

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Petani pada umumnya mengatur air wilayah pertanian mereka dengan melakukan kontrol (buka tutup) irigasi secara manual yang terkadang menyebabkan terjadinya pertikaian pada para petani. Hal ini menjadikan pengairan dan ketinggian air di lahan persawahan tidak teratur yang berakibat pada gagalnya panen [1].

Secara formal, tujuan irigasi adalah menjaga kelembaban tanah di atas tingkat yang telah ditentukan dengan mengisi air secara tepat waktu dan efisien. Salah satu solusi yang digunakan saat ini adalah dengan mengontrol irigasi dengan menggunakan sensor. Perkembangan terbaru dari jaringan sensor dan sistem kontrol terdistribusi memberikan peluang untuk mencapai otomatis dan efisien irigasi [2] [3] [4] [5].

Hanhan dalam penelitiannya menunjukkan bahwa operasi irigasi menggunakan perangkat lunak berbasis web sistem dapat meningkatkan akselerasi operasi pintu irigasi [6]. Selain itu Andrie Wijaya dalam papernya menunjukkan bahwa monitoring dan kontrol irigasi berbasis IoT menggunakan Banana Pi secara efisien dan dapat meningkatkan hasil panen petani [7]. Tugas Akhir ini mengusulkan Rancang bangun Prototipe Sistem Pintu Air Otomatis pada Irigasi Persawahan dengan menggunakan Raspberry Pi 3.

Prototipe alat ini adalah suatu perangkat yang dapat membantu para petani dalam hal mengontrol ketinggian air pada kanal secara otomatis dan dapat mencegah terjadinya banjir serta dapat mempermudah pengairan dibidang persawahan. Teknologi yang tersedia saat ini dirasa kurang efektif yang masih terlalu manual dan mengandalkan ketelitian sumber daya manusia. Perangkat otomatis sebuah sistem kontrol berfungsi meminimalisir *human error* atau kesalahan manusia yang bisa berakibat fatal, secara air adalah sumber daya alam yang paling dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari.

Penelitian ini dapat mengatur ketinggian air sesuai dengan kebutuhan air pada lahan persawahan dan melakukan *monitoring* kinerja dari sensor yang diterapkan pada pintu air otomatis. Dengan memasang sensor air di petak sawah, maka dapat menentukan level ketinggian air yang akan dijadikan sebagai informasi yang akan diolah pada Raspberry pi 3. Sehingga, dapat dilakukan buka/tutup pintu air pada irigasi persawahan secara otomatis.

Selain itu, penelitian ini dapat memantau ketinggian air pada irigasi persawahan dengan *real time*. Hal ini sangat penting dan perlu diwujudkan secara nyata. Penggunaan motor servo sebagai penggerak pada prototipe alat memang sangat tepat, karena motor servo dapat bergerak dari derajat 0 hingga derajat 180, yang mana akan berguna dan mudah digunakan untuk alat yang hanya bersifat buka tutup [8].

1.2 State of The Art

State of the art adalah bentuk keaslian karya ilmiah yang dibuat sehingga tidak ada tindakan plagiat sebagai bentuk pembajakan terhadap karya orang lain. Penelitian ini melakukan perbandingan dengan berbagai judul dan referensi serta masalah yang terjadi pada rancang bangun sistem pintu air otomatis pada irigasi persawahan dengan menggunakan Raspberry Pi 3. Adapun penelitian lainnya bisa dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Daftar *state of the art*.

JUDUL	PENELITI	TAHUN
<i>Prototiping Sistem Monitoring Ketinggian Air Dan Pengendalian Pintu Air Pada Jaringan Irigasi Berbasis Mikrokontroler ATMEGA16 dengan Menggunakan Short Message Service (SMS)</i>	Bambang Tri Wahyu Utomo, Hasan Saifudi	2014
<i>Pengembangan Pintu Air Irigasi Pintar berbasis Arduino untuk Daerah Irigasi Manikin</i>	Folkes E. Laumal, Edwin P. Hattu, Kusa B. N. Nope Politeknik	2017

JUDUL	PENELITI	TAHUN
<i>Smart Irrigation Care Unit</i>	Atif Fareed, M.Ghazanfar Ullah, Asad Hussain, Maisam Zaidi, Maaz Baig	2017
<i>Hardware Design of Intelligent Farmland Irrigation Water Saving Control System</i>	Zhang Hao-bo, Liu Lan-bo	2019

