



**PENGOPERASIAN PINTU AIR IRIGASI OTOMATIS
BERBASIS IOT PADA PERENCANAAN POLA TATA TANAM
DI KECAMATAN TUMPANG - MALANG**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Prasyarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Strata 1 (SI) Jurusan Teknik Sipil*



Disusun Oleh :

Ricky Candra Andrian

NPM. 21601051093

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

2021

ABSTRAK

Ricky Candra Andrian, 216.010.510.93 Pengoprasian Pintu Air Irigasi Otomatis Berbasis IoT Pada Perencanaan Pola Tata Tanam Di Tumpang – Malang. *Skripsi* Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam Malang. Pembimbing (I) : Dr. Ir. Eko Noerhayati, M.T (II) : Ir. Bambang Suprpto, M.T.

Irigasi merupakan upaya yang dilakukan manusia untuk mengairi lahan pertanian. Sistem pintu air irigasi yang terdapat di Indonesia kebanyakan masih menggunakan sistem manual sehingga juru air harus mengontrol bukaan pintu secara berkala dilapangan, hal tersebut perlu suatu perencanaan pintu air irigasi otomatis modern dan berbasis IoT untuk menunjang hasil pertanian yang melimpah. Pintu Air Irigasi otomatis berbasis IoT merupakan rancangan dari pintu manual yang bisa digunakan secara otomatis diatur secara jarak jauh. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui besaran curah hujan andalan, kebutuhan air pada daerah irigasi Tumpang, besaran debit yang sesuai dengan bukaan pintu air, serta untuk mengetahui bukaan pintu air pada saluran terbuka.

Pintu air ini dioperasikan menggunakan andriod melalui aplikasi blynk, dimana bisa mengatur bukaan pintu dari jarak tertentu. Pengoprasian ini meliputi beberapa tahap yaitu persiapan alat (pintu dan rangkaian mikrokontroler) yang dipasangkan pada lokasi studi, selanjutnya menyambungkan hotspot pada pintu otomatis dan buka menu aplikasi blynk, tekan tombol on/off otomatis pintu bisa membuka/menutup sesuai dengan tinggi bukaan yang dibutuhkan.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil Curah hujan andalan untuk perencanaan pola tata tanam sebesar 1936 mm pada kenandalan R80 dan sebesar 2321 mm pada keandalan R50. Kebutuhan air irigasi untuk tanaman padi, palawija, dan tebu pada masing- masing musim tanam adalah Pada saat Musim Hujan (MH) = 156,71 m³/det (september-februari), Pada saat Musim Kemarau I (MK I) = 119,24 m³/det (Maret-Juni), Pada saat Musim kering II (MK II) = 40,70 m³/det (Juli-Agustus). Debit air yang dihasilkan pintu sebesar Q_{total} = 9.416 m³/s. Tinggi bukaan pintu adalah 5 cm karena sudah bisa memenuhi kebutuhan air pada saat bulan september minggu ke dua dengan acuan RTTG Tumpang.

Kata Kunci: *Irigasi, IoT (Internet Of Things), Pintu Air*

ABSTRACT

Irrigation is an human effort to irrigate agricultural land. Most of the irrigation sluice systems in Indonesia still use a manual system, so the human must control the opening door periodically in the field. This requires a modern automatic irrigation sluice plan and IoT-based to support abundant agricultural products. IoT-based automatic irrigation sluice is a design of a manual door that can be used automatically remotely. The purpose of this study is to determine the amount of mainstay rainfall, water needs in the Tumpang irrigation area, the amount of discharge according to the sluice opening, and to determine the opening of the floodgate in the open channel.

This sluice gate is operated using andriod through the blynk application, which is can adjust the door opening from a certain distance. This operation includes

several stages, namely the preparation of tools (doors and microcontroller series) which are attached to the study location, then connecting the hotspot to the automatic door and opening the blynk application menu, pressing the on / off button automatically so the door can open or close according to the required opening height.

Based on the research that has been done, it is found that the mainstay rainfall for cropping pattern planning is 1936 mm on the reliability of R80 and 2321 mm on the reliability of R50. The need for irrigation water for rice, secondary crops, and sugar cane in each planting season is during the rainy season (MH) = 156.71 m³ / sec (September-February), during the dry season I (MK I) = 119, 24 m³ / s (March-June), during the dry season II (MK II) = 40.70 m³ / sec (July-August). The water discharge produced by the door is $Q_{total} = 9,416 \text{ m}^3 / \text{s}$. The height of the door opening is 5 cm because it is able to meet water needs during the second week of September with reference to the Tumpang RTTG.

