

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL PINTU AIR IRIGASI OTOMATIS DENGAN NOTIFIKASI TELEGRAM

Muhammad Lutfi Hamzah¹, Rusli², Arsy Febrina Dewi³

^{1,2,3} Prodi Teknologi Rekayasa Instrumentasi dan Kontrol

Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe

Email: muhammadlufihamzah05@gmail.com¹, rusli@pnl.ac.id², arsyfebrinadewi@pnl.ac.id³

ABSTRAK

Kondisi sumber daya air di masyarakat terbatas dan mengalami gangguan akibat perubahan iklim serta adanya degradasi lingkungan, yang menyebabkan kebutuhan air untuk kepentingan pertanian semakin kompetitif. Masalah kekurangan atau kelebihan air ini menyebabkan tanaman tidak dapat tumbuh dan berproduksi secara optimal. Solusi dari permasalahan ini adalah penulis membuat dan merancang sistem kontrol pintu air irigasi otomatis dengan notifikasi telegram. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh informasi mengenai naik turunnya air irigasi. Sistem kontrol ini menggunakan komponen elektronik yaitu esp32, sensor ultrasonic, limit switch, motor dc dan telegram. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Studi Literatur, Metode Perancangan, Metode Eksperimen, dan Metode Analisis. Hasil yang didapat dari penelitian ini yaitu saat level air < 20 cm kondisi pintu air tertutup dengan notif “Aman” pada telegram, level air 20 – 35 cm kondisi pintu air terbuka 50% dengan notif “Waspada”, dan ketika level air > 35 cm kondisi pintu air terbuka 100% dengan notifikasi “Bahaya”.

Kata Kunci : Air, Sensor, Telegram, Otomatisasi

I. PENDAHULUAN

Untuk menjalankan buka tutup gerbang irigasi petugas harus selalu datang ke area bendungan utama untuk membuka tutup saluran irigasi. Banyak kendala menggunakan cara konvensional, perlunya banyak tenaga untuk selalu membuka dan menutup irigasi. [1]

Dalam penyampaian sebuah informasi yang bersifat darurat, dibutuhkan sebuah sistem kontrol dan monitoring level air kepada masyarakat yang dapat di akses dengan mudah dan cepat. Solusi yang ditawarkan oleh penulis adalah dengan membuat sebuah “rancang bangun sistem kontrol pintu air irigasi otomatis dengan notifikasi telegram” yang dapat mengirimkan peringatan berupa notifikasi telegram.

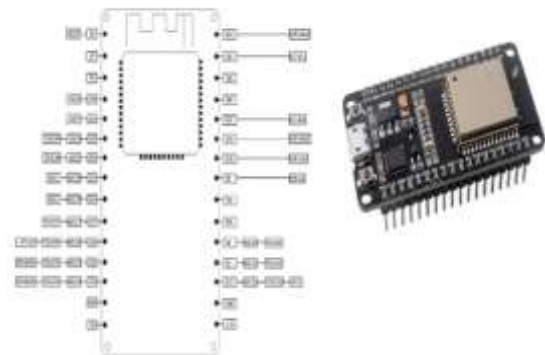
Sistem kontrol pintu air ini memanfaatkan komponen-komponen elektronik yaitu *esp32*, *sensor ultrasonic*, *limit switch*, *motor dc* dan *telegram*. dalam hal ini sensor ultrasonik berfungsi sebagai pendeteksi ketinggian level air, dibantu *esp32* sebagai pengontrol sistem yang sudah terintegrasi dan *motor dc* sebagai penggerak pada pintu air, serta *telegram* yang berfungsi menerima informasi mengenai level air serta peringatan aman, waspada, dan bahaya melalui pesan singkat, dan *limit switch* memberi perintah on/off kepada motor dc yang berfungsi sebagai pintu air untuk dapat membuka dan menutup.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Penerapan Mikrokontroler ESP32

ESP32 adalah mikrokontroler berharga rendah dan hemat energi dengan wifi dan dual-mode bluetooth terintegrasi. Generasi ESP32 menggunakan mikroprosesor Tensilica Xtensa LX6 sebagai inti. Baik

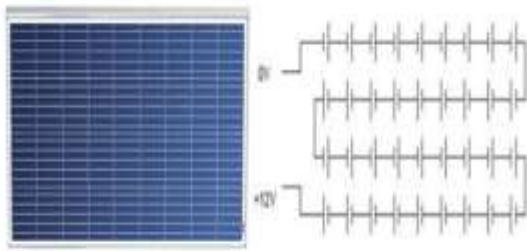
dalam mode single-core maupun dual-core. Pada mikrokontroler ini sudah tersedia modul WiFi dan ditambah dengan BLE (*Bluetooth Low Energy*) dalam chip sehingga sangat mendukung dan dapat menjadi pilihan bagus untuk membuat sistem aplikasi *Internet of Things*. [1]



