

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KAPASITAS DAN KADAR pH AIR PADA TOREN BERBASIS ARDUINO NANO

Syafruddin R¹, Dika Surya Permana², Yakob Liklikwatil³, Dwiyanto⁴,
Givy Devira Ramady⁵

^{1,2,3,4,5} Teknik Elektro, Sekolah Tinggi Teknologi Mandala Bandung

Abstrak

Perkembangan zaman yang semakin pesat, kebutuhan akan efektifitas dan efisiensi sangat diutamakan. Hal tersebut telah mendorong manusia untuk berkreasi dan berinovasi dalam bidang teknologi untuk menciptakan suatu alat yang lebih efisien dan efektif. Pengisian air pada toren menggunakan sistem manual sering menimbulkan pemborosan air dan tidak terkontrol jika penggunaanya lalai mematikan pompa air. Berdasarkan hal tersebut maka dirasa perlu dibuat sebuah alat yang berfungsi untuk mengetahui kapasitas air pada toren dan mencegah pemborosan air yang akan ditimbulkan oleh pengguna saat lalai mematikan pompa air dilengkapi pendeteksi pH air sehingga dapat mengetahui kadar pH air. Berdasarkan hasil pengujian, sistem yang dibangun mampu bekerja secara baik dan optimal dengan mendapatkan hasil tingkat kesalahan (Error) pada pH meter sensor sebesar 3,13% lalu tingkat akurasi pH sensor 96,87%.

Kata Kunci: Teknologi, Pompa, Air, Sensor, pH

Abstract

The development of an increasingly rapid era, the need for effectiveness and efficiency is very important. This has encouraged people to be creative and innovate in the field of technology to create a tool that is more efficient and effective. Filling water in the toren using a manual system often causes water wastage and is not controlled if the user neglects to turn off the water pump. Based on this, it is deemed necessary to make a tool that functions to determine the water capacity in the toren and prevent water wastage that will be caused by the user when he neglects to turn off the water pump equipped with a water pH detector so that it can determine the pH level of the water. Based on the test results, the system that was built is able to work well and optimally by getting the results of the error rate (Error) on the pH meter sensor of 3.13% and the pH sensor accuracy level of 96.87%.

Keywords: Technology, Pump, Water, Sensor, pH

1. PENDAHULUAN

Air merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dalam kehidupan sehari-hari. Kebutuhan air semakin meningkat seiring bertambahnya jumlah penduduk, sedangkan jumlah air dari tahun ketahun semakin terbatas. Pemanfaatan air sebagai kebutuhan primer menjadikan air berada pada tingkat kebutuhan tertinggi. Pengisian air pada toren menggunakan sistem manual sering

menimbulkan pemborosan air dan tidak terkontrol jika penggunaanya lalai mematikan pompa air. Air pada batas tertentu sangat bermanfaat untuk kehidupan masyarakat.

Perkembangan zaman yang semakin pesat, kebutuhan akan efektifitas dan efisiensi sangat diutamakan. Hal tersebut telah mendorong manusia untuk berkreasi dan berinovasi dalam bidang teknologi untuk menciptakan suatu

alat yang lebih efisien dan efektif. Salah satunya adalah teknologi dibidang mikrokontroler yaitu Arduino yang dirancang sedemikian rupa sehingga mempermudah para penggunanya di bidang elektronika.

Alat yang akan dibuat berfungsi untuk mengetahui kapasitas air pada toren dan mencegah pemborosan air yang akan ditimbulkan oleh pengguna saat lalai mematikan pompa air dilengkapi pendeteksi pH air sehingga dapat mengetahui kadar pH air. Alat ini menggunakan sensor float yang berfungsi sebagai mengukur ketinggian permukaan air dengan menggunakan material yang mengambang, dimana jika air pada toren berkurang maka sensor float mendeteksi keadaan air toren, jika air kosong pompa akan mengisi air yang diaktifkan oleh Relay sebagai sakelar secara otomatis dan sensor pH akan mendeteksi kadar pH air asam, netral dan basa pada toren. Sistem ini diharapkan mampu bekerja lebih baik agar alat ini bisa dimanfaatkan untuk kepentingan bersama.

