



**STUDI OPTIMASI POLA OPERASI EMBUNG UMBUL
GARUM KABUPATEN BLITAR
UNTUK KEBUTUHAN IRIGASI PERTANIAN**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Strata Satu (S1) Teknik Sipil**



Disusun Oleh :

Muhammad Iqbal Al Abiyyu

217.010.510.25

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2024**



**STUDI OPTIMASI POLA OPERASI EMBUNG UMBUL
GARUM KABUPATEN BLITAR
UNTUK KEBUTUHAN IRIGASI PERTANIAN**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Strata Satu (S1) Teknik Sipil**



Disusun Oleh :

Muhammad Iqbal Al Abiyyu

217.010.510.25

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2024**

RINGKASAN

Muhammad Iqbal Al Abiyyu, 217.010.510.25. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Malang, Studi Optimasi Pola Operasi Embung Umbul Garum Kabupaten Blitar untuk Kebutuhan Irigasi Pertanian, Dosen Pembimbing: **Dr. Ir. Hj. Eko Noerhayati, M.T.** dan **Ir. H. Warsito, M.T.**

Embung Umbul terletak di Desa Karangrejo, Kecamatan Garum, Kabupaten Blitar. Embung Umbul dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar sebagai tempat penyimpanan air hujan dan aliran sungai untuk kebutuhan irigasi pertanian. Selain hal tersebut, pembangunan embung juga harus memperhatikan fungsi pengoperasianya supaya distribusi air dan pola tata tanam masyarakat dapat berlangsung secara maksimal. Luas daerah irigasi yang dialiri oleh Embung Umbul yaitu 150 Ha. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pola operasi Embung Umbul yang digunakan sebelum dilakukan optimasi, mengetahui pola tanam masyarakat sekitar sebagai acuan dalam perencanaan pola operasi yang lebih sesuai, serta untuk mengetahui hasil perhitungan pola operasi Embung Umbul yang sudah disesuaikan berdasarkan pola tanam terbaru. Langkah-langkah dalam penelitian ini meliputi Analisa Hidrologi, Analisa Klimatologi, Kebutuhan Air Irigasi, Perhitungan Debit Andalan, dan Optimasi Pola Operasi.

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa 1) Pola Operasi yang digunakan Embung Umbul saat ini belum cukup memenuhi kebutuhan air irigasi, dengan memiliki tingkat kegagalan sebesar 29,17%. 2) Masyarakat di daerah Irigasi dahulunya menggunakan jenis pola tanam yang membutuhkan air dalam jumlah besar untuk tumbuh, yaitu padi-padi-palawija. 3) Berdasarkan hasil perhitungan terbaru pola operasi Embung Umbul, diperoleh debit irigasi dengan kegagalan 4,17%. Jumlah tersebut dinyatakan mencukupi kebutuhan untuk pengaliran air embung ke irigasi dengan pola tanam yang sesuai yaitu palawija-padi-palawija.

Kata Kunci : Embung Umbul, Pola Operasi, Pola Tanam, Daerah Irigasi Garum

SUMMARY

Muhammad Iqbal Al Abiyyu, 217.010.510.25. *Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Islamic University of Malang, Optimations Study of Operation Pattern of Embung Umbul Garum, Blitar Regency for Agricultural Irrigation Needs. Supervisor: Dr. Ir. Hj. Eko Noerhayati, M.T. and Ir. H. Warsito, M.T.*

Umbul Embung is located in Karangrejo Village, Garum District, Blitar Regency. The Umbul Reservoir is used by the local community as a place to store rainwater and river flow for agricultural irrigation needs. Apart from this, the construction of embungs must also pay attention to their operational functions so that water distribution and community planting patterns can take place optimally. The area of the irrigation area irrigated by the Umbul Embung is 150 Ha. The aim of this research is to find out the Embung Umbul operating pattern used before optimization, to find out the planting patterns of the surrounding community as a reference in planning a more appropriate operating pattern, and to find out the results of calculating the Embung Umbul operational pattern which has been adjusted based on the latest planting patterns. The steps in this research include Hydrological Analysis, Climatological Analysis, Irrigation Water Needs, Calculation of Reliable Discharge, and Optimization of Operation Patterns.