Gbr 1 Mikrokontroler Esp32

B. Solar Cell

Solar cell merupakan pembangkit listrik yang mampu mengkonversi sinar matahari menjadi arus listrik. Sel surya terbuat dari potongan silikon kecil yang dilapisi bahan kimia khusus. Ketebalannya sekitar 0,3 milimeter yang terbuat dari irisan bahan semikonduktor dengan kutub positif dan negatif. Setiap sel surya mampu menghasilkan tegangan 0,5 volt. Oleh karena itu, banyaknya sel surya yang disusun untuk menjadi panel surya akan berbanding lurus dengan energi yang dihasilkan. [3] Tampilan bentuk keypad dapat dilihat pada Gambar 2.



Gbr 2 Solar Cell

C. Solar Charge

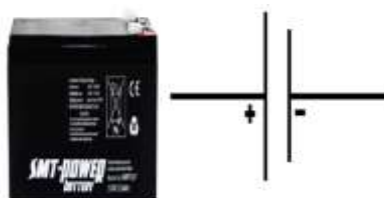
Solar Charge Controller adalah peralatan elektronik yang digunakan untuk mengatur arus searah yang diisi ke baterai dan dialirkan dari baterai ke beban. Solar charge controller mengatur overcharging (kelebihan pengisian karena baterai sudah penuh) dan kelebihan voltase dari panel surya/solar cell. [4] Berikut adalah tampilan load cell dapat dilihat pada Gambar 3.



Gbr 3 Solar Charge

D. Baterai

Baterai adalah sebuah sumber energi yang dapat merubah energi kimia yang disimpannya menjadi energi listrik yang dapat digunakan seperti perangkat elektronik. Hampir semua perangkat elektronik yang portabel seperti handphone, laptop, dan maianan remote control menggunakan baterai sebagai sumber listriknya, Tampilan bentuk fisik dari motor servo dapat dilihat pada Gambar 4.



Gbr 4 Motor Servo

Prinsip pengosongan adalah mekanisme konvensi energi kimia menjadi energi listrik. Pada pengosongan, energi kimia dipecah dengan cara elektrokimia menjadi energi listrik. Energi listrik dilepaskan ke perangkat

elektronik, sedangkan energi kimia menjadi kosong atau habis.

E. 12V Motor DC Power Window

Jenis motor yang digunakan pada sistem power window adalah motor DC. Motor listrik menggunakan energi listrik dan energi magnet untuk menghasilkan energi mekanis. Operasi motor tergantung pada interaksi dua medan magnet. Secara sederhana dikatakan bahwa motor listrik bekerja dengan prinsip bahwa dua medan magnet dapat dibuat berinteraksi untuk menghasilkan gerakan. Tujuan motor adalah untuk menghasilkan gaya yang menggerakkan (torsion). [2] Tampilan bentuk motor DC power window dapat dilihat pada Gambar 5.



Gbr 5 Motor DC Power Window

F. Sensor Ultrasonik

Sensor Ultrasonik merupakan sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan dari gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu obyek tertentu yang ada di depannya, frekuensi kerjanya pada daerah diatas gelombang suara dari 40 KHz hingga 400 KHz. Sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. [3] Tampilan bentuk fisik dari element-element dapat dilihat pada Gambar 6.



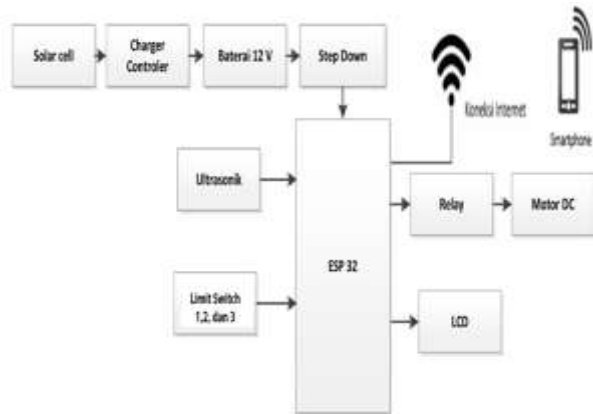
Gbr 6 Element-element Pemanas

III. METODOLOGI

A. Diagram Blok

Perancangan berdasarkan dengan gambar 8 yaitu Sensor Ultrasonik digunakan sebagai penginput data berupa level ketinggian air kepada mikrokontroler Esp32 yang outputnya berupa motor DC. Limit switchdigunakan untuk mematikan motor Dc apabila telah mencapai level tertentu. LCD akan menampilkan

