

JURNAL KONSTRUKSI

ANALISIS KETERSEDIAAN AIR BENDUNG RENGRANG DI SUNGAI CIPELES UNTUK KEBUTUHAN IRIGASI DI DAERAH IRIGASI RENGRANG KABUPATEN SUMEDANG

Imam Doipuloh*, **Nurdiyanto, ST., MPSDA****, **Akbar Winasis, ST., MT ****

*) Mahasiswi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon

***) Staf Pengajar pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon

ABSTRAK

Penelitian Analisis Ketersediaan Air Bendung Rengrang di Sungai Cipeles Untuk Kebutuhan Irigasi Daerah Irigasi Rengrang Kabupaten Sumedang, di DAS Hulu Sungai Cimanuk, di latar belakang dengan pembangunan bendung baru dan Jaringan Irigasi baru yaitu bendung Rengrang. Daerah Irigasi Rengrang mengairi lahan seluas 3819 ha di Kabupaten Sumedang, pola tata tanam rencana ialah padi-padi-padi Berdasarkan hal tersebut penelitian ini bertujuan untuk Menganalisa keseimbangan antara kebutuhan dan ketersediaan air irigasi guna mengetahui ketersediaan air apakah mampu mencukupi kebutuhan air irigasi yang ada. Untuk menghitung luas area tiap stasiun curah hujan penulis menggunakan program ArcGis 10.3, dan metode yang digunakan dalam analisis data untuk menghitung ketersediaan air digunakan metode F.J. Mock, untuk menghitung kebutuhan air irigasi digunakan metode FAO yang diambil dari panduan Kriteria Perancangan 01 dengan lama penyiapan lahan 30 hari, nilai WLR 3,33 mm/hari dan Perkolasi sebesar 2 mm/hari. Data keseluruhan didapatkan dari Balai Besar Wilayah Sungai Cimanuk - Cisanggarung. Hasil dari analisis ketersediaan dan kebutuhan air irigasi untuk D.I Rengrang didapatkan hasil berupa, ketersediaan air di Bendung Rengrang di Sungai Cipeles selalu ada sepanjang tahun dengan debit yang berfluktuatif, debit potensial / andalan terjadi di bulan November II yaitu sebesar 15538,891 liter/detik. Untuk hasil analisis kebutuhan air irigasi didapatkan kebutuhan maksimum di bulan Agustus I yaitu sebesar 7009,32 liter/detik. Analisis neraca air untuk menghitung keseimbangan kebutuhan air irigasi terjadi kekurangan ketersediaan air pada awal bulan juli s/d akhir bulan Oktober sehingga dianjurkan pada bulan tersebut tidak dilaksanakan penanaman padi – padi – padi, tetapi dilaksanakan pola tanam padi – padi - palawija. Debit yang tersedia dapat dimanfaatkan sebagai sumber air irigasi dan dimanfaatkan untuk kepentingan bagi masyarakat.

Kata Kunci : Ketersediaan Air metode F.J Mock, Kebutuhan Air, Neraca Air

ABSTRACT

Research Analysis of the Availability of Rengrang Dam in Cipeles River for Irrigation Needs of the Rengrang Irrigation Area in Sumedang District, in the Upper Cimanuk River Basin, in the background with the construction of a new weir and the new Irrigation Network. The Rengrang Irrigation Area irrigates an area of 3819 ha in Sumedang District, the pattern for the plan for planting is rice-paddy-rice

Based on this matter, this study aims to analyze the balance between the needs and availability of irrigation water in order to find out the availability of water, whether it is able to meet existing irrigation water needs. To calculate the area of each rainfall station the author uses the ArcGis 10.3 program, and the method used in data analysis to calculate water availability is the F.J method. Mock, to calculate irrigation water needs, the FAO method was taken from the guideline of Design Criteria 01 with 30 days of land preparation, WLR 3.33 mm / day and Percolation of 2 mm / day. The overall data is obtained from the Great Hall of the Cimanuk River Region - Cisanggarung. The results of the analysis of the availability and needs of irrigation water for D.I Rengrang were obtained in the form, water availability in Rengrang Dam on Cipeles River always exists throughout the year with fluctuating debits, potential / mainstay discharge occurring in November II which is 15,538,891 liters / second. For the results of the analysis of irrigation water needs, the maximum requirement is in August I, which is 7009.32 liter / second. Analysis of the water balance to calculate the balance of irrigation water needs occurred due to lack of water availability in early July until the end of October so that it was not recommended for that month to plant rice - rice - rice, but implemented the rice - rice - secondary cropping pattern.

The available discharge can be used as an irrigation water source and used for the benefit of the community.

Keywords: Water availability of F.J Mock method, Water Requirement, Water Balance

1 PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG MASALAH

Indonesia adalah Negara yang sebagian besar penduduknya hidup dari pertanian dan makanan pokoknya beras, sagu, dan ubi hasil produksi pertanian. Karena itu, Pembangunan pertanian di Indonesia merupakan sektor yang sangat penting untuk menunjang kehidupan manusia yaitu sebagai penyediaan kebutuhan pangan. Semakin meningkatnya jumlah penduduk berarti bahwa kebutuhan akan pangan juga semakin meningkat, oleh sebab itu diperlukan pengelolaan yang baik untuk pembangunan pertanian. Salah satu pendukung keberhasilan pembangunan pertanian adalah Irigasi. “Menurut

peraturan pemerintah nomor 20 tahun 2006 tentang irigasi pada ketentuan umum bab 1 pasal 1 berbunyi irigasi adalah usaha penyediaan, pengaturan dan pembuangan air irigasi untuk menunjang pertanian”. Untuk mengalirkan air sampai pada areal persawahan diperlukan jaringan irigasi, dan air irigasi diperlukan untuk mengairi persawahan, oleh sebab itu kegiatan pertanian tidak lepas dari air.

Air merupakan faktor yang penting dalam kegiatan pertanian. Dalam peningkatan produksi pangan, irigasi mempunyai peranan untuk menyediakan air tersebut. Adapun salah satu faktor yang mempengaruhi ketersediaan air adalah cara pemberian air dan pengolahan air

secara teratur. Karena pemberian air yang kurang profesional mengakibatkan kekurangan air, terutama pada saluran- saluran sekunder yang berada paling ujung atau hilir. Daerah Irigasi Rengrang dengan luas fungsi lahan 3819 Ha adalah Daerah Irigasi Rengrang yang mendapatkan suplay air dari sungai Cipeles, mengalami ketersediaan debit air yang tidak merata.

1.2 BATASAN MASALAH

Penulis dalam menyusun penelitian ini menyadari keterbatasan kemampuan dan waktu, maka dalam penelitian ini dilakukan pembatasan masalah untuk mencapai pokok tujuan dari penelitian yang dilakukan.

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian yakni pada Daerah Irigasi (DI) Rengrang
2. Perhitungan debit andalan menggunakan metode F.J. Mock.
3. Perhitungan evapotranspirasi menggunakan metode Penman.
4. Data hujan yang digunakan terdiri dari 3 stasiun selama 15 tahun.

1.3 TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Untuk mengetahui besar debit andalan yang tersedia untuk irigasi
- Menghitung besarnya kebutuhan air irigasi

1.4 KEGUNAAN PENELITIAN

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan untuk mengoptimalkan pemanfaatan potensi air untuk kebutuhan pengembangan irigasi secara efisien dan ekonomis

2. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 TINJAUAN PUSTAKA

Dalam suatu penelitian dibutuhkan pustaka yang dijadikan sebagai dasar penelitian agar

terwujud spesifikasi yang menjadi acuan dalam analisis penelitian yang akan dilakukan. Bab ini menyajikan pembahasan penelitian atau kajian dari berbagai sumber yang telah dilakukan sebelumnya, dan bertujuan untuk memperkuat materi maupun sebagai dasar untuk menggunakan rumus-rumus tertentu dalam analisis ketersediaan dan kebutuhan air irigasi dan metode pengendalian yang digunakan untuk menjawab permasalahan. Berdasarkan bab sebelumnya telah dibahas mengenai informasi umum tentang permasalahan. Tinjauan pustaka ini menguraikan secara umum perbedaan dan persamaan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

2.2 LANDASAN TEORI

2.2.1. 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 laut 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 atau kabut. Setelah mencapai tanah, siklus hidrologi terus bergerak secara kontinu dalam tiga cara yang berbeda yakni: evaporasi, infiltrasi dan air permukaan.

