

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebagai negara agraris, sebagian penduduk di Indonesia tinggal di perdesaan dengan mata pencaharian sebagai petani. Penduduk desa memanfaatkan lahan-lahan yang luas untuk dijadikan persawahan. Peranan petani dalam ketersediaan kebutuhan pangan sangat besar, padi merupakan komoditas pangan utama yang memiliki peranan sangat penting yang dijadikan sebagai sumber makanan.

Sawah merupakan lahan pertanian yang berpetak-petak yang dibatasi oleh pematang (galengan). Dalam proses budidaya sawah pada tanaman padi, ketersediaan air sangat dibutuhkan untuk menggenangi lahan pertanian padi agar dapat mengalir dari satu petak ke petak lainnya dan juga untuk menjaga kelangsungan hidup tanaman padi. Penyediaan air dapat dilakukan dengan membuat saluran irigasi. Pengelolaan irigasi yang baik pada tanaman padi sangat penting karena mempengaruhi hasil pertanian. Sebagai sumber daya utama bagi petani, air sangat dibutuhkan untuk menunjang kegiatan yang dilakukan di persawahan, sehingga tanpa adanya air kegiatan petani tidak dapat berlangsung [1].

Irigasi merupakan upaya penyediaan dan pengaturan air dimana irigasi mengalirkan atau memasok air secara teratur yang berasal dari sumber seperti sungai. Namun, hingga saat ini masih banyak pengelolaan irigasi disebagian besar persawahan masih dilakukan dengan cara konvensional yang mengharuskan segala aktivitas petani dilakukan secara manual seperti membuka atau menutup saluran air dengan tangan oleh petani di lokasi persawahan[2]. Cara seperti itu memiliki banyak kendala dan membutuhkan banyak tenaga serta tidak efektif. Faktor kelalaian juga sering terjadi sehingga menyebabkan tuas pintu irigasi tidak berfungsi dengan baik seperti aliran air tidak terkontrol, mengakibatkan air meluber dan tidak mengalir ke sistem persawahan[3]. Oleh karena itu, dibutuhkan pintu air yang dapat mengatur aliran air dalam saluran irigasi dengan penggunaan sistem

kontrol otomatis yang dapat membuka dan menutup berdasarkan tinggi permukaan air.

Hal tersebut mendorong penulis untuk menemukan sebuah ide atau gagasan pemikiran untuk melakukan perancangan sebuah alat yang berjudul “**RANCANG BANGUN PINTU IRIGASI OTOMATIS PADA LAHAN PERSAWAHAN PADI MENGGUNAKAN *SENSOR WATER LEVEL***” sistem ini dirancang untuk mempermudah para petani dalam mengoperasikan pintu irigasi sawah dalam membuka dan menutup secara otomatis berdasarkan ketinggian air yang terdeteksi oleh sensor, sehingga suplai air ke lahan pertanian dapat dikendalikan secara tepat dan teratur. Selain itu juga meminimalisir campur tangan manusia yang melakukan pengelolaan irigasi secara manual dan memudahkan para petani dalam menjaga kestabilan air [4].

Seiring dengan perkembangan zaman saat ini, dibutuhkan penerapan teknologi yang dapat mempermudah proses tersebut melalui sistem kontrol otomatis. Hal ini dapat diwujudkan dengan memanfaatkan mikrokontroler yang mampu memproses serta menyimpan data dari sensor dalam membaca ketinggian air yang terdeteksi untuk mengendalikan aktuator dalam membuka dan menutup pintu secara otomatis. Pemanfaatan mikrokontroler dalam sistem irigasi dianggap sebagai salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan pengelolaan sumber daya air pada masyarakat. Pada penelitian ini, penggunaan mikrokontroler Arduino Nano sebagai pusat kendali utama sistem perancangan pintu irigasi. Dimana data dari *sensor water level (float switch)* dan *fuel sensor* akan diproses, mikrokontroler akan mengirimkan sinyal kendali pada aktuator seperti solenoid valve dan pompa air berdasarkan ketinggian air yang terdeteksi.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang akan di bahas yaitu:

1. Bagaimana rancang bangun pintu irigasi yang mampu mengatur aliran ke lahan sawah secara otomatis berdasarkan tinggi permukaan air berbasis *sensor water level*?

2. Bagaimana cara kerja sistem dapat mengontrol kerja solenoid valve dan pompa air secara otomatis berdasarkan sinyal yang diterima dari *sensor water level*?
3. Bagaimana kinerja sistem secara keseluruhan berdasarkan hasil pengukuran tegangan, arus dan respon aktuator dalam memastikan sistem irigasi otomatis bekerja dengan stabil sesuai dengan kondisi lapangan?

1.3 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dari pembuatan proyek akhir yang akan dicapai sebagai berikut:

1. Menghasilkan desain prototipe sistem buka tutup pintu irigasi otomatis pada lahan persawahan yang mampu mendeteksi ketinggian air menggunakan *sensor water level*.
2. Mengatur kerja dari solenoid valve dan pompa agar dalam proses pengisian air dalam lahan persawahan dapat berlangsung secara otomatis sesuai dengan kondisi *level* air yang terdeteksi oleh sensor.
3. Mengimplementasikan sistem kontrol otomatis menggunakan mikrokontroler Arduino Nano sebagai pusat kendali utama yang menerima sinyal dari sensor untuk membuka dan menutup pintu irigasi secara otomatis.
4. Menguji kinerja sistem dalam berbagai kondisi *level* air untuk memastikan sistem dapat bekerja sesuai dengan tujuan perancangan alat tugas akhir ini.

