

**ANALISIS KETERSEDIAAN AIR EMBUNG MARGAPADANG SEBAGAI SUMBER UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN AIR IRIGASI DESA TANJUNGHARJA KECAMATAN KRAMAT KABUPATEN TEGAL**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Dalam Rangka Penyelesaian Studi

Untuk Mencapai Gelar Sarjana Teknik

Program Studi Teknik Sipil

Oleh :

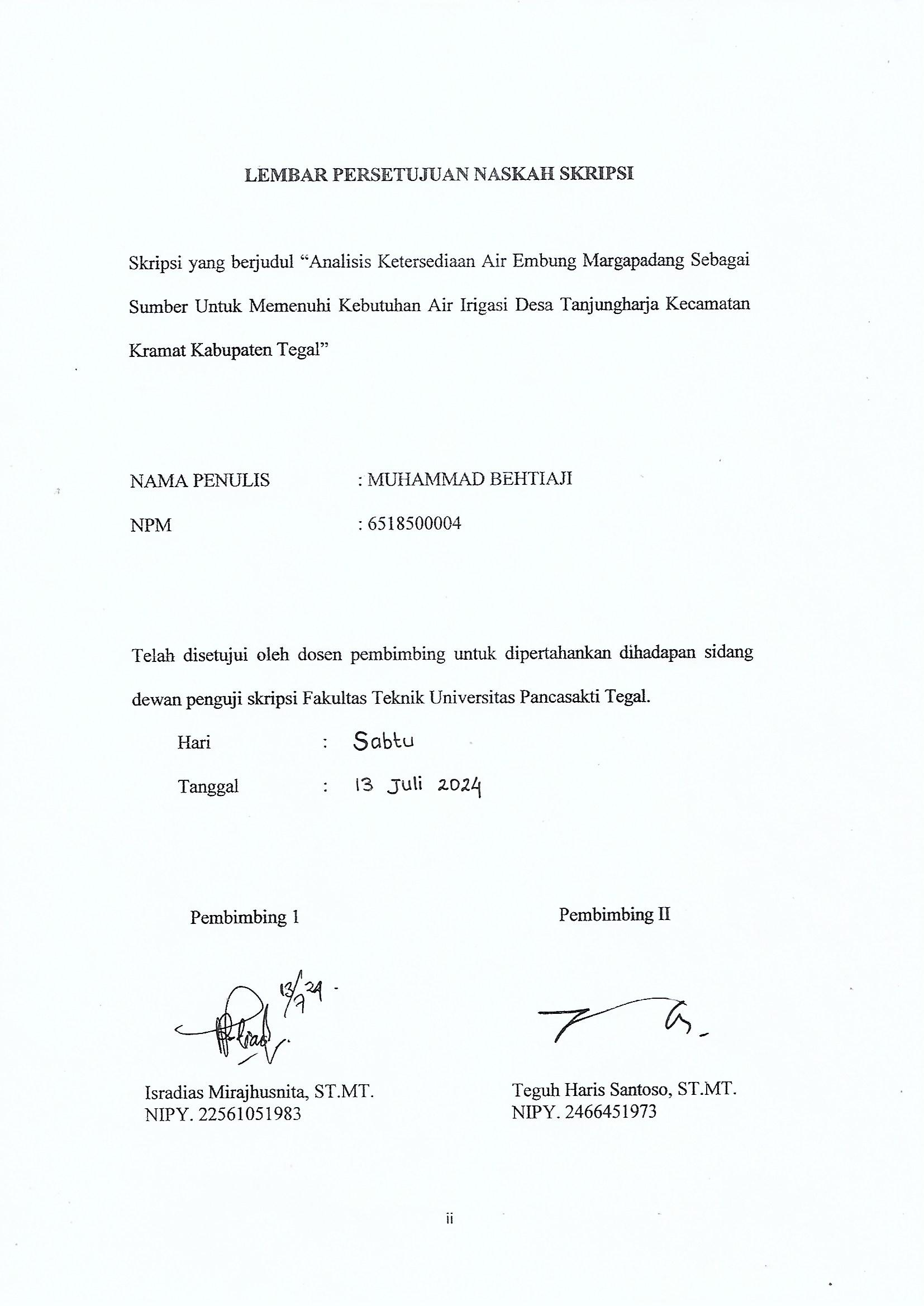
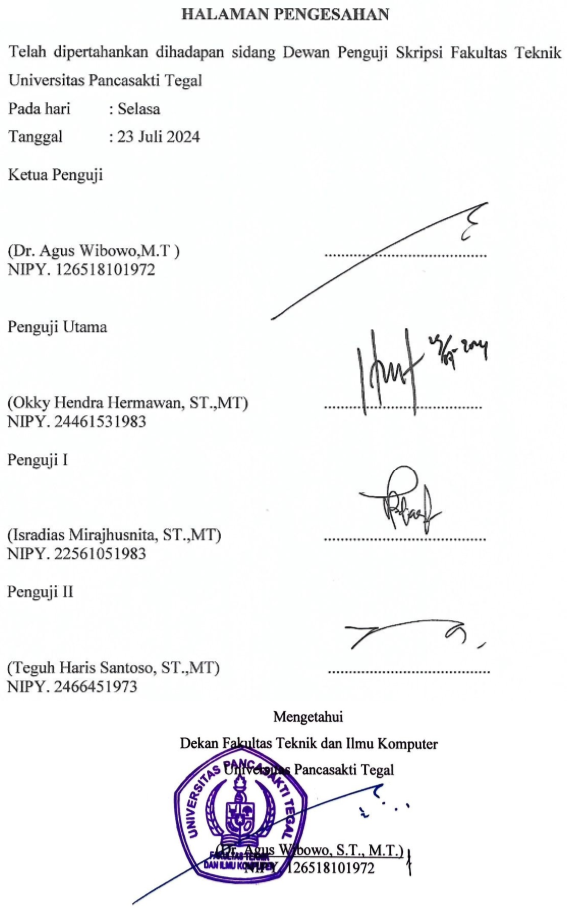
**MUHAMMAD BEHTIAJI**

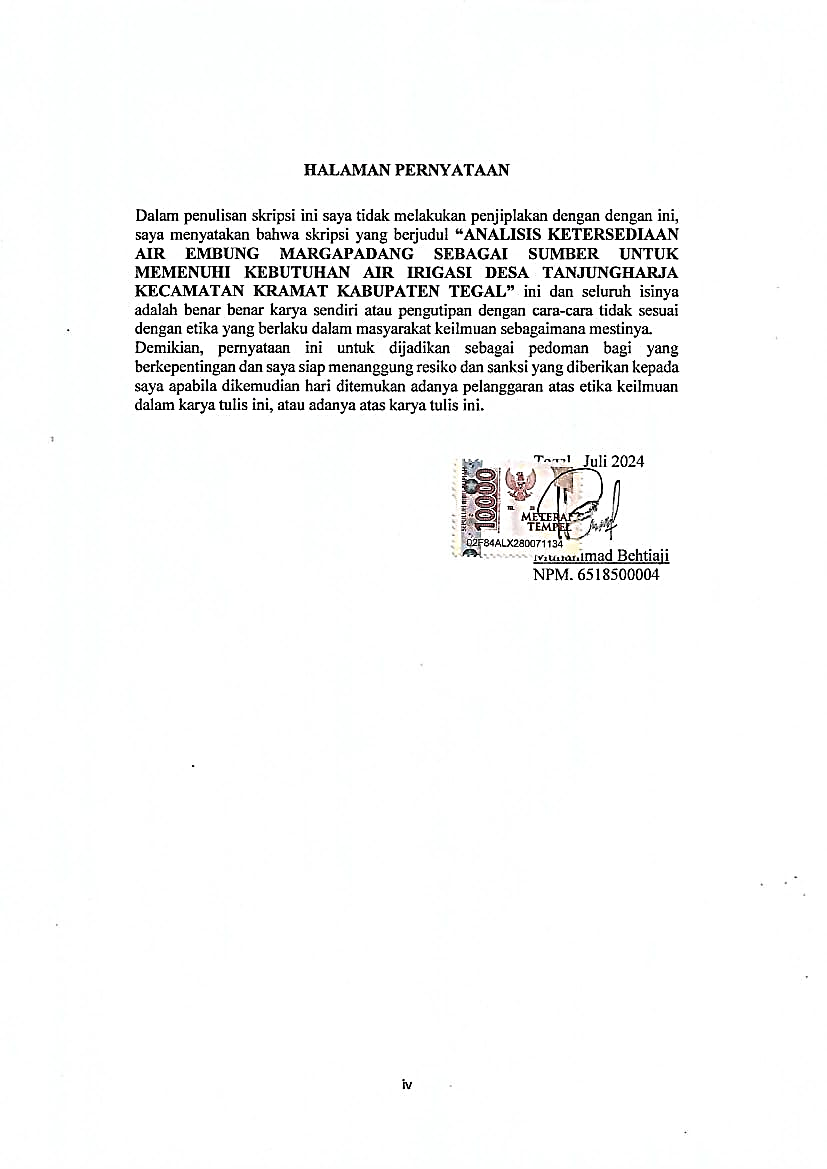
**NPM. 6518500004**

**FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS PANCASAKTI TEGAL**

**2024**

****



# **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

**MOTTO**

1. "Usaha dan keberanian tidak cukup tanpa adanya tujuan dan arah perencanaan". – John F. Kennedy
2. “Untuk menggapai sesuatu harus diperjuangkan terlebih dahulu. Sama hanya saat mengambil buah kelapa dan tidak menunggu saja seperti jatuh durian yang sudah masak” – Mohammad Natsir
3. "Setiap orang punya jatah gagal, habiskan jatah gagalmu saat muda" - Dahlan Iskan
4. "Teruslah bermimpi, teruslah bermimpi, bermimpilah selama engkau dapat bermimpi! Bila tiada bermimpi, apakah jadinya hidup! Kehidupan yang sebenarnya kejam”. – R. A. Kartini
5. Keberhasilan bukan milik orang pintar. Keberhasilan milik mereka yang terus berusaha”. – B. J. Habibie

**PERSEMBAHAN**

Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Istri Dan Anakku Tercinta
2. Mamah Dan Bapakku Tercinta
3. Kakak Yang Sangat Kusayangi
4. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Universitas Pancasakti Tegal
5. Seluruh teman baik dikampus maupun dikantor

# **ABSTRAK**

# Muhammad Behtiaji, 2024 **“**Analisis Ketersediaan Air Embung Margapadang Sebagai Sumber Untuk Memenuhi Kebutuhan Air Irigasi Desa Tanjungharja Kecamatan Kramat Kabupaten Tegal”. Laporan Skripsi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Pancasakti Tegal 2024.

Dalam penelitian yang dilakukan adalah studi untuk mengetahui kebutuhan air irigasi Desa Tanjungharja Kecamatan Kramat Kabupaten Tegal. Metode yang dipakai adalah deskriptif kuantitatif yaitu jenis penelitian yang menggambarkan variabel secara apa adanya dengan menggunakan data-data berupa angka yang dihasilkan dari keadaan sebenarnya.