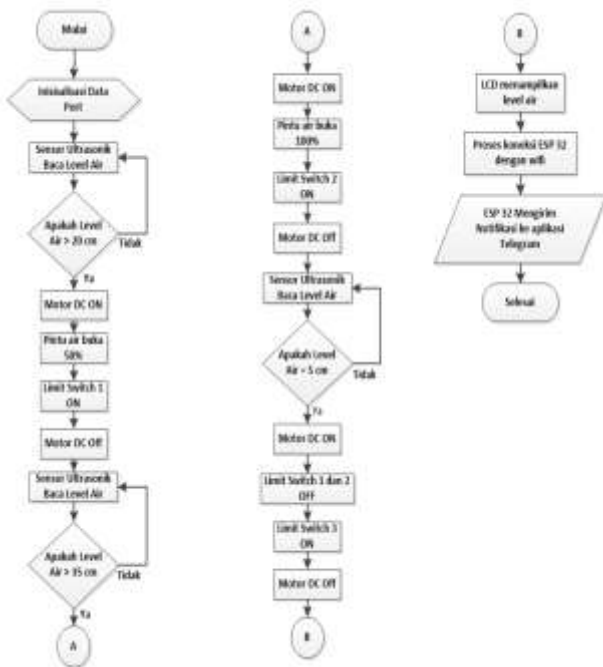
ketinggian level air. Mikrokontroler Esp32 akan mengirimkan pesan ke telegram berupa indikasi level air.



Gbr 8 Diagram Blok

B. Flowchart

Sebelum pembuatan program maka terlebih dahulu membuat perencanaan flowchart tentang sistem kerja sehingga sistem dapat berjalan sesuai dengan yang diinginkan. Prinsip kerja alat bisa dilihat secara umum seperti Gambar 9.



Gbr 9 Flowchart

Flowchart dimulai dengan menginisialisasi data port ke Esp32 selanjutnya sensor ultrasonic akan membaca level air, apakah level air lebih besar 20 cm, apabila tidak maka sensor ultrasonic akan membaca level ketinggian air kembali, apabila iya motor dc akan aktif untuk membuka pintu air sebesar 50 %, setelah pintu air mengenai limit switch 1, maka motor dc akan mati. Sensor ultrasonic akan membaca ketinggian level air kembali, apakah level air

lebih besar 35 cm, apabila tidak sensor akan bekerja kembali untuk membaca level air, apabila iya motor dc akan aktif untuk membuka pintu air sebesar 100 %, setelah limit switch aktif maka motor DC akan mati. Sensor ultrasonic akan membaca kembali level ketinggian air apakah level air sama dengan 5 cm, apabila tidak maka sensor akan membaca kembali, apabila iya maka motor dc akan aktif dan limit switch 1 dan 2 akan mati, selanjutnya limit switch akan aktif untuk mematikan motor DC. Pada layar LCD akan menampilkan level ketinggian air. Selanjutnya Esp32 akan terhubung dengan jaringan wifi, pada setiap perubahan ketinggian level air Esp32 akan mengirimkan notifikasi ke aplikasi telegram.

C. Daftar Alokasi Port Mikrokontroler Esp32

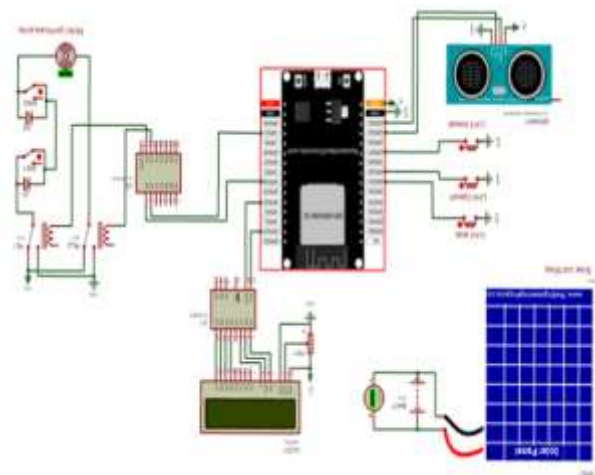
Daftar alokasi port Mikrokontroler Esp32 merupakan masukan dan keluaran dari suatu mikrokontroler daftar alokasi dari sistem yang telah di buat dapat dilihat pada tabel 1.