1.4 Manfaat Tugas Akhir

Adapun manfaat dari pembuatan proyek tugas akhir sebagai berikut:

1. Perancangan prototipe ini diharapkan dapat menjadi gambaran dalam meningkatkan efisiensi penggunaan air pada lahan persawahan padi dan meminimalisir kemungkinan kelebihan maupun kekurangan air yang mengalir pada saat irigasi lahan persawahan, dengan mengoptimalkan kontrol pintu air otomatis serta dapat meningkatkan produktivitas pada tanaman padi.
2. Untuk penyusun agar memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai perancangan sistem kendali otomatis pintu irigasi menggunakan mikrokontroler Arduino Nano, serta tugas akhir ini menjadi wadah untuk mengaplikasikan

teori-teori yang telah dipelajari selama perkuliahan ke dalam bentuk proyek nyata.

3. Untuk Mahasiswa dan pembaca tugas akhir, agar dapat menjadi sumber informasi tambahan yang berminat pada pengembangan sistem kendali otomatis pada bidang pertanian. Khususnya sistem irigasi, serta dapat menjadikan tugas akhir ini sebagai acuan atau inspirasi untuk melakukan pengembangan lebih lanjut terhadap teknologi yang serupa. Dengan adanya prototipe ini diharapkan dapat direalisasikan para petani yang mempunyai lahan persawahan padi

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah disusun untuk membatasi topik permasalahan yang mencakup. Adapun batasan masalah dalam penyusunan tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Sistem buka tutup pintu irigasi otomatis pada lahan persawahan ini berfokus pada perancangan sistem kendali berupa prototipe skala kecil.
2. Penggunaan *sensor water level (float switch)*, yang mendeteksi dua kondisi ketinggian air dalam bentuk status biner OFF (LOW) atau menandakan ketinggian air telah mencapai batas maksimum dan kondisi ONN (HIGH) dimana ketinggian air berada dibawah batas minimum
3. Penggunaan mikrokontroler Arduino Nano sebagai sistem kendali utama untuk memproses data dari sensor dalam mengatur kerja solenoid dan pompa, ketika *float switch* mengirimkan sinyal LOW maka aktuator akan bekerja atau ONN dan ketika *float switch* mengirimkan sinyal HIGH maka kinerja aktuator akan terhenti.
4. Pompa hanya akan bekerja ketika fuel sensor mendeteksi air <20% dan air pada kotak sawah dalam kondisi LOW sesuai dengan pembacaan float switch.
5. Pengendalian aktuator terbatas pada solenoid valve dan pompa air menggunakan driver MOSFET.
6. Sumber daya yang digunakan berasal dari catu daya DC (12V atau 5 V).

1.6 Sistematika Tugas Akhir

Dalam penulisan laporan tugas akhir harus sesuai dengan sistematika yang ada. Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

HALAMAN PERSEMBAHAN

KATA PENGANTAR

ABSTRAK

ABSTRACT

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

LAMPIRAN

BAB I “PENDAHULUAN”

Pada bab ini menjelaskan tentang latar belakang pembuatan tugas akhir, perumusan masalah, tujuan tugas akhir, manfaat tugas akhir, batasan masalah, serta sistematika dalam penyusunan tugas akhir.

BAB II “LANDASAN TEORI”

Bab ini menjelaskan tentang tinjauan pustaka yang fokus pada kajian yang membedakan antara tugas akhir penyusun dengan penelitian sebelumnya. Pada bagian ini juga terdapat landasan teori yang menjelaskan teori-teori yang digunakan didalam pembuatan alat. Pembahasan dimulai dengan penjelasan masing-

masing komponen yang digunakan untuk perancangan alat tugas akhir.

**BAB III “RANCANG BANGUN PINTU IRIGASI OTOMATIS
PADA LAHAN PERTANIAN PADI MENGGUNAKAN
SENSOR WATER LEVEL”**

Bab ini menjelaskan mengenai tahapan perancangan sistem, termasuk perancangan hardware maupun software yang dilengkapi dengan pembuatan blok diagram serta *flowchart* dari sistem kerja perancangan alat tugas akhir.

**BAB IV “PEMBUATAN ALAT RANCANG BANGUN PINTU
IRIGASI OTOMATIS PADA LAHAN PERTANIAN PADI
MENGGUNAKAN SENSOR WATER LEVEL”**

Bab ini menjelaskan perancangan dan implementasi, meliputi perakitan perangkat keras (*hardware*) mulai dari pemasangan dan penyusunan komponen yang sesuai dengan rangkaian yang telah direncanakan diawal serta pemrograman perangkat lunak (*software*).

BAB V “PENGUJIAN DAN ANALISA”

Bagian ini merupakan proses akhir dari pembuatan alat tugas akhir, yaitu percobaan dan pengukuran alat sistem kendali pintu irigasi otomatis yang telah dirancang.

BAB VI “PENUTUP”

Pada bagian ini akan dijelaskan kesimpulan yang didapatkan setelah melakukan simulasi alat. Selain itu juga diberikan saran yang dapat ditingkatkan untuk pengembangan selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN