

RANCANG BANGUN SISTEM PINTU AIR OTOMATIS BERBASIS IOT

Teddy Dwi Saputra¹, Zuly Budiarmo²

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Stikubank Semarang
Jl. Tri Lomba Juang, Mugassari, Kec. Semarang Sel., Kota Semarang, Jawa Tengah 50241
Telp (62-24) 8451976, 8311668 Fax (024) 8443240

E-mail: teddydwisaputra@mhs.unisbank.ac.id, zulybudiarmo@edu.unisbank.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem pintu air otomatis berbasis Arduino dan dipadukan dengan internet of things membuka ataupun menutup pintu berdasarkan ketinggian air pada penampungan air yang sebelumnya masih bersifat konvensional. Pintu air yang bersifat konvensional dinilai kurang efektif, mengingat curah hujan yang cukup tinggi disertai sulitnya memperkirakan ketinggian air yang memiliki potensi berubah baik dikarenakan curah hujan yang tinggi atau karena penyerapan air. Metode penelitian yang digunakan dengan menggunakan sistem prototyping. Hasil yang diharapkan adalah terwujudnya pintu air otomatis untuk meringankan manusia dalam menjalankan tugas serta membuat sistem yang berjalan dengan lebih efisien. Selain bersifat otomatis alat ini memiliki kelebihan yaitu bisa dikendalikan dari jauh dengan memanfaatkan internet of things. Rancang bangun pintu air otomatis ini menggunakan mikrokontroler arduino uno sebagai alat pemroses, serta dilengkapi dengan sensor ultrasonik, water level float switch sensor, motor servo. Hasil yang diharapkan adalah terciptanya sistem pintu air otomatis yang dapat mengurangi human error dalam bertugas, mengingat sulitnya memperkirakan ketinggian air yang selalu berubah-ubah..

Kata Kunci : Arduino, iot, otomatisasi.

ABSTRACT

This study aims to build an Arduino-based automatic sluice system and combine it with the internet of things to open or close the door based on the water level in the water reservoir which was previously still conventional. Conventional sluice gates are considered less effective, considering the high rainfall accompanied by difficulty in estimating the water level which has the potential to change either due to high rainfall or due to water absorption. The research method used is a prototyping system. The expected result is the realization of automatic sluice gates to ease people in carrying out their duties and make the system run more efficiently. Besides being automatic, this tool has the advantage that it can be controlled remotely by using the internet of things. The design of this automatic sluice gate uses an Arduino Uno microcontroller as a processing tool, and is equipped with ultrasonic sensors, water level float switch sensors, servo motors. The expected result is the creation of an automatic sluice system that can reduce human errors on duty, given the difficulty of estimating the water level which is always changing.

Keywords: Arduino, iot, automation.

1. PENDAHULUAN

Bagi seluruh makhluk hidup air merupakan sumber daya yang sangat diperlukan, bukan hanya manusia, hewan dan tumbuhan juga sangat membutuhkan sumber daya air untuk bisa memenuhi berbagai kebutuhannya, seperti halnya pada kebutuhan dosmetik pada pertanian, industri, dan perusahaan-perusahaan lainnya. Dan salah satunya kebutuhan yang sangat memerlukan suplai air banyak yaitu lahan pertanian. Kondisi sumber daya air yang terbatas dan telah mengalami gangguan akibat perubahan iklim serta adanya dekadasi lingkungan menyebabkan kebutuhan air untuk kepentingan pertanian semakin kompotitif. kondisi ini dapat menyebabkan ketidak seimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan air tanaman.

Masalah kekurangan atau kelebihan air akan menyebabkan tanaman tidak dapat tumbuh dan berproduksi secara optimum. Salah satu teknologi

pengelolaan pintu air yang efektif dan efisien adalah menjaga tinggi muka air di lahan sesuai dengan yang diinginkan. Pengaturan tinggi muka air dilahan tidak mungkin jika dilakukan dengan cara manual dan sistem buka tutup yang selama ini banyak dipakai.

