

PROTOTYPING PENGENDALI DAN MONITORING SISTEM IRIGASI GUNA MENCEGAH PENCURIAN AIR DIWILAYAH KECAMATAN JETIS

Satrio Suryo Gumelar*, Edy Kurniawan, Jawwad Sulthon Habiby

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik , Universitas Muhammadiyah Ponorogo

E-mail Korespondensi : Satriosuryo62@gmail.com

History Artikel

Diterima : 07 Agustus 2021 Disetujui : 12 September 2021 Dipublikasikan : 26 Oktober 2021

Abstract

Water is a very important element in human and plant life. The dry season makes the amount of water supply dwindling, this has an impact on farmers' yields to decline. Limited water from rivers makes farmers unable to meet the needs of crops and agricultural areas. Irrigation from rivers is often a social conflict that often occurs in the community because of the problem of water distribution that is not controlled. The huge water demand for farmers demands a water treatment system. Thus the irrigation system becomes a very important support for the smoothness and success of agricultural products, especially the agriculture of the Turi Village community, Jetis District. The design of this irrigation system controller and monitoring prototype uses an Arduino Mega based on NodeMCU (ESP 8266) as a system controller. The process of distributing river water which was previously done manually is replaced by using an automatic system that can be monitored via the telegram application. All components are controlled by arduino mega as a command interpreter from the user. Users can control the prototype using commands from the Telegram application installed on Android and IOS devices. The opening height of the irrigation door can be adjusted by the user. When there is an overflow of water in the river, the system will open all the floodgates automatically so that there is no flood. Based on the tests that have been carried out, the results obtained are that the JSN-SR04T proximity sensor will measure the water level of the river, if the water level exceeds the limit, the user will receive a notification via the telegram application and all floodgates will open automatically. When the sluice gate is forcibly opened, the user will receive a notification via the telegram application and the buzzer installed on the system will sound.

Keywords: Arduino Mega, irrigation, NodeMCU, proximity sensor JSN-SR04T, Telegram

Abstrak

Air merupakan elemen yang sangat penting dalam kehidupan manusia dan juga tumbuhan. Musim kemarau membuat jumlah persediaan air semakin menipis, hal ini berdampak pada hasil panen petani menurun. Terbatasnya air dari sungai membuat petani tidak dapat memenuhi kebutuhan tanaman maupun area pertanian. Irigasi dari sungai sering menjadi konflik sosial yang sering terjadi di masyarakat karena masalah pembagian air yang kurang terkontrol. Kebutuhan air yang sangat besar bagi petani menuntut adanya sistem pengolahan air. Dengan demikian sistem irigasi menjadi penunjang yang sangat penting pada kelancaran serta keberhasilan hasil pertanian, terutama pertanian masyarakat Desa Turi Kecamatan Jetis. Perancangan prototype pengendali dan monitoring sistem irigasi ini menggunakan arduino mega berbasis NodeMCU (ESP 8266) sebagai pengendali sistem. Proses pembagian air sungai yang sebelumnya dilakukan secara manual diganti dengan menggunakan sistem otomatis yang dapat di pantau melalui aplikasi telegram. Semua komponen dikendalikan oleh arduino mega sebagai penerjemah perintah dari pengguna. Pengguna dapat mengendalikan prototype menggunakan perintah dari aplikasi telegram yang terinstal pada perangkat android maupun IOS. Ketinggian buka pintu irigasi dapat disesuaikan oleh pengguna. Saat terjadi luapan air pada sungai, sistem akan membuka semua pintu air secara otomatis sehingga tidak terjadi banjir. Berdasarkan pengujian yang sudah dilakukan, hasil yang didapatkan adalah sensor jarak JSN-SR04T akan mengukur ketinggian air sungai, jika ketinggian air melebihi batas maka pengguna akan menerima notifikasi melalui aplikasi telegram dan semua pintu air akan terbuka secara otomatis. Saat pintu air dibuka paksa maka pengguna akan menerima notifikasi melalui aplikasi telegram dan buzzer yang terpasang pada sistem akan berbunyi.