Penelitian dilakukan dengan cara menganalisis data curah hujan menggunakan uji konsistensi data menggunakkan metode RAPS *(Rescaled Adjusted Partial Sums)* dan analisa rerata curah hujan dihitung menggunakkan metode *thiessen*, kemudian analisa hujan efektif untuk perhitungan kebutuhan air irigasi. Dan data klimatologi untuk menghitung evapotranspirasi potensial dihitung dengan cara perman (Modifikasi FAO). Setelah ittu, analisa ketersediaan air menggunakkan metode NRECA.

Hasil dari penelitian Berdasarkan penelitian yang diperoleh besar ketersediaan air Embung Margapadang untuk memenuhi kebutuhan irigasi Di Daerah Irigasi Embung Margapadang maksimum di bulan Januari periode I sebesar 23098,62 m3. Rekapitulasi kebutuhan air (NFR) 2018-2022 menunjukan besar kebutuhan air irigasi untuk daerah irigasi (D.I) di Daerah Irigasi Embung Margapadang pada bulan Januari periode I sebesar 1,40 m3/dtk. Dengan total kebutuhan air irigasi selama setahun yaitu 16,03 m3/dtk. Dapat disimpulkan hubungan antara ketersediaan air dengan kebutuhan air (Neraca Air) setelah adanya embung margapadang yaitu Dengan adanya embung, kekurangan air dapat dipenuhi dengan adanya volume tampungan efektif. Dibangun sebuah Embung Margapadang berada di Desa Tanjungharja Kecamatan Kramat Kabupaten Tegal yang diharapkan dapat menampung ketersediaan air. Volume tampungan efektif dari Embung Margapadang ini sebesar 8.283,91 m3. Dengan adanya Embung Margapadang, kekurangan air dapat dipenuhi dengan adanya volume tampungan efektif.

Kata Kunci : Analisa, ketersediaan, kebutuhan

***ABSTRACT***

*Muhammad Behtiaji, 2024 "Analysis of Margapadang Reservoir Water Availability as a Source to Meet Irrigation Water Needs in Tanjungharja Village, Kramat District, Tegal Regency". Civil Engineering Thesis Report, Faculty of Engineering and Computer Science, Pancasakti University, Tegal 2024.*

*The research carried out was a study to determine the irrigation water needs of Tanjungharja Village, Kramat District, Tegal Regency. The method used is quantitative descriptive, namely a type of research that describes variables as they are using data in the form of numbers generated from actual conditions.*

*The research was carried out by analyzing rainfall data using a data consistency test using the RAPS (Rescaled Adjusted Partial Sums) method and analyzing the average rainfall calculated using the Thiessen method, then analyzing effective rainfall for calculating irrigation water needs. And climatological data to calculate potential evapotranspiration is calculated in a permanent manner (FAO Modification). After that, analyze water availability using the NRECA method.*

*Results of the research Based on the research obtained, the maximum water availability of the Margapadang Reservoir to meet irrigation needs in the Margapadang Reservoir Irrigation Area in January period I was 23098.62 m3. The 2018-2022 water demand recapitulation (NFR) shows that the irrigation water demand for irrigation areas (D.I) in the Margapadang Embung Irrigation Area in January period I was 1.40 m3/sec. With the total need for irrigation water for a year, namely 16.03 m3/sec. It can be concluded that the relationship between water availability and water demand (Water Balance) after the existence of the Margapadang dam is that with the presence of the dam, water shortages can be met by the existence of an effective storage volume. A Margapadang Reservoir was built in Tanjungharja Village, Kramat District, Tegal Regency, which is expected to accommodate water availability. The effective storage volume of the Margapadang Reservoir is 8,283.91 m3. With the presence of the Margapadang Reservoir, water shortages can be met with an effective storage volume.*

*Keywords: Analysis, availability, need*

# **KATA PENGANTAR**

Dengan memanjatkan puja dan puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan petunjuk, taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulisan dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Analisis Ketersediaan Air Embung Margapadang Sebagai Sumber Untuk Memenuhi Kebutuhan Air Irigasi Desa Tanjungharja Kecamatan Kramat Kabupaten Tegal”. Penyusun skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat dalam rangka menyelesaikan studi strata Program Studi Teknik Sipil.

Dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar**-**besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Agus Wibowo, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Pancasakti Tegal.
2. Bapak Okky Hendra Hermawan, ST., MT. selaku Kaprodi Teknik Sipil
3. Ibu Isradias Mirajhusnita, ST., MT selaku Dosen Pembimbing I.
4. Bapak Teguh Haris Santoso,ST.,MT selaku Dosen Pembimbing II.
5. Segenap Dosen dan Staf Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Pancasakti Tegal.
6. Bapak dan ibuku yang tak pernah lelah mendoakanku.
7. Teman**-**teman baik di kampus maupun di Kantor Lingkungan Hidup Kota Tegal yang telah memberikan dukungan moral dalam penyusunan skripsi ini.
8. Semua pihak yang telah membantu hingga laporan ini selesai, semoga bantuan dan bimbingan yang telah diberikan mendapatkan balasan yang sesuai dari Allah SWT.

Penulisan telah mencoba membuat laporan sesempurna mungkin semampu kemampuan penulis, namun demikian mungkin ada yang kekurangan yang tidak terlihat oleh penulis untuk itu mohon masukan untuk kebaikan dan pemanfaatnya. Harapan penulis, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiin

Tegal, Januari 2024

Penulis

# **DAFTAR ISI**

Halaman

[**HALAMAN JUDUL**](file:///E:\FIKS%20SKRIPSI\ACC%20SEMPRO%20BISMILLAH.docx#_Toc103537803) i

[**HALAMAN PERSETUJUAN**](file:///E:\FIKS%20SKRIPSI\ACC%20SEMPRO%20BISMILLAH.docx#_Toc103537809) ii

[**HALAMAN PENGESAHAN**](file:///E:\FIKS%20SKRIPSI\ACC%20SEMPRO%20BISMILLAH.docx#_Toc103537809) iii

[**HALAMAN PERNYATAAN**](file:///E:\FIKS%20SKRIPSI\ACC%20SEMPRO%20BISMILLAH.docx#_Toc103537809) iv

[**MOTTO DAN PERSEMBAHAN**](file:///E:\FIKS%20SKRIPSI\ACC%20SEMPRO%20BISMILLAH.docx#_Toc103537809) v

[**ABSTRAK**](file:///E:\FIKS%20SKRIPSI\ACC%20SEMPRO%20BISMILLAH.docx#_Toc103537809) vi

[**ABSCTRACT**](file:///E:\FIKS%20SKRIPSI\ACC%20SEMPRO%20BISMILLAH.docx#_Toc103537809) vii

[**PRAKATA**](file:///E:\FIKS%20SKRIPSI\ACC%20SEMPRO%20BISMILLAH.docx#_Toc103537809) viii

[**DAFTAR ISI**](file:///E:\FIKS%20SKRIPSI\ACC%20SEMPRO%20BISMILLAH.docx#_Toc103537809) x

[**DAFTAR GAMBAR**](file:///E:\FIKS%20SKRIPSI\ACC%20SEMPRO%20BISMILLAH.docx#_Toc103537809) xi

[**DAFTAR TABEL**](file:///E:\FIKS%20SKRIPSI\ACC%20SEMPRO%20BISMILLAH.docx#_Toc103537809) xii

[**BAB I PENDAHULUAN**](file:///E:\FIKS%20SKRIPSI\ACC%20SEMPRO%20BISMILLAH.docx#_Toc103537810) 1

[A. Latar Belakang](file:///E:\FIKS%20SKRIPSI\ACC%20SEMPRO%20BISMILLAH.docx#_Toc103537812) 1

[B. Batasan Masalah](file:///E:\FIKS%20SKRIPSI\ACC%20SEMPRO%20BISMILLAH.docx#_Toc103537813) 3

[C. Rumusan Masalah](file:///E:\FIKS%20SKRIPSI\ACC%20SEMPRO%20BISMILLAH.docx#_Toc103537814) 3

[D. Tujuan](file:///E:\FIKS%20SKRIPSI\ACC%20SEMPRO%20BISMILLAH.docx#_Toc103537815) 4

[E. Manfaat](file:///E:\FIKS%20SKRIPSI\ACC%20SEMPRO%20BISMILLAH.docx#_Toc103537815) 4

[E. Sistematika Penulisan](file:///E:\FIKS%20SKRIPSI\ACC%20SEMPRO%20BISMILLAH.docx#_Toc103537818) 4

[**BAB II LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA**](file:///E:\FIKS%20SKRIPSI\ACC%20SEMPRO%20BISMILLAH.docx#_Toc103537810) 7

[A. Landasan Teori](file:///E:\FIKS%20SKRIPSI\ACC%20SEMPRO%20BISMILLAH.docx#_Toc103537824) 7

[B. Tinjauan Pustaka](file:///E:\FIKS%20SKRIPSI\ACC%20SEMPRO%20BISMILLAH.docx#_Toc103537858) 45

[**BAB III METODOLOGI PENELITIAN**](file:///E:\FIKS%20SKRIPSI\ACC%20SEMPRO%20BISMILLAH.docx#_Toc103537859) 53

[A. Metode Penelitian](file:///E:\FIKS%20SKRIPSI\ACC%20SEMPRO%20BISMILLAH.docx#_Toc103537861) 53

[B. Waktu dan Tempat](file:///E:\FIKS%20SKRIPSI\ACC%20SEMPRO%20BISMILLAH.docx#_Toc103537862) 53

[C. Variabel Penelitian](file:///E:\FIKS%20SKRIPSI\ACC%20SEMPRO%20BISMILLAH.docx#_Toc103537865) 54

[D. Metode Pengumpulan Data](file:///E:\FIKS%20SKRIPSI\ACC%20SEMPRO%20BISMILLAH.docx#_Toc103537870) 55

[E. Metode Analisis Data](file:///E:\FIKS%20SKRIPSI\ACC%20SEMPRO%20BISMILLAH.docx#_Toc103537871) 55

[F. Diagram Alir Penelitian](file:///E:\FIKS%20SKRIPSI\ACC%20SEMPRO%20BISMILLAH.docx#_Toc103537866) 57

[**BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**](file:///E:\FIKS%20SKRIPSI\ACC%20SEMPRO%20BISMILLAH.docx#_Toc103537859) 46

[A. Hasil](file:///E:\FIKS%20SKRIPSI\ACC%20SEMPRO%20BISMILLAH.docx#_Toc103537861) 82

[B. Pembahasan](file:///E:\FIKS%20SKRIPSI\ACC%20SEMPRO%20BISMILLAH.docx#_Toc103537862) 80

[**BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**](file:///E:\FIKS%20SKRIPSI\ACC%20SEMPRO%20BISMILLAH.docx#_Toc103537859) 94