Proses perjalanan air di daratan itu terjadi dalam komponen-komponen siklus hidrologi yang membentuk sistem Daerah Aliran Sungai (DAS)

2.2.1. Metode FJ Mock

Dengan metode Water Balance dari Dr.F.J Mock dapat diperoleh suatu estimasi empiris untuk mendapatkan debit andalan. Metode ini didasarkan pada parameter data hujan, evapotranspirasi dan karakteristik DAS setempat. Untuk mendapatkan debit bulanan, pada pertimbangan hidrologi daerah irigasi digunakan metode Dr. F.J. Mock.

2.2.2. Metode Penman

Metode Penman memberikan hasil yang baik bagi besarnya penguapan (evaporasi) air bebas.

Analisis ketersediaan Air Bendung Rengrang Di Sungai Cipeles Untuk Kebutuhan Irigasi Di Daerah Irigasi Rengrang Kabupaten Sumedang

Hasil dari perhitungan dengan metode penman ini lebih dapat dipercaya dibandingkan dengan menggunakan metode perhitungan evaporasi potensial yang lain (Seomarto, 1999). Faktor-faktor yang mempengaruhi evapotranspirasi adalah suhu air, suhu udara, kelembaban, kecepatan angin, tekanan udara, sinar matahari dan lain-lain yang saling berhubungan satu sama lain, Besarnya evaporasi yang terjadi pada tanaman dihitung berdasarkan metode Penmann yang telah dimodifikasi.

2.2.3. Neraca Air

Neraca air (*water balance*) merupakan neraca masukan dan keluaran air disuatu tempat pada periode tertentu, sehingga dapat untuk mengetahui jumlah air tersebut kelebihan (surplus) ataupun kekurangan (defisit). Kegunaan mengetahui kondisi air pada surplus dan defisit dapat mengantisipasi bencana yang kemungkinan terjadi, serta dapat pula untuk mendayagunakan air sebaik-baiknya (Purnama *et al*, 2012). Kebutuhan air irigasi untuk tanaman dan debit andalan yang tersedia di intake maka dibuat neraca.

2.3 ANALISIS KETERSEDIAAN AIR

Ketersediaan air pada dasarnya berasal dari air hujan (atmosferik), air permukaan dan air tanah. Hujan yang jatuh di atas permukaan pada suatu Daerah Aliran Sungai (DAS) sebagian akan mengalir melalui permukaan dan masuk ke dalam saluran, sungai, atau danau, sebagian akan menguap kembali sesuai dengan proses iklimnya dan sebagian akan meresap jatuh ke tanah sebagai pengisi atau kandungan air tanah yang ada. Ketersediaan air adalah jumlah air yang diperkirakan terus menerus ada disuatu lokasi dengan jumlah tertentu dan dalam jangka waktu tertentu (Direktorat Irigasi, 1980).

Ketersediaan air di sungai dapat dihitung dengan menggunakan metode perhitungan ketersediaan air, dalam studi ini digunakan metode F.J Mock dari data runtut seri hujan dapat diketahui debit andalan pada lokasi studi. Dalam menghitung debit andalan harus mempertimbangkan data catatan debit tersedia, untuk keperluan analisis frekuensi akan sangat baik jika data yang tersedia mencakup jangka waktu 20 tahun atau lebih. Dalam prakteknya hal ini sulit terpenuhi. Jika data

yang tersedia terbatas, maka analisis frekuensi dapat dilakukan dengan menilai frekuensi relatif masing-masing harga tengah-bulanan musim kering.

2.3.1. Menghitung Evaporasi Potensial Rumus Penmann

Perhitungan ETo berdasarkan rumus Penmann yang telah dimodifikasi, untuk perhitungan pada daerah-daerah di Indonesia adalah sebagai berikut :

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

$$ETo^* = W(0,7R_s - R_n1) + (1 - W) \cdot f(u) \cdot (e_a - e_d)$$

Data terukur yang diperlukan adalah :

dengan :

ETo = evaporasi potensial
(mm/hari)

c = Faktor koreksi

ETo* = evaporasi (mm/hari)

Keterangan

W = Faktor yang berhubungan dengan suhu

R_s = Radiasi gelombang pendek
(mm/hari)

R_a = radiasi gelombang pendek yang memenuhi batas luar atmosfer

R_{n1} = radiasi bersih gelombang panjang

f(t) = fungsi waktu

f(e_d) = fungsi tekanan uap

f(n/N) = fungsi kecerahan matahari

f(u) = fungsi kecepatan angin

e_a = tekanan uap jenuh

e_d = tekanan uap sebenarnya

RH = kelembaban relatif (%)

c = angka koreksi

t = suhu bulanan rata-rata (°C)

n/N = kecerahan matahari bulanan (%)

u = kecepatan angin bulanan rata-rata (m/dt)

LL = letak lintang daerah yang ditinjau

2.3.2. Analisis Debit Andalan (F.J Mock)

Dengan menggunakan model neraca air (*water balance*) harga-harga debit bulanan dapat dihitung dari curah hujan bulanan, evapotranspirasi, kelembapan tanah dan tampungan air tanah. Hubungan antara komponen-komponen terdahulu akan bervariasi untuk tiap daerah aliran sungai. Model neraca air Dr. Mock

memberikan metode penghitungan yang relatif sederhana untuk bermacam-macam komponen berdasarkan hasil riset daerah aliran sungai di seluruh Indonesia. Curah hujan rata-rata bulanan di daerah aliran sungai dihitung dari data pengukuran curah hujan dan evapotranspirasi yang sebenarnya di daerah aliran sungai dari data meteorologi (rumus Penman) dan karakteristik vegetasi.

Perbedaan antara curah hujan dan evapotranspirasi mengakibatkan limpasan air hujan langsung (*direct runoff*), aliran dasar/air tanah dan limpasan air hujan lebat (*storm runoff*). Debit-debit ini dituliskan lewat persamaan-persamaan dengan parameter daerah aliran sungai yang disederhanakan. Memberikan harga-harga yang benar untuk parameter ini merupakan kesulitan utama. Untuk mendapatkan hasil-hasil yang dapat diandalkan, diperlukan pengetahuan yang luas mengenai daerah aliran sungai dan pengalaman yang cukup dengan model neraca air dari Dr. Mock.

Metode Mock memperhitungkan data curah hujan, evapotranspirasi, dan karakteristik hidrologi daerah pengaliran sungai. Hasil dari permodelan ini dapat dipercaya jika ada debit pengamatan sebagai pembanding. Oleh karena keterbatasan data di daerah studi maka proses pembandingan akan dilakukan terhadap catatan debit di stasiun pengamat muka air.

2.4 ANALISI KEBUTUHAN AIR IRIGASI

2.4.1. Kebutuhan Air Untuk Irigasi

Kebutuhan air irigasi sebagian besar dicukupi dari air permukaan. Kebutuhan air irigasi ditentukan oleh berbagai faktor seperti cara penyiapan lahan, kebutuhan air untuk tanaman, perkolasi dan rembesan, pergantian lapisan air dan curah hujan efektif.