Beberapa jurnal penelitian dan tugas akhir yang dijadikan rujukan adalah “*Prototyping Sistem Monitoring Ketinggian Air Dan Pengendalian Pintu Air Pada Jaringan Irigasi Berbasis Mikrokontroler ATMEGA16 dengan Menggunakan Short Message Service (SMS)*” yang disusun oleh Bambang Tri Wahyu Utomo, Hasan Saifudi. Penelitian ini merupakan sistem monitoring dalam sistem ini seorang *user* dapat mengirimkan kode SMS kepada HP yang ada pada alat kemudian akan di proses oleh Atmega16 yang mampu mengolah data ketinggian air yang kemudian akan mengirimkan data ketinggian air dan ketinggian pintu air berupa SMS ke HP *user*. Alat ini mampu memberikan informasi ketinggian pintu air dan ketinggian air dengan cara request SMS ke *handphone* yang terhubung pada Atmega16 dan secara otomatis akan membalas sms yang isinya ketinggian pintu air dan ketinggian air [8].

Selanjutnya penelitian dengan judul “*Pengembangan Pintu Air Irigasi Pintar berbasis Arduino untuk Daerah Irigasi Manikin*” yang disusun oleh Folkes E. Laumal, Edwin P. Hattu, dan Kusa B. N. Nope Politeknik. Penelitian tersebut adalah tentang pintu air irigasi yang ditempatkan pada Daerah Irigasi Manikin merupakan sarana penunjang aktifitas pertanian yang menerapkan sistem saluran primer–sekunder–tersier. Pintu air irigasi Manikin terbuat dari lempengan besi berukuran tertentu yang dioperasikan dengan cara diangkat atau diputar. Penelitian ini telah mengembangkan pintu air irigasi pintar berbasis Arduino dengan mengganti bagian pengangkat/pemutar menggunakan motor DC yang bekerja secara otomatis berdasarkan pengaturan dari sensor *Realtime Clock*. Sensor ini mengirim data waktu ke Arduino dan dijadikan referensi untuk

membuka atau menutup pintu air irigasi. Penelitian menggunakan metode perancangan yang meliputi interkoneksi sensor *realtime clock* dan Arduino, pemrograman sistem kontrol, penempatan motor DC pada pintu air, interkoneksi motor DC ke sistem kontrol dan ujicoba [1].

Penelitian selanjutnya yang dijadikan rujukan adalah “*Smart Irrigation Care Unit*” yang disusun oleh Atif Fareed, M.Ghazanfar Ullah, Asad Hussain, Maisam Zaidi, dan Maaz Baig. Penelitian ini berfokus pada merancang solusi irigasi yang efisien, ekonomis dan otomatis melalui *Mobile Irrigation Care Unit* (MICU). MICU dilengkapi dengan sistem pemantauan medan pintar berbasis jaringan sensor nirkabel yang dipasang pada kendaraan bertenaga surya. Bidang yang membutuhkan pengelolaan air dan pengendalian hama dapat dipantau oleh MICU yang pada dasarnya membawa modul pestisida dan tangki air yang dikelola dengan cermat melalui mekanisme umpan balik dan pengendalian yang kuat. Kontribusi kami terhadap teknik irigasi adalah merancang sistem yang secara efisien memantau dan mengelola kebutuhan irigasi serta pengendalian hama di lapangan sekaligus menjaga keterjangkauan, dari segi biaya, pada waktu yang bersamaan [9].

Penelitian terakhir yang menjadi rujukan adalah “*Hardware Design of Intelligent Farmland Irrigation Water Saving Control System*” yang disusun oleh Zhang Hao-bo dan Liu Lan-bo. Penelitian ini adalah sistem hemat air irigasi lahan pertanian cerdas dengan sistem pemantauan pusat secara otomatis dapat menangani berbagai masalah yang timbul dari irigasi. Seluruh sistem irigasi hemat air lahan pertanian cerdas terdiri dari dua bagian: perangkat keras dan perangkat lunak. Perwujudan dari sistem kendali cerdas adalah menggabungkan cara berpikir manusia dengan perangkat keras dan perangkat lunak, dan hanya membutuhkan campur tangan manusia untuk mengotomatisasi sistem yang sedang berjalan. Seluruh sistem irigasi hemat air lahan pertanian cerdas terdiri dari dua bagian: perangkat keras dan perangkat lunak. Sistem perangkat keras termasuk pengontrol inti chip tunggal, modul pemancar dan penerima nirkabel, berbagai sensor, sistem interaksi komputer manusia, dll., Dan sistem perangkat lunak mengadopsi pemrograman bahasa C [10].