[A. Kesimpulan](file:///E:\FIKS%20SKRIPSI\ACC%20SEMPRO%20BISMILLAH.docx#_Toc103537861) 95

[B. Saran](file:///E:\FIKS%20SKRIPSI\ACC%20SEMPRO%20BISMILLAH.docx#_Toc103537862) 86

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

**DAFTAR GAMBAR**

[Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian 41](#_Toc171700287)

[Gambar 3. 2 Embung Margapadang 41](#_Toc171700288)

[Gambar 3. 3 Diagram Alir Penelitian 45](#_Toc171700289)

[Gambar 4. 1 Jumlah Penduduk Desa Tanjungharja 47](#_Toc171699290)

[Gambar 4. 2 Data Curah Hujan 49](#_Toc171699291)

[Gambar 4. 3 Grafik Koefesien Poligon Theissen 53](#_Toc171699292)

[Gambar 4. 4 Metode Poligon Thiessen 54](#_Toc171699293)

[Gambar 4. 5 Grafik Curah Hujan Rerata Metode Poligon Thiessen 55](#_Toc171699294)

[Gambar 4. 6 Curah Hujan Efektif untuk Padi dan Palawija 58](#_Toc171699295)

[Gambar 4. 7 Rekapitulasi Evapotranspirasi (Eto) 2018-2022 62](#_Toc171699296)

[Gambar 4. 8 Debit Total 64](#_Toc171699297)

[Gambar 4. 9 Grafik Rasio Kelebihan Kelengasan 65](#_Toc171699298)

[Gambar 4. 10 Debit Metode Nreca Tahun 2018-2022 68](#_Toc171699299)

[Gambar 4. 11 Grafik Debit Andalan Q80 Tahun 2018-2022 70](#_Toc171699300)

[Gambar 4. 12 Kebutuhan Air Penyiapan Lahan (IR) Tahun 2018 71](#_Toc171699301)

[Gambar 4. 13 Rekapitulasi Kebutuhan Air Penyiapan Lahan 2018-2022 73](#_Toc171699302)

[Gambar 4. 14 Nreca Air NRECA 78](#_Toc171699303)

[Gambar 4. 15 Grafik Neraca Air NRECA 81](#_Toc171699304)

[Gambar 4. 16 Ketersediaan Air 83](#_Toc171699305)

[Gambar 4. 17 Rekapitulasi Kebutuhan Air (NFR) Tahun 2018-2022 84](#_Toc171699306)

[Gambar 4. 18 Neraca Air Embung Tahun 2018 91](#_Toc171699307)

[Gambar 4. 19 Neraca Air Embung Tahun 2019 91](#_Toc171699308)

[Gambar 4. 20 Neraca Air Embung Tahun 2020 92](#_Toc171699309)

[Gambar 4. 21 Neraca Air Embung Tahun 2021 92](#_Toc171699310)

[Gambar 4. 22 Neraca Air Embung Tahun 2022 93](#_Toc171699311)

**DAFTAR TABEL**

[Tabel 3. 1 Waktu Penelitian 40](#_Toc171699846)

[Tabel 4. 1 Data Kependudukan Desa Tanjungharja 47](#_Toc171699863)

[Tabel 4. 2 Data Curah Hujan 48](#_Toc171699864)

[Tabel 4. 3 Uji Konsistensi Data Hujan (mm) 50](#_Toc171699865)

[Tabel 4. 4 Perhitungan Koefesien Poligon *Theissen* 53](#_Toc171699866)

[Tabel 4. 5 Curah Hujan Rata-rata (mm/15 hari) 55](#_Toc171699867)

[Tabel 4. 6 Ranking Curah Hujan dari Besar ke Kecil (*Metode Basic Math*) 57](#_Toc171699868)

[Tabel 4. 7 Curah Hujan Efektif untuk Padi dan Palawija 57](#_Toc171699869)

[Tabel 4. 8 Evapotranspirasi (Eto) 61](#_Toc171699870)

[Tabel 4. 9 Rekapitulasi Hasil Evapotranspirasi (Eto) 62](#_Toc171699871)

[Tabel 4. 10 Debit Metode Nreca Tahun 2018 63](#_Toc171699872)

[Tabel 4. 11 Debit Metode Nreca Tahun 2018-2022 67](#_Toc171699873)

[Tabel 4. 12 Debit andalan 69](#_Toc171699874)

[Tabel 4. 13 Debit andalan Q80 Januari periode I 69](#_Toc171699875)

[Tabel 4. 14 Kebutuhan Air Selama Penyiapan Lahan Tahun 2018 70](#_Toc171699876)

[Tabel 4. 15 Rekapitulasi Kebutuhan Air Penyiapan Lahan 2018-2022 72](#_Toc171699877)

[Tabel 4. 16 Kebutuhan Air Irigasi Tahun 2018 74](#_Toc171699878)

[Tabel 4. 17 Kebutuhan air Irigasi Tahun 2018 76](#_Toc171699879)

[Tabel 4. 18 Rekapitulasi Neraca Air 79](#_Toc171699880)

[Tabel 4. 19 Ketersediaan Air 82](#_Toc171699881)

[Tabel 4. 20 Rekapitulasi Kebutuhan air Irigasi Tahun 2018-2022 83](#_Toc171699882)

[Tabel 4. 21 Neraca Air Embung NRECA Tahun 2018 86](#_Toc171699883)

[Tabel 4. 22 Neraca Air Embung NRECA Tahun 2019 87](#_Toc171699884)

[Tabel 4. 23 Neraca Air Embung NRECA Tahun 2020 88](#_Toc171699885)

[Tabel 4. 24 Neraca Air Embung NRECA Tahun 2021 89](#_Toc171699886)

[Tabel 4. 25 Neraca Air Embung NRECA Tahun 2022 90](#_Toc171699887)

**BAB I**

# **PENDAHULUAN**

## **Latar Belakang**

Air merupakan kebutuhan dasar yang sangat penting bagi kehidupan. Air dimanfaatkan untuk setiap kegiatan, sehingga ketersediaan air harus selalu terjaga dan dikelola dengan baik. Bertambahnya jumlah penduduk, berakibat pada kebutuhan pangan yang meningkat yang berdampak pada meningkatnya kebutuhan air untuk lahan pertanian. Menurut Zulkifli (2012), dibutuhkan upaya pengelolaan ketersediaan air yang tepat sehingga dapat memenuhi kebutuhan air.

Secara kuantitas, permasalahan air bagi pertanian terutama di lahan kering adalah persoalan ketidaksesuaian air antara kebutuhan dan pasokan menurut waktu (*temporal)* dan tempat (*spatial*). Persoalan ini menjadi semakin kompleks, rumit dan sulit di prediksi karena pasokan air terganggu dari sebaran curah hujan di sepanjang tahun yang sebenarnya tidak merata walau di musim penghujan sekalipun.

Untuk itu perlu adanya pembangunan sarana dan prasarana dasar dalam bidang sumber daya air dan teknologi tepat guna untuk mengatur ketersediaan air agara dapat memenuhi kebutuhan air yang semakin sulit dilakukan dengan cara-cara ilmiah.

Menurut rahmat Puspitaningrum, dkk (2015) Teknologi Embung merupakan salah satu teknologi untuk konservasi air terutama

solusi/pemecahan masalah kekeringan. Embung atau tandon air merupakan waduk berukuran mikro di lahan pertanian yang dibangun untuk menampung kelebihan air hujan di musim hujan. Air yang ditampung tersebut selanjutnya digunakan sebagai sumber irigasi suplementer untuk budidaya komoditas pertanian bernilai ekonomi tinggi di musim kemarau atau di saat curah hujan makin jarang. Embung merupakan salah satu teknik pemanen air yang sangat sesuai di segala jenis agroekosistem. Di lahan rawa namanya pond yang berfungsi sebagai tempat penampungan air drainase saat kelebihan air di musim hujan dan sebagai sumber air irigasi pada musim kemarau.

Bendungan Cacaban sebagai sumber air utama yang berperan untuk irigasi lahan pertanian. Bendungan Cacaban mengairi wilayah Kecamatan Kedungbanteng, Kecamatan Pangkah, Kecamatan Tarub, Kecamatan Adiwerna, dan Kecamatan Kramat. Bendung Cacaban memiliki tiga D.I (Daerah Irigasi) yaitu D.I Cacaban Gung, D.I Cacaban Rambut, dan D.I Cacaban. D.I Cacaban berperan penting untuk kebutuhan air lahan pertanian di Desa Tanjungharja Kecamatan Kramat, karena di desa tersebut, terdapat Embung Margapadang yang berfungsi sebagai sumber air irigasi cadangan pada musim kemarau.

Embung Margapadang terletak di Desa Kesadikan, Kecamatan Tarub, Kabupaten Tegal, Provinsi Jawa Tengah dibangun pada tahun 2018 oleh Dinas Pekerjaan Umum Sumber Daya Air dan Penataan Ruang Provinsi Jawa Tengah. Embung ini menampung air dari saluran sekunder kebanyon yang berasal dari D.I Cacaban dan menampung air hujan. Pada musim kemarau, di Desa Tanjungharja selalu kekurangan air untuk kebutuhan lahan pertanian pada musim kemarau.

Berdasarkan Identifikasi masalah diatas, maka peneliti perlu melakukan analisis ketersediaan air Embung Margapadang sebagai sumber untuk memenuhi kebutuhan air irigasi Desa Tanjungharja, Kecamatan Kramat, Kabupaten Tegal.

## **Batasan Masalah**

Agar penelitian ini tidak terlampau luas dan lebih terarah, maka dalam hal ini penulis membatasi pokok-pokok bahasan pada permasalahan sebagai berikut:

1. Kebutuhan air yang diperhitungkan adalah untuk kebutuhan irigasi.
2. Penelitian ini tidak menghitung Rancangan Anggaran Biaya (RAB).
3. Pengoptimasikan ditujukan hanya pada daerah layanan Embung Margapadang.

## **Rumusan Masalah**

Perumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Berapa besar ketersediaan air Embung Margapadang untuk memenuhi kebutuhan irigasi di Daerah Irigasi Embung Margapadang ?
2. Berapa kemampuan maksimum kebutuhan air irigasi untuk Daerah Irigasi (D.I) Embung Margapadang ?
3. Bagaimana hubungan antara ketersediaan air dengan kebutuhan air (Neraca Air) setelah adanya embung margapadang?

## **Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui ketersediaan air Embung Margapadang untuk memenuhi kebutuhan irigasi di daerah irigasi Embung Margapadang.
2. Untuk mengetahui maksimun kebutuhan air irigasi yang dapat dimanfaatkan untuk keperluan air irigasi pada daerah layanan Embung Margapadang.
3. Untuk Mengetahui hubungan antara ketersediaan air dengan kebutuhan air (Neraca) setelah adanya embung margapadang

## **Manfaat Penelitian**

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat, antara lain :

1. Memberikan tambahan pengetahuan bagi mahasiswa tentang ketersediaan air embung sebagai sumber untuk memenuhi kebutuhan air irigasi.
2. Sebagai masukan kepada pihak terkait dalam hal mengoptimalkan pengelolaan air Embung Margapadang untuk irigasi di Desa Tanjungharja.