Kebutuhan air irigasi dihitung dengan persamaan (Triatmodjo, 2010) :

$$KAI = \frac{(ETc + IR + WLR + P + Re)}{IE} \times A$$

Dimana :

KAI : Kebutuhan air irigasi, dalam liter/detik
 Etc : Kebutuhan air konsumtif, dalam mm/hari
 IR : Kebutuhan air untuk penyiapan lahan, dalam mm/hari

WLR : Kebutuhan air untuk mengganti lapisan air, dalam mm/hari

P : Perkolasi, dalam mm/hari

Re : Hujan efektif, dalam mm/hari

IE : Efisiensi irigasi, dalam %

A : Luas areal irigasi, dalam ha

Analisis kebutuhan air irigasi dipengaruhi oleh beberapa faktor berikut:

2.4.2. Kebutuhan Air Konsumtif

Kebutuhan air untuk tanaman di lahan diartikan sebagai kebutuhan air konsumtif dengan memasukkan faktor koefisien tanaman (kc). Persamaan rumus umum yang digunakan adalah (Triatmodjo, 2010) :

$$ETc = ETo \times Kc$$

Dengan:

Etc: Kebutuhan air konsumtif, dalam mm/hari

Eto : Evapotranspirasi, dalam mm/hari

Kc : Koefisien tanaman

Nilai koefisien pertumbuhan tanaman tergantung jenis tanaman yang ditanam. Untuk tanaman yang jenisnya sama juga berbeda menurut varietasnya pada tabel 1 disajikan harga-harga koefisien tanaman padi dengan varietas unggul dan varietas biasa menurut Nedeco/Prosida dan FAO

2.4.3. Kebutuhan Air Untuk Penyiapan Lahan

Kebutuhan air pada waktu penyiapan lahan dipengaruhi oleh faktor-faktor antara lain waktu yang diperlukan untuk penyiapan lahan (Perhitungan kebutuhan air selama penyiapan lahan (T) dan lapisan air yang dibutuhkan untuk persiapan lahan (S). Perhitungan kebutuhan air selama penyiapan lahan, digunakan metode yang dikembangkan oleh Van de Goor dan Zijlstra (Anonim, 1986), yaitu persamaan sebagai berikut

$$IR = M \left(\frac{e^k}{e^k - 1} \right)$$

Dengan :

IR : Kebutuhan air untuk penyiapan lahan, dalam mm/hari.

M : Kebutuhan air untuk mengganti

kehilangan air akibat perkolasi di sawah yang telah dijenuhkan.

$$= E_o + P \text{ (mm/hari)}$$

P : Perkolasi, dalam mm/hari.

E_o : Evaporasi air terbuka (= 1,1 x E_{to}), dalam mm/hari.

k : = M (T/S).

e : Koefisien.

2.4.4. Kebutuhan Air Untuk Mengganti Lapisan Air (WLR)

Kebutuhan air untuk mengganti lapisan air / Water Layer Requirement (WLR) ditetapkan berdasarkan Standar Perencanaan Irigasi 1986, KP-01. Besar kebutuhan air untuk penggantian lapisan air adalah 50 mm/bulan (atau 3,3 mm/hari selama ½ bulan) selama satu dan dua bulan setelah transplatasi.

- Penggantian lapisan air mempunyai tujuan untuk memenuhi kebutuhan air yang terputus akibat kegiatan di sawah. Ketentuan yang berlaku antara lain (Anonim,1986) :
- WLR diperlukan saat terjadi pemupukan maupun penyiangan, yaitu 1–2 bulan dari transplantasi.
- WLR = 50 mm (diperlukan penggantian lapisan air, diasumsikan = 50 mm).
- Jangka waktu WLR = 1,5 bulan (selama 1,5 bulan air digunakan untuk WLR sebesar 50 mm).

2.4.5. Perkolasi (P)

Perkolasi adalah proses Bergeraknya air melalui profil tanah karena tenaga gravitasi. Air bergerak ke dalam tanah melalui celah-celah dan poro-pori tanah dan batuan menuju muka air tanah. Air dapat bergerak akibat aksi kapiler atau air dapat bergerak secara vertikal atau horisontal dibawah permukaan tanah hingga air tersebut memasuki kembali sistem air permukaan.

Daya perkolasi adalah laju perkolasi maksimum yang dimungkinkan dengan besar yang dipengaruhi oleh kondisi tanah dalam daerah tak jenuh. Perkolasi tidak mungkin terjadi sebelum daerah tak jenuh mencapai daerah medan. Istilah daya perkolasi tidak mempunyai arti penting pada kondisi alam karena adanya stagnasi dalam perkolasi sebagai akibat adanya lapisan-lapisan semi kedap air yang menyebabkan tambahan tampungan sementara di daerah tak jenuh.

Dan juga perkolasi merupakan gerakan air kebawah dari zona tidak jenuh yang terletak diantara permukaan tanah sampai permukaan air tanah (zona jenuh). Laju perkolasi sangat tergantung pada sifat tanah, dan sifat tanah umumnya tergantung pada kegiatan pemanfaatan lahan atau pengolahan tanah berkisar antara 1-3 mm/hari. Guna menentukan laju perkolasi, tinggi muka air tanah juga harus diperhitungkan. Perembesan terjadi akibat meresapnya air melalui tanggul sawah. Perkolasi dan rembesan di sawah berdasarkan Direktorat Jenderal Pengairan (1986), yaitu sebesar 2 mm/hari.

Curah Hujan Efektif

Curah hujan efektif adalah hujan andalan yang jatuh di suatu daerah dan digunakan tanaman untuk pertumbuhan. Curah hujan tersebut merupakan curah hujan wilayah yang harus diperkirakan dari titik pengamatan yang dinyatakan dalam millimeter (Sosrodarsono, 1980). Penentuan curah hujan efektif didasarkan atas curah hujan bulanan, yaitu menggunakan R80 yang berarti kemungkinan tidak terjadinya 20%. Besarnya curah hujan efektif untuk tanaman padi diambil 70% dari curah hujan minimum tengah bulanan dengan periode ulang 5 tahun (Anonim, 1986), dengan persamaan sebagai berikut :

$$Re = \frac{1}{15} (R_{80})$$

Dengan :

R_e : Curah hujan efektif, dalam mm/hari

R_{80} : Curah hujan yang memungkinkan

tidak terpenuhi sebesar 20%, dalam mm
 R_{80} didapat dari urutan data dengan rumus (Triatmodjo, 2010) :

$$m = \frac{n}{1} + 1$$

Dimana:

m : Rangka dari urutan terkecil

n : Jumlah tahun pengamatan

2.4.6. Efisiensi Irigasi (EI)

Efisiensi irigasi merupakan faktor penentu utama dari unjuk kerja suatu sistem jaringan irigasi. Efisiensi irigasi terdiri atas efisiensi pengaliran yang pada umumnya terjadi di jaringan utama dan efisiensi di jaringan sekunder (dari bangunan pembagi sampai petak sawah).

Pengertian EI timbul karena terjadi kehilangan air selama proses penyaluran dan pemakaian air

irigasi di petak sawah. Jadi EI dapat didefinisikan perbandingan antara jumlah air yg diberikan dikurangi kehilangan air dg jumlah yang diberikan. EI dibedakan Efisiensi Distribusi (ED) dan Efisiensi Pemakaian (EP) air di petakan.

Kehilangan air irigasi saat distribusi terjadi karena :

- Seepage di penampang basah saluran,
- EV umumnya kecil dan
- Kehilangan operasional tergantung sistem pengelolaan air irigasi.

Kehilangan a dan b umumnya disebut sbg Efisiensi Distribusi atau Efisiensi penyaluran. Kehilangan untuk menggambarkan kehilangan air yg ke 3 (operasional) digunakan kriteria Management Performance Ratio (MPR) sama dengan perbandingan antara debit aktual dengan debit yang direncanakan di berbagai pintu sadap selama periode operasional irigasi.

2.4.7. Neraca Air

Dalam perhitungan neraca air, kebutuhan pengambilan yang dihasilkannya untuk pola tanam yang dipakai akan dibandingkan dengan debit andalan untuk tiap setengah bulan dan luas daerah yang bisa diairi.

