

Perancangan Prototipe Sistem Kontrol Pintu Air Irigasi Berkbasis Android dan Jaringan Nirkabel

Ramli Ahmad¹, Mahpuz²

Fakultas Teknik Universitas Hamzanwadi
iosram@yahoo.com¹ , mahfuzzuma@gmail.com²

Abstrak

Prototipe alat pengontrol pintu air irigasi berbasis android dan jaringan nirkabel memiliki tujuan jangka panjang yaitu bagaimana kedepannya ada sebuah aplikasi atau alat yang mampu membantu petugas pendistribusi air irigasi dalam mengontrol pintu air jarak jauh, sehingga diharapkan dengan bantuan alat atau teknologi tersebut petugas dapat bekerja lebih cepat dan lebih efisien.

Dalam penelitian ini tahap pembuatan dibagi dua yaitu pembuatan perangkat keras dan pembuatan perangkat lunak dimana penelitian dimulai dari pengumpulan bahan dan alat, kemudian tahap pembuatan yaitu perancangan alat berupa pengontrol pintu air dan perancangan perangkat lunak terdiri dari dua bagian, yaitu pada bagian kontrol yang merupakan program android dan pada bagian penerima dan eksekutor yang merupakan program mikrokontroler. Selanjutnya tahap perakitan atau pembuatan alat yaitu pengontrol pintu air. Setelah android dan pengontrol pintu airnya sudah jadi akan dilakukan tahap pengujian yaitu untuk menguji apakah alat bekerja sesuai yang diharapkan kalau ada kesalahan akan dilakukan evaluasi sehingga nantinya alat yang akan dibuat sesuai dengan yang diharapkan yaitu alat pengontrol pintu air irigasi berbasis android dan jaringan nirkabel.

Kata kunci : Pintu Air, mikrkontroler, Android, Jaringan Nirkabel

Abstract

Prototype of irrigation-based sluice control devices for Android and wireless networks has a long-term goal, namely how in the future there is an application or tool that is able to assist irrigation water distribution officers in controlling the floodgates remotely, so it is expected that with the help of these tools or technology officers can work faster and more efficient.

In this study the manufacturing stage is divided into two, namely the manufacture of hardware and software making where the research starts from the collection of materials and tools, then the manufacturing stage is the design of tools in the form of sluice controllers and software design consists of two parts, namely in the control section which is a program android and on the receiver and executor section which is a microcontroller program. The next step is the assembly or making of a tool, the sluice controller. After the android and the floodgates controllers are finished, the testing phase will be carried out, which is to test whether the tools work as expected if there is an error to be evaluated so that later the tools will be made as expected, namely Android-based irrigation gates and wireless networks.

Keywords: Water Gate, microntroller, Android, Wireless Network

1. Pendahuluan

Pintu air digunakan untuk menjaga kestabilan aliran air di dalam saluran irigasi pertanian dengan cara membuka pintu air yang airnya mengalir menuju ke sawah yang mendapatkan giliran dan menutup pintu air yang airnya mengalir menuju ke sawah yang tidak mendapatkan giliran distribusi air. Pada pertanian padi secara tradisional, metode kontrol pintu air yang saat ini diterapkan adalah dengan metode manual yaitu dengan cara membuka ataupun menutup pintu air dengan bantuan manusia secara total. Metode ini mempunyai permasalahan yaitu lamanya waktu tunggu untuk mendapatkan giliran air karena jarak pintu air satu dengan pintu air yang lainnya jauh dan harus di tempuh dengan jalan kaki, dan sulitnya mengontrol pintu air yang dibuka tutup secara diam-diam oleh petani yang tidak sabar menunggu giliran pendistribusian air.

Teknologi yang dapat digunakan untuk dapat menyelesaikan permasalahan ini salah satunya adalah dengan menerapkan sistem kontrol pintu air otomatis yang bisa dikontrol dan dikendalikan dari jarak jauh.