Umumnya menjaga keadaan air pada area persawahan sangat penting, apalagi pada saat musim kemarau tanaman padi akan sensitif terhadap perubahan iklim pada lingkungan sekitarnya, untuk menjaga air tetap stabil dan agar padi dapat tumbuh dengan cepat tanpa hambatan di butuhkan alat penyuplai kebutuhan 2 air pada lahan pertanian untuk memompa air dari sungai kedalam areal persawahan, biasanya pompa air yang biasa di pakai petani masih menggunakan bahan bakar minyak ataupun dari listrik PLN agar bisa berfungsi, Pada tahun 70-an mulai adanya energi baru dan semakin mendapatkan perhatian pada saat krisis energi

dunia, salah satu energi baru itu adalah energisurya atau tenaga surya yang di hasilkan oleh matahari.

Dengan adanya sinar matahari yang jumlahnya sangat melimpah bahkan di Negara dengan cuaca tropis, penyinaran matahari sendiri hampir di sepanjang tahun, oleh karna itu dengan di temukanya energi baru tenaga surya sangat bagus untuk diterapkannya pada pertanian di Negara Indonesia. Energi tenaga surya sendiri mempunyai beberapa keuntungan antara lain energi ini tersedia setiap hari kecuali keadaan sedang mendung atau hujan, selain itu perawatannya juga mudah dan tidak ada komponen yang bergerak dan menimbulkan suara atau kebisingan dan mampu bekerja dengan cara otomatis Perkembangan teknologi saat ini hampir semua kegiatan masyarakat dapat dilakukan lebih mudah, cepat dan dalam kehidupan sehari hari teknologi sangat berperan besar membantu pekerjaan manusia.

Penggunaan Teknologi Informasi tidak lagi hanya sebagai alat bantu saja tetapi merupakan komponen wajib yang harus dimiliki dalam kehidupan sehari hari. Penggunaan teknologi oleh manusia dalam membantu menyelesaikan pekerjaan merupakan hal yang menjadi keharusan dalam kehidupan.

Manusia sebagai pengguna teknologi harus mampu memanfaatkan teknologi yang ada saat ini, maupun perkembangan teknologi tersebut selanjutnya. Begitu pula pemanfaatan teknologi dalam bidang pintu air perairan seperti halnya bendungan yang manfaatnya sangat luas. Salah satu teknologi yang akan penulis angkat ialah dengan menggunakan microcontroller dan simulasi sesuai observasi lapangan, kami akan membuat simulator dari system pintu air otomatis dengan beberapa kondisi, seperti saat air di penampungan berada pada ambang batas maksimal maka air tersebut akan dialirkan dengan pintu air otomatis, selain system otomatis alat ini juga akan memungkinkan pengguna untuk membuka pintu air dari jarak jauh menggunakan modul sim.

Dengan demikian, alangkah baiknya juga jika dimanfaatkan dalam pengendalian otomatis buka tutup pintu air yang penerapannya menggunakan mikrokontroler arduino sebagai pusat perintah dalam menjalankan berbagai komponen yang ada. Pada bendungan perubahan volume air yang selalu berubah-ubah dalam periode waktu yang tidak pasti maka dari itu komponen pendukung sebagai indikasi ketinggian dan rendahnya volume air menggunakan sensor ultrasonic hc-sr04. Dengan penerapan Sistem ini, diharapkan dapat lebih efektif dan efisien dalam mengurangi faktor kelalaian yang disebabkan manusia, dan diharapkan pula dapat membantu penajagaan yang terstruktur dan sistematis.