Kata Kunci: Arduino Mega, Tanaman Rumput, Modul Bluetooth, Sensor Jarak Sharp GP

How to Cite: Gumelar, Satrio Suryo (2021). Prototyping Pengendali Dan Monitoring Sistem Irigasi Guna Mencegah Pencurian Air Diwilayah Kecamatan Jetis. KOMPUTEK : Jurnal Teknik Mahasiswa Universitas Muhammadiyah Ponorogo, Vol 5 (2): Halaman : 33-39

© 2021 Universitas Muhammadiyah Ponorogo. All rights reserved

ISSN 2614-0985 (Print)
ISSN 2614-0977 (Online)

1. PENDAHULUAN

Musim kemarau panjang di daerah Indonesia khususnya pada pulau Jawa sering terjadi kesulitan air, baik di perkotaan maupun pedesaan. Hal ini juga berdampak pada petani, hasil panen tidak sebanyak seperti saat musim penghujan. Terbatasnya air dari sungai membuat petani tidak dapat memenuhi kebutuhan tanaman maupun area pertanian. Membahas air sejauh bercocok tanam tidak bisa dipisahkan dari pembicaraan tentang tata air, membahas tentang tata air ada banyak pergulatan sosial lokal. Sistem air adalah sirkulasi air di antara petani, biasanya melalui aliran air sungai atau sifon khusus yang dibuat oleh pemerintah untuk membangun jaringan. Minat air yang sangat besar untuk petani meminta kerangka kerja pengolahan air. Dengan ini, sistem tata air menjadi sangat membantu untuk kesempurnaan dan pencapaian hasil hortikultura, khususnya pertanian kelompok masyarakat Kota Turi, Jetis, Ponorogo (Endang, dkk, 1984).

Sistem irigasi air sangat dibutuhkan di segala zona pertanian di waktu kemarau, buat pengairan di wilayah pertanian, banyak terjalin konflik yang diakibatkan dengan minimnya pembagian pengelolaan air, banyak orang terjalin perselisihan, sampai berlangsung perkelahian diantara mereka yang memunculkan kesalahpahaman ataupun terjadi aliran irigasi yang kurang menyeluruh sehingga banyak warga yang kerap berkelahi demi memperoleh hak mereka, perihal itu bisa membuat warga terluka akibat kurang menyeluruh pembagian air di wilayah tersebut. Banyak penduduk masyarakat terpecah belah akibat konflik irigasi air, sehingga mereka yang sudah hadapi konflik tersebut hendak memiliki dendam individu yang bisa berkelanjutan (Kustana, dkk, 2020).

Begitu besarnya peranan irigasi dalam pengolahan pertanian, menuntut petani untuk membuat sistem irigasi yang lebih efektif. Hal tersebut yang ditunjukkan oleh masyarakat petani Desa Turi Kecamatan Jetis Kabupaten Ponorogo. Dengan adanya masalah ini, pengaturan penjadwalan irigasi air pada lahan

pertanian sangat diperlukan, pada penjadwalan itu sendiri sering terjadi pencurian air, dengan menutup atau membuka pintu saluran air belum sesuai jadwal yang ditentukan dengan kesepakatan bersama antara kelompok tani. Karena membuka dan menutup pintu air bendungan sungai masih dilakukan dengan cara yang manual. Oleh sebab itu menyikapi permasalahan tersebut peneliti memberikan solusi berupa membuka menutup pintu air bendungan dan sungai mengotornya secara otomatis serta memberi notifikasi jika terjadi pencurian jadwal air. Sistem ini menggunakan pengontrolan jarak jauh.

2. TUJUAN PERANCANGAN

1. Mengatur buka tutup pintu saluran sistem irigasi menggunakan Telegram.
2. Mengatasi pencurian air sistem irigasi pada pintu saluran air di Desa Turi.
3. Menanggulangi peluapan air jika jumlah debit air meningkat.