## **Sistematika Penulisan Skripsi**

Secara garis besar sistematika penulisan yang dipergunakan dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini sebagai berikut :

**BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi tentang latar belakang, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan laporan skripsi.

**BAB II LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi tentang kajian literatur yang berhubungan dengan ketersediaan dan kebutuhan air, beserta penelitian-penelitian yang telah dilakukan terdahulu yang dugunakan sebagai acuan dalam melaksanakan penelitian ini.

**BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi tentang lokasi penelitian, tahapan penelitian mengenai pengumpulan data, metode analisis data, dan diagram alir penelitian.

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini akan membahas tentang hasil dan pembasan. Pada bab ini menyelesaikan yang ada pada rumusan masalah dengan menggunakan data hasil penelitian yang ada.

**BAB V PENUTUP**

Bab ini adalah bab terakhir penulisan skripsi yang harus memuat kesimpulan dan saran. Bab ini menyimpulkan hasil penelitian dan memberikan rekomendasi berupa saran-saran.

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

# **BAB II**

# **LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA**

## **Landasan Teori**

* + - 1. **Definisi Embung**

Definisi embung menurut buku Pedoman Teknis Konservasi Air Melalui Pembangunan Embung yang diterbitkan oleh Direktorat Pengelolaan Air Irigasi, Kementerian Pertanian (2011) adalah bangunan benteng air yang berbentuk cekung berupa berupa beton atau pasangan yang dapat menampung air untuk berbagai keperluan.

Menurut (Rustam, 2010) embung adalah bangunan buatan yang memiliki fungsi untuk menampung dan menyimpan air dengan kapasitas volume tertentu, dan tentunya lebih kecil dari kapasitas waduk/bendungan. Menurut (Rahmadana, 2013) mengatakan selain kebutuhan air penentuan potensi kapasitas tampungan harus dipertimbangkan juga dari aspek kehilangan air akibat penguapan (evaporasi) embung.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa embung adalah bangunan yang dibuat untuk menampung air dengan kapasitas tertentu.

* + - 1. **Bendungan**

Bendungan menurut Direktorat SDA Kementrian PUPR adalah bangunan yang berupa urugan tanah, urukan batu, dan beton, yang di bangun selain untuk menahanan dan menampung air, dapat pula dibangun untuk menahan dan menampung limbah tambang, atau menampung lumpur sehingga terbentuk waduk.

Bendungan menurut Kartasapoetra (1991:37) adalah bangunan air yang dibangun secara melintang sungai, sedemikian rupa agar permukaan air sungai di sekitarnya naik sampai ketinggian tertentu, sehingga air sungai tadi dapat dialirkan melalui pintu sadap ke saluran saluran pembagi kemudian hingga ke lahan lahan pertanian.

Bendungan menurut sani (2008) adalah bangunan yang berfungsi sebagai peninggi muka air dan penyimpanan di musim hujan waktu air sungai mengalir dalam jumlah besar yang melebihi kebutuhan baik untuk keperluan irigasi, air minum industri atau lainnya.

1. **Bendung**

Bendung menurut Direktorat SDA Kementrian PUPR adalah struktur bendungan berkepala rendah (lowhead dam), yang berfungsi untuk menaikkan muka air,biasanya terdapat di sungai. Air sungai yang permukannya dinaikkan akan melimpas melalui puncak /mercu bendung (overflow). Bendung dapat digunakan sebagai pengukur kecepatan aliran air di saluran/sungai.

Bendung menurut Balai PSDA (Pengelolaan Sumber Daya Air) PEMALI COMAL Provinsi Jawa Tengah adalah pembatas yang di bangun melintasi sungai yang dibangun untuk mengubah karakteristik aliran sungai. Dalam banyak kasus,bendung merupakan sebuah konstruksi yang jauh lebih kecil dari bendungan yang menyebabkan air menggenang membentuk kolam tetapi mampu melewati bagian atas bendung. bendung mengizinkan air meluap melewati bagian atasnya sehingga aliran air tetap ada dan dalam debit yang sama bahkan sebelum sungai di bendung. bendung bermanfaat untuk mencegah banjir ,mengukur debit sungai,dan memperlambat aliran sungai sehingga menjadikan sungai lebih mudah dilalui.

Bendung menurut erwan mawardi (2006) suatu bangunan yang di buat dari pasangan batu kali atau pasangan batu karang ,bronjong,atau beton,yang terletak melintang pada sebuah sungai yang berfungsi untuk menaikkan elevasi muka air untuk kepentingan irigasi.

Jadi dapat disimpulkan, bendung adalah pembatas yang dibangun untuk melintasi sungai yang dibangun untuk mengubah karakteristik aliran sungai.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa embung adalah bangunan yang dibuat untuk menampung air dengan kapasitas tertentu.

1. **Debit**

Menurut Hidrologi, debit air sungai adalah tinggi permukaan air sungai yang terukur oleh alat ukur permukaan air irigasi.

Menurut Sosrodarsono dan takeda (2006), debit air sungai adalah laju aliran air yang melewati suatu penampang melintang dengan persatuan waktu. besarnya debit dinyatakan dalam satuan meter kubik per detik (m3/detik).

Menurut Soemarto (1987) debit diartikan sebagai volume air yang mengalir persatuan waktu melewati suatu penampang melintang palung sungai, pipa, pelimpah, akuifer dan sebagainya. data debit diperlukan untuk menentukan volume aliran atau perubahan-perubahannya dalam suatu sistem das.

Jadi dapat disimpulkan, debit air adalah laju aliran air yang melewati suatu penampang melintang sungai persatuan waktu.

1. **Irigasi**

Menurut undang-undang No.7 Tahun 2004 pasal 41 ayat 1 tentang Sumber Daya Air, pengertian irigasi adalah usaha penyediaan, pengaturan, dan pembuangan air untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi bawah tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak.

Menurut Mawardi Erman (2007:5), irigasi adalah usaha untuk memperoleh air yang menggunakan bangunan dan saluran buatan untuk keperluan penunjang produksi pertanian.

Menurut Sosrodarsono dan Takeda (1987), irigasi adalah menyalurkan air yang perlu untuk pertumpuhan tanaman ke tanah yang diolah dan mendistribusikannya secara sistematis.

Jadi dapat disimpulkan bahwa irigasi adalah suatu cara pemberian air, baik secara alami maupun buatan kepada tanah yang bertujuan untuk memberikan kelembaban yang berguna bagi pertumbuhan tanaman.

1. **Analisa Hidrologi**

Analisa hidrologi merupakan suatu bagian analisa awal dalam perencanaan bangunan hidro. Hal ini mempunyai pengertian bahwa informasi dan besaran yang diperoleh dalam analisa hidrologi merupakan masukan penting dalam analisa selanjutnya. Hidrologi adalah salah satu aspek yang sangat penting peranannya, dimana tingkat keberhasilan suatu bangunan air dipengaruhi oleh ketelitian dalam menganalisa hidrologi. Parameter hidrologi yang penting untuk perencanaan jaringan irigasi adalah curah hujan dan evapotranspirasi. Tahapan awal analisa hirologi, adalah sebagai berikut.

* + 1. Penyiapan Data

Data yang dimaksudkan harus merupakan data yang dapat dikumpulkan secara teratur dan teramati, sehingga dapat memberikan data yang benar-benar mengandung informasi yang tepat. Pengumpulan data ini hendaknya dilakukan dengan instansi tertentu.

1. Curah Hujan Rerata Daerah

Umumnya untuk menghitung curah hujan daerah dapat digunakan standar luas daerah sebagai berikut (Sosrodarsono, 1987) :

1. Daerah dengan luas 250 Ha yang mempunyai variasi topografi yang kecil, dapat diwakili oleh sebuah alat ukur hujan.
2. Untuk daerah anatara 250 – 500,000 Ha dengan 2 atau 3 titik pengamatan, dapat digunakan dengan rata-rata.
3. Untuk daerah rata-rata antara 120,000 – 500,000 Ha dengan 2 atau 3 titik pengamatan yang tersebar cukup merata dan curah hujannya tidak terlalu dipengaruhi oleh faktor topografi, dapat digunakan cara rata-rata aljabar. Jika titik pengamatan itu tidak tersebar merata, maka akan digunakan cara *polygon thiessen.*
4. Untuk daerah yang lebih besar dari 500,000 Ha, maka dapat digunakan cara isohiet atau cara potongan antara (*inter-section* *method*).

Curah hujan daerah harus diperkirakan dari beberapa titik pengamatan curah hujan, cara-cara perhitungan curah hujan daerah dari pengamatan curah hujan dibeberapa titik sebagai berikut :

1. Cara rata-rata aljabar

Cara ini adalah perhitungan rata-rata aljabar curah hujan di dalam dan sekitar daerah yang bersangkutan, dapat dipakai persamaan berikut (Sosrodarsono,1987) :

R =1/n (R1 + R2 + R3 +...+Rn) (2.1)

Dengan :

R = curah hujan rata-rata (mm),

n = jumlah stasiun hujan,

R1, R2,… Rn, = curah hujan di stasiun N (mm).

1. Cara *Polygon Thiessen*

Jika titik-titik pengamatan di dalam daerah itu tersebar merata, maka cara perhitungan curah hujan rata-rata itu dilakukan dengan memperhitungkan daerah pengaruh tiap titik pengamatan. Curah hujan di daerah itu dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut (Sasrodarsono, 1987) :

d = = (2.2)

Dengan:

= curah hujan di pos 1, 2,.. n (mm)

= luas daerah pengaruh pos 1, 2, ... n

1. Cara Garis Isohyet

Cara ini dilakukan dengan menggambar kontur dengan tinggi curah hujan yang sama (isohyet). Kemudian luas bagian diantara isohyet-isohyet yang berdekatan diukur, dan harga rata ratanya dihitung sebagai harta rerata timbang dari nilai kontur, dengan persamaan berikut ini (Sasrodarsono, 1987) :

= (2.3)

= curah hujan rata-rata (mm)

A = luas total areal

= luas daerah diwakili oleh kontur hujan n

= curah hujan di stasiun n (mm).