The results of the research show that 1) The operational pattern used by Embung Umbul is currently not sufficient to meet irrigation water needs, with a failure rate of 29.17%. 2) People in Irrigation areas previously used a type of cropping pattern that required large amounts of water to grow, namely rice-padi-palawija. 3) Based on the results of the latest calculations for Embung Umbul's operating pattern, irrigation discharge with a failure rate of 4.17% was obtained. This amount is stated to be sufficient for the flow of reservoir water to irrigation with an appropriate planting pattern, namely secondary crops-rice crops.

Keywords: *Umbul Reservoir, Operation Pattern, Planting Pattern, Garum Irrigation Area*

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan suatu komponen yang sangat berpengaruh di kehidupan alam. Seluruh makhluk hidup sangat membutuhkan air untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Siklus hidrologi yang terjadi mengakibatkan jumlah volume air yang ada di bumi adalah konstan atau tetap. Akan tetapi, jika dilihat dari aspek ruang dan waktu, distribusi air secara alamiah tidak ideal. Contoh dalam usaha sumber air baku, jika tidak ada usaha pengendalian air pada musim kemarau, akan berdampak pada kekeringan dan kesulitan dalam mendapatkan sumber air baku. Sedangkan pada musim hujan, maka dapat mengakibatkan terjadinya tanah longsor dan banjir. Permasalahan tersebut harus menjadi perhatian dan secepatnya diatasi. Untuk itu, diperlukan manajemen yang baik terhadap pengelolaan dan pengembangan sumber daya air agar potensi bencana dapat dicegah. Pengelolaan sumber daya air yang baik sangat berdampak pada keseimbangan lingkungan. Kegiatan-kegiatan yang dapat dilakukan untuk keseimbangan lingkungan seperti melakukan reboisasi, perkuatan tebing, pembuatan bendung, bendungan, embung, dan sebagainya.

Pada musim penghujan embung tidak akan beroperasi dengan maksimal layaknya musim kering karena jumlah air di luar embung cukup untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Tujuan pembuatan embung untuk pertanian memiliki banyak sekali manfaat antara lain sebagai tampungan air hujan dan aliran permukaan pada daerah disekitarnya serta sumber air lainnya yang dapat ditampung seperti sumber mata air, sungai-sungai disekitarnya, parit, dan lain sebagainya. Yang kedua dapat menyediakan sumber air sebagai suplesi irigasi pada musim kemarau untuk tanaman untuk pertanian seperti padi, jagung, cabai, dan lain sebagainya.

Kabupaten Blitar merupakan salah satu wilayah Kabupaten yang berada di Indonesia tepatnya koordinat 8.13333°S 112.25°E yang berada di Jawa Timur dengan total luas wilayah 1.588,79 km² dan jumlah penduduk Kabupaten Blitar per September 2020 menurut hasil SP2020 sebanyak 1.223.745 jiwa, sedangkan jumlah penduduk Kabupaten Blitar pada tahun 2010 sebelumnya yaitu sebesar 1.118.919 jiwa meningkat sekitar 105 ribu jiwa atau sekitar 9,37 persen (BPS Kab Blitar 2020). Banyaknya jumlah penduduk yang semakin meningkat khususnya di Kecamatan Garum dengan total penduduknya sebesar 68.313 jiwa per September 2020, dimana sebagian besar penduduk tersebut tinggal di pedesaan dan bermata pencaharian sebagai petani. Dengan mempertimbangkan hal tersebut maka dibutuhkan ketersediaan air yang utamanya adalah untuk irigasi pertanian.