3. MANFAAT PERANCANGAN

1. Membantu para petani dalam mengatasi pencurian air pada pintu saluran irigasi secara otomatis.
2. Adanya pengendalian buka tutup pintu saluran sistem irigasi secara otomatis di Desa Turi.
3. Dapat mengontrol ketinggian air sehingga mencegah terjadinya banjir.

4. BATASAN MASALAH

1. Sistem penjadwalan dan buka tutup pintu saluran hanya dilakukan mendekati musim kemarau.
2. Untuk *power supply* masih menggunakan saluran listrik PLN dikarenakan lokasi bendungan yang berdekatan dengan perumahan.
3. Sistem pengamanan ini hanya untuk di gerbang pintu saluran irigasi saja setelah air mengalir kepada tujuan.
4. Untuk pembagian jatah giliran air sungai atau penjadwalan ini dilakukan dengan timer,

belum menghitung berapa jumlah air atau debit air yang telah mengalir pada pintu saluran.

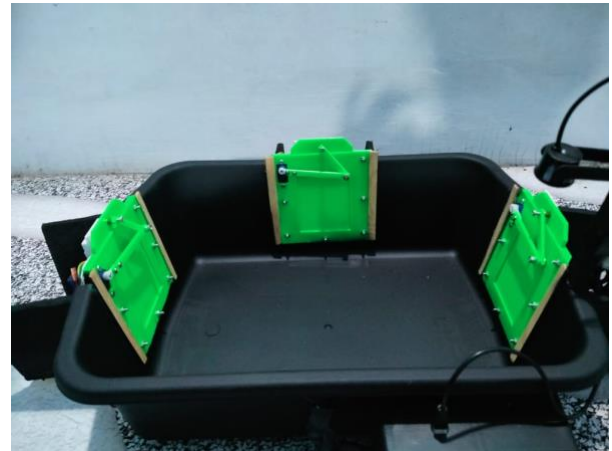
5. METODE PENELITIAN

Tahapan yang dilaksanakan dalam pembuatan *prototype* ini dimulai dari melakukan studi literatur dari jurnal atau buku yang sudah pernah dibuat. Jika studi literatur sudah selesai dilakukan maka tahapan selanjutnya adalah proses penentuan komponen yang akan digunakan untuk menyusun *prototype* sehingga menjadi *prototype* yang utuh. Langkah yang dilakukan selanjutnya adalah membuat rancangan alat yaitu berupa desain alat yang akan dibuat untuk mempermudah proses pembuatan alat. *Prototype* yang sudah dibuat maka akan di uji mekanismenya untuk mengetahui apakah semua komponen *hardware* maupun *software* bisa berjalan dengan baik atau tidak.

6. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah semua tahapan telah dilakukan, maka menghasilkan *hardware* berupa *prototype* kendali sistem irigasi dengan ukuran tinggi 25cm, panjang 40cm, dan lebar 30cm yang menggunakan arduino mega sebagai kontroler dan nodeMCU sebagai media komunikasi antara *prototype* dengan pengguna. *Prototype* ini dilengkapi dengan pengaman yaitu berupa sensor getar dan reed switch untuk mendeteksi apabila kotak kontroler dicuri atau pintu irigasi dibuka paksa diluar jadwal yang sudah diatur. Jika terdeteksi indikasi pencurian atau pembukaan paksa pada pintu air maka pengguna akan menerima notifikasi melalui aplikasi telegram. Untuk mekanisme pembuka pintu irigasi pada *prototype* ini menggunakan motor servo yang terpasang pada setiap pintu air. Saat sensor ultrasonik mendeteksi ketinggian air melebihi batas maka semua pintu air akan terbuka dan pengguna menerima notifikasi melalui aplikasi telegram. Pengguna dapat mengendalikan pintu air menggunakan perintah yang dikirim melalui aplikasi telegram. Untuk pengendali seluruh komponen

menggunakan arduino mega untuk memproses semua data yang masuk dari perangkat input untuk menghasilkan output.