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. Sistem pemantau dapat dilakukan dengan berbagai metode, tetapi metode yang didesain dalam eksperimen ini

adalah metode dengan menggunakan aplikasi android dan jaringan nirkabel.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Penelitian Terkait

Andayyani (2016) Melakukan penelitian dengan membuat "prototype sistem kontrol pintu air otomatis pada saluran irigasi lahan pertanian padi daerah aliran sungai (DAS) air asin". Hardware yang digunakan dalam pembuatan alatnya adalah sensor Ultrasonik HC-SR04 untuk mengukur ketinggian air, sensor elektrode dan sensor LM35 untuk mengukur salinitas air, mikrokontroler ATmega 16 sebagai pengendali, dan motor DC sebagai aktuator. Software yang ditanam pada alat ini dibuat menggunakan bahasa pemrograman BASIC. Prototype pintu air otomatis yang dibuat dikatakan sudah mampu menjaga ketinggian air di saluran pertanian padi, di mana hasil pengujian menunjukkan air pada saluran pertanian padi dipertahankan pada ketinggian 5 cm pada saat salinitas air yang terbaca maksimal berada pada level 3 dan dipertahankan pada ketinggian 2 cm pada saat salinitas air yang terbaca minimal berada pada level 4 [1].

Hari H.Santosa (2008) melakukan penelitian dengan membuat pengendali posisi pintu air menggunakan tms320c31 dengan program matlab. Pengendalian posisi pintu dan kecepatan gerak pintu yang digerakkan oleh motor listrik dilakukan secara real time dan tingkat ketelitian yang cukup. Posisi pintu air untuk distribusi air dan penyelamatan banjir bandang dilakukan

secara real time dengan menggunakan kit pemroses sinyal digital TMS320C31 dari Texas instrument, fungsi matlab digunakan sebagai pemroses data hydrology dan set point pengendalian PID yang direncanakan dan karakteristik pengendalian yang diperlukan dihitung dengan bantuan matlab. Pengendalian PID yang diprogram dengan Matlab dijadikan source program dari TMS320C31 sebagai pelaksana pengendalian real time [2].

Puandra Angga (2011) melakukan penelitian dengan membuat suatu sistem kontrol otomatis buka dan tutup pintu air berdasarkan level curah hujan menggunakan mikrokontroler AVR ATmega8535 dan SMS. Prinsip kerja dari sistem ini adalah HP pengirim (Tx) mendapat data dari database yang diolah dan diproses oleh perangkat lunak yaitu Visual Basic 6.0 dari PC server. Kemudian HP pengirim mengirim SMS ke HP penerima (Rx) kemudian pesan diteruskan ke Mikrokontroler. Mikrokontroler ini akan mengolah karakter pesan tersebut ke format PDU (Protocol Data Unit) dan bilangan hexadecimal sehingga dapat memberikan aksi yang berupa instruksi untuk menggerakkan driver motor yang telah terhubung dengan motor stepper yang secara otomatis, motor stepper akan membuka dan menutup pintu air secara otomatis dengan cara bergeser ke atas dan ke bawah sesuai level curah hujan. Sistem pengiriman dan penerimaan sms kondisinya baik karena waktu delay sms-nya kurang dari 10 detik. Untuk kondisi yang paling baik saat mengirim dan menerima data berupa sms adalah pada siang

hari, karena rata-ratanya $\pm 5,6$ detik, sedangkan untuk kondisi yang kurang baik yaitu pada malam hari, karena rata-ratanya $\pm 7,8$ detik [3].

Menda Finanto (2015) melakukan penelitian dengan membuat Aplikasi Android. Aplikasi Android untuk mengatur switch pada perangkat elektronik nirkabel dibangun untuk mempermudah mengatur perangkat elektronik jarak jauh dengan menggunakan jaringan internet sehingga pengguna dapat mengendalikan penggunaan listrik. aplikasi ini dibangun dengan menggunakan Android Studio yang merupakan salah satu tools untuk membuat aplikasi Android. Menyalakan dan mematikan perangkat elektronik memerlukan perangkat tambahan yaitu Arduino dengan sistem yang dibangun menggunakan tools Arduino IDE dan jaringan internet sebagai sarana pengiriman perintah dari android ke arduino. Perintah yang dikirimkan oleh Android disimpan dalam webserver dan dibaca oleh Arduino untuk mengatur switch pada prototype, webserver juga berfungsi menyimpan informasi suhu dan status LED pada prototype [4].