Daerah Irigasi Garum berada di sekitar 5 sungai yang disebut kali yaitu diantaranya, kali putih, kali panas, kali slorok, kali sumbersugih, dan kali kuningan. Sungai Putih sangat berperan bagi keberlangsungan irigasi di sekitar embung, dikarenakan sungai tersebut merupakan sungai yang paling terdekat dengan Embung Umbul. Embung Umbul sendiri berlokasi di Desa Karangrejo, Kecamatan Garum, Kabupaten Blitar merupakan embung yang dimanfaatkan masyarakat setempat untuk menampung air dari berbagai sumber mata air yang terdapat di wilayah Karangrejo. Masyarakat memerlukan irigasi untuk berbagai fungsi. Fungsi yang pertama adalah memberikan air atau lengas tanah untuk memenuhi kebutuhan bagi pertumbuhan tanaman. Kemudian air irigasi juga dipakai untuk menjamin ketersediaan air/lengas apabila terjadi betatan, menurunkan suhu tanah, pelarut garam-garam dalam tanah, untuk mengurangi kerusakan karena frost (jamur upas), untuk melunakkan lapis keras tanah (hard pan) dalam pengolahan tanah (Noerhayati, E., & Suprpto, B. 2018). Embung Umbul merupakan embung dengan kedalaman 2,60 m. Ada beberapa bangunan pada Embung Umbul antara lain yaitu tubuh embung, pipa baja, dan rumah pompa. Embung yang dibuat untuk pertanian sebaiknya dibuat pada tanah yang bergelombang dengan kemiringan antara 8–30%. Hal ini dimaksudkan untuk mempermudah aliran air dari permukaan ke area embung.

1.2 Identifikasi Masalah

Upaya pengelolaan sumber daya air di Daerah Irigasi Garum ditujukan untuk meningkatkan distribusi penggunaan air untuk lahan pertanian yang ada di wilayah tersebut. Hal tersebut karena ketersediaan air yang relatif terbatas, sedangkan kebutuhan air untuk irigasi pertanian semakin meningkat, maka perlu dilakukan pengaturan distribusi air yang tersedia. Dengan terbatasnya aliran Kali Putih terutama pada musim kemarau, dan banyaknya lahan pertanian yang perlu dialiri oleh air maka dibutuhkan suatu solusi dalam menyelesaikan permasalahan tersebut. Oleh sebab itu perlu adanya optimasi pola operasi Embung Umbul untuk menentukan jumlah air yang harus ditampung di embung sehingga air dari embung nantinya masih dapat dikeluarkan untuk irigasi masyarakat pada saat kebutuhan air meningkat dan atau saat musim kemarau.

Berdasarkan hal tersebut identifikasi masalah yang didapatkan, antara lain:

1. Terjadinya peningkatan kebutuhan air seiring dengan perubahan pola tanam pada Daerah Irigasi Garum yang diairi oleh Embung Umbul.
2. Kurangnya ketersediaan air untuk kebutuhan daerah irigasi di sekitar Embung Umbul pada saat musim kemarau.
3. Pola operasi Embung Umbul saat ini dalam pendistribusian air belum berjalan dengan maksimal.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini antara lain:

1. Bagaimana pola operasi Embung Umbul saat ini?
2. Bagaimana pola tata tanam yang digunakan oleh warga daerah sekitar irigasi Garum?
3. Bagaimana rencana pola operasi Embung Umbul yang telah disesuaikan berdasarkan pola tata tanam terbaru?

1.4 Batasan Masalah

Untuk membatasi masalah yang akan dibahas agar tidak terlampaui luas, maka penulis memberikan pokok-pokok batasan yaitu antara lain:

1. Penelitian ini hanya ditujukan pada Daerah Irigasi Embung Umbul Garum Kabupaten Blitar.
2. Penelitian ini hanya menjelaskan apakah debit air yang tersedia di Embung Umbul mencukupi atau tidak untuk memenuhi kebutuhan air daerah tersebut.
3. Penelitian ini menggunakan data curah hujan dari tahun 2012 – 2021.
4. Penelitian ini tidak melakukan perhitungan sedimentasi.
5. Penelitian ini tidak membahas tentang perencanaan detail konstruksi.