Keywords: Irrigation, IoT (Internet Of Things), Water Gate



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Daerah Kabupaten Malang terletak di ketinggian + 335 mdpl, dengan koordinat 7°44'56" sampai 8°26'36" Lintang Selatan. Mempunyai curah hujan tinggi antara 1.900 mm – 2.400 mm pertahunnya. Suhu daerah antara 23 – 26 derajat Celsius. Dari data curah hujan 10 tahun terakhir Kabupaten Malang termasuk iklim bio dengan musim kering jelas (5-6) bulan (Schmidt - Ferguson). Potensi sumberdaya air di Kabupaten Malang sangat besar. Dengan jumlah sungai dan anak sungainya sebanyak 112 buah dengan panjang kurang lebih 1.289 km. Jumlah sumber/mata air sebanyak 504 buah dengan debit rata-rata 51,12 lt/detik. (Pengairan dalam angka Tahun 2013).

Dari potensi sumberdaya air yang ada di wilayah Kabupaten Malang tersebut, terdapat 2 Instansi yang berkepentingan mengelola dan memanfaatkan untuk keperluan pertanian, antara lain Dinas Pengairan Kabupaten Malang, Balai Pengelolaan Sumberdaya Air Wilayah Sumber Pitu Kali Lajing Daerah Irigasi Tumpang Kabupaten Malang. Secara garis besar tujuan kedua instansi tersebut relatif sama yaitu bertujuan mengoptimalkan pemanfaatan air irigasi untuk meningkatkan kemakmuran dan kesejahteraan rakyat sesuai kebutuhannya.

Irigasi merupakan upaya yang dilakukan manusia untuk mengairi lahan pertanian. Dalam dunia modern, saat ini sudah banyak model irigasi yang dapat dilakukan manusia. Pada zaman dahulu, jika persediaan air melimpah karena tempat yang dekat dengan sungai atau sumber mata air, maka irigasi dilakukan

dengan mengalirkan air tersebut ke lahan pertanian. (Asari dan Andri., 2018) Irigasi bagi tanaman padi diberikan dengan cara penggenangan bertujuan sebagai penyedia air yang cukup dan stabil untuk menjamin produksi padi. Akan tetapi berbagai sistem alokasi air yang ada saat ini perlu ditinjau ulang. Karena debit air yang masuk ke bendung irigasi semakin lama semakin berkurang, sedangkan kebutuhan air semakin meningkat (Rini, 2005). Pengaturan bukaan pintu juga harus dikontrol secara berkala, sehingga bisa memaksimalkan kebutuhan air tanaman.

Pintu air merupakan bangunan memotong tanggul sungai yang berfungsi sebagai pengatur aliran air untuk pembangunan drainase, penadapan, dan pengatur lalu lintas air. (Sosrodarsono,2003). Sistem pintu air irigasi yang terdapat di Indonesia kebanyakan masih memakai sistem manual, dimana sistem membuka dan menutup pintu saluran irigasi ke sawah masih tradisional. Metode irigasi tradisional kurang mampu untuk melakukan pengaliran air yang tepat dan cepat. Petani harus mengalirkan air ke tanaman dengan membuka atau menutup pintu secara manual. Sistem kontrol irigasi berbasis *Internet of Things (IoT)* dengan menggunakan aplikasi android adalah sebuah alat yang dibuat untuk membantu para petani agar lebih mudah untuk mengalirkan air ke irigasi sawah dari jarak jauh secara *realtime*. Alat ini bertujuan untuk meningkatkan efektifitas pekerjaan petani. Melalui alat ini pula diharapkan dapat mempermudah pekerjaan petani (Sugiono *et al.*, 2017). Sistem pemantau pintu air menggunakan android merupakan salah satu upaya untuk memperoleh informasi kondisi pintu air. Informasi kondisi pintu air akan memudahkan petugas pintu air dalam mengambil tindakan jika ada pintu air yang terbuka maupun tertutup tidak sesuai dengan yang

seharusnya. (Ramli and Mahpus., 2018). Sistem pemantau dapat dilakukan dengan berbagai metode, tetapi metode yang digunakan dalam penelitian ini berbasis *Internet of things* menggunakan aplikasi android.

Penggunaan sistem kontrol otomatis di bidang irigasi memiliki dampak yang besar pada peningkatan sistem irigasi dan efisiensi penggunaan sumber daya air serta dapat menjaga permukaan air di lahan pada level tertentu sesuai kebutuhan tanaman. (Lazano et al., 2010). Pintu air menggunakan Metode *Internet of things* ini cocok digunakan untuk perencanaan pola tata tanam pada saat ini karena sudah memasuki era revolusi industri 4.0.