Saeful Bahri (2015) melakukan penelitian dengan membuat Sebuah sistem kontrol perangkat-perangkat listrik jarak jauh digunakan untuk memudahkan pengguna dalam mengoperasikan atau memonitornya dari tempat yang jauh. Sistem kontrol jarak jauh ini dapat dioperasikan menggunakan sebuah telepon genggam yang memiliki sistem operasi berupa Android. Pengendali jarak jauh ini menggunakan relay yang terpasang pada perangkat listrik dan

dikendalikan oleh mikrokontroler Arduino Mega 2560 dengan modul ethernet. Berdasarkan hasil pengujian dengan kondisi jaringan internet yang stabil diperoleh respon pengontrolan dengan rata – rata waktu antara 11 – 25,3 detik.[5].

2.2. Landasan Teori

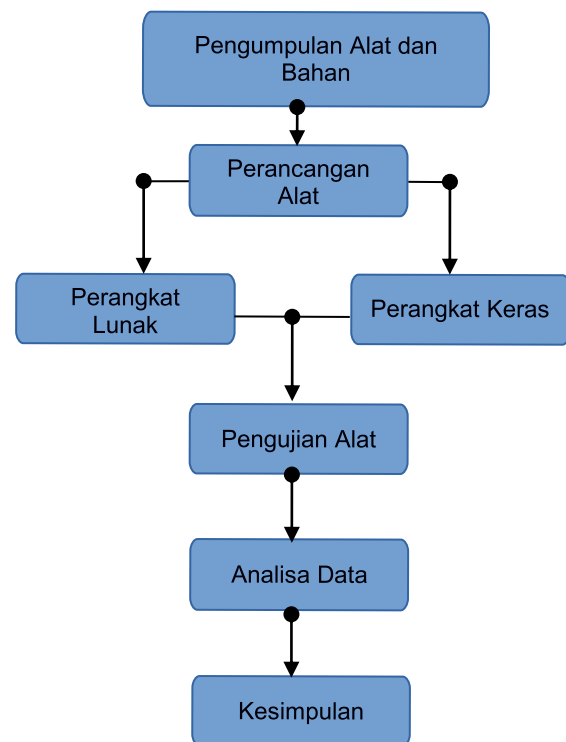
Android adalah sebuah software open-source yang dibuat untuk beragam perangkat dengan faktor bentuk yang berbeda. Tujuan utama dari Android adalah untuk menciptakan sebuah platform perangkat lunak open tersedia untuk operator, OEM, dan pengembang untuk membuat ide-ide inovatif mereka menjadi kenyataan dan untuk memperkenalkan sukses, produk dunia nyata yang meningkatkan pengalaman mobile bagi pengguna. Android juga ingin memastikan bahwa tidak ada titik pusat kegagalan, di mana satu pemain industri dapat membatasi atau mengontrol inovasi yang lain. Hasilnya adalah penuh, produk konsumen produksi berkualitas dengan kode sumber terbuka untuk kustomisasi.

Jaringan nirkabel adalah suatu bentuk jaringan komputer dimana komunikasi yang terjadi antar perangkat komputer menggunakan frekuensi radio sebagai sarana transmisinya, memungkinkan *workstation* atau peralatan *mobile* untuk mengakses jaringan.

3. Metode Penelitian

Tahapan dalam perancangan penelitian ini dibagi menjadi dua tahap yaitu tahap perancangan hardware dan tahap perancangan perangkat