Alat monitoring kapasitas air dan pendeteksi kadar pH berbasis arduino nano menggunakan LCD sebagai display secara garis besar terdiri atas sensor pH meter probe module V1.1, mikrokontroler arduino nano, relay, buzzer dan pompa air.

Arduino Nano

Arduino merupakan sebuah platform dari physical computing yang bersifat open source. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembang, tetapi merupakan kombinasi dari hardware, bahasa program dan Integrated Development Environment (IDE) yang canggih IDE adalah sebuah software yang berperan untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner dan mengupload

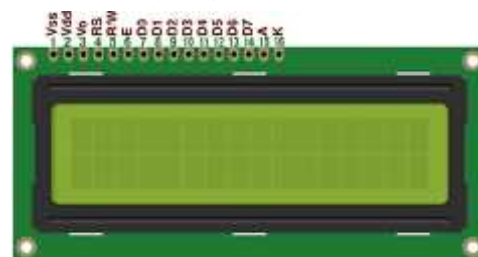
ke dalam memori mikrokontroler



Gambar 1. Arduino Nano

LCD (Liquid Crystal Display)

LCD (Liquid Crystal Display) adalah media tampilan yang paling mudah untuk diamati karena menghasilkan tampilan karakter yang baik dan cukup banyak. Pada LCD 16x2 pada umumnya menggunakan 16 pin sebagai kontrolnya, tentunya akan sangat boros apabila menggunakan 16 pin tersebut. Karena itu, digunakan driver khusus sehingga LCD dapat dikontrol dengan modul I2C atau Inter-Integrated Circuit. Dengan modul I2C, maka LCD 16x2 hanya memerlukan dua pin untuk mengirimkan data dan dua pin untuk pemasok tegangan.



Gambar 2. LCD 16x2 (Liquid Crystal Display).

pH Sensor Meter

pH singkatan dari power of hydrogen, yang merupakan pengukuran konsentrasi ion hidrogen dalam tubuh. Total skala pH berkisar dari 1 sampai 14, dengan 7 dianggap netral. Sebuah pH kurang dari 7 dikatakan asam dan

pH lebih dari 7 dikatakan basa.

Alat ini dapat mengukur kualitas air dan parameter lainnya. Hal ini memungkinkan untuk memperluas proyek Anda untuk bio-robotika. Sensor ini memiliki LED yang bekerja sebagai indikator daya, konektor dan pH 2.0 antarmuka BNC. Untuk menggunakannya, hanya menghubungkan sensor pH dengan konektor BND, dan plug antarmuka pH 2.0 ke port input analog dari setiap Arduino. Jika di program akan mendapatkan nilai pH dengan mudah.



Gambar 3. pH probe module V1.1.

Float Switch sensor

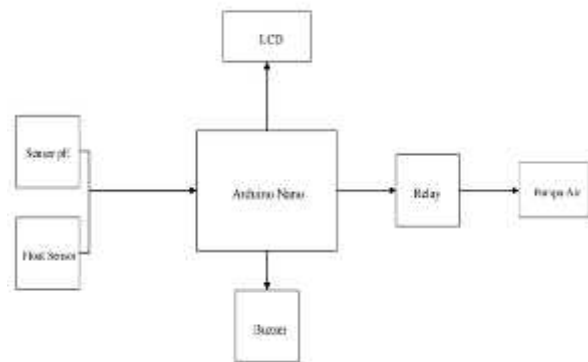
Float Level Switch adalah sensor level kontinu yang menampilkan pelampung magnet naik dan turun saat level cairan berubah. Pergerakan pelampung menciptakan medan magnet yang menggerakkan sakelar buluh tertutup rapat yang terletak di batang sensor level, memicu sakelar untuk membuka atau menutup