1.5 Manfaat dan Tujuan Penelitian

Manfaat dari Penelitian ini antara lain:

1. Bagi Mahasiswa
Studi rencana ini diharapkan mampu menjadi referensi peneliti lain guna pengembangan dalam ilmu keairan yang berhubungan dengan pola operasi embung.
2. Bagi Lembaga Pendidikan
Studi rencana ini diharapkan mampu memberikan kontribusi yang positif pada instansi pendidikan terkait dalam memberikan pembelajaran tentang konsep pola operasi embung.
3. Bagi Instansi Terkait
Manfaat yang diperoleh dari studi ini adalah dihasilkan sebagai sebuah kajian tentang kebutuhan air irigasi yang nantinya dapat menjadi masukan bagi perencana dan pengelola Embung Umbul.

Tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Mengetahui pola operasi Embung Umbul yang digunakan pada Daerah Irigasi Garum sebelum dilakukan optimasi.
2. Mengetahui pola tata tanam masyarakat sekitar Embung Umbul sebagai acuan dalam merencanakan pola operasi embung terbaru.
3. Mengetahui sistem pola operasi Embung Umbul yang tepat berdasarkan pada pola tata tanam Daerah Irigasi Garum.

1.6 Lingkup Pembahasan

Berdasarkan rumusan masalah yang ada di dalam tugas akhir ini, peneliti akan membatasi lingkup yang akan dibahas agar berjalan sesuai dengan tujuan dan tidak terlampaui luas. Adapun lingkup pembahasannya yaitu:

1. Analisa Hidrologi
 - 1.1 Uji konsistensi data hujan
 - 1.2 Analisa curah hujan efektif
2. Analisa Klimatologi
 - 2.1 Perkolasi
 - 2.2 Evapotranspirasi
3. Analisa Data Jenis Tanaman
 - 3.1 Kebutuhan air tanaman
4. Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi
 - 4.1 Analisa lapisan air (WLR)
 - 4.2 *Net Field Water Requirement (NFR)*
 - 4.3 Ketersediaan air
5. Perhitungan Debit Andalan
6. Optimasi Pola Operasi Embung Umbul
 - 6.1 Lengkung kapasitas embung

Hasil Optimasi

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis pada studi ini, maka dapat diambil beberapa kesimpulan, antara lain adalah sebagai berikut:

1. Dari hasil analisis pada studi ini, didapatkan bahwa pola operasi yang digunakan Embung Umbul pada saat ini tidak dapat atau belum mencukupi kebutuhan air irigasi di daerah Garum. Perhitungan pola operasi tersebut menghasilkan nilai presentase kegagalan lebih dari 20% yaitu sebesar 29,17% yang dimana nantinya embung tersebut harus menggunakan sistem pola operasi bergilir.
2. Pola tata tanam yang digunakan oleh masyarakat sekitar Daerah Irigasi Garum sebelumnya yaitu menggunakan jenis tanaman yang membutuhkan banyak kebutuhan air irigasi dalam pertumbuhannya yaitu padi-palawija-padi.
3. Berdasarkan hasil simulasi pola operasi Embung Umbul terbaru, didapatkan debit irigasi dengan kegagalan kurang dari 20% yaitu sebesar 4,17% dimana hal tersebut dinyatakan berhasil dan mencukupi kebutuhan untuk pengaliran air embung ke irigasi dengan pola tata tanam yang digunakan yaitu palawija- padi-palawija.

5.2 Saran

Dari hasil analisa kali ini, agar kebutuhan air irigasi terpenuhi dan operasi pendistribusian air pada Embung Umbul dapat berjalan maksimal maka:

1. Dianjurkan menggunakan sistem pola tata tanam alternatif ke II dengan awal tanam di mulai pada bulan Februari periode I.
2. Perlu ketaatan petani dalam melakukan tata tanam sesuai dengan pola tata tanam terbaik untuk peningkatan hasil pertanian.