Apabila debit sungai melimpah, maka luas daerah proyek irigasi adalah tetap karena luas maksimum daerah layanan (command area) dan proyek akan direncanakan sesuai dengan pola tanam yang dipakai. Bila debit sungai tidak berlimpah dan kadang-kadang terjadi kekurangan debit maka ada 3 pilihan yang bisa dipertimbangkan :

- luas daerah irigasi dikurangi: bagian-bagian tertentu dari daerah yang bisa diairi (luas maksimum daerah layanan) tidak akan diairi
- Melakukan modifikasi dalam pola tanam: dapat diadakan perubahan dalam pemilihan tanaman atau tanggal tanam untuk mengurangi kebutuhan air irigasi di sawah (l/dt/ha) agar ada kemungkinan untuk mengairi areal yang lebih luas dengan debit yang tersedia.
- Rotasi teknis golongan: untuk mengurangi kebutuhan puncak air irigasi. Rotasi teknis atau golongan mengakibatkan eksploitasi yang lebih kompleks dan dianjurkan hanya untuk proyek irigasi yang luasnya sekitar 10.000 ha atau lebih. Untuk penjelasan lebih lanjut, lihat Lampiran 2

Kebutuhan air yang dihitung untuk minum, budidaya ikan, industri. akan meliputi kebutuhan-kebutuhan air untuk minum, budidaya ikan, keperluan rumah tangga, pertanian dan industri.

3. METODE DAN OBJEK PENELITIAN

3.1 METODE PENELITIAN

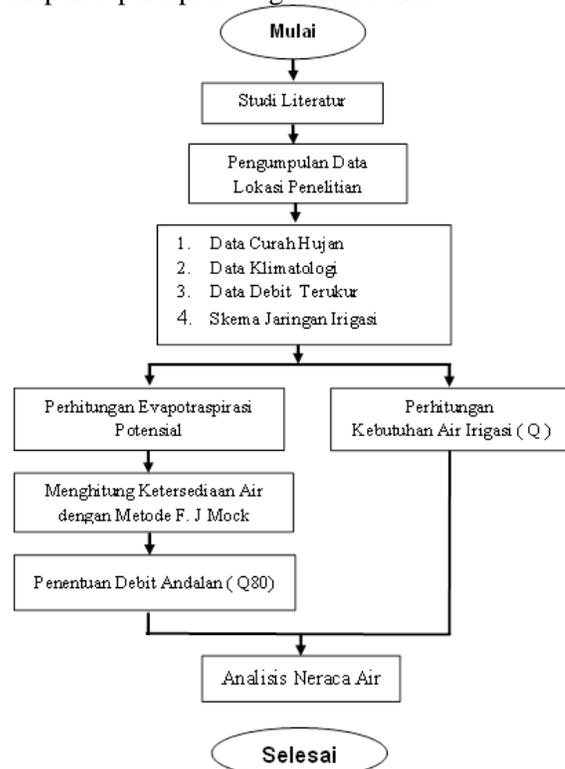
Metodologi penelitian bermakna kegiatan yang komperhensif, yaitu perpaduan jenis penelitian, sampling, pengumpulan dan analisis data.

Metodologi penyusunan Analisis Ketersediaan Air Bendung Rengrang di Sungai Cipeles Untuk Kebutuhan Air Irigasi Pada Daerah Irigasi Rengrang Kabupaten Sumedang sebagai berikut:

- Identifikasi masalah
- Studi pustaka
- Pengumpulan data
- Analisis data
- Analisis kebutuhan dan ketersediaan air irigasi
- Kesimpulan

3.2 Kerangka Penelitian

Adapun penelitian ini melalui tahapan-tahapan seperti pada bagan alir berikut :



Analisis ketersediaan Air Bendung Rengrang Di Sungai Cipeles Untuk Kebutuhan Irigasi Di Daerah Irigasi Rengrang Kabupaten Sumedang

3.3 Lokasi Penelitian

Kegiatan Penelitian ini dilaksanakan di Lokasi Bendung Rengrang Sungai Cipeles secara geografis terletak pada 6°48'58.77"S dan 108°1'29.36"E. Desa Cijambe Kecamatan Paseh, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat



Gambar Lokasi Daerah Irigasi Rengrang

4. ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 ANALISIS HIDROLOGI

Analisis hidrologi merupakan bagian analisis yang memerlukan penanganan yang cermat. Peran analisis hidrologi sangat penting karena sebelum informasi hidrologi tersedia maka analisis lain belum dapat dilakukan. Pada penelitian ini analisis hidrologi digunakan untuk menghitung ketersediaan air dengan metode F.J Mock dan kebutuhan debit air untuk kebutuhan irigasi.

Berikut ini merupakan penjabaran dari subbab analisis hidrologi dalam perhitungan ketersediaan Bendung Rengrang Untuk Kebutuhan Air Irigasi D.I Rengrang Kabupaten Sumedang

4.1.1 Analisis Curah Hujan Efektif

Curah hujan efektif digunakan untuk menghitung kebutuhan irigasi. Perhitungan curah hujan efektif menggunakan Persamaan 3.22 dengan menetapkan curah hujan 15 harian. Data curah hujan bulanan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel Data Curah Hujan Rata-Rata 15 Harian Hasil Perhitungan Metode Poligon Thiessen Januari – Juni (mm/hari)

TAHUN	BULAN											
	JAN		FEB		MAR		APR		MEI		JUN	
	I	II										
2003	275.51	562.02	320.04	343.30	210.00	86.31	321.01	226.50	283.18	153.28	61.67	121.38
2004	148.76	124.75	222.95	130.99	148.35	112.59	161.65	113.88	127.36	223.52	62.71	92.98
2005	89.31	165.21	140.27	101.52	200.76	123.69	158.22	192.40	183.94	160.39	131.28	123.15
2006	107.76	162.47	138.12	118.74	202.66	174.00	185.86	181.20	160.85	180.93	112.95	157.89
2007	56.48	144.95	155.89	95.59	152.92	140.00	219.02	129.72	187.04	131.72	112.71	166.59
2008	97.90	128.92	161.85	132.70	123.45	118.13	173.94	78.46	92.34	78.14	68.10	94.50
2009	93.07	120.33	102.12	76.57	130.20	135.79	198.81	86.74	160.42	71.23	77.68	90.53
2010	53.00	117.07	132.46	65.58	168.53	92.38	179.61	154.80	139.61	169.12	52.63	117.59
2011	49.37	126.21	139.78	95.99	105.49	115.76	179.01	68.96	145.38	94.74	132.26	94.92
2012	88.43	182.89	231.28	127.34	194.66	173.43	263.20	158.75	140.07	174.80	85.77	186.19
2013	60.95	162.19	161.45	128.53	108.14	122.31	129.94	151.45	139.81	147.71	124.37	127.43
2014	56.44	122.67	190.71	147.26	160.54	114.36	138.59	173.83	174.34	212.45	119.63	179.32
2015	40.02	186.00	147.24	113.94	168.41	148.66	179.29	124.36	171.34	139.89	144.05	127.44
2016	44.48	116.09	135.90	103.57	153.55	71.95	137.91	121.56	134.79	121.58	239.56	129.85
2017	32.57	135.91	147.26	131.18	95.15	76.61	131.86	149.01	149.19	122.45	133.15	145.71

Tabel Data Curah Hujan Rata-Rata 15 Harian Hasil Perhitungan Metode Poligon Thiessen Juli – Desember (mm/hari)