Gambar 4. Sensor Float Switch

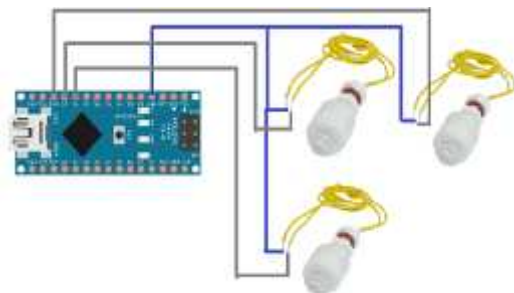
2. METODE PENELITIAN

Pada tahapan perancangan alat dan sistem dilakukan suatu perancangan alat-alat secara keseluruhan membentuk suatu sistem monitoring kapasitas dan kadar pH pada toren air berbasis Arduino nano. Dalam merancang dan membuat sebuah sistem diperlukan blok diagram sebagai gambaran dari keseluruhan suatu rangkaian sistem. Berikut gambar 5 blok diagram rangkaian secara keseluruhan.



Gambar 5. Blok diagram rangkaian

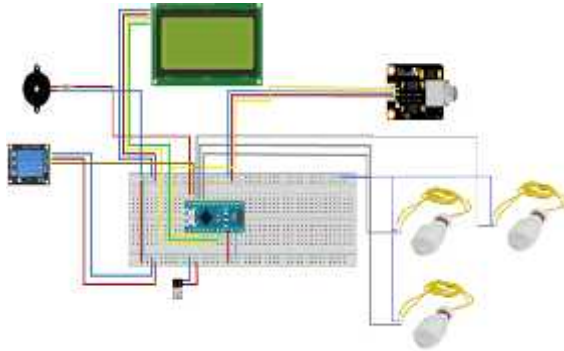
Rancang bangun sistem monitoring ini menggunakan 3 buah sensor float switch. Kabel sensor float tersebut dihubungkan pada pin Arduino nano sebagai input D8, D9, D10 dan 3 kabel sensor di jumper dihubungkan pada pin GND Arduino nano.



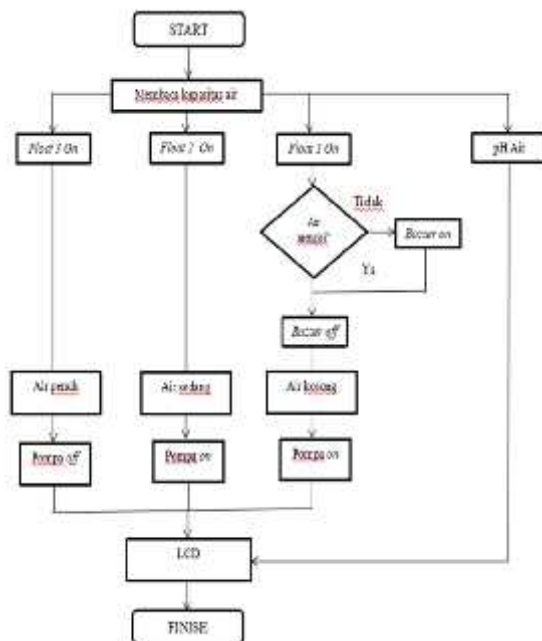
Gambar 6. Rangkaian Float Switch Sensor pada Arduino nano.

Skema rangkaian keseluruhan

pada alat prototipe rancang bangun sistem monitoring kapasitas dan kadar pH air pada toren berbasis arduino dapat dilihat pada gambar 7 menggunakan breadboard.



Gambar 7. Rangkaian keseluruhan menggunakan breadboard



Gambar 8. Sensor Float Switch

Flowchart diatas merupakan cara kerja alat sistem monitoring kapasitas dan kadar pH air pada toren berbasis arduino nano. Alur pada flowchart ini dimulai dengan:

- Menghidupkan alat kemudian menginisialisasi alat seperti sensor, LCD, buzzer, pompa air dan komponen lainnya.
- Jika pompa tidak mengisi float 1 on dan buzzer on,

menandakan (error) atau kemungkinan sumber air untuk mengisi air toren tersebut kosong dan hasil pembacaan float ditampilkan pada LCD.