2. PEMBAHASAN

Sistem pintu air dan penampung air otomatis berbasis IoT ini dirancang untuk dapat menanggulangi upaya terjadinya kekeringan air

untuk pintu air lahan pertanian pada musim kemarau. Sistem ini menggunakan sebuah perangkat Smartphone yang sudah terintegrasi melalui sebuah Aplikasi serta pendeteksi kelembaban tanah, ketinggian air dan curah hujan menggunakan water level sensor. Maka dari itu, dibutuhkan beberapa langkah untuk merancang sistem ini yang meliputi kebutuhan komponen, desain rancangan sistem elektronika maupun mekanisme kerja, pemrograman, pembuatan aplikasi Android, implementasi dan tahap akhir adalah pengujian alat sehingga didapatkan hasil alat dan kinerja alat yang sesuai dengan apa yang diharapkan.

2.1 Analisa Kebutuhan

Pada tahap analisa kebutuhan ini adalah bertujuan untuk menentukan jenis dan jumlah komponen yang diperlukan dalam membuat sebuah prototype atau sebuah alat rancang bangun sistem pintu air dan penampung dam air otomatis berbasis IoT. Untuk mengetahui semua kebutuhan dalam pembuatan rancang bangun tersebut maka dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Hardware

Hardware yang digunakan untuk penelitian ini diantaranya :

- Arduino Uno
- Power Supply
- Modul Wifi
- Sensor Ultrasonic
- Water Level Sensor
- Motor Servo

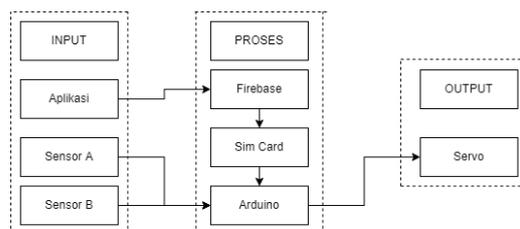
2. Software

Software yang digunakan untuk penelitian ini diantaranya:

- Google Firebase
- Arduino Ide
- Android Studio

2.2 Blok Diagram

Baik Blok diagram untuk sistem dikelompokkan menjadi 3 bagian yang meliputi Input , Proses dan Output. Untuk gambar blok diagram rancang bangun sistem pintu air dan penampung air otomatis berbasis IoT ini adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Blok Diagram

2.3 Perancangan Sistem

Dalam pembuatan penelitian ini perlu adanya suatu tahapan atau proses agar sistem dapat berjalan secara efektif, efisien, serta dinamis dan mendukung kinerja sistem itu sendiri. Maka dari itu, tahapan

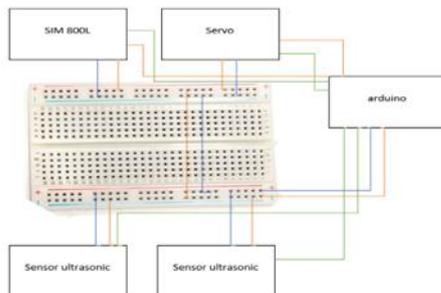
perancangan dari sistem pintu air otomatis berbasis IoT, meliputi :

1. Perancangan Hardware

Pada perancangan hardware komponen yang digunakan terdiri dari sensor ketinggian air, motor servo, solenoid valve. Pada Arduino Uno dan Modul Sim beberapa pin yang meliputi pin komunikasi, pin tegangan, pin analog, dan pin digital. pin inilah yang nanti difungsikan sebagai penerima masukan sinyal (input) dan pengiriman sinyal (output) atau dalam konteks ini berguna untuk mengaktifkan sensor dan menjalankan output dari proyek rancang bangun ini. Adapun pin Arduino UNO dan Modul Sim yang akan digunakan dalam proses pembuatan rancang bangun adalah sebagai berikut :