1. Uji Konsistensi Data

Selain kekurangan data, data hujan yang didapatkan dari stasiun masih sering terdapat kesalahan yang berupa ketidakakuratan data (*inconsistency*). Data hujan yang *inconsistent* dapat terjadi karena hal antara lain (Sri Harto, 1993) :

1. Alat diganti dengan alat berspesifikasi lain,
2. Perubahan lingkungan yang mendadak,
3. Lokasi dipindahkan.

Untuk memperoleh hasil analisis yang baik, data hujan harus dilakukan pengujian konsistensi terlebih dahulu untuk mendeteksi penyimpanan ini. Uji konsistensi juga meliputi homogenitas data karena data konsistens berarti data homogeny. Uji konsistensi data dengan menggunakan RAPS (*Rescaled Adusted Partial Sums*), digunakan untuk menguji ketidakakuratan data dalam stasiun itu sendiri dengan mendeteksi pergeseran nilai rata-rata (*mean*). Persamaan yang digunakan sebagai berikut (Sri Harto, 1993) :

= (2.4)

k = 0,1,2,...,n

= (2.5)

= (2.6)

k = 1,2,3,...,n

Dengan :

n = jumlah data hujan

= data curah hujan

= rerata curah hujan

, = nilai Statistik

Nilai Statistik (Q) menggunakkan persamaan yang digunakan sebagai berikut :

= (2.7)

Nilai Statistik Range (R) menggunakkan persamaan yang digunakan sebagai berikut :

(2.8)

Dengan :

Q = nilai statistik

n = jumlah data hujan

Dengan melihat nilai statistik di atas maka dapat dicari nilai *Qy*/dan *Ry* /  Hasil yang didapat dibandingkan dengan nilai *Qy* / syarat dan *Ry* /syarat.

**Tabel 2. 1** Nilai Kritis Yang Diijinkan Metode RAPS

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No. | *Q*/ | | | *R*/ | | |
| 90% | 95% | 99% | 90% | 95% | 99% |
| 10 | 1.05 | 1.14 | 1.90 | 1.21 | 1.28 | 1.38 |
| 20 | 1.10 | 1.22 | 1.42 | 1.34 | 1.43 | 1.60 |
| 30 | 1.12 | 1.24 | 1.46 | 1.40 | 1.50 | 1.70 |
| 40 | 1.13 | 1.26 | 1.50 | 1.42 | 1.53 | 1.74 |
| 50 | 1.14 | 1.27 | 1.52 | 1.44 | 1.55 | 1.78 |
| 100 | 1.17 | 1.29 | 1.55 | 1.50 | 1.62 | 1.86 |
| >100 | 1.22 | 1.36 | 1.53 | 1.62 | 1.75 | 2.00 |

Sumber: Sri Harto, 1993

1. Analisis Curah Hujan Efektif

Curah hujan efektif adalah curah hujan yang jatuh pada suatu daerah dan dapat dipergunakan oleh tanaman untuk pertumbuhannya. Curah hujan efektif untuk tanaman padi dan palawija dihitung dengan rumus :

P = (2.9)

Dengan :

P = Peluang curah hujan yang terjadi (%)

m = nomor urut (rangking)

n = banyaknya pengamatan

Untuk perhitungan curah hujan dengan probabilitas (P) 80% dan 50% adalah sebagai berikut :

1. Untuk tanaman padi

= × 100% (2.10)

1. Untuk tanaman palawija

= × 100% (2.11)

Berdasarkan peluang kejadian dihitung curah hujan efektif setengah bulanan dengan rumus sebagai berikut :

* + - 1. Untuk tanaman padi

Re = 0.7 \* (2.12)

* + - 1. Untuk tanaman palawija

Re = 0.7 \* (2.13)

Besarnya curah hujan efektif untuk tanaman padi diambil sebesar 80% (R80), sedangkan untuk tanaman palawija 50% (R50).

1. **Analisa Ketersediaan Air**

Untuk dapat melakukan studi keseimbangan air (*water balance)*, maka perlu terlebih dahulu diketahui besarnya potensi ketersediaan air. Potensi ketersediaan air untuk sungai dihitung berdasarkan data hujan dari stasiun yang berpengaruh pada DTA dengan panjang rentetan data selama 15 tahun. Data inflow dari pengukuran debit sungai nantinya digunakan untuk simulasi waduk. Karena data debit yang terbatas, maka perlu adanya konversi dari data curah hujan yang ada menjadi data debit dengan menggunakan metode yang umum dipakai NRECA.

Banyak model hidrologi untuk mensimulasikan hujan limpasan yang tujuannya adalah untuk pengisian atau memperpanjang data debit antara lain model Tank, model Mock, model SSARR dan model NRECA. Dalam studi ini model hujan limpasan yang dipakai adalah model NRECA (*USA*) yang dikembangkan oleh *Crowfort,* diamana dalam model ini telah banyak diterapkan oleh Puslitbang Pengairan pada berbagai daerah pengaliran di Indoensia, selain parameter model relative sedikit dan mudah dalam pelaksanaannya serta memberikan hasil yang cukup handal.

Secara umum persamaan dasar dari model ini dirumuskan sebagai berikut :

Q = P - E +S (2.14)

Dengan :

Q = limpasan (mm)

P = hujan rata-rata DAS (mm)

E = evapotranspirasi actual (mm)

S = perubahan kandungan (simpangan air dalam tanah) (mm)

Persamaan keseimbangan air diatas merupakan dasar dari model NRECA untuk suatu daerah aliran sungai pada setiap langkah waktu, dimana hujan, aktual evapotranspirasi dan limpasan adalah volume yang masuk kedalam dan keluar pada suatu DAS untuk setiap langkah waktu tertentu. Dalam model NRECA terdapat dua tampungan yaitu tampungan kelengasan (*moisture storage*) dan tampungan air tanah (*groundwater storage*). Tampungan kelengasan ditentukan oleh hujan dan aktual evapotranspirasi. Tampungan air tanah ditentukan oleh kelebihan kelengasan (*Excess moisture*).

Data masukan yang diperlukan dari model hujan-limpasan NRECA adalah sebagai berikut :

* 1. Hujan rata-rata dari suatu DAS (P)
  2. Evapotranspirasi potensial dari DAS (PET) Jika data yang ada adalah evapotranspirasi standar (Eto) maka PET = Cf x Eto dimana Cf adalah faktor tanaman.
  3. Kapasitas tampungan kelengasan (NOM) Diperkirakan nilai NOM = 100 + 0.2 \* hujan rata-rata tahunan (mm), dimana nilai C = 0.2 untuk DPS yang hujannya terjadi terus menerus sepanjang tahun, dan c < 0.2 untuk DAS yang mempunyai tipe hujan musiman.
  4. Persentase limpasan yang keluar dari DAS di sub surface/infiltrasi (PSUB) Nilai PSUB berkisar antara 0.1 – 0.5
  5. Persentase limpasan tampugan air tanah menuju ke sungai (GWF) Nilai PSUB berkisar antar 0.5 – 0.9
  6. Nilai awal dari tampungan kelengasan tanah (SMSTOR)
  7. Nilai awal dari tampungan air tanah (GWSTOR)

Perhitungan limpasan model NRECA dibagi menjadi dua bagian yaitu perhitungan limpasan langsung (*direct run-off*) dan air tanah yang menuju ke sungai (*groundwater)*. Urutan langkah perhitungan untuk limpasan setengah bulanan sebagai berikut :

* + - * 1. Nama bulan Januari sampai Desember
        2. Analisis nilai hujan rata-rata bulanan (P)
        3. Analisis nilai penguapan peluh potensial (PET)
        4. Analisis nilai tampungan kelengasan awal (Wo). Nilai ini harus dicoba- coba dan diambil nilai pertama 300 mm/bulan pada bulan januari I. Bulan selanjutnya = bulan sebelumnya + bulan sebelumnya.
        5. Analisis nilai tampungan kelengasan tanah (*soil moisture storage – Wi*) dihitung dengan rumus :

= (2.15)

nominal = 100 + 0.2 Ra

Dengan :

Ra = hujan tahunan (mm)

Wo = tampungan kelengasan awal

Wi = tampungan kelengasan tanah

* + - * 1. Analisis rasio hujan rata-rata dengan evapotranspirasi potensial :

= (2.15)

Jika dan P/PET < 1 dan Wi < 2 maka P/PET x (1-0.5 Wi) + 0.5 x Wi, jika tidak diberi harga 1.

* + - * 1. Analisis rasio evapotranspirasi aktual.

AET = ( )x PET x koef. reduksi (2.16)

Koefisien reduksi diperoleh dari fungsi kemiringan lahan, seperti pada tabel berikut :

**Tabel 2. 2** Koefisien Reduksi Penguapan Peluh

|  |  |
| --- | --- |
| Kemiringan (m/km) | Koefisien Reduksi |
| 0 – 50 | 0,9 |
| 51 – 100 | 0,8 |
| 101 – 200 | 0,6 |
| > 200 | 0,4 |

* + - * 1. Analisis Neraca Air

Na = PAET (2.17)

* + - * 1. Analisis rasio kelebihan kelengasan (*excess moisture*) yang dapat diperoleh sebagai berikut :

1. Bila neraca air < 0 (negatif)*, excess moisture ratio* (kolom 11) = 0
2. Bila neraca air (kolom 10) > 0 (positif), maka *excess moisture ratio* (kolom 10) = (0.2116 x) – (1.1144 x ) – (1.6673 - - (0.4471 x ) – (0.1745 x Wi) + 0.0005
   * + - 1. Analisis kelebihan kelengasan

= rasio kelebihan kelengasan x neraca air

= kolom (11) x kolom (10)

* + - * 1. Analisis perubahan tampungan

= neraca air – kelebihan kelengasan

= kolom (10) – kolom (11)

* + - * 1. Analisis tampungan air tanah

= P1 x kelebihan kelengasan

= P1 x kolom (11)

P1 = parameter yang menggambarkan karakteristik tanah permukaan (kedalaman 0 – 2 m), nilainya 0,1 – 0,5 tergantung pada sifat lulus air lahan.

P1 = 0,1 bila bersifat kedap air

P1 = 0,5 bila bersifat lulus air

* + - * 1. Analisis tampungan air tanah awal yang harus dicoba-coba nilai awal = 2.
        2. Analisis tampungan air tanah akhir

= tampungan air tanah + tampungan air tanah awal

= kolom (13) + (14)

* + - * 1. Analisis aliran air tanah

= P2 x tampungan air tanah akhir

= P2 x kolom (15)

Dengan :

P2 = parameter seperti P1 lapisan tanah (kedalaman 2 – 10 m)

P2 = 0,9 bila bersifat kedap air

P2 = 0,5 bila bersifat lulus air

* + - * 1. Analisis limpasan langsung (*direct run off* )

= kelebihan kelengasan – tampungan air tanah

= kolom (11) – (13)

* + - * 1. Analisis aliran total

= larian langsung + aliran air tanah

= kolom (17) + kolom (16) dalam (mm/15 harian)

* + - * 1. Analisis aliran total dalam m3/dt

= ((kolom (18) mm x (-3))\*(luas areal\*))/(15\*24\*3600)

Untuk perhitungan bulan berikutnya diperlukan nilai tampungan kelengasan (kolom 4) untuk bulan berikutnya dan tampungan air tanah (kolom 14) bulan berikutnya yang dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

* 1. Tampungan kelengasan = tampungan kelengasan bulan sebelumnya + perubahan tampungan = kolom (5) + kolom (12). semuanya dari bulan sebelumnya.
  2. Tampungan air tanah = tampungan air tanah bulan sebelumnya – aliran air tanah = kolom (15) – kolom (16), semuanya dari bulan sebelumnya. Sebagai patokan di akhir perhitungan, nilai tampungan kelengasan awal (januari) harus mendekati tampungan kelengasan bulan desember. Jika perbedaan antara keduanya cukup jauh (> 200 mm) perhitungan perlu di ulang mulai bulan Januari lagi dengan mengambil nilai tampungan kelengasan awal (januari) = tampungan kelengasan bulan Desember.