DATAR PUSTAKA

- Arsyad, S. 2010. *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor : IPB Press.
- Azis, Subandiyah. 2011. *Analysis of Irrigation Water Requirement for Anticipating Global Climate Change*. Text Road Journals Publication.
- BMKG. 2022. Data klimatologi & Data Curah Hujan 2022, Stasiun Klimatologi Malang. BPS Kab Blitar. 2020. Badan Pusat Statistik Kabupaten Blitar. *Hasil Sensus Penduduk Kabupaten Blitar 2020*.
- Blaney, H. F. dan Criddle, W. D. 1962. *Determining Consumptive Use and Irrigation Water Requirement. Technical. Agricultural Research Service United States Department Of Agriculture in Cooperation with The Office of Utah State Engineer. Utah*.
- Departemen PU. 1986. *Standar Perencanaan Irigasi (Bagian Penunjang KP-01) Perencanaan Jaringan Irigasi*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengairan Departemen PU. CV. Galang Persada.
- Dirjen Pengairan, Bina Program PSA 010. 1985. *Kebutuhan Air Irigasi*.
- Doorenbos, J., dan W. O. Pruitt. 1977. *Guidelines for predicting crop water requirements*. Rev. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Gina, Balai Ucspp Sdak. 2017. *Modul 8 Operasi Waduk*. : 76.
- Goor, G. A. W. van de, dan G. Zijlstra. 1982. *Irrigation Requirements for Double Cropping of Lowland Rice in Malaya*. 3. ed. Wageningen: ILRI.
- Harto, Sri. 1993. *Analisis Hidrologi*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama. Limantara, Lily. 2018. *Rekayasa Hidrologi*. Yogyakarta : Andi Publisher.
- Mc. Mahon, T. A, dan Russell G Mein. 1978. *Reservoir Capacity and Yield*. Amsterdam; New York; New York: Elsevier Scientific Pub. Co. ; Distributors for the U.S. and Canada, Elsevier North-Holland.
- Mock, F.J. 1973. *Land Capability Appraisal Indonesia : Water Availability Appraisal. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Bogor*.
- Noerhayati, Eko, dan Bambang Suprpto. 2018. *Perencanaan Jaringan Irigasi Saluran Terbuka*. Malang: Inteligencia Media.
- Schmidt, F. H. dan J. H. A. Ferguson. 1951. *Rainfall Types based on Wet and Dry Period Ratios for Indonesia with Western New Guinea*. Jakarta: Djawatan Meteorologi dan Geofisika.
- Sidharta, SK. 1997. *Irigasi dan Bangunan Air*. Jakarta: Universitas Gunadarma.

- Smith, M. 1991. Revised FAO Methodology For Crop-Water Requirements. *Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome, Italy*.
- Soemarto, C.D. 1987. *Hidrologi Teknik*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Soewarno. 2000. *Hidrologi Operasional*. Jilid Kesatu. Bandung: Citra Aditya Bakti.
- Sosrodimoelyo, S. 1983. *Tata Guna Air pada Tingkat Usaha Tani*. Jakarta: Direktorat Jendral Pengairan, Departemen PU.
- Suhardjono. 1994. *Kebutuhan Air Tanaman*. Institut Teknologi Negeri Malang, Malang.
- Suyono, Sosrodarsono. 1976. *Hidrologi Untuk Pengairan*. Cet.10, 2006. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- Tjasyono, Bayong. 2004. *Klimatologi*. Edisi Kedua. Bandung: ITB.
- Triatmodjo, Bambang. 2008. *Hidrologie terapan*. Cetakan pertama. Yogyakarta: Beta Offset
- Triatmodjo, Bambang. 2010. *Hidrologie terapan*. Cetakan kedua. Yogyakarta: Beta Offset.
- Wirosoedarmo, R. 1985. *Dasar-dasar Irigasi Pertanian*. Malang: Universitas Brawijaya.