- Arduino Uno
 - a. Pin Vin dan GND yang digunakan sebagai input tegangan untuk menjalankan Arduino Uno.
 - b. Pin 5V dan GND yang digunakan sebagai input tegangan untuk relay, sensor, dan servo.
 - c. Pin analog A0, A1, A2, A3, A4, A5 yang digunakan sebagai pin I/O dari sensor-sensor dan motor servo yang meliputi sensor hc, dan motor servo.
 - d. Pin Tx dan Rx yang digunakan sebagai serial komunikasi dengan Modul sim 8001.
 - e. digital 27, 29, 31, 33 yang digunakan sebagai pengaktif servo otomatis.
- Modul Wifi
 - a. Pin Vin dan GND yang digunakan sebagai input tegangan untuk menjalankan Modul Wifi.
 - b. Pin 3.3 V dan GND yang digunakan sebagai sumber tegangan relay manual.
 - c. Pin digital D0, D1, D2, dan D3 yang digunakan sebagai pengaktif relay manual.
 - d. Pin Tx dan Rx yang digunakan sebagai komunikasi dengan Arduino Uno.

Berikut ini adalah gambaran rangkaian keseluruhan komponen pintu air otomatis berbasis internet of things :



Gambar 2. Gambaran rangkaian

2. Perancangan Software

Perancangan software yaitu membuat coding yang dapat mengendalikan seluruh komponen serta mengintegrasikan hardware dengan aplikasi android.

a. Arduino IDE

Arduino IDE atau Integrated Development Environment merupakan suatu program khusus untuk suatu komputer agar dapat membuat suatu rancangan atau sketsa program untuk Arduino board. Arduino IDE merupakan software yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan java ataupun bahasa C. Arduino IDE terdiri dari editor yang memungkinkan pengguna menulis atau mengedit program, verify untuk mengecek kode sketch yang error, uploader yaitu sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memori di dalam Arduino board.

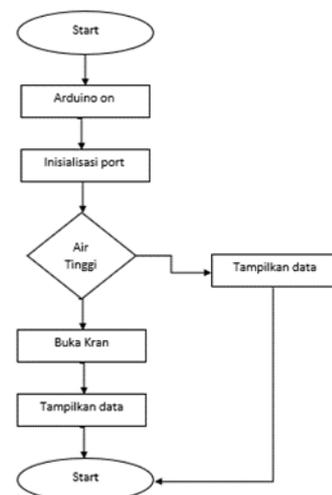
b. Android Studio

Android Studio adalah Integrated Development Environment (IDE) resmi untuk pengembangan aplikasi Android, yang didasarkan pada IntelliJ IDEA . Selain sebagai editor kode dan fitur developer IntelliJ yang andal, Android Studio menawarkan banyak fitur yang meningkatkan produktivitas kita dalam membuat aplikasi Android.

c. Firebase

Firebase adalah suatu layanan dari Google untuk memberikan kemudahan bahkan mempermudah para developer aplikasi dalam mengembangkan aplikasinya. Firebase alias BaaS (Backend as a Service) merupakan solusi yang ditawarkan oleh Google untuk mempercepat pekerjaan developer.

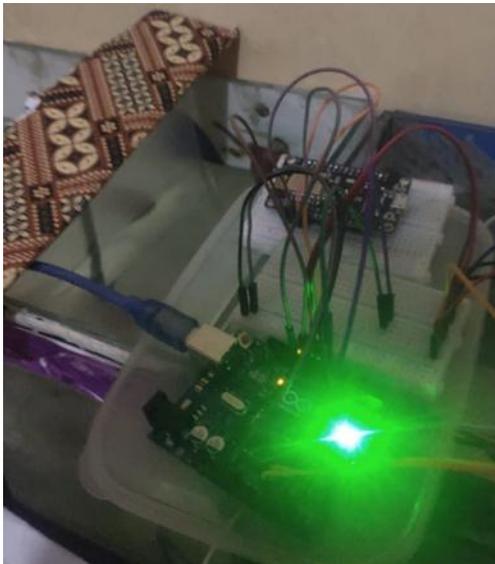
Pada gambar ini dapat dilihat mengenai Langkah pertama pada program alat ini dimulai dari aktifnya Arduino uno sebagai otak alat ini lalu dilanjutkan dengan inisialisasi port setiap setiap komponen, selanjutnya ialah sensor akan mendeteksi ketinggian air. Apabila air terdeteksi mencapai batas maka kran akan dibuka, apabila tidak data akan ditampilkan di aplikasi android yang terhubung dengan alat melalui database dari firebase. Untuk lebih memperjelas mengenai alur kerja system akan dijelaskan pada gambar dibawah ini :