Gambar Rangkaian Keseluruhan *Prototype* pengendali sistem irigasi

Tahap pengujian dilaksanakan dengan cara mengisi penampung air untuk diukur ketinggian air oleh sensor ultrasonik. Jika ketinggian normal maka pengguna bisa mengirim perintah melalui aplikasi telegram. Hasil pengujian yang sudah dilakukan sebagai berikut :



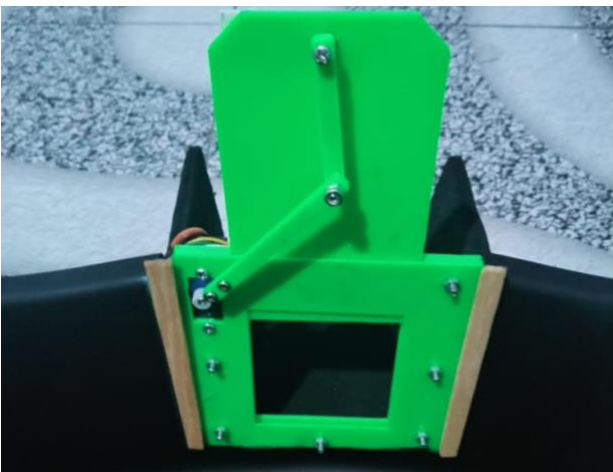
Gambar Kondisi Telegram Setelah *Prototype* dinyalakan



Gambar Perintah Untuk Membuka Penuh dan Menutup Pintu 1



Gambar Pintu 1 saat Diberi Perintah Membuka Setengah



Gambar Pintu 1 saat Diberi Perintah Membuka Penuh



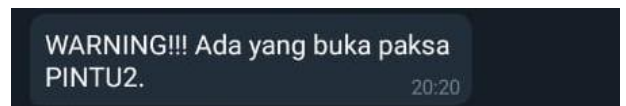
Gambar Semua Pintu Air Terbuka Saat Air Maksimal



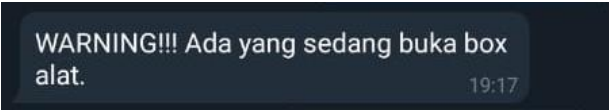
Gambar Notifikasi Saat Air Mencapai Ketinggian Maksimal



Gambar Perintah Untuk Buka Setengah Pintu 1



Gambar Notifikasi Peringatan Pintu Air Dibuka Paksa



Gambar Notifikasi Peringatan Pencurian Kotak

Alat

Prototype ini menggunakan sumber daya dari adaptor DC 9Volt. Kebutuhan daya dari prototype ini dapat dihitung dengan persamaan :

Dimana :

$$I = \text{kuat arus}$$
$$P = \text{daya listrik}$$
$$V = \text{volt}$$

Maka :

$$P = V \times I.$$
$$P = 9 \times 0,4$$
$$P = 3,6 \text{ Watt.}$$

Jadi kebutuhan daya minimal untuk menyalakan prototype ini adalah 3,6 watt. Konsumsi daya ini dipengaruhi oleh jumlah dan beban motor servo yang bekerja dalam waktu yang bersamaan.

Berdasarkan hasil pengujian diatas dapat dijelaskan sebagai berikut :

Saat pengguna memberikan perintah “buka pintu 1 full” dari smartphone menggunakan aplikasi telegram maka motor servo pada pintu 1 akan berputar untuk membuka pintu air secara penuh. Jika pengguna ingin membuka pintu air setengah, pengguna bisa mengirim perintah “buka pintu 1 setengah” maka pintu 1 akan terbuka setengah. Jika sensor ultrasonik mendeteksi ketinggian air melebihi batas maksimal yang sudah ditentukan maka semua pintu air akan terbuka dan pengguna menerima notifikasi “Ketinggian Air Mencapai Maksimal, 3 pintu air telah Terbuka” dan saat ketinggian air kembali normal semua pintu akan tertutup dan pengguna menerima notifikasi “Air Surut, Semua Pintu Tertutup, Lanjutkan Irigasi Sesuai Jadwal”. Jika salah satu pintu saluran irigasi dibuka secara paksa maka pengguna mendapatkan notifikasi telegram yang menyatakan bahwa

“WARNING!!! Ada yang buka paksa pintu” dan buzzer akan berbunyi. Ketika kotak alat dibuka paksa maka pengguna menerima notifikasi yang berisi “WARNING!!! Ada yang sedang buka box alat” dan buzzer akan berbunyi.