1. **Kebutuhan Air Irigasi**

Kebutuhan air irigasi dapat diketahui dengan menghitung kebutuhan air tanaman. Besarnya kebutuhan air untuk tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu :

* + - * 1. Evapotranspirasi

Peristiwa perubahan air menjadi uap dan bergerak dari permukaan tanah dan permukaan air ke udara disebut evaporasi (penguapan).Peristiwa penguapan tanaman disebut transpirasi. Apabila keduanya terjadi bersama-sama disebut evapotranspirasi. Faktor-faktor yang mempengaruhi evapotranspirasi adalah suhu, kelembaban, kecepatan angin, tekanan udara dan sinar matahari yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya. Evapotranspirasi adalah faktor dasar untuk menentukan kebutuhan air dan merupakan proses penting dalam siklus hidrologi.

Perhitungan evapotranspirasi potensial dihitung dengan metode persamaan (modifikasi FAO) dengan data klimatologi terdekat sebagai stasiun refrensi. Persamaan modifikasi FAO *(Food and Agriculture Organization)* sebagai berikut (Sri Harto, 1993) :

ETo = c x (W x Rn + ( 1-W )) x f(u) x ( ea-ed ) (2.18)

Dengan :

ETo = evapotranspirasi tanaman acuan (mm/hari),

W = faktor temperatur dan ketinggian,

Rn = radiasi bersih (mm/hari),

f(u) = fungsi kecepatan angin,

ea = tekanan uap jenuh (mbar),

ed = tekanan uap nyata (mbar),

c = faktor kompensasi temperatur angin dan kelembaban.

Harga-harga :

W = (2.19)

Dengan rumus-rumus pendukung lainnya :

d = 2 (0,00738 x + 0,8072)^- 0,0016 (2.20)

y = 0,386 x (2.21)

P = 1013 – 0,1955 x E (2.22)

L = 595 – 0,510 x T (2.23)

Dengan :

E = elevasi medan dari muka air laut (m)

T = Temperature rata-rata (C)

Rn = Rns - R (2.24)

Rns = (1 – α ) x Rs (2.25)

Dengan :

α = 6% (areal genangan)

α = 25% (areal irigasi)

α = 25% (catchment area)

Rs = (0,25 + 0,28 ) x Ra (2.26)

= f(T). f(ed). f() Ra (2.27)

ea = 7,01 x (2.28)

ea = Rh x ea (2.29)

c = 0,68 + 0,0095 × Rh max + 0,018125 × Rs – 0,068 × c + 0,013 × 3 + 0,0097 × 3 ×c + 0,43 . ×Rh max × Rs × c

Dengan :

= radiasi bersih gelombang panjang (mm/hari)

Rns = radiasi bersih gelombang pendek (mm/hari)

Rs = radiasi gelombang pendek (mm/hari)

Ra = radiasi teraksial ekstra (mm/hari) yang dipengaruhi oleh letak lintang daerah

Rh = kelembaban udara (%)

n/N = lama penyinaran matahari terukur (%)

Harga Fungsi-Fungsi :

f(u) = 0,27 . ( 1 + ) (2.30)

f(T) = 11,25 x (2.31)

f(ed) = 0,34 – 0,044 (2.32)

f() = 0,10 + 0,90 (2.33)

Dengan :

U = kecepatan angin dalam km/hari

Reduksi pengurangan temperatur karena ketinggian elevasi daerah pengaliran diambil menurut persamaan :

Tc = T – 0,006 × (2.34)

Dengan :

Tc = temperatur terkoreksi (ᵒC),

T = temperatur rata-rata (ᵒC),

= beda tinggi elevasi stasiun dengan lokasi tinjauan (m).

Koreksi kecepatan angin karena perbedaan elevasi pengukuran diambil menurut persamaan :

= (2.35)

Dengan :

= kecepatan angin di lokasi perencanaan (km/hari),

= kecepatan angin di lokasi pengukuran (km/hari),

= elevasi lokasi perencanaan (m)

= elevasi lokasi pengukuran (m)

Koreksi terhadap lama penyinaran matahari lokasi perencanaan adalah:

= – 0,01 E (2.36)

Dengan :

= penyinaran matahari terkoreksi (%)

= lama penyinaran matahari terukur (%)

a, b = konstanta yang tergantung letak suatu tempat di atas bumi.

Virginia, amerika serikat a = 0,22 b = 0,54

Canberra, Australia a = 0,25 b = 0,54

Negri Belanda a = 0,20 b = 0,48

Untuk daerah tropik dan subtropik dapat diambil nilai untuk a = 0.28 dan b = 0.48

**Tabel 2. 3** Nilai Ra Berdasarkan Letak Lintang (mm/Hari)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ls | Jan | Feb | Mar | Apr | Mei | Jun | Jul | ags | Sep | Okt | Nop | Des |
| 8 | 16,1 | 16,1 | 15,5 | 14,4 | 13,1 | 12,4 | 12,7 | 13,7 | 14,9 | 15,8 | 16 | 16 |
| 10 | 16,4 | 16,3 | 15,5 | 14,2 | 12,6 | 12 | 12,4 | 13,5 | 14,8 | 15,9 | 16,2 | 16,2 |

* + 1. Penggunaan Konsumtif *(Consumtive Use )*

Penggunaan konsumtif untuk tanaman adalah sejumlah air yang dibutuhkan menggantikan air yang hilang akibat evapotranspirasi. Penggunaan konsumtif dapat dihitung dengan persamaan :

Etc = x Eto (2.37)

Dengan :

Etc = kebutuhan air tanaman (mm/hari)

= koefisien tanaman

Eto = evapotranspirasi tanaman acuan (mm/hari)

Besarnya koefisien tanaman setiap jenis tanaman yang berbeda-beda yang besarnya berubah setiap periode pertumbuhan. lebih rinci hasil koefisien tanaman (k) untuk masing-masing jenis tanaman, dapat dilihat pada tabel

**Tabel 2. 4** Koefisien Tanaman

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Periode  tengah Bulanan | Padi | | Palawija | | |
| Varietas  Biasa | Varietas  Unggul | Kedelai | Kacang  Tanah | Jagung |
| 1 | 1.10 | 1.10 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| 2 | 1.10 | 1.10 | 0.75 | 0.51 | 0.59 |
| 3 | 1.05 | 1.10 | 1.00 | 0.66 | 0.96 |
| 4 | 1.05 | 1.10 | 1.00 | 0.85 | 1.05 |
| 5 | 0.95 | 1.00 | 0.82 | 0.95 | 1.02 |
| 6 | 0.00 | 1.00 | 0.45 | 0.95 | 0.95 |
| 7 | - | - | - | 0.95 | - |
| 8 | - | - | - | 0.55 | - |
| 9 | - | - | - | 0.55 | - |

Sumber : KP-01.1986

* + 1. Infiltrasi dan Perkolasi

Infiltrasi merupakan proses masuknya air dari permukaan tanah ke dalam tanah (daerah tidak jenuh), sedangkan perkolasi adalah masuknya air dari daerah tidak jenuh ke dalam daerah jenuh, pada proses ini air tidak dimanfaatkan oleh tanaman. Harga ketetapan untuk perkolasi yang besarnya sangat bergantung pada tekstur dan kemiringan tanah, biasanya diambil 1-3 mm/hari. Untuk tujuan perencanaan, tingkat perkolasi standar 2.0 mm/hari, dipakai untuk mengestimasi kebutuhan air pada daerah produksi padi (KP-01, 1986).

* + 1. Penggantian Lapisan Air

Saat memproduksi padi, untuk melakukan pemupukan dan penyiangan dilakukan praktek penurunan muka air sawah, sehingga lapisan air harus diganti. Penggantian lapisan genangan air dapat dilakukan sebanyak 2 kali, masing- masing 50 mm (3.30 mm/hari) selama setengah bulan, selama sebulan dan dua bulan setelah pemindahan *(transpalantasi)*. Kebutuhan ini tidak berlaku untuk tanaman palawija (KP-01, 1986).

* + 1. Kebutuhan Air untuk Penyiapan Lahan

Kebutuhan air untuk pengolahan lahan sawah *(puddling)* bisa diambil 200 mm. ini meliputi penjenuhan *(peresaturation)* dan penggenangan sawah, pada awal transplantasi akan ditambahkan lapisan air 50 mm lagi. Angka 200 mm tersebut mengandaikan bahwa tanah tersebut bertekstur berat, cocok digenangi dan bahwa lahan itu belum berat (tidak ditanami) selama lebih dari 2.5 bulan. Jika tanah itu di biarkan berat lebih lama lagi, ambilah tinggi genangan air 250 mm sebagai kebutuhan untuk penyiapan lahan. (KP-01,1986).

Kebutuhan air selama penyiapan lahan digunakan metode yang dikembangkan oleh *Van de Goor dan Ziljstra (1986)*. Metode tersebut didasarkan pada laju air konstan dalam liter/detik selama periode penyiapan lahan. Adapun persamaannya adalah sebagai berikut:

(2.38)

(2.39)

(2.40)

(2.41)

(2.42)

Dengan :

IR = kebutuhan air irigasi ditingkat persawahan (mm/hari)

M = kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi disawah yang sudah dijenuhkan (mm/hari)

= evaporasi air terbuka selama penyiapan lahan (mm/hari)

= perkolasi

K = koefisien tanaman

T = jangka waktu penyiapan lahan (hari)

S = kebutuhan air untuk penjenuhan ditambah dengan lapisan air 50 mm, yakni 200+50 = 250 mm

Secara keseluruhan, kebutuhan air yang diperlukan untuk penyiapan lahan dengan harga ketetapan sebesar 250 mm perbulan atau sebesar 8.33 mm/hari.

* + 1. Kebutuhan Air di Sawah

Kebutuhan air (*water requirement)* untuk tanaman dapat di hitung menurut waktu penanaman dan jenis tanaman. Pola tanam yang direncanakan adalah padi-palawija-bero. Besarnya kebutuhan air disawah dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut (KP-01,1986) :

NFR = LP + ETc + P + WLR – Re (2.43)

Dengan :

NFR = kebutuhan air di sawah (mm/hari)

= kebutuhan air untuk tanaman (mm/hari)

Reff = hujan efektif (mm/hari)

8,64 = faktor konversi dari mm/hari ke ltr/dt/ha

* + 1. Efisiensi Irigasi

Efisiensi merupakan persentase perbandingan antara jumlah air yang dapat di gunakan untuk pertumbuhan tanaman dengan jumlah air yang dikeluarkan dari pintu pengambilan. Agar air yang sampai pada tanaman tepat jumlahnya seperti yang direncanakan, maka air yang dikeluarkan dari pintu pengambilan harus lebih besar dari kebutuhan.