Gambar 3. Alur Kerja Sistem

2.4 Implementasi Rancangan

Setelah penulis melakukan perancangan selanjutnya ialah penerapan hasil perancangan seluruh komponen perangkat keras. Berikut ini merupakan tampilan hasil dari rancangan perangkat keras yang telah dipadukan:



Gambar 4. Hasil Implementasi Hardware

Implementasi perangkat lunak meliputi hasil perancangan sistem alat dan implementasi rancangan aplikasi android yang terhubung dengan firebase. Berikut gambar hasil implementasi aplikasi android yang akan digunakan untuk control alat dari jarak jauh :



Gambar 5. Hasil Implementasi Software

Tujuan dari pengujian alat adalah untuk mendapatkan data-data penelitian yang dapat menjadi sumber analisis. Pengujian alat ini terdiri dari dua cara yaitu : 1. Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional dilakukan untuk menguji fungsi dari tiap-tiap komponen, apakah komponen sudah bekerja sesuai yang diharapkan atau belum.

3. KESIMPULAN

Dari proses pengujian system pintu air otomatis internet of things dapat dimengerti hasil implementasi masing-masing komponen alat adalah sebagai berikut:

1. Arduino Uno yang digunakan sebagai kontrol utama pada alat, Arduino bekerja dengan baik.
2. sensor ultrasonic dan water level dapat mendeteksi kapasitas air dengan baik.
3. servo yang digunakan sebagai switch pintu air dapat berjalan dengan baik.
4. Module wifi Menerima semua data yang dikirim melalui modul wifi esp32 yang telah terhubung ke internet.
5. firebase dapat menyimpan data yang dikirim melalui aplikasi android.

PUSTAKA

- Junaidi, "Internet of Things , Sejarah , Teknologi Dan Penerapannya," J. Ilm. Teknol. Inf., vol. I, no. AUGUST 2015, pp. 62–66, 2016.
- Dimas P "Protoype Sistem Buka Tutup Pintu Air Otomatis Pada Persawahan Berbasis Arduino Uno" Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta. 2017
- H. Apriyanto, "Rancang Bangun Pintu Air Otomatis Menggunakan Water Level Float Switch Berbasis Mikrokontroler," Jurnal SISFOKOM, vol. IV, no. 01, pp. 22-27, 2015.
- M. Nazilus Sa'din Romdloni dkk. "Prototype Sistem Monitoring Dan Pengendalian Pintu Air Otomatis Sebagai Peringatan Dini Bahaya Banjir Berbasis Internet Of Things" Seminar Nasional Matematika dan Aplikasinya, Surabaya. 2017
- Zendi Iklima, "Rancang Bangun Prototipe Sistem Kontrol Terdistribusi untuk Pemantauan dan Pengendali Ketinggian Permukaan Air pada 5 Pintu Air Berbasis IoT (Internet of Things) menggunakan Socket.io" Jurnal Teknologi Elektro Unviersitas Mercu Buana, Jakarta. 2021
- M Khoir, "Rancang bangun alat monitoring pasang surut air laut berbasis internet of thing (IoT)", Surabaya. 2018.

Azhari, dkk. "Pembuatan Prototipe Alat Ukur Ketinggian Air Laut Menggunakan Sensor Inframerah Berbasis Mikrokontroler AtUno328". POSITRON, Vol. IV, No.2(2014), Hal. 64-70. Universitas Tanjungpura. 2014.

Ahmad Sobar, dkk. "Rancang Bangun Miniatur Sistem Pengendalian Pintu Air Otomatis Pada Suatu Bendungan Berbasis Mikrokontroler AtUno 2560 Esp 8266". JOM Teknik Elektro, Universitas Pakuan, Bogor. 2019