



UNIVERSITAS WIRARAJA

LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Kampus : Jl. Raya Sumenep Pamekasan KM. 5 Patean, Sumenep, Madura 69451 Telp : (0328) 664272/673088
e-mail : lppm@wiraraja.ac.id Website : lppm.wiraraja.ac.id

SURAT PERNYATAAN

Nomor : 135/SP.HCP/LPPM/UNIJA/VIII/2020

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Anik Anekawati, M.Si
Jabatan : Kepala LPPM
Instansi : Universitas Wiraraja

Menyatakan bahwa :

1. Nama : Cholilul Cahyati, ST., M.T.
Jabatan : Staf Pengajar Fakultas Teknik

Telah melakukan cek plagiarisme ke LPPM menggunakan *software turnitin.com* untuk artikel dengan judul "*Pengaruh Debit Air Terhadap Pola Tata Tanam pada Baku Sawah Di Daerah Irigasi Kebonagung Kabupaten Sumenep*" dan mendapatkan hasil similarity sebesar 23%

Demikian surat pernyataan ini dibuat untuk digunakan dengan sebaik-baiknya.

Sumenep, 14 Agustus 2020

Kepala LPPM

Universitas Wiraraja,

Anik Anekawati, M.Si
NIDN. 0714077402

Cek Plagiasi 13-08-2020 file 12

by Cholilul Cahyati

Submission date: 13-Aug-2020 11:51AM (UTC+0700)

Submission ID: 1369044288

File name: Mitsu_V2_N2.pdf (258.12K)

Word count: 6150

Character count: 34340

PENGARUH DEBIT AIR TERHADAP POLA TATA TANAM PADA BAKU SAWAH DI DAERAH IRIGASI KEBONAGUNG KABUPATEN SUMENEP

Oleh : Cholilul Chahayati dan Sutrisno
Dosen Fakultas Teknik Universitas Wiraraja
(cholilul.unija@gmail.com & sutrisno.gg@gmail.com)
Abstrak

Pemberian air irigasi ini harus dilakukan dengan tepat agar tanaman yang ada mendapatkan air yang cukup. Ketersediaan debit air untuk irigasi sangat dipengaruhi oleh musim. Ketidaksesuaian debit air yang dibutuhkan dengan debit yang tersedia diakibatkan oleh terjadinya penyimpangan-penyimpangan pelaksanaan tata tanam di lapangan yang tidak sesuai dengan rencana luasa tanam yang diusulkan. Sehingga secara tidak langsung mengakibatkan tidak maksimalnya keuntungan hasil panen dari lahan pertanian yang ada. beberapa masalah, yaitu: berapa debit andalan yang ada pada Dam Irigasi Kebonagung?, Berapa kebutuhan debit air irigasi yang diperlukan untuk setiap jenis tanaman yang dibudidayakan berdasarkan pola tanam?, Berapa luas tanam lahan teknis optimum disaat pergantian musim yang didapat dari hasil optimasi?, untuk menyelesaikan permasalahan harus menganalisa tentang Evaporasi, Transpirasi, Evapotranspirasi, Analisis Curah Hujan, Uji Konsistensi Data Curah Hujan, Kebutuhan Air Untuk Penyiapan Lahan, Perkolasi, Debit Andalan, Koefisien Tanaman, Berdasarkan hasil analisa data dengan metode Weibull diperoleh debit andalan Dam Parsanga dengan nilai debit tertinggi sebesar $1,380 \text{ m}^3/\text{dt}$ dan nilai debit terendah sebesar $0,050 \text{ m}^3/\text{dt}$. Besar kebutuhan air irigasi yang diperlukan untuk masing-masing jenis tanaman yang dibudidayakan di DI Kebonagung berdasarkan pola tanam terdapat pada Sekunder Kanan dan Sekunder Kiri. Pada Sekunder Kanan terpilih Pola Tata Tanam Alternatif III luas tanam optimum untuk musim tanam I seluas 310 Ha, pada musim tanam II seluas 310 Ha dan musim tanam III seluas 236,157 Ha. Pada musim tanam III luas lahan yang ditanami tidak bisa maksimum karena terjadi kekurangan air. Pada Sekunder Kiri terpilih Pola Tata Tanam Alternatif III luas tanam optimum untuk musim tanam I seluas 338 Ha dan musim tanam III seluas 257,488 Ha. Pada musim tanam III luas lahan yang ditanami tidak bisa maksimum karena terjadi kekurangan air.

Kata kunci : debit air, daerah irigasi.

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pemberian air irigasi ini harus dilakukan dengan tepat agar tanaman yang ada mendapatkan air yang

cukup. Ketersediaan debit air untuk irigasi sangat dipengaruhi oleh musim. Pada musim kemarau debit air yang tersedia untuk irigasi sangat menurun, sebaliknya jumlah air akan meningkat pada musim penghujan. Perbedaan kapasitas air pada musim kemarau dan hujan dapat dimanfaatkan secara optimal dengan menerapkan pola tanam yang sesuai dengan kondisi musim yang berlangsung pada saat itu.

Pola tata tanam merupakan ketetapan mengenai jadwal tanam, jenis tanam dan luas tanam yang diberlakukan di suatu daerah irigasi.

Ketidaksesuaian debit air yang dibutuhkan dengan debit yang tersedia diakibatkan oleh terjadinya penyimpangan-penyimpangan pelaksanaan tata tanam di lapangan yang tidak sesuai dengan rencana luasa tanam yang diusulkan. Sehingga secara tidak langsung mengakibatkan tidak maksimalnya keuntungan hasil panen dari lahan pertanian yang ada. Berdasarkan ketidaksesuaian dan penyimpangan-penyimpangan tersebut, perlu ditentukan Pola Tata Tanam yang ideal, di mana kebutuhan air tanaman diperhitungkan dengan ketersediaan debit berdasarkan alokasi air yang ada sehingga hasil produksi pertanian dapat dimaksimalkan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian-uraian tersebut maka dalam penelitian ini dirumuskan beberapa masalah, yaitu:

1. Berapa debit andalan yang ada pada Dam Irigasi Kebonagung?
2. Berapa kebutuhan debit air irigasi yang diperlukan untuk setiap jenis tanaman yang dibudidayakan berdasarkan pola tanam?
3. Berapa luas tanam lahan teknis optimum disaat pergantian musim yang didapat dari hasil optimasi?.

1.3. Batasan Penelitian

Batasan penelitian dalam studi ini adalah sebagai berikut :

1. Studi ini dilakukan di Daerah Irigasi kebonagung dengan luas baku sawah 684 ha.
2. Data debit yang dianalisa terbatas pada data debit intake Kebonagung selama 10 tahun terakhir.
3. Awal penanaman untuk tiap jenis tanaman sesuai dengan Jadwal Rencana Tata Tanam Global (RTTG) di Daerah Irigasi.
4. Tidak membahas analisa konstruksi dan pola operasi pintu air.
5. Tidak membahas penyebab kehilangan di saluran tetapi hanya menginventarisasikan efisiensi irigasi pada data sekunder.
6. Tidak membahas detail sistim pemberian air irigasi

1.4. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari studi ini adalah :

1. Untuk mengetahui debit andalan yang ada pada bendung Kebonagung, mengetahui besarnya

- kebutuhan air irigasi pada DI Kebonagung berdasarkan pola tata tanam terpilih,
- mengetahui pola tata tanam pada DI Kebonagung untuk setiap musim tanam.
 - Untuk mengetahui luas tanam lahan teknis optimum disaat pergantian musim yang didapat dari hasil optimasi.