Kehilangan air yang diperhitungkan untuk operasi irigasi meliputi :

* + 1. Kehilangan ditingkat tersier, meliputi kehilangan air di saluran sekunder,
    2. Kehilangan ditingkat sekunder, meliputi kehilangan air ditingkat sekunder,
    3. Kehilangan ditingkat primer, meliputi kehilangan air ditingkat primer.

Besarnya efisiensi irigasi dapat ditentukan pada Tabel sebagai berikut :

**Tabel 2. 5** Nilai Efisiensi Irigasi

|  |  |
| --- | --- |
| Lokasi | Efisiensi irigasi (%) |
| Tingkat tersier | 80 |
| Tingkat sekunder | 90 |
| Tingkat primer | 90 |
| Total | 65 |

Sumber : KP-01

Mengacu pada Direktorat Jendral Pengairan (1986) maka efisiensi irigasi secara keseluruhan diambil 90% dan tingkat tersier 80%. Angka efisiensi irigasi keseluruhan tersebut dihitung dengan cara mengkonversi efisiensi di masing- masing tingkatan yaitu, 0.9 x 0.9 x 0.8 = 0.648 ≈ 65%.

Secara matematis kebutuhan air irigasi dapat dirumuskan sebagai berikut:

* + - 1. Untuk tanaman padi

I = (2.44)

* + - 1. Untuk tanaman palawija

I = (2.45)

Dengan :

I = kebutuhan air irigasi total terhitung di bangunan utama (mm/hari),

ETc = kebutuhan air konsumtif (mm/hari),

W = genangan air di petak tanaman/sawah (mm/hari),

G = penggantian genangan air/kebutuhan persemaian (mm/hari)

P = perkolasi (mm/hari),

Eo = evaporasi air terbuka (mm/hari),

Reff = curah hujan efektif (mm/hari).

Persamaan tambahan untuk menyelesaikan persamaan diatas adalah sebagai berikut:

Kebutuhan lahan (netto) = Total kebutuhan ar - Reff (2.46)

Kebutuhan lahan = (2.47)

Kebutuhan saluran = (2.48)

* + 1. Kebutuhan Air di Intake

Kebutuhan air irigasi pada pintu pengambilan dapat dihitung dengan persamaan (Anonim, 1986) :

DR= (2.48)

Dengan :

DR = kebutuhan air di intake rata-rata (It/dt/ha),

NFR = kebutuhan air irigasi (mm/hari),

Eff = efisiensi irigasi

Harga kebutuhan air irigasi diperoleh dari data klimatologi dengan menggunakan rumus-rumus empiris yang ada, selain itu dapat ditentukan dari hasil percobaan dan pengamatan di lapangan.

## **Tinjauan Pustaka**

* + - 1. Teguh Haris Santoso, Isradias Mirajhusnita, M Yusuf (2023), Penanganan Banjir Di Lingkungan Universitas Pancasakti Tegal Dengan Menggunakan Sistem Drainase *U-Ditch Dan Box Culvert*. Banjir rob yang diakibatkan oleh pasangnya air laut, hingga air yang pasang tersebut menggenangi daratan. banjir rob ini juga dikenal sebagai banjir genangan. Banjir rob ini akan sering melanda atau sering terjadi di daerah yang permukaannya lebih rendah daripada permukaan air laut. Karena disebabkan oleh meluapnya air laut yang sampai ke daratan dan pengembangan permukiman yang pesat mengakibatkan makin berkurangnya daerah resapan air hujan, karena meningkatnya luas daerah yang ditutupi oleh perkerasan.
      2. Tisnawati (2010), melakukan analisa optimasi pemanfaatan sumber daya air Embung Batu Tulis di Kecamatan Jonggat Kabupaten Lombok Tengah. Dari hasil diperoleh kesimpulan bahwa dari hasil optimasi Embung Batu Tulis dengan debit keandalan 80% yang memberikan intensitas tanam paling maksimum adalah sistem pola tanam padi – kedelai 50% + kacang tanah 50% - kedelai dengan awal tanam Oktober I. Hasil itensitas tanam maksimum yang dapat dari perhitungan optimasi sebesar 218,84%, dengan rincian luas tanam II sebesar 350 ha dengan intensitas tanamnya 100%.
      3. Sudirja (2008), dalam analisisnya tentang Optimasi Pemanfaatan Sumber Daya Air Untuk Irigasi, Peternakan Dan Air Baku Pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Reak menyebutkan bahwa besar suplai air yang mampu diberikan oleh daerah aliran sungai (DAS) Reak untuk irigasi, peternakan dan air baku dalam satu tahun masing-masing sebesar 36.547.276,62 , 120.941,00 dan 429,962,55 .
      4. Anwar Dan Rizky Chairulliza Fanani (2020), melakukan analisis ketersediaan air embung sebagai sumber untuk memenuhi kebutuhan air irigasi pekon podosari kabupaten pringsewu ,desa pekon merupakan salah satu contoh wilayah yang selalu mengalami ancaman kekeringan pada musim kemarau sehingga berdampak pada kebutuhan air irigasi pada lahan sawah warga di pekon tersebut. Tujuan yang di harapkan adalah dapat mengetahui ketersediaan air yang dimiliki oleh embung podosari, mengetahui kebutuhan air irigasi pada pekon podosari ,dan mengetahui pola tanam yang cocok untuk daerah irigasi pekon podosari. Dalam hal ini untuk mengetahui pola tanam yang cocok untuk lahan pertanian di pekon podosari dibutuhkan analisis tentang ketersediaan air embung sebagai sumber untuk memenuhi kebutuhan air irigasi di daerah irigasi podosari. penelitian di lakukan dengan mengumpulkan data terkait, berupa data curah hujan, data klimatologi, dan data topografi. Dalam metode ini dilakukan perhitungan ketersediaan air menggunakan metode F.J Mock. diperlukan beberapa tahapan yaitu dengan mengumpulkan data primer dan data sekunder yang selanjutnya hasil perhitungan, di dapat nilai debit ketersediaan air pada embung podosari paling tinggi adalah pada bulan februari 1, yaitu sebesar 0,190 m3/detik, sedangkan debit yang paling rendah adalah pada bulan agustus 1 ,yaitu sebesar 0,022 m3/detik. untuk alternatif ke 6 diperoleh pola tanam padi-palawija, pengolahan tanah padi dimulai pada bulan januari 1, nilai kebutuhan air irigasi yaitu sebesar 0,106 m3/detik,sedangkan untuk pola tanam palawija dimulai pada bulan mei 2 dan kebutuhan air yang diperlukan adalah 0,006 m3/detik.
      5. Ikrar Hanggara (2019) Desa putukrejo kecamatan kalipare merupakan salah satu desa di kabupaten malang yang pada 4 tahun terakhir selalu mengalami kekeringan. kekeringan yang terjadi selama 4 bulan pada bulan kemarau menyebabkan beberapa masalah yang cukup membuat warga desa panik. Embung merupakan salah satu alternatif solusi untuk mengatasi kekeringan. Embung mempunyai fungsi menampung air hujan untuk kemudian disimpan dan digunakan pada saat kemarau. Untuk membangun embung perlu dilakukan kajian terhadap kelayakan baik kelayakan seacara teknis maupun ekonomi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa stabilitas embung terhadap guling sebesar 5.7, umtuk stabilitas terhadap geser sebesar 1.21. nilai B/C sebesar 1,1 dengan nilai manfaat sebesar Rp 97,485,300.00 dan nilai biaya sebesar Rp 143,790,817.00 sehingga embung dapat dikatakan layak secara ekonomi dan teknis.
      6. Edy Sriyono (2017), Air merupakan sumber daya alam yang sangat penting untung kelangsungan hidup dan kegiatan komersial seperti pertanian, perikanan, air minum, industri dan usaha lainnya. perkembangan suatu daerah akan menyebabkan kebutuhan air terus meningkat seiring dengan laju pertumbuhan penduduk dan taraf hidupnya. kecenderungan yang sering terjadi adalah adanya ketidakseimbangan antara ketersediaan air dan kebutuhan air sehingga menimbulkan terjadinya krisis air. tujuan yang ingin di capai dalam analisis ini adalah untuk mengetahui jumlah ketersediaan air embung tambakboyo sepanjang tahun. metode analisis yang dilakukan meliputi pengumpulan data (debit,curah hujan dan peta rupabuni digital imdonesia), luas DAS, uji konsistensi, hujan wilayah, evapotranspirasi, simulasi FJ Mock, debit andalan, hujan andalan, hujan efektif, dan debit air masuk(inflow). Berdasarkan hasil analisis dapat disimpulkan bahwa ketersediaan air embung tambakboyo terjadi sepanjang tahun mulai dari bulan januari sampai dengan nulan desember, dengan jumlah tertinggi terjadi pada bulan februari sebesar 1.989,29 lt/detik dan terendah terjadi pada bulan desember sebesar 36,12 lt/detik.
      7. Wilhelmus Bunganaen (2013), melakukan analisis kinerja embung oelomin di kabupaten kupang. Embung oelomin merupakan salah satu embung kecil yang terletak di desa oelomin kecamatan nekamese kabupaten kupang. embung ini dibangun pada tahun 1993, dengan tujuan untuk mengatasi kekurangan ketersediaan air yang terjadi di desa tersebut. namun berdasarkan hasil pengamatan, embung ini telah mengalami penurunan fungsi sebagai penyedia air. oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja embung oelomin ditinjau dari aspek fisik,aspek pemanfaatan, dan aspek operasional dan pemeliharaan (O&P). metode yang digunakan yaitu metode survey dan analisis deskriptif, berdasarkan hasil analisis, diperoleh nilai aspek fisik yaitu 2,38 nilai ini menunjukan bahwa secara fisik embung berfungsi dengan baik, aspek pemanfaatan yaitu 3,10 berarti secara pemanfaatan embung sudah di manfaatkan dengan baik oleh masyarakat, aspek operasional dan pemeliharaan (O&P) yaitu 1,49 menunjukan bahwa secara aspek operasional dan pemeliharaan embung berada pada kondisi tidak baik. secara umum analisis kinerja embung oelomin berada dalam kondisi tidak baik dengan nilai 2,32.
      8. Yulianthi Dethan (2015). Berdasarkan hasil pengamatan, saat ini embung oeltua mengalami penurunan fungsi sehingga penulis memilih embung oeltua sebagai subyek penelitian untuk mengetahui sejauh mana kinerja embung oeltua. kinerja embung ditinjau dengan menggunakan sistem pendekatan pada aspek aspek sebagai berikut : aspek (O&P),dan aspek manajemen organisasi. metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode survey dan analisis deskriptif,berdasarkan hasil analisis,diperoleh nilai aspek ketersediaan air pada embung oeltua sebesar 5,00 dengan kondisi sangat baik,nilai aspek fisik sebesar 4,15 dengan kondisi baik,nilai aspek pemanfaatan sebesar 3,58 dengan kondisi baik,nilai operasional sebesar 1,88 dengan kondisi tidak baik,nilai aspek manajemen organisasi sebesar 1,00 dengan kondisi sangat tidak baik. hasil analisis untuk kinerja embung oeltua dengan nilai 3,12 berada pada kondisi cukup baik.
      9. Noer Hidayah S.SI.,M.SI (2018). analisis kinerja embung untuk irigasi lahan pertanian desa pajeng kecamatan gondang kabupaten bojonegoro, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaiman kinerja embung desa pajeng terutama untuk irigasi lahan pertanian desa pajeng. Analisa kinerja embung dapat ditinjau dengan menggunakan sistem pendekatan pada 3 aspek yaitu: aspek fisik, aspek pemanfaatan, aspek operasional dan pemeliharaan (O&P). kebutuhan air per hari untuk lahan pertanian desa pajeng seluas 60 ha yang selama ini dapat dialiri oleh air embung untuk musim tanam 1 dengan metode perhitungan LPR-FPR adalah sebesar : 0.2607 /det x 12 (jam) x 60 (menit) x 60 (detik) = 11.262,24 /hari. kapasitas embung desa pajeng adalah sebesar 21.109,65 . Sehingga perbandingan antara ketersediaan dan kebutuhan air untuk lahan pertanian cukup untuk satu kali musim tanam saja dan untuk musim tanam kedua sebaiknya dianjurkan tanaman palawija.
      10. Dafit Garsia (2019). Analisis kapasitas tampungan embung bulakan untuk memenuhi kekurangan kebutuhan air irigasi dikecamatan payakumbuh selatan, musim kemarau sering menyebabkan ratusan hektar sawah masyarakat mengalami kekeringan, ditambah lagi dengan berkurangnya debit sumber air irigasi. masalah ini bisa di alami oleh masyarakat petani di berbagai daerah termasuk di kecamatan payakumbuh selatan. Sebagai alternatif pemecahan masalah jika terjadi hal yang demikian adalah dengan membangun embung yang di manfaatkan untuk menyimpan air di musim penghujan dan digunakan di musim kemarau. Penelitian ini akan membhasa tentang ketersediaan air, kebutuhan air irigasi, analisis kapasitas embung, waktu operasi bukaan pintu air, luas sawah yang bisa diairi dan menghitung dimensi pelimpah. Dari hasil perhitungahan diperoleh debit air yang tersedia sekitar 159,33 l/dtk, kebutuhan air irigasi maksimum sebesar 1,204 l/detik/ha, kapasitas tampungan maksimum embung untuk irigasi sekitar 12.577,177 . Luas sawah yang bisa diari dihitung setiap satu jam pada masing-masing bukaan pintu air setinggi 0,1 m, 0,15 m, 0,20 m, 0,25 m, dan 0,30 m selama 10 jam dan luas maksimum sawah yang bisa diairi secara berturut-turut seluas 195,424 ha, 368,494 ha, 445,991 ha dan 517,042 ha pada satu jam pertama. selanjutnya pada satu jam kesepuluh luas sawah yang bisa diairi secara berturut-turut seluas 182,966 ha, 237,896 ha, 268,727 ha, 276,084 ha dan 261,411 ha. Pelimpah menggunakan *mercu tipe Ogee* dengan tinggi mercu 7,94 m dan tinggi jagaan 1 m.