TAHUN	BULAN											
	JUL		AGST		SEPT		OKT		NOV		DES	
	I	II										
2003	77.31	318.56	101.46	123.00	92.60	88.65	77.71	129.33	332.38	657.73	814.46	505.10
2004	96.98	78.48	190.39	144.09	164.46	172.54	151.54	172.72	222.97	175.08	271.74	101.37
2005	78.71	132.82	133.93	123.02	222.62	135.37	188.64	159.51	236.93	161.43	216.40	245.59
2006	148.39	104.57	93.57	153.32	152.74	147.76	194.50	155.64	213.88	146.28	240.59	190.42
2007	154.30	156.71	92.03	169.85	146.48	186.32	121.30	199.05	171.03	185.84	202.17	220.89
2008	79.06	89.41	111.13	177.65	238.16	137.01	198.13	152.76	167.83	174.54	241.99	201.66
2009	89.93	62.40	76.48	175.62	210.09	148.94	147.44	187.43	138.91	231.76	282.80	218.14
2010	76.98	53.45	107.53	70.74	204.47	114.72	137.62	111.91	251.38	106.99	228.76	147.00
2011	79.40	132.79	151.49	150.56	238.80	145.06	174.44	188.61	251.30	218.43	297.93	268.09
2012	99.71	175.23	85.58	123.41	166.26	170.80	172.64	130.17	137.56	217.00	247.45	134.84
2013	152.13	121.56	105.26	134.47	182.11	95.19	148.33	162.80	189.42	186.79	246.22	202.55
2014	114.63	137.73	116.75	151.28	223.61	123.60	145.90	149.50	165.27	204.83	92.64	334.85
2015	82.95	123.04	193.92	182.46	218.68	145.21	185.12	180.62	239.89	192.57	267.07	187.39
2016	145.32	120.85	128.27	192.21	202.26	165.79	149.93	213.74	310.33	135.94	281.86	265.20
2017	139.36	148.03	100.58	133.05	197.73	97.49	138.70	159.93	196.71	171.67	151.00	169.30

Hasil rekapitulasi perhitungan probabilitas curah hujan dapat dilihat pada table dibawah ini Tabel Probabilitas Curah Hujan R80 15 Harian Januari – Juni

NO	P	BULAN											
		JAN		FEB		MAR		APR		MEI		JUN	
		I	II										
1	5.25	275.51	562.02	305.85	321.17	210.00	174.00	121.01	226.50	263.18	223.52	239.56	186.19
2	12.50	148.76	166.16	206.35	130.88	202.66	173.43	205.75	192.40	187.04	180.93	144.05	166.59
3	18.75	107.76	163.86	181.90	118.24	200.76	148.66	197.61	181.20	183.94	174.80	133.15	154.70
4	25.00	97.90	153.11	171.71	115.97	194.66	140.00	185.86	157.23	174.34	169.12	132.26	145.71
5	31.25	93.07	124.75	147.97	103.01	168.53	135.79	161.97	129.72	171.34	160.39	125.99	141.78
6	37.50	89.31	122.60	139.76	102.48	168.41	123.69	161.65	127.19	160.85	154.43	124.37	129.85
7	43.75	88.43	120.33	122.91	101.52	160.54	122.31	158.22	126.35	160.42	153.28	119.63	127.44
8	50.00	60.95	109.05	121.27	99.52	142.88	113.56	138.10	115.54	149.19	139.89	112.95	127.43
9	56.25	56.48	108.72	118.87	92.29	152.92	115.76	135.10	113.88	145.38	131.72	112.71	115.04
10	62.50	56.44	105.07	111.95	91.30	148.35	114.36	122.72	107.28	140.07	122.45	85.77	101.45
11	68.75	53.00	100.10	110.93	89.83	130.20	112.59	121.08	87.32	139.61	121.58	83.06	94.92
12	75.00	43.83	99.30	110.88	43.03	123.45	92.38	110.19	81.57	134.79	113.54	86.74	60.33
13	81.25	44.48	98.33	110.17	42.61	108.14	86.31	108.38	74.89	129.49	94.74	61.67	25.15
14	87.50	40.02	97.47	94.26	31.28	105.49	76.61	108.00	69.06	127.36	78.14	52.63	43.52
15	93.75	32.57	95.36	61.40	34.44	95.15	59.14	92.56	68.24	92.34	71.23	41.82	52.07

Tabel Probabilitas Curah Hujan R80 15 Harian Juli – Desember

NO	P	BULAN											
		JUL		AGST		SEPT		OKT		NOV		DES	
		I	II										
1	6.25	354.30	316.19	193.92	192.21	213.59	186.32	198.33	213.74	332.38	509.52	814.46	593.66
2	12.50	352.13	175.23	190.39	182.46	182.82	159.26	194.92	199.05	310.31	231.79	297.93	134.85
3	18.75	346.39	156.71	111.49	177.65	173.70	150.60	188.64	193.51	251.39	218.43	282.80	268.09
4	25.00	345.32	148.63	128.40	176.62	169.29	148.00	185.32	188.61	251.30	217.00	271.74	263.20
5	31.25	339.36	137.72	126.27	169.85	168.33	145.00	174.44	187.41	239.80	204.83	267.07	245.59
6	37.50	314.65	132.79	116.75	151.28	168.18	137.01	172.60	180.62	236.91	192.57	265.86	220.89
7	43.75	99.71	128.25	111.11	133.27	162.73	136.79	151.50	172.72	222.97	186.76	247.65	218.14
8	50.00	96.98	123.04	107.53	119.05	161.99	136.44	149.20	162.80	213.88	185.84	246.22	202.53
9	56.25	89.93	121.56	105.26	111.91	157.96	123.60	148.15	159.93	196.71	175.08	241.99	201.66
10	62.50	82.95	120.85	103.46	111.42	154.13	114.72	147.40	155.64	189.42	174.54	240.59	190.42
11	68.75	79.40	96.39	100.58	108.11	146.30	113.48	145.02	149.50	171.03	171.07	226.76	187.39
12	75.00	77.31	89.31	93.57	95.34	134.21	108.31	118.70	48.88	167.83	161.43	216.40	169.30
P	80.00	75.73	67.81	62.34	65.20	110.93	97.81	137.67	50.85	165.76	148.11	205.01	151.46
13	81.25	75.34	62.40	62.03	65.17	105.12	95.10	137.42	51.35	165.27	146.28	202.17	147.00
14	87.50	75.06	57.79	65.58	62.46	76.93	72.90	121.30	44.64	138.93	135.94	151.00	134.84
15	93.75	51.86	53.45	76.48	70.74	64.10	62.10	77.71	49.25	137.56	106.99	92.64	101.37

Tabel Curah Hujan Efektif Januari – Juni (mm/hari)

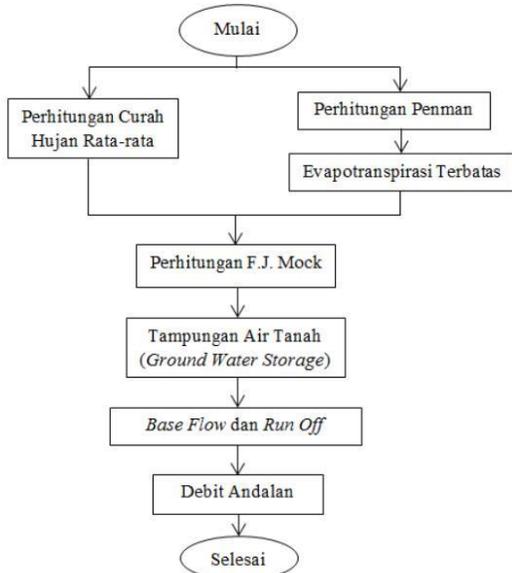
NO	P	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	75.00	43.83	99.30	110.86	43.03	123.45	92.38	110.19	81.57	134.79	113.54	46.74	60.33
2	80.00	44.35	98.52	110.31	42.69	111.20	87.53	108.74	76.23	130.55	98.50	58.69	32.18
3	81.25	44.48	98.33	110.17	42.61	108.14	86.31	108.38	74.89	129.49	94.74	61.67	25.15
Re	Padj	2.07	4.60	5.15	1.99	5.19	4.08	5.07	3.56	6.09	4.60	2.74	1.50
Re	Palawaja	1.48	3.28	3.68	1.42	3.71	2.92	3.62	2.54	4.35	3.28	1.96	1.07

Tabel Curah Hujan Efektif Juli – Desember (mm/hari)