- Pada saat air toren kosong float 2 on memberikan sinyal ke relay dan mengaktifkan pompa air secara otomatis dan hasil pembacaan float ditampilkan pada LCD.
- Jika air pada toren telah terisi penuh maka float 3 on memberikan sinyal ke relay untuk mematikan pompa air secara otomatis dan hasil pembacaan float ditampilkan pada LCD.
- Kemudian sensor pH akan membaca nilai kandungan kadar pH air dalam toren ditampilkan pada LCD.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengetahui hasil dari pembuatan alat dalam tugas akhir ini, maka perlu dilakukan pengujian agar dapat mengetahui kinerja dari alat prototipe yang telah dirancang.



Gambar 9. Hasil pembuatan hardware secara keseluruhan

Pengujian yang dilakukan meliputi pengukuran dan pencatatan hasil

data yang diperoleh. Dalam pengujian pengukuran ini ada beberapa tahap sampai mendapatkan hasil yang benar. Setiap pengujian alangkah baiknya terlebih dahulu mempelajari komponen mulai dari rangkaian dasar hingga spesifikasi tegangan setiap komponen yang digunakan. Pada hasil pengujian, pengukuran akan dibandingkan dengan teori yang menunjang dan perbedaan setiap pengujian masing-masing komponen yang digunakan.

Dalam pengujian pengukuran ini ada beberapa tahap sampai mendapatkan hasil yang benar. Setiap pengujian alangkah baiknya terlebih dahulu mempelajari komponen mulai dari rangkaian dasar hingga spesifikasi tegangan setiap komponen yang digunakan. Pada hasil pengujian, pengukuran akan dibandingkan dengan teori yang menunjang dan perbedaan setiap pengujian masing-masing komponen yang digunakan.

Pengujian Float Switch Sensor

Pengujian Float switch sensor dilakukan secara bertahap mulai dari kapasitas toren kosong, kapasitas toren sedang dan kapasitas toren penuh. Hasil pengukuran float Switch sensor dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 10. Pengujian Float 1 Buzzer On air tidak mengisi.



Gambar 11. Pengujian Float 2 pompa On (kapasitas air sedang).



Gambar 12. Pengujian Float 3 pompa Off (Kapasitas air penuh).

Tabel 1 Hasil pengujian Float switch sensor.

Nama Sensor	Komponen	Keterangan
Float 1	Buzzer (On)	<ul style="list-style-type: none"> Pompa tidak mengisi (bermasalah). Sumber air (sumur) kosong.
	Buzzer	Kondisi (Off)
Float 2	Relay	Pompa (On) kondisi air sedang.
	Buzzer	Kondisi (Off)
Float 3	Relay	Pompa air (Off) kondisi air penuh.
	Buzzer	Kondisi (Off)

Pengujian Sensor pH Meter

Pengujian Sensor pH meter bertujuan untuk melakukan penilaian terhadap akurasi sensor. Nilai kadar pH berkisar antara 0 – 14, larutan asam berkisar antara 0 sampai 7, larutan netral 7 dan larutan basa berkisar 7 sampai 14. Pengujian ini menggunakan 3 sampel larutan yaitu larutan asam, larutan netral dan larutan basa.



Gambar 13. Hasil pengujian sensor pH pada larutan asam



Gambar 14. Hasil pengujian sensor pH pada larutan netral



Gambar 15. Hasil pengujian sensor pH pada larutan basa

Tabel 2 Hasil pengujian sensor pH meter

Larutan Air	Keterangan pH Air
Asam	4,2
Air pam	6,6
Basa	9,1

pada 3 larutan.