Manfaat dari penelitian ini dapat dijadikan bahan kajian oleh dinas-dinas terkait dalam penentuan rencana tata tanam untuk memaksimalkan system layanan air irigasi pada Daerah Irigasi Kebonagung yang diperoleh sesuai dengan kendala-kendala yang ada

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Evaporasi, Transpirasi dan Evapotranspirasi

2.1.1. Evaporasi

Peristiwa berubahnya air menjadi uap dan bergerak dari permukaan tanah dan permukaan air ke udara disebut evaporasi atau penguapan (Sosrodarsono, 1976). Air akan menguap dari tanah, baik tanah gundul atau yang tertutup oleh tanaman dan pepohonan, permukaan tidak tembus air seperti atap dan jalan raya, air bebas dan air mengalir. Evaporasi merupakan faktor penting dalam studi tentang pengembangan sumber-sumber daya air. Evaporasi sangat mempengaruhi debit sungai, besarnya kapasitas waduk, besarnya kapasitas pipa untuk irigasi, penggunaan konsumtif (*consumptive use*) untuk tanaman dan lain-lain (Soemarto, 1986).

2.1.2. Transpirasi

Peristiwa penguapan dari tanaman disebut dengan transpirasi (Sosrodarsono, 1976). Semua jenis tanaman memerlukan air untuk kelangsungan hidupnya, dan masing-masing jenis tanaman berbeda-beda kebutuhannya. Hanya sebagian kecil air yang tinggal di dalam tubuh tanaman, sebagian besar air setelah diserap lewat akar dan dahan di transpirasikan lewat daun. Jumlah kadar air yang hilang dalam tanah oleh evapotranspirasi tergantung pada (Soemarto, 1986) :

- Adanya persediaan air yang cukup (hujan,dll).
- Faktor-faktor iklim (suhu, kelembaban, dll).
- Tipe dan cara kultivasi tumbuhan.

Jumlah air yang ditranspirasikan dapat bertambah besar, misalnya pada pohon besar yang akar-akarnya sangat dalam menembus tanah. Jumlah air yang ditranspirasikan akan lebih banyak dibandingkan jika air itu langsung dievaporasikan sebagai air bebas (*free water*).

2.1.3. Evapotranspirasi

Evapotranspirasi merupakan gabungan dari proses penguapan air bebas (evaporasi) dan penguapan melalui tanaman (transpirasi). Evaporasi Potensial (Eto) adalah air yang menguap melalui permukaan tanah dimana besarnya adalah jumlah air yang akan digunakan tanaman untuk perkembangannya (Suhardjono, 1994).

Berdasarkan rumus Penmann yang telah

disederhanakan adalah sebagai berikut (Suhardjono, 1994) :

$$ET_0 = c \times ET_0^*$$

$$ET_0^* = W (0,75 R_s - R_{n1}) + (1 - W) \cdot f(u) \cdot (e_a - e_d)$$

Dengan :

W = faktor yang berhubungan dengan suhu dan elevasi

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

$$R_s = (0,25 + 0,54 n/N) R_a$$

$$R_{n1} = f(t) \cdot f(ed) \cdot f(n/N)$$

f(t) = fungsi suhu

$$f(ed) = 0,34 - (0,44 \cdot ed^{0,5})$$

f(n/N) = fungsi kecerahan

$$f(n/N) = 0,1 + (0,9 \cdot n/N)$$

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

$$ed = e_a \cdot RH$$

RH = kelembaban udara relatif (%)

Setelah harga ET₀* didapat, maka besar harga evapotranspirasi potensial (ET₀) dapat dihitung dengan rumus berikut. (Suhardjono, 1994).

$$ET_0 = c \times ET_0^*$$

Dengan :

c = angka koreksi Penman yang besarnya mempertimbangkan perbedaan cuaca

Prosedur perhitungan ET₀ berdasar rumus Penman adalah sebagai berikut.

- Mengumpulkan data suhu bulanan rata-rata (t)
- Menghitung besaran (e_a), (W), (W - 1) dan f₀ berdasarkan nilai (t)
- Menghitung data kelembaban relatif (RH)
- Menghitung besaran ed berdasarkan nilai e_a dan RH
- Menghitung f(ed) berdasarkan nilai ed
- Menghitung data letak lintang daerah yang ditinjau
- Menghitung besaran (R_a) berdasarkan letak lintang
- Menghitung data kecerahan matahari (n/N)
- Menghitung besaran R_s dari perhitungan berdasarkan R_a dan (n/N)
- Menghitung besaran f(n/N) berdasarkan nilai (n/N)
- Menghitung data kecepatan angin rata-rata bulanan (U)
- Menghitung besaran f(U) berdasarkan nilai (U)
- Menghitung besar R_{n1} = f(t) · f(ed) · f(n/N)
- Menghitung besar angka koreksi (c)
- Menghitung besar ET₀*.
- Perhitungan ET₀.

2.2. Analisis Curah Hujan

Curah hujan yang diperlukan untuk penyusunan rancangan pemanfaatan air yang salah satunya arti alokasi air irigasi adalah curah hujan rata-rata di seluruh daerah yang bersangkutan, bukan curah hujan

28 a satu titik tertentu. Cara-cara perhitungan curah hujan daerah dari pengamatan curah hujan di beberapa titik adalah sebagai berikut (Sosrodarsono, 1976):

- Metode Rerata Aljabar
- Metode Thiessen
- Metode Isohiet

Berdasarkan data curah hujan selama 20 tahun pada tiga stasiun curah hujan yang mewakili Daerah Irigasi Kebonagung, dilakukan analisa data curah hujan yang diamati dari setiap titik (*point rainfall*) / pos stasiun hujan menjadi curah hujan wilayah /daerah (*areal rainfall*) adalah dengan menggunakan Metode Rerata Aljabar dengan persamaan sebagai berikut (Sosrodarsono, 1976):

$$\bar{R} = \frac{1}{n}(R_1 + R_2 + \dots + R_n)$$

2.2.1. Uji Konsistensi Data Curah Hujan

Perubahan lingkungan tempat dimana penakar hujan dipasang dapat mengakibatkan penyimpangan data hujan yang diukur.

Data yang tidak konsisten dapat ditunjukkan oleh penyimpangan garisnya dari garis lurus. Penyimpangan kemiringan kurva massa ganda disebabkan oleh banyak hal, misalnya (Soewarno, 1995) :

- Prosedur pengukuran atau pengamatan.
- Metode pengolahan.
- Perubahan lokasi pos.