lunak. Tahapan dalam penelitian ini ditunjukkan pada gambar 1



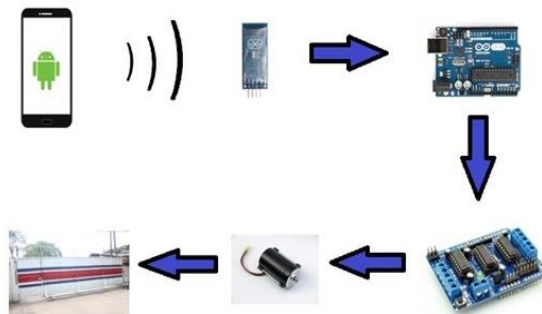
Gambar 1. Tahapan Penelitian

Pada gambar 1 bahwa penelitian dimulai dari pengumpulan bahan dan alat kemudian tahap perancangan yaitu perancangan perangkat keras berupa aktuator, relay, gsm shield, dan arduino yang dirangkai jadi satu dan berfungsi sebagai tuas pendorong maupun penarik guna membuka ataupun menutup pintu air. Langkah selanjutnya adalah perancangan perangkat lunak berupa aplikasi android yang didesain sesuai kebutuhan untuk mengirim baris perintah ke arduino sebagai eksekutor melalui jaringan nirkabel GSM dengan memanfaatkan provider seluler tertentu.

4. Hasil Penelitian dan Pembahasan

4.1 Perancangan Perangkat Keras

Tujuan dari perancangan kontrol pintu air irigasi ini bertujuan untuk lebih memudahkan petugas dalam mengoperasikan atau memonitor pintu air dari tempat yang jauh menggunakan telepon genggam yang memiliki sistem operasi berupa Android. Desain sistem kontrol pintu air berbasis android dan jaringan nirkabel ini diberikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Blok Kontrol pintu air irigasi Berbasis Android

Sistem kendali jarak jauh ini didesain untuk membuka atau menutup pintu air irigasi. Selain itu ditambahkan fitur untuk memonitoring kondisi pintu apakah dalam kondisi terbuka atau tertutup. Sistem kendali akan bekerja melalui relay yang mendapatkan perintah dari mikrokontroler dan meneruskannya pada perangkat elektroik lainnya yang terhubung dengan relay seperti motor penggerak untuk membuka dan menutup pintu air. Mikrokontroler yang digunakan adalah Sebagai media komunikasi antara perangkat keras dengan ponsel android digunakan modul Uart wifi yang berfungsi sebagai antarmuka antara arduino dan ponsel android dan bekerja menerima dan

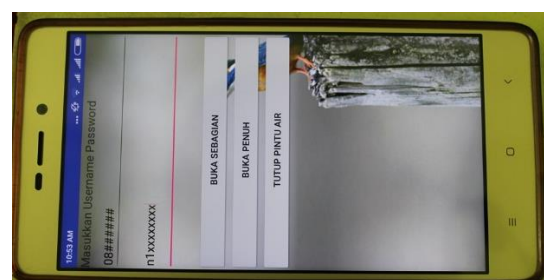
mengirimkan data pada GSM Shield yang akan diteruskan pada arduino atau android.

4.2 Perancangan Perangkat Lunak

Pada perancangan ini bertujuan untuk membuat program yang nantinya akan di upload pada perangkat keras arduino uno dan ponsel Android. Yang pertama dilakukan adalah membuat program assembler Arduino 1.0.6 dan dilanjutkan dengan membuat program android studio dimana aplikasi Android yang akan diinstal pada Ponsel android yang merupakan media untuk memberikan perintah ke arduino.

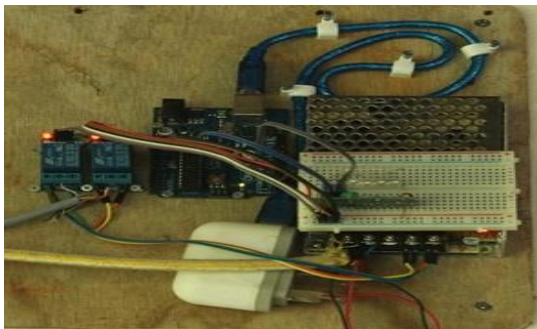
4.3 Pembuatan dan Analisa

Untuk membuat aplikasi android, kami menggunakan android studio, dimana terdapat dua input yaitu untuk pengisian nomor tujuan yang berisi nomor simcard yang ditanamkan kedalam GSM Shield dan teks kode perintah yang akan dikirim jika tombol perintah dibawahnya di klik. Data yang dikirim melalui android ketika tombol perintah diklik adalah berupa sms dengan kode tertentu, selanjutnya kode tersebut akan diterjemahkan oleh arduino untuk dijalankan. Kode perintah yang dijalankan ada tiga yaitu: buka pintu air secara penuh, buka pintu air sebagian, dan tutup pintu air.