NO	P	Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	75.00	77.31	89.41	93.57	95.34	134.21	108.31	136.70	48.88	167.83	161.43	216.40	169.30
2	80.00	75.73	67.81	62.34	65.20	110.93	97.81	137.67	50.85	165.76	148.11	205.01	151.46
3	81.25	75.34	62.40	62.03	65.17	105.12	95.10	137.42	51.35	165.27	146.28	202.17	147.00
Re	Padj	3.53	3.16	4.31	4.44	5.18	4.56	6.42	2.37	7.74	6.97	9.57	7.07
Re	Palawaja	2.52	2.26	3.08	3.17	3.70	3.26	4.59	1.70	5.53	4.98	6.83	5.05

4.2 ANALISIS KETERSEDIAAN AIR IRRIGASI

Perhitungan ketersediaan air irigasi menggunakan metode water balance dari model F.J. Mock. Model ini memberikan cara penghitungan yang relative sederhana berdasarkan hasil riset pada daerah aliran sungai di seluruh Indonesia. Perhitungan debit andalan meliputi perhitungan data curah hujan, evapotranspirasi dengan metode penman modifikasi, keseimbangan air pada permukaan tanah, limpasan (run off) dan tampungan air tanah (ground water storage) aliran sungai.



Gambar Flowchart analisis ketersediaan air metode F.J. Mock

Proses perhitungan yang dilakukan dengan metode F.J. Mock adalah sebagai berikut.

4.3.1 Perhitungan Debit Andalan

Debit andalan dapat dihitung dengan menggunakan nilai parameter DAS berdasarkan hasil perhitungan menghitung ketersediaan air sesuai dengan konsep dari F.J. Mock tahun 1973 dibagi menjadi 3 bagian yaitu evapotranspirasi dan hujan, keseimbangan air dipermukaan dan tampungan air. Berikut ini langkah perhitungan besarnya debit simulasi sungai setengah bulanan dengan metode F.J. Mock. Dibuat berdasarkan table dibawah ini

Tabel 4. 1 Perhitungan Debit Andalan Bulanan Metode F.J. Mock DAS Cipeles Kab. Sumedang Periode Januari – Jun

No	URAIAN	Hitungan	Satuan	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni	
				Jan1	Feb1	Feb2	Mar1	Mar2	Apr1	Apr2	Mei1	Mei2	Jun1	Jun2	
1	DATA HUJAN														
2	Curah Hujan (mm)	data	mm/12hr	44.4	98.1	115.1	42.7	111.2	87.1	108.1	76.1	135.1	98.1	58.1	32.1
3	Netto Hujan (mm)	data	mm	4	4	14	4	10	4	10	4	4	4	4	4
4	EVAPOTRANSPIRASI TERBATAS (ET)														
5	Evapotranspirasi Terbatas (ET)	ET	mm/12hr	75.82	81.03	77.00	64.70	63.72	92.81	82.68	67.20	83.72	89.91	79.31	79.40
6	Perbedaan Limas Terbuah (mm)	Perbedaan	mm	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
7	(P-ET) (mm)	Perbedaan	mm/12hr	6.15	0.15	0.11	0.10	0.10	0.14	0.11	0.14	0.14	0.14	0.10	0.10
8	(P-ET) * (100/24) (mm)	Perbedaan	mm/12hr	12.30	11.70	9.80	10.00	10.00	12.87	9.57	10.28	10.40	12.10	12.10	12.40
9	(P-ET) * (3)	Perbedaan	mm/12hr	64.30	68.34	67.40	54.66	71.51	79.87	73.32	75.80	72.31	77.81	67.84	67.40
10	KETERSEDIAAN AIR														
11	(P-ET)	Perbedaan	mm/12hr	-18.94	29.18	42.91	-11.97	38.00	7.64	35.62	1.94	38.24	29.88	4.34	-35.20
12	Ketersediaan Air Tanah	Perbedaan	mm/12hr	-18.94	0.00	0.00	-11.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-35.20
13	Ketersediaan Air Tanah (DAS)	DAS	mm/12hr	200.00	200.00	200.00	188.01	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	191.14	156.30
14	Ketersediaan Air (DAS)	DAS	mm/12hr	6.00	29.18	42.91	6.00	38.00	7.64	35.62	1.94	38.24	29.88	6.00	6.00
15	ALIRAN DAS DAN PERAWANAN														
16	ALIRAN DAS														
17	(P-ET) * (3)	Perbedaan	mm/12hr	6.15	0.15	0.11	0.10	0.10	0.14	0.11	0.14	0.14	0.14	0.10	0.10
18	(P-ET) * (3) * (100/24)	Perbedaan	mm/12hr	12.30	11.70	9.80	10.00	10.00	12.87	9.57	10.28	10.40	12.10	12.10	12.40
19	(P-ET) * (3) * (100/24) * (100/24)	Perbedaan	mm/12hr	64.30	68.34	67.40	54.66	71.51	79.87	73.32	75.80	72.31	77.81	67.84	67.40
20	ALIRAN DAS														
21	(P-ET) * (3) * (100/24) * (100/24) * (100/24)	Perbedaan	mm/12hr	6.15	0.15	0.11	0.10	0.10	0.14	0.11	0.14	0.14	0.14	0.10	0.10
22	(P-ET) * (3) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24)	Perbedaan	mm/12hr	12.30	11.70	9.80	10.00	10.00	12.87	9.57	10.28	10.40	12.10	12.10	12.40
23	(P-ET) * (3) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24)	Perbedaan	mm/12hr	64.30	68.34	67.40	54.66	71.51	79.87	73.32	75.80	72.31	77.81	67.84	67.40
24	ALIRAN DAS														
25	(P-ET) * (3) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24)	Perbedaan	mm/12hr	6.15	0.15	0.11	0.10	0.10	0.14	0.11	0.14	0.14	0.14	0.10	0.10
26	(P-ET) * (3) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24)	Perbedaan	mm/12hr	12.30	11.70	9.80	10.00	10.00	12.87	9.57	10.28	10.40	12.10	12.10	12.40
27	(P-ET) * (3) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24)	Perbedaan	mm/12hr	64.30	68.34	67.40	54.66	71.51	79.87	73.32	75.80	72.31	77.81	67.84	67.40
28	ALIRAN DAS														
29	(P-ET) * (3) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24)	Perbedaan	mm/12hr	6.15	0.15	0.11	0.10	0.10	0.14	0.11	0.14	0.14	0.14	0.10	0.10
30	(P-ET) * (3) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24)	Perbedaan	mm/12hr	12.30	11.70	9.80	10.00	10.00	12.87	9.57	10.28	10.40	12.10	12.10	12.40
31	(P-ET) * (3) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24)	Perbedaan	mm/12hr	64.30	68.34	67.40	54.66	71.51	79.87	73.32	75.80	72.31	77.81	67.84	67.40
32	ALIRAN DAS														
33	(P-ET) * (3) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24)	Perbedaan	mm/12hr	6.15	0.15	0.11	0.10	0.10	0.14	0.11	0.14	0.14	0.14	0.10	0.10
34	(P-ET) * (3) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24)	Perbedaan	mm/12hr	12.30	11.70	9.80	10.00	10.00	12.87	9.57	10.28	10.40	12.10	12.10	12.40
35	(P-ET) * (3) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24)	Perbedaan	mm/12hr	64.30	68.34	67.40	54.66	71.51	79.87	73.32	75.80	72.31	77.81	67.84	67.40
36	ALIRAN DAS														
37	(P-ET) * (3) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24)	Perbedaan	mm/12hr	6.15	0.15	0.11	0.10	0.10	0.14	0.11	0.14	0.14	0.14	0.10	0.10
38	(P-ET) * (3) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24)	Perbedaan	mm/12hr	12.30	11.70	9.80	10.00	10.00	12.87	9.57	10.28	10.40	12.10	12.10	12.40
39	(P-ET) * (3) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24) * (100/24)	Perbedaan	mm/12hr	64.30	68.34	67.40	54.66	71.51	79.87	73.32	75.80	72.31	77.81	67.84	67.40
40	ALIRAN DAS														
41	(P-ET) * (3) * (100/24) * (10														