Jika terjadi penyimpangan, maka data hujan dari stasiun yang diuji harus dikoreksi sesuai dengan perbedaan kemiringan garisnya, dengan rumus sebagai berikut :

$$Hz = Fk \times Ho$$

$$Fk = \tan \alpha / \tan \alpha_0$$

2.2.2. Analisis Curah Hujan Andalan.

Cara menghitung curah hujan andalan adalah me 13 i ketentuan sebagai berikut :

- Curah hujan bulanan dari stasiun A diurutkan mulai 13 g terkecil sampai yang terbesar.
- Berdasarkan oleh perhitungan yang dilakukan oleh 5 arza Engineering Crop International, R_{80} dapat 5 artikan bahwa dari 10 kejadian, curah hujan yang direncanakan tersebut akan terlampaui sebanyak 8 kali.

R_{80} adalah urutan ke $\frac{n}{5} + 1$

Dimana :

n = banyaknya tahun pengamatan curah hujan

2.2.3. Analisis Curah Hujan Efektif

Besarnya curah hujan efektif untuk tanaman padi ditentukan dengan 70% dari curah hujan merata sepuluh harian dengan kemungkinan kegagalan 20% atau curah hujan R_{80} . Curah hujan efektif diperoleh dari 70% nilai R_{80} per periode waktu pengamatan dengan persamaan (Anonymous/KP-01, 1986) sebagai berikut :

$$Re_{\text{padi}} = R_{80} \times 70\%/10$$

Dengan :

Re_{padi} = curah hujan untuk tanaman padi sawah (mm/hari).

R_{80} = tingkat hujan yang terjadi dengan tingkat kepercayaan 80% (mm).

$$Re_{\text{eff}} = R_{50}$$

2.3. Kebutuhan Air Irigasi

2.3.1. Kebutuhan Air di Sawah

1 Besarnya kebutuhan air di sawah dipengaruhi oleh faktor-faktor sebagai berikut (Anonim/KP-01, 1986):

Metode Standar Perencanaan 133 asi yaitu dengan persamaan sebagai berikut (Anonim/KP-01, 1986):

$$NFR_{\text{padi}} = LP + ET + WLR + P - Re_{\text{padi}}$$

$$NFR_{\text{plw}} = ET - Re_{\text{plw}}$$

$$NF_{\text{tebu}} = ET - Re_{\text{tebu}}$$

2.3.2. Kebutuhan Air Tanaman

Kebutuhan air tanaman dapat dirumuskan sebagai berikut (Suhardjono, 1994):

$$ET = k \cdot ETo$$

2.3.3. Perkolasi

20 Perkolasi adalah gerakan air ke bawah dari zone tidak jenuh (antara permukaan tanah sampai ke permukaan air tanah) ke dalam daerah jenuh (daerah di bawah permukaan air tanah).

2.3.4. Kebutuhan Air Untuk Penyiapan Lahan

24 Kebutuhan air untuk penyiapan lahan umumnya menentukan kebutuhan maksimum air irigasi pada suatu proyek irigasi.

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

Dengan :

IR = kebutuhan air untuk pengolahan lahan (mm/hr)

M = kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evapotranspirasi dan perkolasi di sawah yang sudah dijenuhkan (mm/hr)

$$= Eo + P$$

Eo = evaporasi air terbuka selama penyiapan lahan (mm/hr)

$$= 1,1 \cdot ETo$$

P = perkolasi

$$k = (M \cdot T) / S$$

23 Kebutuhan air untuk penjenhuan ditambah dengan lapisan air 50 mm, yakni $200 + 50 = 250$ mm seperti sudah diterangkan sebelumnya. e = bilangan eksponensial (2,71828)

2.3.5. Efisiensi Irigasi

Efisiensi air irigasi adalah perbandingan antara air irigasi yang sampai ke petak sawah dengan jumlah air irigasi yang didistribusikan. Perhitungan efisiensi tersebut diketahui dari evapotranspirasi. Sedangkan

kehilangan air karena rembesan dan perkolasi tidak dapat dihitung dengan tepat.

Kehilangan air untuk operasi irigasi meliputi:

1. Kehilangan air di tingkat tersier antara 77.5% - 85%
2. kehilangan air di tingkat sekunder antara 87.5% - 92.5%
3. kehilangan air di tingkat primer antara 87.5% - 92.5%

2.3.6. Kebutuhan Air Irigasi

Besarnya kebutuhan air di sawah dipengaruhi oleh beberapa faktor sebagai berikut (KP-01 Kriteria Perencanaan Jaringan Irigasi, 1986) :

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

2.3.6.1. Metode Kriteria Perencanaan PU

Kebutuhan air sawah :

$$NFR = IR + Etc + P - R_{eff} + WLR$$

1. Kebutuhan air irigasi untuk tanaman padi

$$IR = \frac{NFR}{eff}$$

2. Kebutuhan air irigasi untuk tanaman palawija

$$IR = \frac{ET - R_{eff}}{eff}$$

2.3.6.2. Metode Keseimbangan Air (Water Balance)

Kebutuhan air irigasi di sawah :

1. Untuk tanaman padi
2. Untuk tanaman palawija

$$IR = Cu + P - R_{eff}$$

sawah (1 mm/hari x 10.000/24 x 60 x 60 = 1) (lt/dt/ha)

2.4. Pola Tata Tanam

Pola tata tanam merupakan cara yang terpenting dalam perencanaan tata tanam. Maksud disediakan tata tanam adalah untuk mengatur waktu, tempat, jenis dan luas tanaman pada daerah irigasi, tujuan tata tanam adalah untuk memanfaatkan persediaan air irigasi seefisien mungkin, sehingga tanaman dapat tumbuh baik

2.4.1. Jadwal Tata Tanam

Penentuan jadwal tata tanam harus disesuaikan dengan jadwal penanaman yang ditetapkan dalam periode musim hujan dan musim kemarau.

2.4.2. Bentuk dan Jenis Pola Tata Tanam

Alternatif pola tanam :

1. Pola tata tanam I
 - 5 di I
Saat tanam pertengahan Oktober dan panen akhir Januari
 - 5 di II
Saat tanam akhir Januari dan panen pertengahan Mei

- Palawija
Saat tanam pertengahan Mei dan Panen pertengahan Agustus

2. Pola 5 a tanam II

- Padi I
Saat tanam akhir Januari dan panen pertengahan Mei
- Palawija
Saat tanam pertengahan Mei dan panen akhir Agustus
- Palawija (kacang tanah)

2.5. Neraca Air

Dalam perhitungan neraca air, kebutuhan pengambilan yang dihasilkannya untuk pola tata tanam dipakai akan dibandingkan dengan debit andalan. Apabila debit sungai melimpah, maka luas daerah irigasi akan terpenuhi kebutuhannya terhadap air.