Berdasarkan keempat penelitian diatas telah dilakukan penelitian mengenai prototipe sistem pintu air otomatis pada irigasi persawahan dengan menggunakan Raspberry pi 3. Tugas Akhir ini memiliki kebaruan, yakni mengkombinasikan komputer mini Raspberry pi 3 sebagai visualisasi data berdasarkan informasi yang telah didapat dari Arduino Uno dan sensor air sebagai *input*. Pada rencana penelitian ini tujuan utamanya adalah untuk mengurangi tingkat kegagalan panen akibat dari kekeringan dan luapan air yang berlebih, sehingga diperlukannya *monitoring* ketinggian air dan *controlling* pintu air secara otomatis pada irigasi persawahan.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang mendasari penelitian ini, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana rancang bangun prototipe sistem pintu air otomatis pada irigasi persawahan dengan menggunakan Raspberry pi 3 ?
2. Bagaimana kinerja dari sistem pintu air otomatis pada irigasi persawahan dengan menggunakan Raspberry pi 3 ?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan merupakan hal yang akan dicapai atau dihasilkan dari hasil penelitian yang dilakukan.

1. Merancang dan membangun prototipe sistem pintu air otomatis pada irigasi persawahan dengan menggunakan Raspberry pi 3.
2. Menguji dan menganalisis sistem dan kinerja rancang bangun prototipe pintu air otomatis berdasarkan *input* dari sensor air dengan menggunakan Raspberry pi 3.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh pada penelitian tentang rancang bangun prototipe sistem pintu air otomatis pada irigasi persawahan dengan menggunakan Raspberry pi 3 memiliki dua manfaat, yaitu manfaat akademis dan manfaat praktis.

1.5.1 Manfaat Akademis

Adapun manfaat yang diharapkan bagi bidang akademis adalah :

1. Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya keilmuan dalam bidang sistem kendali dan memberikan kontribusi dalam bidang teknologi.
2. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam mengembangkan sistem pintu air otomatis pada irigasi persawahan.

1.5.2 Manfaat Praktis

Adapun manfaat praktis dari penelitian ini, yaitu :

1. Penelitian ini dapat membantu petani dalam mengontrol ketinggian air di persawahan.
2. Penelitian ini diharapkan dapat mencegah terjadinya banjir di persawahan dan mempermudah petani dalam memonitor ketinggian air.