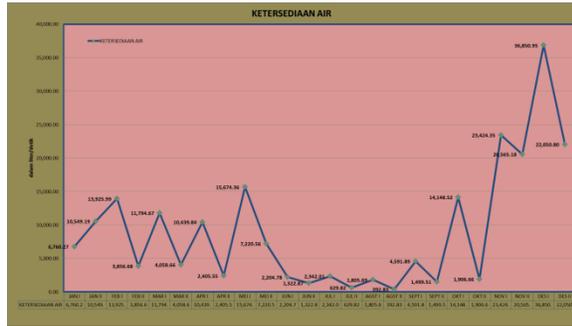
Analisis ketersediaan Air Bendung Rengrang Di Sungai Cipeles Untuk Kebutuhan Irigasi Di Daerah Irigasi Rengrang Kabupaten Sumedang

Tabel 4. 2 Perhitungan Debit Andalan Bulanan Metode F.J Mock DAS Cipeles Kab. Sumedang Periode Juli – Desember

No	URAIAN	Kategori	Satuan	Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
				Jul-1	Jul-2	Agst-1	Agst-2	Sept-1	Sept-2	Ok-1	Ok-2	Nov-1	Nov-2	Des-1	Des-2
1	DATA HUJAN														
2	Curah Hujan (P)	Data	mm/24hr	75.1	67.8	62.1	95.1	116.9	97.8	107.7	55.1	165.8	149.1	205.1	151.1
3	Curah Hujan (S)	Data	mm	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
4	EVAPOTRANSPIRASI TERBATAS (E)	Perhitungan	mm	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
5	Evapotranspirasi Potensial (E _p)	Perhitungan	mm/24hr	84.47	89.79	102.89	111.20	114.81	96.79	114.62	89.79	98.90	82.84	93.55	
6	Perhitungan Salinitas Terbatas (E _t)	Perhitungan	mm	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
7	(W ₂₀) * (D _{18 - 10})	Perhitungan	mm	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
8	(W ₂₀) * (D ₂₀) * (D _{18 - 10})	Perhitungan	mm/24hr	14.97	14.29	16.34	16.36	17.87	20.21	18.96	16.62	18.94	18.84	9.72	10.36
9	(E _p - E _t) * (E _t)	Perhitungan	mm/24hr	69.46	79.53	86.61	95.16	94.61	66.41	98.61	79.71	80.27	73.62	83.17	
10	KEKURANGAN AIR														
11	(E _p - E _t)	Perhitungan	mm/24hr	8.29	8.72	5.69	0.00	17.60	3.21	55.26	47.11	90.01	69.84	110.29	69.29
12	Ketersediaan Air Tanah														
13	Kapasitas Ketersediaan Tanah (DRC)	DRC	mm/24hr	200.00	200.00	199.40	200.00	200.00	200.00	151.83	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
14	Ketersediaan Air (D)	Perhitungan	mm/24hr	6.29	6.29	5.69	0.00	17.60	3.21	55.26	0.00	90.01	69.84	110.29	69.29
15	ALOKASI AIR PERKAWASAN														
16	AIR TANAH														
17	Defisit (D)	Perhitungan	mm/24hr	1.89	0.00	1.71	0.00	3.20	0.00	10.00	0.00	27.01	28.71	29.63	25.99
18	(D ₁ + D ₂ + D ₃)	Perhitungan	mm	1.13	0.00	0.36	0.00	0.22	0.20	22.00	0.00	21.61	18.71	21.70	20.29
19	(D ₁ + D ₂ + D ₃)	Perhitungan	mm	3.67	3.11	1.68	1.04	1.16	3.21	2.41	9.48	5.44	16.31	18.75	30.87
20	Volume Perencanaan (V ₁)	Perhitungan	mm/24hr	5.18	3.11	3.23	1.94	3.39	4.01	15.07	6.49	27.21	32.82	31.95	47.26
21	Perencanaan Volume Air (D ₁)	Perhitungan	mm/24hr	0.98	2.07	0.13	1.29	2.16	1.86	0.21	17.81	5.61	18.13	4.18	4.18
22	Akumulasi Defisit (D ₁)	Perhitungan	mm/24hr	2.40	2.07	1.56	1.29	1.81	2.38	4.30	6.27	9.16	15.94	21.09	24.48
23	Akumulasi Defisit (D ₂)	Perhitungan	mm/24hr	4.39	4.00	3.98	0.00	12.32	2.27	38.00	0.00	63.62	68.31	82.46	47.86
24	Akumulasi Defisit (D ₃)	Perhitungan	mm/24hr	7.13	2.07	3.56	1.29	14.15	4.62	46.00	6.27	71.88	63.37	113.96	75.48
25	DEBIT ALIRAN SUNGAI														
26	Debit Aliran Sungai	Perhitungan	mm/24hr	3033.34	870.64	2363.18	543.05	591.09	5843.38	4444.44	2635.76	3033.76	2963.48	4778.81	3043.12
27	Debit Aliran Sungai dalam m ³ /detik	Perhitungan	mm/24hr	2.34	0.61	1.81	0.39	4.19	1.56	14.11	1.91	23.42	26.57	38.01	23.93
28	Debit Aliran Sungai	Perhitungan	mm/24hr	2942.01	870.62	2363.19	543.05	591.09	5843.39	4444.44	2635.69	3033.75	2963.49	4778.82	3043.13
29	Ketersediaan Air	Perhitungan	mm/24hr	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
30	Debit Aliran (Salinitas = 100%)	Perhitungan	mm/24hr	3.04	0.67	2.34	0.54	3.05	1.99	18.34	2.64	30.30	36.65	47.70	30.48

Sumber : Hasil Perhitungan

Grifik Ketersediaan Air



4.3 ANALISIS KEBUTUHAN AIR IRIGASI

Kebutuhan air irigasi adalah sejumlah air yang umumnya diambil dari sungai atau waduk dan dialirkan melalui sistem jaringan irigasi guna menjaga keseimbangan jumlah air di lahan pertanian (suharjono,1994). Pada analisis kebutuhan air irigasi ini dibedakan menjadi 2 (dua), yakni:

1. Kebutuhan air irigasi untuk tanaman padi
2. Kebutuhan air irigasi untuk tanaman palawija

Ketentuan dalam perhitungan kebutuhan air irigasi pada DI Rengrang, didasarkan peta pola tata tanam. Tabel peta pola tata tanam untuk DI Rengrang dapat dilihat pada Lampiran Tabel 4.33 Pola tata tanam rencana

Analisis Kebutuhan Air Irigasi Untuk Tanaman Padi Perhitungan kebutuhan air irigasi untuk tanaman padi pada Daerah Irigasi Rengrang. Pola tata tanam yang direncanakan adalah padi-padi-padi.

Berikut ini merupakan tahapan dalam perhitungan kebutuhan air irigasi untuk tanaman padi.



Gambar Grafik Kebutuhan Air

4.4 NERACA AIR

Dalam perhitungan neraca air, debit ketersediaan air masih bisa mencukupi terhadap kebutuhan air irigasi D.I Rengrang Kab. Sumedang. Perhitungan neraca air (water balance) dapat dilihat pada Tabel dibawah ini.