2.6. Luas Palawija Relatif dan Faktor Palawija Relatif

Pada dasarnya nilai LP adalah perbandingan antara luas baku terhadap palawija yang didasarkan pada jumlah kebutuhan air terhadap tanaman lainnya. Tanaman pembanding yang digunakan adalah palawija yang mempunyai nilai 1

Metode Pasten. Persamaan untuk metode FPR yaitu

$$FPR = \frac{Q}{LPR}$$

Keterangan:

- FPR = Faktor palawija relatif (lt/dt/ha pol)
- Q = debit air (lt/dt)
- LPR = Luas palawija relatif (ha)

Sedangkan katagori nilai FPR untuk keperluan operasional pembagian air pada petak tersier dapat dikategorikan sebagai berikut (Anonymous, 2007) :

Baik, FPR = 0,25 - 0,35 lt/dt/ha.pol (bulan Oktober - Februari)

Sedang, FPR = 0,35 - 0,45 lt/dt/ha.pol (bulan Maret - Juni)

Kurang, FPR = 0,45 - 0,55 lt/dt/ha.pol (bulan Juli - September)

2.7. Debit Andalan

Debit andalan (*dependable flow*) adalah debit minimum sungai untuk kemungkinan terpenuhi yang sudah ditentukan yang dapat dipakai untuk irigasi. Kemungkinan terpenuhi ditetapkan 80% (kemungkinan bahwa debit sungai lebih rendah daripada debit andalan adalah 20%) debit andalan ditentukan untuk periode tengah bulanan.

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

Dimana :

P = Probabilitas (%)
 m = nomor urut data debit
 n = Jumlah data debit

3. METODE PENELITIAN

3.1. Daerah Kajian

Lokasi yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah Daerah Irigasi Kebonagung. Jaringan Irigasi Kebonagung berada di Daerah Kabupaten Sumenep dan kepentingan irigasi dikelola oleh Dinas Pekerjaan Umum Pengairan Daerah. Luas total Daerah Irigasi yang dilayani sebesar 702 Ha. Secara administratif Daerah Irigasi Parsanga ini meliputi 3 wilayah kecamatan, yang terdiri dari 7 desa.

Areal baku sawah Jaringan Irigasi Kebonagung mendapatkan air irigasi dari Bendung Kebonagung. Bendung Kebonagung berupa bangunan bendung permanen yang dibangun sejak pemerintahan zaman Belanda. Bangunan ini terdiri dari 1 buah pintu intake di depan bendung

Pola penggunaan lahan pertanian pada wilayah mengikuti Pola Tata Tanam yang telah ditentukan oleh Dinas Pengairan kabupaten Sumenep dengan 2 periode Musim Tanam yaitu, Musim Hujan (MH), Musim Kemarau (MK) dimana setiap musim tanam sepakat menggunakan waktu tanam bulan., sehingga diharapkan air yang tersedia dapat dimanfaatkan secara adil dan merata.

3.2. Metode Kajian

Metode kajian ini bersifat deskriptif yang merupakan kajian berdasarkan data-data yang sesuai dengan kondisi di lapangan dan bertujuan untuk mengevaluasi kondisi pada tahun kajian berdasarkan data yang dikumpulkan sesuai dengan tujuannya berdasarkan analisa secara teoritis dan empiris yang kemudian ditarik kesimpulan dari hasil analisa yang telah dilakukan.

3.3. Metode Pengumpulan Data

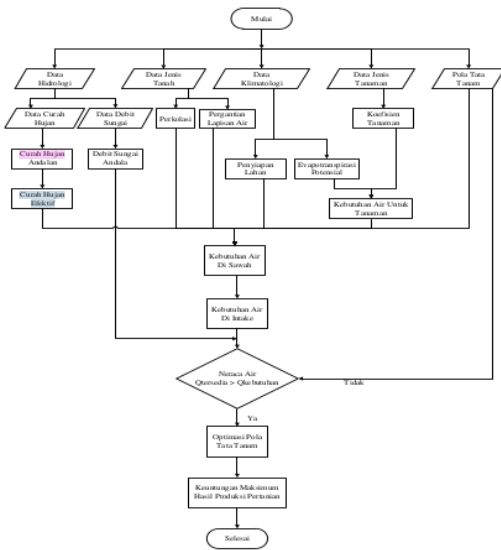
Data dalam kajian ini berupa data sekunder yang antara lain :

1. Data klimatologi yang dibutuhkan antara lain suhu (T), kelembaban relatif (RH), lama penyinaran matahari (n/N) dan kecepatan angin (u) selama 10 tahun terakhir..
2. Data curah hujan selama 10 tahun terakhir yang diambil dari stasiun penakar hujan.
3. Data debit bendung Kebonagung selama 10 tahun terakhir. Data ini diperoleh dari Data RTTG yang digunakan adalah data RTTG 2010/2011.
4. Data pola tata tanam DI Kebonagung.
5. Skema Jaringan Irigasi Kebonagung

3.4. Tahapan Data

Untuk memperlancar langkah – langkah perhitungan dalam studi ini, maka diperlukan tahapan – tahapan sebagai berikut :

1. Pengolahan Data Curah Hujan
 - a. Uji konsistensi data
Data curah hujan dari 3 stasiun tersebut dianalisa keakuratan dan hubungan antar keempatnya melalui uji konsistensi data dengan metode uji kurva massa ganda. Untuk mengetahui derajat hubungan (derajat keterkaitan) dapat digunakan analisa korelasi. Analisa korelasi dapat digunakan untuk menjelaskan hubungan antar variabel tersebut.
 - b. Perhitungan curah hujan wilayah dengan menggunakan metode aritmatika
 - c. Perhitungan curah hujan andalan dengan menggunakan metode tahun penentu
 - d. Perhitungan curah hujan efektif, setelah melakukan perhitungan curah hujan andalan maka hasilnya digunakan untuk menghitung besar curah hujan efektif
2. Pengolahan Data Debit Intake
Pengolahan data debit intake Bendung Kebonagung digunakan untuk mengetahui debit tersedia sebesar 13% kejadian yang dipenuhi atau dilampaui dari debit rata-rata sumber air pada pencatatan debit tiap 10 harian untuk masing-masing tanam. Digunakan metode tahun dasar (*Basic Year*) yaitu mengambil satu pola debit dari tahun tertentu yang peluang kejadiannya dihitung dengan menggunakan rumus Weibull.
3. Pengolahan Data Klimatologi
 - a. Pengolahan data klimatologi sehubungan dengan penyiapan lahan digunakan metode Van de Goor dan Zijlstra
 - b. Data klimatologi diperlukan juga untuk menghitung nilai evapotranspirasi dengan Rumus Penman
4. Menghitung besarnya kebutuhan air tanaman
5. Perhitungan kebutuhan air sawah
6. Perhitungan kebutuhan air di intake
7. Perhitungan neraca air untuk menentukan apakah debit yang tersedia dapat mencukupi debit yang dibutuhkan
8. Optimasi pola tata tanam
Optimasi alokasi air pada petak tersier dilakukan dengan menggunakan program linier dengan fungsi tujuan memaksimalkan hasil produksi dengan kendala debit air yang tersedia, kebutuhan air irigasi dan luas lahan pertanian.
Hasil dari pemrograman linier (dengan bantuan *software Solver*) dapat digunakan sebagai Pola Tata Tana Ideal.
Selanjutnya berdasarkan rumusan masalah dan tujuan yang digunakan dalam penyelesaian penelitian ini akan disajikan pada diagram alir.



Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian

4. ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Curah Hujan

Data curah hujan yang digunakan untuk menentukan jumlah hujan dalam dan curah hujan efektif adalah data curah hujan harian selama 10 tahun (tahun 2001–tahun 2010) yang diambil dari 4 stasiun penakar hujan yang tersebar di wilayah Daerah Irigasi Kebonagung dengan metode rerata aljabar.

4.1.1. Uji Konsistensi Data Curah Hujan

Pengujian keakuratan data dan hubungan antar stasiun dilakukan dengan uji konsistensi data berdasarkan metode uji kurva massa ganda yaitu dengan membandingkan nilai akumulasi hujan tahunan dari suatu stasiun dengan nilai akumulasi hujan tahunan rata-rata dari stasiun lainnya pada tahun yang sama. Keakuratan data dan hubungan antar stasiun dapat dilihat dari nilai koefisien determinasi, jika koefisien determinasi semakin mendekati 100 % maka data tiap

Hasil pengujian konsistensi data curah hujan, menunjukkan bahwa koefisien determinasi untuk setiap stasiun mendekati nilai 100 %. Hal ini berarti data curah hujan yang diambil dari keempat stasiun penakar hujan tersebut adalah akurat dan saling berhubungan, sehingga nilai curah hujan untuk Daerah Irigasi Kebonagung dapat ditentukan dengan menghitung rerata dari keempat stasiun pada tahun yang sama.

curah hujan tertinggi adalah pada tahun 2010 yaitu sebanyak 1901 mm/hari dan terendah sebanyak 825 mm/hari pada tahun 2009

4.1.2. Curah Hujan Andalan dan Curah Hujan Efektif

Dasar perhitungan untuk mendapatkan curah hujan andalan dan curah hujan efektif yaitu dari masing-

masing data curah hujan 10 harian rata-rata bulanan yang diambil selama 10 tahun terakhir (mulai dari tahun 2001 sampai dengan tahun 2010) dari 4 stasiun penakar hujan

Besarnya curah hujan efektif untuk tanaman padi ditentukan dengan 70% dari hujan andalan 80% (R_{80}). Hasil perhitungan curah hujan andalan dan curah hujan efektif disajikan

Menghitung R_{80} untuk tanaman padi dan R_{50} untuk tanaman palawija sebagai curah hujan efektif, dimana :

$$R_{80} = \frac{n}{5} + 1 \rightarrow R_{80} = \frac{10}{5} + 1 = 3$$

$$R_{50} = \frac{n}{2} + 1 \rightarrow R_{50} = \frac{10}{2} + 1 = 6$$

4.2. Evapotranspirasi Potensial

Perhitungan evapotranspirasi potensial menggunakan metode Penman Modifikasi. Data klimatologi diambil dari Stasiun Klimatologi PG. Meteorologi Kalianget – Sumenep. Data klimatologi yang digunakan adalah selama 10 tahun yaitu tahun 2001–2010.

Langkah – langkah berikut merupakan contoh perhitungan dalam menentukan nilai evapotranspirasi potensial dengan Penman Modifikasi (pada bulan Januari):

- Suhu rerata ($^{\circ}\text{C}$) = 27,30 $^{\circ}\text{C}$
- Kecepatan angin (u) = 3,600 m/dt
- Kelembaban relatif (RH) = 88,00%
- Kecerahan matahari (n/N) = 65,00%
- Nilai angot radiasi matahari yang mencapai atmosfer (R_a) lihat lampiran 1.1, untuk letak lokasi studi 7 $^{\circ}$ 45', $R_a = 15,950$ mm/hari
- Nilai tekanan uap rerata nyata (e_a) pada temperature rerata $t = 27,30^{\circ}\text{C}$ dari lampiran 1.2 diperoleh 33,443 mbar
- Teakanan uap jenuh rerata (e_d) didapat dengan :

$$e_d = e_a \cdot (\text{RH rerata} / 100)$$

$$= 33,443 (88 / 100)$$

$$= 29,43 \text{ mbar}$$
- Niali w dapat dilihat pada lampiran 1.2, dengan $t = 27,30^{\circ}\text{C}$ maka diperoleh nilai $w = 0,754$
- Niali $1-w$ dapat dilihat pada lampiran 1.2, dengan $t = 27,30^{\circ}\text{C}$ maka dengan interpolasi diperoleh nilai $1-w = 0,246$
- Dari lampiran 1.5 diperoleh nilai $f(t)$, dengan $t = 27,30^{\circ}\text{C}$ maka nilai $f(t) = 15,833$
- Radiasi gelombang pendek (R_s)

$$R_s = (0,25 + 0,54 * n/N) * R_a$$

$$= (0,25 + 0,54 * 0,65) * 15,950$$

$$= 9,586 \text{ mm/hari}$$
- Perbedaan tekanan uap diperoleh dari :

$$e_a - e_d = 33,443 - 29,43$$

$$= 4,013 \text{ mbar}$$
- $f(e_d)$ diperoleh dari :

$$f(e_d) = 0,34 - 0,044 * e_d^{0,5}$$

- 9 $= 0,34 - 0,044 * 29,43^{0,5}$
 $= 0,101 \text{ mbar}$
14. 9 dangan nilai $f(n/N)$ diperoleh dari hitungan :
 $f(n/N) = 0,1 + 0,9(n/N / 100)$
 $= 0,1 + 0,9 (65 / 100)$
 $= 0,685$
15. 9 ngsi angin diperoleh dari :
 $f(u) = 0,27 (1 + u*0,864)$
 $= 0,27 (1 + 3,6*0,864)$
 $= 1,110 \text{ g/dt}$
16. Kemudian niali $Rn1$ dapat diperoleh dengan :
 $Rn1 = f(t) * f(ed) * f(n/N)$
 $= 15,833 * 0,101 * 0,685$
 $= 1,099 \text{ mm/hari}$
- 6 17. Eto*
 $= w * (0,75 * Rs - Rn1) + (1-w) * f(u) * (ea - ed)$
 $= 0,754 * (0,75 * 9,586 - 1,099) + (0,246) * 1,110 * 4,013 = 5,688 \text{ mm/hari}$
- 9 18. Faktor koreksi dapat diperoleh dari table c untuk bulan Januari adalah 1,1
19. Evapotranspirasi potensial diperoleh dari :
 $ETo = c * Eto$
 $= 1,1 * 5,688$
 $= 6,257 \text{ mm/hari}$

4.3. Debit Andalan

Data debit andalan yang digunakan dalam perhitungan adalah data debit Dam Intake Kebonagung 10 tahun terakhir, dari Tahun 2001 hingga Tahun 2010.