7. KESIMPULAN

Setelah melewati proses perancangan, pembuatan dan pengujian alat, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Perancangan Pengendali Dan Monitoring Sistem Irigasi Guna Mencegah Pencurian Air Diwilayah Kecamatan Jetis ini menggunakan arduino mega sebagai pusat kendali sistem, nodeMCU sebagai media komunikasi antara pengguna dengan sistem, sensor ultrasonik sebagai pengukur ketinggian air, sensor getar sebagai pendeteksi saat kotak alat dibuka paksa, reed switch untuk mendeteksi saat pintu air dibuka paksa, motor servo untuk membuka pintu air dan buzzer sebagai indikator.
- Sensor ultrasonik JSN-SR04T berfungsi untuk mengukur ketinggian air pada sungai. Jika ketinggian air melebihi batas maka semua pintu air akan terbuka dan pengguna akan menerima notifikasi melalui aplikasi telegram yang berisi “Ketinggian Air Mencapai Maksimal, 3 Pintu Air Telah Dibuka” dan jika ketinggian air sudah kembali normal maka semua pintu air akan tertutup dan pengguna menerima notifikasi “Air Surut, Semua Pintu Tertutup, Lanjutkan Irigasi Sesuai Jadwal”. Fungsi dari sensor ini adalah untuk mencegah terjadinya banjir akibat pintu air yang tertutup saat terjadi hujan.
- Pada saat kondisi normal, semua pintu air akan tertutup. Jika pengguna mengirimkan perintah “Buka Pintu (nomor pintu) full” maka motor servo pada pintu yang diperintahkan akan berputar untuk membuka pintu secara penuh. Jika pengguna ingin membuka pintu hanya sebagian, bisa dengan mengirimkan perintah “Buka Pintu (nomor pintu) setengah” maka motor servo pada pintu yang diperintahkan akan berputar

- untuk membuka setengah pintu air. Untuk menutup pintu air, pengguna bisa mengirim perintah “Tutup Pintu (nomor pintu)” maka pintu yang diperintahkan akan tertutup.
- d. Reed switch yang terpasang di setiap pintu air berfungsi sebagai pendeteksi saat pintu air dibuka paksa. Jika pintu dibuka paksa maka pengguna akan menerima notifikasi melalui aplikasi telegram yang menyatakan bahwa “WARNING!!! Ada Yang Buka Paksa Pintu” dan buzzer pada kotak alat akan berbunyi.
 - e. Sensor getar yang terpasang pada kotak alat berfungsi sebagai pendeteksi saat kotak alat dibuka paksa atau dicuri. Jika kotak alat dibuka paksa atau dicuri maka getaran saat proses pencurian terdeteksi oleh sensor getar dan sistem akan mengirimkan notifikasi kepada pengguna melalui aplikasi telegram yang berisi “WARNING!!! Ada Yang Sedang Buka Box Alat” dan buzzer akan berbunyi.

DAFTAR PUSTAKA

- Endang Pipin Tachyan M.Eng. (1984). Dasar-dasar Dan Praktek Irigasi. Jakarta: Erlangga..
- Kustana, K., & Setiawan, C. (2020). Resolusi Konflik Sistem Pengelolaan Irigasi Pertanian di Pedesaan. TEMALI: Jurnal Pembangunan Sosial, 3(1), 149–187. <https://doi.org/10.15575/jt.v3i1.7496>.