Tabel Neraca Air Januari – Juni

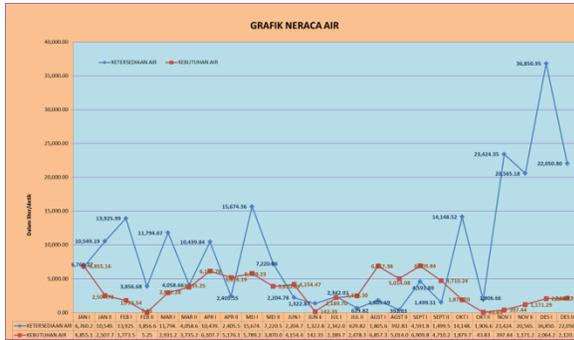
BULAN	KETERSEDIAAN AIR	KEBUTUHAN AIR IRIGASI	SELISIH	KETERANGAN
JAN I	6,760.27	6,855.16	-94.89	Defisit
JAN II	10,549.19	2,507.78	8,041.40	Surplus
FEB I	13,925.99	1,773.54	12,152.44	Surplus
FEB II	3,856.68	5.25	3,851.44	Surplus
MAR I	11,794.67	2,931.28	8,863.38	Surplus
MAR II	4,058.68	3,735.25	323.41	Surplus
APR I	10,439.84	6,107.78	4,332.06	Surplus
APR II	2,405.55	5,176.19	-2,770.64	Defisit
MEI I	15,674.36	5,789.23	9,885.14	Surplus
MEI II	7,220.56	3,870.09	3,350.47	Surplus
JUN I	2,204.78	4,154.47	-1,949.69	Defisit
JUN II	1,322.87	142.35	1,180.52	Surplus
			47,165.03	Surplus

Sumber: hasil perhitungan

Tabel Neraca Air Juli – Desember

BULAN	KETERSEDIAAN AIR	KEBUTUHAN AIR IRIGASI	SELISIH	KETERANGAN
JUL I	2342.01	2189.70	152.31	
JUL II	629.82	2478.30	-1,848.48	Defisit
AGS I	1805.69	6857.38	-5,051.69	Defisit
AGS II	392.83	5014.08	-4,621.25	Defisit
SEPT I	4591.89	6909.84	-2,317.95	Defisit
SEPT II	1499.51	4710.24	-3,210.74	Defisit
OKT I	1418.52	1879.70	12,268.81	Surplus
OKT II	1906.66	43.83	1,862.83	Surplus
NOV I	2342.35	397.44	23,026.91	Surplus
NOV II	20565.18	1171.29	19,393.89	Surplus
DES I	36850.95	2064.27	34,786.68	Surplus
DES II	22050.80	2120.29	19,930.50	Surplus
			94,371.83	Surplus

Sumber: hasil perhitungan



Gambar Grafik Neraca Air

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Hasil dari penelitian Analisis keseimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan air irigasi di Bendung Rengrang Sungai Cipeles Kabupaten Sumedang Sumedang, yang telah dilakukan berdasarkan rencana pola tata tanam sudah terpenuhi dengan baik. Hal ini didasarkan dari hasil perhitungan neraca air dalam periode satu tahun mengalami surplus. Kesimpulan akhir dari evaluasi ketersediaan dan kebutuhan air irigasi di DI Rengrang adalah:

- 1 Berdasarkan perhitungan kebutuhan air irigasi dengan pola tanam padi-padi – Padi. Kebutuhan air irigasi pada MT I bulan November s/d MT III bulan Februari sebesar 6855.16 lt/dt s/d 2120.29 lt/dt. Kebutuhan maksimum pada bulan September ke-1 sebesar 6909.84 lt/dt.
- 2 Hasil simulasi metode F.J. Mock bahwa Sungai Cipeles selalu mengalirkan debit air sepanjang waktu dengan debit aliran berfluktuasi. Debit tersedia dari bulan Januari sampai bulan Desember 6760.27 lt/dt s/d 22050.80 lt/dt, debit puncak terjadi pada bulan Maret minggu pertama 36,850.95 lt/dt.
- 3 Analisis neraca air untuk menghitung keseimbangan kebutuhan air irigasi dengan pola tanam padi-padi-Padi, didapatkan ketersediaan air irigasi yang sangat melimpah sehingga hal ini menjadi faktor bahwa rencana pola tata tanam yang direncanakan dapat berjalan dengan baik.

5.2 SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, peneliti memberikan saran yang perlu dilakukan agar terjaga keseimbangan antara kebutuhan dan ketersediaan air irigasi pada Daerah Irigasi Rengrang, Selain itu debit yang tersedia pada Sungai Cipeles dapat dimanfaatkan untuk berbagai kepentingan. Berikut ini saran yang penulis berikan, yaitu:

- 1 Para kelompok tani di Daerah Irigasi Rengrang harus menaati peraturan dan ketentuan dari SK Bupati Sumedang, terkait pola tata tanam. Agar kebutuhan air irigasi dapat terepenuhi dengan baik.
- 2 Pembagian air pada setiap kelompok tani desa harus dikoordinir dengan baik, sehingga ketersediaan air yang melimpah dapat dimanfaatkan oleh seluruh kelompok tani di DI Rengrang terutama petani yang berada di hilir.
- 3 Ketersediaan air pada Sub DAS Sungai Cipeles sangat melimpah sehingga ada kemungkinan untuk dimanfaatkan sebagai sumber dari pada PDAM setempat.
- 4 Untuk penelitian selanjutnya dapat dicoba dengan mempertimbangkan hal berikut ini:
 - a Penelitian dengan membandingkan metode F.J Mock dengan metode analisis lain dalam menganalisis ketersediaan air irigasi dan metode membandingkan metode FAO dengan metode yang lain dalam perhitungan kebutuhan air irigasi.
 - b Tugas akhir ini difokuskan pada kebutuhan air irigasi, pada penelitian selanjutnya dapat memperhitungkan kebutuhan air baku.
 - c Pada penelitian selanjutnya dapat menganalisis kelayakan untuk dibangun embung sebagai tampungan air pada musim kemarau.

Analisis ketersediaan Air Bendung Rengrang Di Sungai Cipeles Untuk Kebutuhan Irigasi Di Daerah Irigasi Rengrang Kabupaten Sumedang

DAFTAR PUSTAKA

- Ananta, Dwi Afri. (2012). *Analisis Perhitungan Kebutuhan Air Daerah Irigasi Pakisan Bondowoso. Tugas Akhir.* (Tidak Diterbitkan). Universitas Jember. Jawa Timur
- Direktorat Jendral Departemen Pekerjaan Umum. (1986). *Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan 01.* Badan Penerbit Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Mawardi, Eman. (2010). *Desain Hidraulik Bangunan Irigasi.* Alfabeta. Bandung
- Prahasta Edi, 2009. *Sistem Informasi Geografis : Konsep-Konsep Dasar (Perspektif Geodesi dan Geomatika) : Informatika.* Bandung.
- Peraturan Presiden No. 85 Tahun 2007 *tentang Jaringan Data Spasial Nasional*
- Sari, Indra Kusuma. (2012). *Analisis Ketersediaan dan Kebutuhan Air Pada DAS Sampean.* Tugas Akhir. (Tidak Diterbitkan). Universitas Brawijaya. Malang
- Soemarto. (1993). *Hidrologi Teknik. Penerbit Usaha Nasional.* Surabaya
- Soewarno. (1995). *Hidrologi, Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisis Data.* Penerbit Nova, Bandung.
- Sriharto. (1993). *Analisis Hidrologi.* Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Subarkah Imam. (1980). *Hidrologi Untuk Perencanaan Bangunan Air.* Penerbit Idea Darma. Bandung
- Sudirman. (2012). *Modul Perhitungan Debit Andalan Sungai.* ITB. Bandung.
- Sujendro. (2013). *Ketersediaan dan Kebutuhan Air Irigasi Pada Rencana Embung Jetis Suruh.* Jurnal. STTNAS Yogyakarta
- Sulistiono, Bambang. (2013). *Rekayasa Irigasi.*(Tidak Diterbitkan). Yogyakarta
- Suroso, Agus. (2014). *Irigasi dan Bangunan Air.* Penerbit PPBA Mercu Buana. Jakarta
- Tim Dosen Teknik Sipil Perguruan Tinggi Swasta se-Indonesia. (1997). *Irigasi dan Bangunan Air.* Jakarta: Gunadarma
- Triatmojo, Bambang. (2014). *Hidrologi Terapan.* Beta Offset. Yogyakarta