Prosedur perhitungan debit andalan adalah sebagai berikut :

1. Menghitung total debit dalam satu tahun untuk tiap tahun data yang diketahui.
2. Merangking data mulai dari yang besar hingga yang kecil.
3. Menghitung probabilitas untuk masing-masing data dengan menggunakan persamaan Weibull :

$$P = \frac{m}{N+1} \times 100\%$$

Dengan :

- P = probabilitas (%)
 m = nomor urut data debit
 N = jumlah data debit

Contoh perhitungan debit andalan pada Dam Katimo pada tahun 1999 :

$$P = 1 / (10+1) \times 100\%$$

$$P = 9,09\%$$

Perhitungan prosentase dilakukan seterusnya sampai data ke-n. Selanjutnya data debit diranking dari besar hingga kecil dan dicari yang mempunyai prosentase 80%.

Air yang berasal dari Dam Kebonagung, memang umumnya diperuntukkan untuk mengairi daerah pertanian yang berada dalam DI Kebonagung. Sehingga besarnya debit andalan yang tersedia untuk mengairi DI Irigasi Kebonagung memiliki nilai debit terendah sebesar 0,825

m^3/s dan nilai debit tertinggi sebesar $1,901 \text{ m}^3/\text{s}$.

Pembagian air irigasi untuk setiap saluran sekunder didasarkan pada kebutuhan air irigasi setiap petak tersier yang terdapat pada setiap sekunder DI Kebonagung.

4.4. Kebutuhan Air Tanaman

Pada lokasi studi Daerah Irigasi Kebonagung, budidaya pertanian yang diterapkan adalah padi dan palawija. Kebutuhan air tanaman ditinjau berdasarkan neraca air tergantung dari parameter sebagai berikut:

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

4.4.1. Koefisien Tanaman

Besarnya koefisien tanaman (k) untuk setiap jenis tanaman berbeda – beda yang besarnya berubah setiap periode pertumbuhan tanaman itu sendiri. Dalam studi ini nilai koefisien yang digunakan disesuaikan dengan ketentuan dari NEDECO Prosida Study.

4.4.2. Perkolasi

Perkolasi terjadi pada saat lahan ditanami padi. Lahan digenangi air terus-menerus sehingga kondisi tanah menjadi jenuh. Pada kondisi tanah jenuh, pergerakan air dalam lapisan tanah menuju arah vertikal dan horisontal. Pergerakan air arah vertikal disebut perkolasi dan arah horisontal disebut rembesan. Rembesan terjadi akibat meresapnya air melalui tanggul sawah.

Pada Daerah Irigasi Kebonagung jenis tanah didominasi oleh jenis tanah lempung sedang sampai tanah porus (*loam – sandy loam*), sehingga nilai perkolasi pada lokasi tersebut adalah sebesar 3 mm/hari .

4.4.3. Kebutuhan Air Untuk Penyiapan Lahan

Penyiapan lahan adalah pengolahan lahan pada tahap persiapan tanah untuk keperluan tanaman agar sesuai dengan pertumbuhannya, kebutuhan air untuk penyiapan lahan umumnya menentukan kebutuhan maksimum air irigasi untuk perencanaan pemberian air irigasi.

Contoh perhitungan kebutuhan air untuk penyiapan lahan untuk bulan Januari adalah sebagai berikut :

1. Eto = $6,257 \text{ mm/hari}$
2. Eo = $1,1 * ETo$
 $= 1,1 * 6,257 = 6,883$
3. P = 3 mm/hari
4. M = $Eo + P$
 $= 6,883 + 3 = 9,883$
5. T = 31 hari
6. S = 250 mm
7. k = MT / S
 $= 9,883 * 31 / 250 = 1,22$
8. IR = $(Me^k) / (e^k - 1)$
 $= (9,883 * 2,71828^{1,22}) /$

$$\begin{aligned} & (2,71828^{1,22} - 1) \\ & = 14,024 \text{ mm/hari} \\ & = 1,62 \text{ lt/dt/ha} \end{aligned}$$

4.4.4. Kebutuhan Air Untuk Penggunaan Konsumtif.

Kebutuhan air untuk tanaman tergantung dari besarnya evapotranspirasi dikalikan dengan faktor koefisien tanaman. Perhitungannya adalah sebagai berikut:

Contoh perhitungan kebutuhan air untuk penggunaan konsumtif tanaman padi pada bulan Desember periode I adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} k & = 1,22 \\ E_{to} & = 6,257 \text{ mm} \\ E_t & = k \cdot E_{to} \\ & = 1,22 \times 6,257 \\ & = 7,633 \text{ mm.} \end{aligned}$$

4.4.5. Pergantian Lapisan Air

Pertumbuhan dan produksi padi terbaik tercapai pada tanah yang tergantung pada tinggi lapisan genangan kurang dari 5 cm, penggenangan lebih dari 10 cm dapat mempertinggi sterilisasi varietas, sehingga dapat menghambat pembentukan anakan.

Efek reduksi tanah dan pertumbuhan tanaman dapat dikurangi dengan melakukan pergantian lapisan 10 cm (genangan). Pergantian lapisan air ini dilakukan 2 kali, masing – masing 50 mm (atau 3,3 mm/hari selama setengah bulan) yang dilakukan sebulan dan dua bulan setelah masa transplantasi.

Berdasarkan uraian tersebut, maka tinggi genangan yang diperlukan dalam studi ini sebesar 50 mm selama 1 bulan (30 hari), dan diberikan saat 1 bulan setelah masa transplantasi.

$$WLR = \frac{50 \text{ mm}}{30} = 1,667 \text{ mm/hari}$$

4.4.6. Efisiensi Irigasi

Di dalam system saluran terjadi kehilangan – kehilangan debit yang disebabkan hal-hal seperti evaporasi, perkolasi, kebocoran saluran juga memperhitungkan curah hujan efektif, evapotranspirasi dan kebutuhan air di luar irigasi seperti untuk air industri, perikanan dan lain – lain sehingga mengakibatkan jumlah air sampai ke petak sawah menjadi berkurang (lebih kecil) dari jumlah yang diambil dari pintu pengambilan, dengan nilai efisiensi sebagai berikut :

1. Efisiensi saluran primer sebesar 90%
2. Efisiensi saluran sekunder sebesar 90%
3. Efisiensi saluran tersier sebesar 80%

Jadi besarnya efisiensi secara keseluruhan adalah $90\% \times 90\% \times 80\% = 65\% = 0,65$.