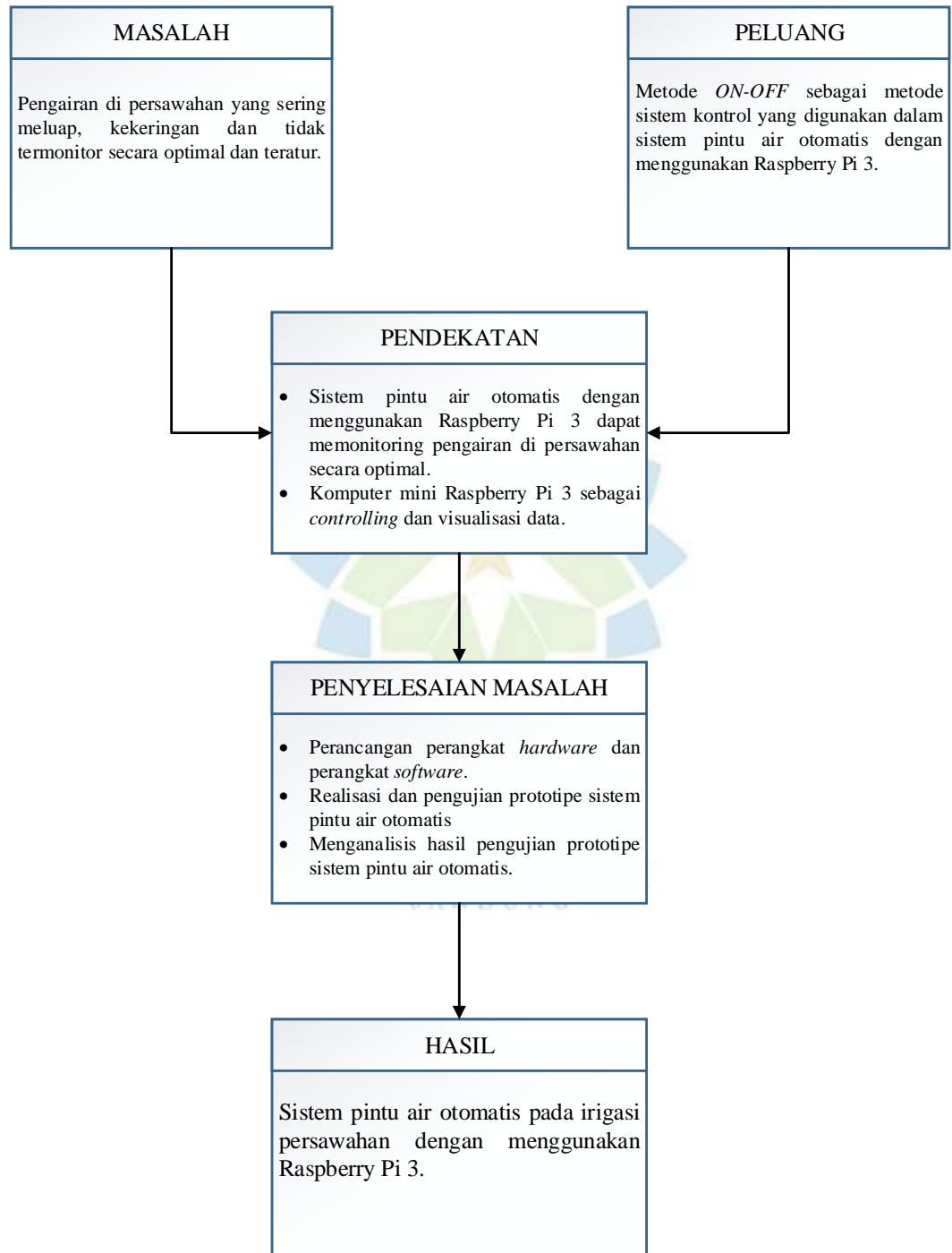
1.6 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah, permasalahan yang dihadapi tidak terlalu luas, maka perlu dilakukan batasan masalah :

1. Sensor yang digunakan dalam penelitian ini hanya menggunakan sensor air.
2. Sistem ini hanya mengontrol ketinggian air dengan jarak dekat.
3. Analisis kinerja sistem difokuskan hanya pada waktu kecepatan buka dan tutup pintu air.
4. Pengontrolan sistem dilakukan dengan menggunakan Arduino Uno.
5. Raspberry pi 3 sebagai *controlling* dan visualisasi data.
6. Media pada prototipe sistem pintu air otomatis dibuat dengan ukuran 18 x 18 x 8 cm berdasarkan panjang, lebar dan tinggi.
7. Kondisi ideal pada ukuran ketinggian air ditentukan berdasarkan umur tanaman padi tertentu.

1.7 Kerangka Pemikiran

Kerangka berpikir dalam penelitian ini dapat dilihat pada diagram berikut:



Gambar 1.1 Kerangka pemikiran.

1.8 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri dari enam bab yang mendeskripsikan mengenai permasalahan diatas. Berikut merupakan sistematika penulisan tugas akhir ini:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini meliputi latar belakang, *state of the art*, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, kerangka pemikiran, dan sistematika penulisan.

BAB II TEORI DASAR

Bab ini menjelaskan tentang hal-hal pokok sebelum melakukan penelitian, karena menyangkut dengan penelitian perlu adanya penguasaan teori yang berhubungan dan menunjang dalam rancang bangun prototipe sistem pintu air otomatis pada irigasi persawahan dengan menggunakan Raspberry Pi 3.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai metode dan tahapan-tahapan dalam melakukan penelitian berupa studi literatur, identifikasi masalah, analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian dan analisis.

BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Bab ini berisi tentang semua skema rancangan dan juga alur kerja dari sistem yang akan dibuat. Hal yang termasuk didalamnya adalah rancangan *hardware* dan juga rancangan *software* serta implementasi pada sistem dalam penelitian ini.

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini berisi tentang semua pengujian mengenai sistem beserta analisis dari hasil kinerja yang dilakukan oleh sistem.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan juga saran mengenai penelitian yang sedang dilakukan.