TABEL I
Port Pada Arduino Mega 2560

Port Esp32	Fungsi pin
GPIO13	Triger Sensor Ultrasonik
GPIO12	Echo Sensor Ultrasonik
GPIO27	Limit switch bawah
GPIO25	Limit switch bawah
GPIO33	Limit switch atas
GPIO02	2B IC ULN 2003A
GPIO18	1B IC ULN 2003A
GPIO21	SDA IC PCF8574
GPIO22	SCL IC PCF8574
SDA, SCL	LCD 12C

D. Perancangan Elektronik Keseluruhan

Perancangan elektronik alat pengontrol pintu air otomatis dapat dilihat pada Gambar 10.



Gbr 10 Rangkaian Elektronik Keseluruhan

Pada Gambar 10 dapat dilihat rangkaian elektronik secara keseluruhan, yang terdiri dari komponen yang

digunakan berupa Esp32, Sensor Ultrasonik, Relay, Limit Switch, LCD, Motor DC.

VI. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan untuk mengetahui kebenaran dan kesalahan program yang telah dibuat serta mempermudah dalam menganalisa kesalahan yang terjadi pada program yang telah dibuat apakah bekerja sesuai dengan yang diharapkan.

A. Hasil Pengukuran Ketinggian Level Air

Berdasarkan Tabel 2 jarak minimum yang terukur 1 cm dengan status pintu air irigasi tertutup, sedangkan pada kondisi pintu terbuka (50%) terukur 20 cm. untuk kondisi terbuka 100% pintu air irigasi terukur 35 cm. Hasil dari pengukuran level air dan notifikasi aplikasi telegram dapat dilihat pada Tabel 3.

TABEL II
Hasil Dari Pengukuran Ketinggian Level air

No	Level Air	Status
1	1 cm	Tertutup
2	5 cm	Tertutup
3	10 cm	Tertutup
4	15 cm	Tertutup
5	20 cm	Terbuka 50 %
6	25 cm	Terbuka 50 %
7	30 cm	Terbuka 50 %
8	35 cm	Terbuka 100 %

Tabel 3 menunjukkan data notifikasi pada aplikasi telegram untuk kondisi level air. Pada saat kondisi "aman" level air berada pada 1 cm, 5 cm, 10 cm, dan 15 cm. sedangkan pada kondisi "waspada" berada pada 20, 25, dan 30 cm. untuk kondisi bahaya berada pada level air 35 cm.

Tabel III
Data Hasil Pengujian Level Air dan Notifikasi Aplikasi Telegram

No	Level Air	Data Aplikasi Telegram (Status)
1	1 cm	Aman
2	5 cm	Aman
3	10 cm	Aman
4	15 cm	Aman
5	20 cm	Waspada
6	25 cm	Waspada
7	30 cm	Waspada
8	35 cm	Bahaya

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa dari alat yang telah selesai dikerjakan yaitu Rancang Bangun Sistem Kontrol Pintu Air Irigasi Otomatis Dengan Notifikasi Telegram. Dapat disimpulkan:

1. Hasil percobaan yang dilakukan telah membuktikan bahwa sistem kontrol pintu air irigasi otomatis mampu berjalan dengan baik.
2. Sistem kontrol pintu air irigasi otomatis ini mampu bekerja setiap saat sesuai dengan ketinggian level air yang di deteksi oleh sensor.
3. Ketika level air dengan status aman maka pintu air tidak akan terbuka, dan hanya mengirimkan notifikasi ke telegram berupa status keadaan dan ketinggian level air. Ketika level air dengan status waspada dan bahaya maka pintu air akan terbuka dan mengirimkan notifikasi ke telegram. Ketika air surut pintu air akan otomatis menutup dan memberikan notifikasi ke telegram.

REFERENSI.

- [1] Akhiruddin. (2018). **Rancang Bangun Alat Pendeteksi Ketinggian Air Sungai Sebagai Peringatan Dini Banjir Berbasis Arduino Nano**. *Journal of Electrical Technology, Vol.3 No.(3)*, 174–179.
- [2] Alel Chomy Dwi dan Aswardi. (2020). **Rancang Bangun Buka Tutup Pintu Air Otomatis pada Irigasi Sawah Berbasis Arduino dan Monitoring Menggunakan Android**. *Jtev (Jurnal Teknik Elektro Dan Vokasional)*, 06(01), 167–178.
- [3] Budiarti, novi yulia. (2020). **Rancang Bangun Sistem Buka Tutup Pintu Air Irigasi Otomatis Berbasis Telegram**. *Sustainability (Switzerland)*, 4(1), 1–9.
- [4] Pramudita, D. (2017). **Prototype Sistem BukaTutup Pintu Air Otomatis Pada Persawahan Berbasis Arduino Uno**. Universitas Muhammadiyah Surakarta, 17.