4.5. Kebutuhan Air Irigasi Daerah Irigasi Kebonagung

4.5.1. Kebutuhan Air Irigasi Berdasarkan Data Pola Tanam Eksisting DI. Kebonagung
Musim Hujan / Musim Tanam (MT I)

Awal tanam untuk musim tanam I pada Bulan Desember Periode I dengan perincian sebagai berikut :

- a. Padi = 500 ha
- b. Palawija = 0 ha

Musim Kemarau 1 / Musim Tanam II (MT II)

Awal tanam untuk musim tanam II pada bulan April periode I dengan perincian sebagai berikut :

- a. Padi = 348 ha
- b. Palawija = 152ha

Musim Kemarau 2 / Musim Tanam II (MT III)

Awal tanam untuk musim tanam III pada bulan Agustus periode I dengan perincian sebagai berikut :

- a. Padi = 50 ha
- b. Palawija = 450ha

4.5.2. Kebutuhan Air Irigasi Berdasarkan Data Pola Tata Tanam Eksisting DI. Kebonagung Sekunder Kanan

Musim Hujan / Musim Tanam (MT I)

Awal tanam untuk musim tanam I pada Bulan Desember Periode I dengan perincian sebagai berikut :

- a. Padi = 174 ha
- b. Palawija = 0 ha

Musim Kemarau 1 / Musim Tanam II (MT II)

Awal tanam untuk musim tanam II pada bulan April periode I dengan perincian sebagai berikut :

- a. Padi = 156 ha
- b. Palawija = 192 ha

Musim Kemarau 2 / Musim Tanam II (MT III)

Awal tanam untuk musim tanam III pada bulan Agustus periode I dengan perincian sebagai berikut :

- a. Padi = 34 ha
- b. Palawija = 314 ha

4.5.3. Kebutuhan Air Irigasi Berdasarkan Data Pola Tata Tanam Eksisting DI. Kebonagung Sekunder Kiri

Musim Hujan / Musim Tanam (MT I)

Awal tanam untuk musim tanam I pada Bulan Desember Periode I dengan perincian sebagai berikut :

- a. Padi = 152 ha
- b. Palawija = 0 ha

Musim Kemarau 1 / Musim Tanam II (MT II)

Awal tanam untuk musim tanam II pada bulan April periode I dengan perincian sebagai berikut :

- a. Padi = 82 ha
- b. Palawija = 70 ha

Musim Kemarau 2 / Musim Tanam II (MT III)

Awal tanam untuk musim tanam III pada bulan Agustus periode I dengan perincian sebagai berikut :

- a. Padi = 28 ha
- b. Palawija = 124 ha

Pola tanam eksisting untuk Daerah Irigasi adalah Padi - Padi/Palawija - Padi/Palawija.

Berdasarkan pola tata tanam diatas dapat diketahui kebutuhan air irigasi di pintu pengambilan tiap periodenya. Langkah – langkah berikut merupakan contoh perhitungan Pola Tata Tanam Eksisting dengan

menggunakan metode KP PU pada bulan Desember periode I :

Data yang diketahui :

- Tanaman Padi berumur 90 hari
- Tanaman Jagung berumur 90 hari
- Penanaman dimulai bulan Desember (Awal Minggu I)
- Sistem Pembagian Pola Tata Tanam 10 harian
- Koefisien Tanaman.
- Evapotranspirasi Potensial (perhitungan Evapotranspirasi Potensial Desember) = 4,886 mm/hari
- Penyiapan Lahan (perhitungan penyiapan lahan Desember) = 12,964 mm/hari
- Waktu Penggantian Air (WLR) = 30 hari
- Curah Hujan Efektif (perhitungan Curah hujan Efektif Desember I) :
- Padi = 7,105 mm/hari Palawija = 1,03 mm/hari
- WLR dimulai pada hari ke-30 setelah masa tanam
- **Jangka waktu penyiapan lahan (T) = 30 hari**

Rerata koefisien tanaman dengan rumus :

$$\text{Re rata} = \frac{\text{Koefisien}}{\text{Jumlah koefisien}}$$

$$\text{Re rata} = \frac{1,1+0}{1} = 1,1$$

1. Memasukkan harga evapotranspirasi potensial dari hasil perhitungan Penmmann Modifikasi. Untuk bulan Desember = 4,886 mm/hr
2. Menghitung penggunaan air konsumtif Etc dengan rumus :
Padi
Etc = c. Eto
= 1,1 . 5,817
= 6,399 mm/hari
3. Rasio penggunaan Air Konsumtif (cu) = 0,167
4. Kebutuhan Air Tanaman dengan rumus :
Kebutuhan Air Tanaman (Padi)
= cu x Rasio luas
= 6,399 x 0,167
= 1,067 mm/hari
5. Kebutuhan air untuk penyiapan lahan. Penyiapan Lahan (PL) pada bulan Desember yaitu sebesar 13,657 mm/hari
6. Rasio Luas Penyediaan lahan = 0,833 ha
7. Kebutuhan Air untuk Penyiapan Lahan :
Kebutuhan Air untuk PL (Padi)
= PL x Rasio luas
= 13,657 x 0,833
= 11,377 mm/hari
8. Perkolasi dapat diketahui berdasarkan jenis tanah yaitu *Loam - Sandy Loam* dengan perkolasi sebesar 3 mm/hr

9. Rasio Perkolasi = 0,167
10. Perkolasi dengan rasio luas didapat dengan rumus :
= Perkolasi x Rasio Luas
= 3 x 0,167
= 0,5 mm/hari
11. Pergantian lapisan air (WLR) di hitung setelah 30 hari dari awal tanam Padi.
12. Rasio Luas WLR dihitung setelah 30 hari dari awal tanam Padi.
13. Kebutuhan Air untuk WLR dihitung setelah 30 hari dari awal tanam Padi dengan rumus:
Kebutuhan Air untuk WLR = WLR x Rasio Luas WLR
14. Curah Hujan Efektif didapat dari perhitungan Curah Hujan Efektif
Padi = 4,620 mm/hari
15. Kebutuhan Air di sawah (NFR) dengan rumus:
NFR = Keb. Air Tanaman + Keb. Air untuk PL + Perkolasi dengan Rasio Luas - R_{eff}
= 1,066 + 11,380 + 0,5 - 4,620
= 8,326 mm/hari
16. Efisiensi Irigasi didapat dari ketetapan koefisien saluran sebesar 90% x 90 % x 80 % = 65 % = 0,65
17. Kebutuhan Air persatuan Luas didapat dengan rumus:
Kebutuhan Air Persatuan Luas (Padi)
= NFR x 10000 (24 x 60 x 60)
= 5,094 x 10000 (24 x 60 x 60)
= 0,590 lt/dt/hari
18. Kebutuhan Air Irigasi di intake didapat dengan rumus:
Kebutuhan air irigasi di intake(Padi)
= ((kebutuhan air persatuan luas/efisiensi irigasi) / 1000)x luas baku sawah
= ((0,590/0,65)/1000) x 348 ha
= 0,281 lt/dt
19. Jadi Total Kebutuhan air irigasi di intake
= kebutuhan air irigasi di intake (Padi)
= 0,460 m³/dt

Berdasarkan pola tata tanam diatas dapat diketahui kebutuhan air irigasi di pintu pengambilan tiap periodenya. Untuk perhitungan kebutuhan air irigasi Daerah Irigasi Kebonagung berdasarkan pola tanam eksisting.