Pola tata tanam adalah pola mengenai rencana tata tanam yang terdiri dari pengaturan jenis tanaman, waktu penanaman, tempat atau lokasi tanaman dan luas areal tanaman yang memperoleh hak atas air pada suatu daerah irigasi (Anonim, 2009 dalam Huda dkk 2012). Pola tata tanam direncanakan secara global atau menyeluruh, Produktivitas sawah pasang surut masih relatif rendah yaitu 1-2 ton padi Gabah Kering Giling (GKG) per hektar. Salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya produktivitas pertanian di daerah studi adalah karena belum adanya penetapan waktu tanam yang paling menguntungkan berdasarkan rencana pola tata tanam yang dapat dijadikan pedoman dalam pemanfaatan lahan yang akan ditanami padi maupun polowijo. Berdasarkan hal tersebut, maka Perlu adanya suatu perencanaan pola tanam yang di dukung oleh pengoperasian pintu air otomatis berbasis *IOT* di tingkat tersier untuk menunjang hasil pertanian yang maksimum. Studi ini bertujuan untuk merencanakan pola tata tanam yang efektif dan panen yang maksimal untuk penentuan waktu tanam berdasarkan pola tanam

rencana yang didukung pola operasi bangunan air, sehingga diperoleh kondisi neraca air yang baik dan intensitas tanam yang maksimum, serta pembagian kebutuhan air yang efisien pada pintu otomatis dari pola tanam yang direncanakan.

Berdasarkan Latar belakang tersebut, Perlu dilakukan penelitian mengenai Pintu Air Irigasi Otomatis Berbasis *IOT* pada Perencanaan Pola Tata Tanam dalam lingkup irigasi di persawahan. Dalam hal ini penerapan pengoprasian pintu air otomatis untuk perencanaan pola tata tanam adalah sebagai pengatur aliran air untuk meningkatkan produksi pertanian agar sesuai dengan kebutuhan dan menghasilkan produktifitas tanaman yang maksimal.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, identifikasi permasalahan dari penelitian ini adalah :

1. Pembagian air irigasi pada tanaman di Tumpang Malang yang kurang efisien.
2. Pengaturan kebutuhan debit air irigasi persawahan di Tumpang Malang yang kurang optimal.
3. Pengaturan bukaan pintu air irigasi ke persawahan kurang diperhatikan sehingga menyebabkan tidak meratanya air ke persawahan.
4. Tinggi elevasi air pada saluran irigasi yang kurang informasi untuk kebutuhan bukaan pintu air otomatis.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, adapun rumusan masalah yang akan dibahas dalam skripsi ini yaitu :

1. Berapakah curah hujan andalan daerah irigasi Tumpang untuk mengairi persawahan ?
2. Berapakah kebutuhan air pada pola tanam yang direncanakan ?
3. Berapa debit air yang dihasilkan pada bukaan pintu air otomatis ?
4. Berapa tinggi bukaan pintu otomatis pada perencanaan pola tata tanam ?

1.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian sesuai dengan latar belakang diatas adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui besaran curah hujan andalan pada perencanaan pola tata tanam
2. Untuk mengetahui kebutuhan air pada tanaman.
3. Untuk mengetahui besaran debit yang sesuai dengan bukaan pintu air.
4. Untuk mengetahui bukaan pintu air pada saluran terbuka.

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Dapat dijadikan referensi dalam merencanakan pola tata tanam menggunakan pintu air otomatis yang maksimal.

2. Dapat memberikan informasi atau masukan yang tepat, khususnya dalam hal pintu otomatis di dinas terkait.
3. Untuk memberikan informasi dalam pengembangan alat tentang Pintu air irigasi otomatis berbasis *IOT*
4. Bagi rekan-rekan mahasiswa dapat dijadikan sebagai referensi tambahan dalam menyusun tugas akhir yang berhubungan dengan penelitian ini.

1.5 Batasan Masalah

Pada penelitian ini ada beberapa pembatasan dalam pembahasan atau masalah, pembatasan masalah tersebut sebagai berikut :

1. Penelitian ini hanya membahas perencanaan pola tata tanam di *B.TP.4 Ka Tumpang Malang*.
2. Tidak membahas perencanaan pintu air otomatis.
3. Tidak membahas rangkaian mikrokontroler secara detail.

