e^{k/} (e^k - 1)$$

4.3 Analisa Dan Pembahasan

Pola tanam di daerah irigasi Bendung Sei Wampu yaitu Padi-Padi-Palawija. Besarnya debit kebutuhan air irigasi untuk Daerah Irigasi Bendung Sei Wampu yang berdasarkan pada tabel-tabel Alternatif I, II dan III kebutuhan air irigasi dengan masing-masing nilai yaitu 15,541 m³/dt, 15,960 m³/dt, dan 17,547 m³/dt untuk nilai debit yang maksimal. Dari beberapa hasil alternatif debit kebutuhan terdapat nilai kebutuhan air irigasi maksimal yang terkecil yaitu sebesar 15,541 m³/dt. hal ini berguna sebagai bahan acuan dalam menentukan panjang dan lebar serta kedalaman dimensi saluran yang diperlukan dalam perencanaan dan pembangunan sistem jaringan irigasi. Untuk mengairi areal sawah dapat digunakan air irigasi dan air hujan. Dalam menghitung curah hujan efektif (Re70%) digunakan metode Gumbel, Hazen dan Veldbock. Dan diambil nilai yang mendekati rata-rata yaitu nilai metode Veldbock. Untuk menghitung Evapotranspirasi (ET_o) digunakan metode Penman.

V. Kesimpulan Dan Saran

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan analisis kebutuhan air irigasi pada daerah Irigasi Bendung Sei Wampu dapat diambil kesimpulan bahwa besarnya debit kebutuhan air irigasi untuk daerah Irigasi Bendung Sei Wampu yang berdasarkan pada tabel-tabel Alternatif I, II dan III kebutuhan air irigasi dengan masing-masing nilai yaitu 15,541 m³/dt, 15,960 m³/dt, dan 17,547 m³/dt untuk nilai debit yang maksimal. Dari beberapa hasil alternatif debit kebutuhan terdapat nilai kebutuhan air irigasi maksimal yang terkecil yaitu sebesar 15,541 m³/dt. hal ini berguna sebagai bahan acuan dalam menentukan panjang dan lebar serta kedalaman dimensi saluran yang diperlukan dalam perencanaan dan pembangunan sistem jaringan irigasi. Berdasarkan neraca air, areal irigasi pada daerah Irigasi Sei Wampu dapat terairi seluruhnya.

5.2 Saran

Dalam menghitung kebutuhan air irigasi data-data yang diperlukan harus lengkap, dan diperlukan ketelitian dalam menghitung kebutuhan air irigasi.

Daftar Pustaka

- [1]. Anonymous, 1970, *Standar Perencanaan Saluran dan Bangunan-bangunannya*, Dept. PU, Bandung.
- [2]. Anonymous, 1986, *Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan bagian Bangunan Utama*, KP-02, Dept. PU, Jakarta.
- [3]. Kusdaryono, 1977, *Cara Menghitung Design Flood*, Dept. P.U, Jakarta.
- [4]. Linsley, Ray. K, Frauzini, Joseph. B, 1979, *Teknik Sumber Daya Air*, edisi ke tiga, terjemahan Djoko Sasongko, Erlangga, Jakarta.
- [5]. Sri Harto, 1981, *Mengenal Hidrologi Terapan*, KMTS Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- [6]. Subarkah, I, 1980, *Hidrologi Untuk Perencanaan Bangunan Air*, Ide Dharma, Bandung.
- [7]. Suyono Sosrodarsono, Kensaku Takede, 1978, *Hidrologi Untuk Pengairan*.