4.5.4. Kebutuhan Air Irigasi Berdasarkan Pola Tata Tanam Alternatif

Pada penentuan pola tanam alternatif ini dibuat 3 alternatif, yaitu :

1. Alternatif I : Padi/Palawija (Jagung) – Palawija (Jagung)- Padi/Palawija (Jagung)
2. Alternatif II : Padi/Palawija (Jagung) - Padi/Palawija (Jagung) - Palawija (Jagung)
3. Alternatif III: Padi-Padi - Padi/Palawija(Jagung)

Dari tiap – tiap penentuan pola tata tanam dengan alternatif tersebut dapat diketahui kebutuhan air irigasi. kebutuhan air irigasi Daerah Irigasi Kebonagung dengan

pola tata tanam menggunakan 3 alternatif

4.6. Analisis Ketersediaan Air Irigasi Daerah Irigasi Kebonagung

4.6.1. Neraca Air Daerah Iri Irigasi Kebonagung

Perhitungan neraca air ditentukan berdasarkan debit air yang tersedia dan debit air kebutuhan tiap periode dalam satu tahun.

4.6.2. Volume Air Irigasi Daerah Irigasi Kebonagung

Perhitungan volume kebutuhan air irigasi didapat dari debit kebutuhan air irigasi dalam satu tahun. Perhitungan debit andalan pada Daerah Irigasi Kebonagung untuk tiap periode dalam satu tahun akan dihasilkan besar volume air dari debit andalan untuk masing-masing musim tanam.

Perhitungan kebutuhan air irigasi didapatkan dari hasil perhitungan kebutuhan air di sawah dalam tiap satuan luas untuk tiap jenis tanaman sesuai dengan pola tanam, kemudian dilakukan perhitungan jumlah volume air yang dibutuhkan untuk masing-masing periode dalam tiap-tiap musim tanam.

5. KESIMPULAN

Studi optimasi di Daerah Irigasi Kebonagung ini dimaksudkan untuk mendapatkan keuntungan maksimum hasil produksi pertanian yang ada dengan menggunakan debit air irigasi yang tersedia. Dengan ditunjang data-data serta program yang telah disiapkan, berdasarkan analisa sebagaimana telah dijabarkan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisa data dengan metode Weibull diperoleh debit andalan DAM Parsanga dengan nilai debit tertinggi sebesar 1,380 m³/dt dan nilai debit terendah sebesar 0,050 m³/dt
2. Besar kebutuhan air irigasi yang diperlukan untuk masing-masing jenis tanaman yang dibudidayakan di DI Kebonagung berdasarkan pola tanam terdapat pada Sekunder Kanan dan Sekunder Kiri.
3. Berdasarkan hasil optimasi dengan menggunakan fasilitas *solver* didapat luas tanam optimum dengan keuntungan maksimum sebagai berikut :
 - a. Pada Sekunder Kanan terpilih Pola Tata Tanam Alternatif III luas tanam optimum untuk musim tanam I seluas 310 Ha, pada musim tanam II seluas 310 Ha dan musim tanam III seluas 236,157 Ha. Pada musim tanam III luas lahan yang ditanami tidak bisa maksimum karena terjadi kekurangan air.
 - b. Pada Sekunder Kiri terpilih Pola Tata Tanam Alternatif III luas tanam optimum untuk musim tanam I seluas 338 Ha, pada musim tanam II seluas 338 Ha dan musim tanam III seluas 257,488 Ha. Pada musim tanam III luas lahan yang ditanami tidak bisa maksimum karena terjadi kekurangan air.

6. REFERENSI

- nyati. 1989. Operation Research. Bandung: Sinar Baru.
- Soemarto, C. D. 1986. Hidrologi Teknik Edisi 1. Surabaya: Penerbit Usaha Nasional.
- Soewarno. 1995. Hidrologi – Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data Jilid 2. Bandung: Nova.
- Sosrodarsono, S & Takeda, K. 1976. Hidrologi untuk Pengairan. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Standar Perencanaan Irigasi (Kriteria Perencanaan 01-07). Bandung: CV. Galang Persada.
- Standar Perencanaan Irigasi (Bagian Penunjang, KP 01 – 07). Direktorat Jenderal Pengairan: Departemen Pekerjaan Umum.
- Subagyo, S., dkk. 1981. Dasar-Dasar Operation Research. Yogyakarta: BPFE.
- Subarkah, Imam. 1980. Hidrologi Untuk Perencanaan Bangunan Air. Bandung: Idea Dharma.
- Suhardjono. 1994. Kebutuhan Air Tanaman. Malang: Institut Teknologi Nasional.
- Wirosoedarmo, Ruslan. 1985. Dasar-dasar Irigasi Pertanian. Malang: Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. <http://www.solver.com/pricemenu.htm>

Cek Plagiasi 13-08-2020 file 12

ORIGINALITY REPORT

23%

SIMILARITY INDEX

21%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

13%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	es.scribd.com Internet Source	3%
2	digilib.unila.ac.id Internet Source	2%
3	pengairan.ub.ac.id Internet Source	2%
4	jurnalpengairan.ub.ac.id Internet Source	2%
5	de.scribd.com Internet Source	2%
6	Submitted to Universitas Gunadarma Student Paper	1%
7	diwolakwalikpodho.blogspot.com Internet Source	1%
8	riset.unisma.ac.id Internet Source	1%
9	ejournal.gunadarma.ac.id Internet Source	1%

10	fr.scribd.com Internet Source	1%
11	Submitted to Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya Student Paper	1%
12	Submitted to Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Student Paper	1%
13	id.scribd.com Internet Source	1%
14	Submitted to Universitas Andalas Student Paper	1%
15	jkptb.ub.ac.id Internet Source	1%
16	ejournal.unib.ac.id Internet Source	1%
17	Submitted to Universitas Islam Indonesia Student Paper	<1%
18	docobook.com Internet Source	<1%
19	adoc.tips Internet Source	<1%
20	sipil.ft.uns.ac.id Internet Source	<1%

21	anzdoc.com Internet Source	<1%
22	Submitted to Universitas Islam Malang Student Paper	<1%
23	pt.slideshare.net Internet Source	<1%
24	ar.scribd.com Internet Source	<1%
25	www.slideshare.net Internet Source	<1%
26	www.coursehero.com Internet Source	<1%
27	Submitted to Syiah Kuala University Student Paper	<1%
28	tr.scribd.com Internet Source	<1%
29	eprints.upnjatim.ac.id Internet Source	<1%
30	jurnal.unitri.ac.id Internet Source	<1%
31	Submitted to Universitas Siliwangi Student Paper	<1%
32	aulia-nm.blogspot.com Internet Source	<1%

<1%

33

Submitted to Universiti Teknologi Malaysia

Student Paper

<1%

Exclude quotes On

Exclude matches < 10 words

Exclude bibliography On