1.6 Lingkup Pembahasan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka permasalahan yang akan dibahas dalam penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Perhitungan curah hujan andalan pada perencanaan pola tata tanam.
2. Menentukan kebutuhan air pada tanaman menggunakan pintu irigasi otomatis.
3. Menentukan debit air yang dihasilkan pintu air otomatis.
4. Langkah-langkah pengoprasian pintu air otomatis.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil perhitungan dan analisa pada penelitian ini maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Curah hujan andalan pada daerah irigasi tumpang untuk perencanaan pola tata tanam sebesar 1936 mm pada kenandalan R80 dan sebesar 2321 mm pada keandalan R50.
2. Kebutuhan air irigasi untuk tanaman padi, palawija, dan tebu pada masing-masing musim tanam adalah :
 - Pada saat Musim Hujan (MH) = 149,93 m³/det/Ha (Okt-Februari)
 - Pada saat Musim Kemarau I (MK I) = 119,24 m³/det/Ha (Maret-Juni)
 - Pada saat Musim kering II (MK II) = 47,62 m³/det/Ha (Juli-Agustus)
3. Debit air yang dihasilkan pintu sebesar $Q_{total} = 0.305 \text{ m}^3/\text{s}$ (Pada titik 1, 2, 3)
4. Tinggi bukaan pintu adalah 5 cm karena sudah bisa memenuhi kebutuhan air pada saat bulan september minggu ke dua dengan acuan RTTG Tumpang.

5.2 Saran

Disarankan untuk penelitian selanjutnya pada saat proses perhitungan pola tanam sebaiknya menggunakan aplikasi cropwat. Serta untuk perhitungan debit aliran dapat menggunakan rumus *manning* sehingga data yang diperoleh lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, P., M. D. Joubert., D. Rahmadani., 2015. *Penggunaan Material Komposit Sebagai Komponen Pintu Air Alternatif*. Jurnal Irigasi. **10** (1): 49-55.
- Ahmad, I N., Abdul, Z., Sri, H., 2019. *Sistem Pengontrol Dengan Voice Control Berbasis Mikrokontroler*. Jurnal Teknik Elekterika. **16** (20): 43-49
- Asari, Mujahid dan Andri Sukmaindrayana. 2018. *Sistem Irigasi Internet Of Things dengan Mikrokontroler Berbasis Mobile*. Jurnal Manajemen dan Teknik Informatika. **2** (1): 171-180.
- A Sosrodarsono, 2006. *Curah Hujan Andalan dan Aplikasi Penetapan Pola Tata Tanam Pertanian Kabupaten Bandung*. Bionatura, Bandung.sswa, G.L, 2005, Irrigation and Water Resources Engineering, India : New Age International (P) Limited, Publishers.
- C.D, Soemarto. 1995. *Hidrologi Teknik*. Jakarta : Erlangga.
- Chow, Ven Te, Phd., 1992 *Hidrolika Saluran Terbuka*. Jakarta : Erlangga.
- Direktorat Irigasi. 2013. *Standar Perencanaan Irigasi-Kriteria Perencanaan Bagian Standart Pintu Pengatur irigasi (KP-02-08)*. Direktorat Irigasi, Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, Kementerian Pekerjaan Umum.
- Durrus,2016. *Analisa Klimatologi*. Eprints.ums.ac.id, Solo.
- Harto, Sri. 1993. *Analisis Hidrologi*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Horst, L., 1996. *Irrigation Water Division Technology in Indonesia – A Case of Ambivalent Development*. Wageningen Agricultural University, Department of Irrigation & Soil & Water Conservation, International Institute for Land Reclamation and Improvement
- Limantara, Lily. 2018. *Rekayasa Hidrologi*. Yogyakarta : Andi Publisher.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2006. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 20 tahun 2006 Tentang Irigasi*. Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia
- Ramli, A., dan Mahpuz. 2018. *Perencanaan Prototipe Sistem Kontrol Pintu Irigasi Berbasis Android dan Jaringan Nirkabel*. Jurnal Informatika dan Teknologi. 1 (2): 115-121.
- Riani, 2015. *Sumber Daya Air*. RSS, Malang.
- Rifai, 2008. *Analisis Hidrologi*. Esprints.undip.ac.id , Semarang.

- Wahyudi, S, Y., Eko N, Azizah R. 2020. *Sistem Kinerja Alat Irigasi Curah (Sprinkler) Berbasis Mikrokontroler IoT (Internet Of Things)*. Jurnal Rekayasa Sipil 8 (6)
- Sinaga, F, A., Eko N, dan Bambang . 2019. *Kajian Buka-an Pintu Air Otomatis Berbasis Mikrokontroler Uno Arduino Terhadap Bilangan Froude Saluran Terbuka Segiempat*. Jurnal Rekayasa Sipil 7 (1): 23–32.
- Snellen, W. B. 1996. *Irrigation Water Management. Training Manual 10. Irrigation Sceme Operation and Maintance*. FAO – UN. Rome.
- Sosrodarsono, Suyono dan Takeda, Kensaku. 2003. *Hidrologi untuk Pengairan.. Pradana Paramita*, Jakarta.
- Sugiono, T. Indriyani, dan M. Ruswiansari. 2017. *Kontrol Jarak Jauh Sistem Irigasi Sawah Berbasis Internet Of Things (IOT)*. Journal of Information Technology. 2 (2): 41-48.
- Triatmodjo,B. 2008. *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta : Beta Offset.