Gambar 3. aplikasi android kontrol pintu air
irigasi otomatis

Untuk pembuatan kontroling digunakan beberapa komponen diantaranya yaitu: dua relay yang berfungsi sebagai saklar untuk menjalankan aktuator dimana relay tersebut dikendalikan oleh arduino, selanjutnya arduino akan menjalankan beberapa baris perintah berdasarkan input yang diterima dari GSM Shield. GSM Shield berfungsi sebagai alat untuk menerima SMS dan meneruskannya ke arduino atau bisa dikatakan GSM shield ini berfungsi sebagai antar muka antara android dengan arduino.



Gambar 4. Alat kontroling aktuator

Untuk Pembuatan Pintu Air Irigasi juga menggunakan beberapa komponen sebagai berikut: aluminium sebagai tiang penyangga dan tempat dudukan aktuator yang berfungsi sebagai tuas pendorong dan penarik plat besi dan plat besi yang berfungsi sebagai pintu yang menahan arus air.



Gambar 5. Pintu Air dan Tuas pendorong

Setelah semua komponen sudah terpasang langkah selanjutnya adalah pengujian alat, pada tahap mula mula hp android disiapkan terlebih dahulu, jika android sudah siap untuk mengirim perintah jika tombol pada layar di klik, selanjutnya GSM Shield dihidupkan dan dicek apakah nomor yang ditanamkan pada GSM Shield bisa dihubungi, jika bisa dihubungi artinya GSM Shield bisa digunakan untuk menerima SMS, kemudian selanjutnya kita hidupkan arduino dan mengecek komunikasi antara GSM Shield dengan arduino dan juga mengecek relay berfungsi dengan baik pada saat perintah arduino dijalankan. Semua langkah diatas sudah dilakukan dan hasilnya semua komponen bekerja dengan baik, pintu air terbuka dan tertutup sesuai dengan perintah yang dikirimkan dari aplikasi android.

5. Kesimpulan

Makalah ini telah menunjukkan sebuah rancangan untuk digunakan sebagai sebuah aplikasi atau alat yang mampu membantu petugas pendistribusi air irigasi dalam mengontrol pintu air jarak jauh, sehingga

diharapkan dengan bantuan alat atau teknologi tersebut petugas dapat bekerja lebih cepat dan lebih efisien.

Usaha lebih lanjut diperlukan untuk mengimplementasikan rancangan ini menjadi alat yang dapat digunakan di dunia nyata. Dengan penggunaan di dunia nyata tingkat kegunaannya akan dapat teruji, penyempurnaan dapat dilakukan, dan sistem lain yang memiliki permasalahan serupa dapat memanfaatkannya sebagai alat bermanfaat bagi masyarakat petani dalam mengelola pembagian air di persawahan.

Daftar Pustaka

- [1] Andayyani, F.Trias Pontia. W, Tedy Rismawan, "Prototype Sistem Kontrol Pintu Air Otomatis Pada Saluran Irigasi Lahan Pertanian Padi Daerah Aliran Sungai (Das) Air Asin," 2016.
- [2] Hari H.Santosa, "Pengendalian Posisi Pintu Air Menggunakan Tms320c31 Dengan Program Matlab," 2008.
- [3] Paundra A, Akuwan S, Hani'ah M, Ari W, "Sistem Kontrol Pintu Air Otomatis Berdasarkan Curah Hujan Menggunakan Sms Gateway" 2011.
- [4] Menda Finanto, Bana Handaga, "Aplikasi Android Untuk Mengatur Switch Pada Perangkat Elektronik Nirkabel," 2015.
- [5] Saeful Bahri1, Ade Sudrajat, "Rancang Bangun Prototype Sistem Kontrol Jarak Jauh Berbasis Ponsel Android", 2015