# **BAB III**

# **METODOLOGI PENELITIAN**

## **Metode Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif, studi untuk mengetahui kebutuhan air irigasi Desa Tanjungharja Kecamatan Kramat Kabupaten Tegal.

## **Waktu dan Tempat Penelitian**

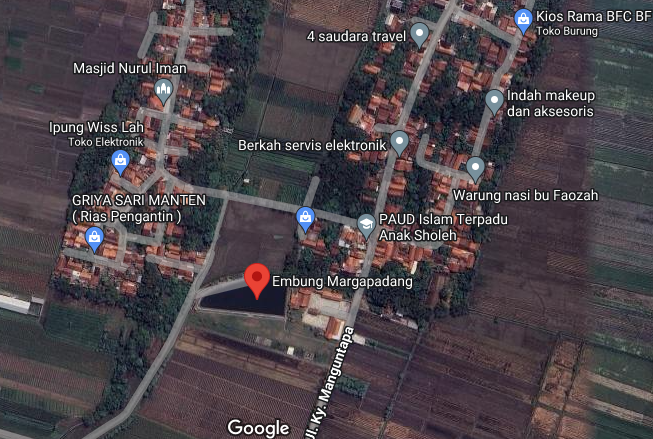
Waktu penelitian dilaksanakan selama 6 (enam) bulan, dimulai dari Penelitian ini dilakukan dengan target dan selesai tepat waktu.

**Tabel 3. 1** Waktu Penelitian

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Kegiatan | Waktu Pelaksanaan (bulan ke-) | | | | | |
| Mar | Apr | Mei | Jun | Jul | Agts |
| 1 | Penentuan judul |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Pengumpulan referensi |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Penyusunan proposal |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Pengambilan data |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Analisa data |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Penyusunan skripsi |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Sidang skripsi |  |  |  |  |  |  |

Sumber : Dokumen Pribadi

Penelitian dilakukan di Embung Margapadang, Secara administratif lokasi Embung Margapadang terletak di dusun kajongan, desa kesadikan , kecamatan tarub, kabupaten Tegal, Jawa Tengah, sedangkan secara geografis Embung Margapadang terletak pada koordinat latitude -6.90871101357665 longitude 109.21873535960911. Data-data yang diperlukan dalam penelitian diambil dari Balai Pengelolaan Sumber Daya Air dan Penataan Ruang Pemerintah Provinsi Jawa Tengah.

****

**Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian**

Sumber : Perhitungan

## **Variabel Penelitian**

Variabel penelitian pada dasarnya adalah segala semua yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulan (Sugiyono, 2017).

Fenomena yang diamati dalam penelitian yang diamati Embung Margapadang, Area Sawah/Kebun, Tanjungharja, Kecamatan Kramat, Kabupaten Tegal, Jawa Tengahadalah sebagai berikut :



**Gambar 3. 2 Embung Margapadang**

Sumber : Perhitungan

## **Metode Pengumpulan Data**

Berikut metode pengumpulan data-data yang mendukung dalam penelitian, Secara umum data dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu data primer dan data sekunder.:

1. Pengumpulan Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh langsung di lapangan, dengan cara survey lapangan dan data topografi.

1. Pengumpulan Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder diperoleh dari instansi setempat dan jaringan internet yang berkenaan langsung dengan tugas akhir seperti :

* 1. Data curah hujan dari di Stasiun PSDA Pemali Comal dengan data curah hujan yang digunakan adalah data curah hujan harian maksimum tahunan yang didapat dari data 10 tahun terakhir tahun 2013-2022.
  2. Peta DAS Cacaban dari di Stasiun PSDA Pemali Comal.
  3. Data klimatologi diambil dari website Badan Meteorologi dan Geofisika Balai Wilayah II Stasiun Meteorologi Klas III Tegal yang didapat dari data 5 tahun terakhir tahun 2018-2022

## **Metode Analisa Data**

Setelah data-data terkumpul dari lapangan, kemudian dilakukan proses analisa data yang sudah terkumpul. Adapun analisa data yang dilakukan dalam studi ini adalah sebagai berikut :

### Uji Konsistensi Data

Uji konsistensi data dilakukan dengan menggunakan metode RAPS (*Rescaled Adjusted Partial Sums*).

Uji konsistensi dilakukan terhadap data curah hujan tahunan dengan tujuan untuk mengetahui adanya penyimpangan data hujan, sehingga dapat disimpulkan apakah data tersebut dapat digunakan dalam analisa hidrologi atau tidak.

### Analisa Rerata Curah Hujan

Analisa rerata curah hujan dihitung dengan menggunakan Metode *Thiessen*.

Cara ini memasukkan faktor pengaruh daerah yang diwakili oleh stasiun penakar hujan yang disebut weighting factor atau disebut juga Koefisien *Thiessen*. Cara ini biasanya digunakan apabila titik-titik pengamatan di dalam daerah studi tidak tersebar secara merata. Metode Theissen akan memberikan hasil yang lebih teliti daripada cara aljabar tetapi untuk penentuan titik pengamatannya dan pemilihan ketinggian akan mempengaruhi ketelitian yang akan didapat juga seandainya untuk penentuan kembali jaringan segitiga jika terdapat kekurangan pengamatan pada salah satu titik pengamatan

### Analisa Hujan Efektif

Dari Data Hujan diperoleh perhitungan curah hujan efektif yang nantinya akan di gunakan untuk perhitungan kebutuhan air irigasi.

### Analisa Data Klimatologi

Data Klimatologi digunakan untuk menghitung evapotranspirasi potensial yang terjadi pada daerah studi, besarnya evapotranspirasi potensial dihitung dengan cara penman (Modifikasi FAO).

### Perhitungan Debit Dengan Metode Nreca

Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah PSUB sebesr 0,4, GWF sebesar 0,6 , dan C pada nominal sebesar 0,2 dengan menggunakan perhitungan metode NRECA.

### Analisa Debit Andalan

Setelah didapatkan debit pertahun kemudian dilakukan analisis debit andalan. Langkah awal untuk menentukan debit andalan yaitu dengan mengurutkan debit yang ada dari nilai terbesar hingga terkecil dari tahun. Kemudian dicari Q80 (Debit 80%).

### Analisa Ketersediaan Air Dan Kebutuhan Air

Data inflow Embung Margapadang dianalisis sebagai ketersediaan air dan kebutuhan air selama penyiapan lahan maupun kebutuhan air irigasi dengan menggunakan metode NRECA.

### Analisa Neraca Air Embung

Neraca air merupakan hubungan antara ketersediaan air dengan kebutuhan air. Dengan adanya embung, kekurangan air dapat dipenuhi dengan adanya volume tampungan efektif sebesar 8.283,91 m3 (Lampiran 8). Sehingga perlu dihitung neraca air setelah adanya Embung Margapadang.

1. **Diagram Alir Penelitian**

Survei Lapangan

Identifikasi Masalah

Pengumpulan Data

Data Primer

1. Topografi
2. Survey lapangan

Data Sekunder

1. Data Curah Hujan
2. Data Ketersediaan Embung
3. Data Klimatologi
4. Peta DAS

Tidak

Analisa Perhitungan

Analisa Ketersediaan terhadap Kebutuhan Air Irigasi

Ya

Kesimpulan

**Gambar 3. 3 Diagram Alir Penelitian**