Dalam pembuatan rangkaian prototipe sistem monitoring kapasitas dan kadar pH air pada toren berbasis Arduino nano, sensor float dan sensor pH meter yang diaplikasikan kedalam penampungan air (toren) dengan tampilan LCD dikatakan baik. Alat bekerja dengan baik mampu mendeteksi kapasitas air toren dan mengetahui kadar asam netral basa. Sensor float membaca kapasitas air toren dan jika pompa tidak mengisi buzzer on. Hasil pembacaan diolah pada mikrokontroler sehingga hasilnya dapat ditampilkan pada LCD. Sensor pH dapat mengukur kadar pH air toren dan hasil pengukuran ditampilkan pada LCD.

Pada table 1 Pengujian float switch sensor dapat disimpulkan bahwa float 1, 2 dan 3 berjalan dengan baik. Saat air toren kosong sensor float 1 akan mendeteksi pompa air, jika pompa tidak mengisi maka buzzer on, jika pompa on maka buzzer off dan pompa mengisi air toren sampai keadaan air penuh dan float 3 berfungsi untuk mematikan pompa air.

Pada tabel 2 hasil pengujian sensor pH meter dapat disimpulkan bahwa nilai larutan asam pH-nya 4,2, air pam pH-nya 6,6, dan larutan basa

mendapatkan nilai pH 9,1.

Sensor pH ini tidak jauh berbeda nilainya dengan pH standar yang lainnya.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari perancangan pembuatan dan pengujian alat yang telah dilakukan pada penelitian ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- Cara mengantisipasi agar tidak terjadi pemborosan air ketika pengisian air secara manual akibat kelalaian mematikan pompa air dengan membuat suatu alat Rancang bangun prototipe sistem monitoring kapasitas dan kadar pH air pada toren berbasis Arduino nano.
- Untuk mengetahui kapasitas keadaan air pada toren pada saat pengisian air dengan menggunakan 3 sensor float switch sebagai alat pendeteksi kapasitas air kosong, sedang dan air penuh lalu hasil pembacaan akan ditampilkan pada LCD sebagai monitoring.
- Untuk mengetahui kandungan pH air pada toren yang layak digunakan dalam kehidupan sehari-hari menggunakan sensor pH meter. Pada saat pengujian, perbandingan nilai pH meter sensor dan pH buffer powder tidak jauh berbeda dan mendapatkan hasil tingkat kesalahan (Error) pada pH meter sensor sebesar 3,13% lalu tingkat akurasi pH sensor 96,87%. Maka Sensor pH meter tersebut bisa digunakan sebagai alat ukur.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bafdal, Nurpilihan, and Irfan Ardiansah. Smart Farming Berbasis Internet Of Things dalam Greenhouse. Unpad Press, 2020.
- [2] Ardiansyah, Ardiansyah. Sistem Monitoring Air Layak Konsumsi Berbasis Arduino (Studi Kasus PDAM Patalassang). Diss. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, 2016.
- [3] Baco, S., Musrawati, M., Anugrah, A., & Iskandar, I. (2019). Rancang Bangun Sistem Pemantauan Air Layak Konsumsi Berbasis Mikrokontroler. ILTEK: Jurnal Teknologi, 14(2), 2105-2109.
- [4] Ramady, Givy Devira, and Rendi Juliana. "Sistem Kunci Otomatis Menggunakan Rfid Card Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3." Jurnal Online Sekolah Tinggi Teknologi Mandala 14.1 (2019): 49-53.
- [5] Al Fatah, M. Rizal, Edy Setiawan, and Hendro Agus Widodo. "Rancang Bangun Sistem Monitoring Evaporator and Condenser Tank with Vacuum System Unit Penguapan Berbasis Microcontroller PID." Seminar MASTER PPNS. Vol. 3. No. 1. 2018.
- [6] Della, Yogi. "Rancang Bangun Alat Pengukur Sifat Fisis air Berbasis Arduino." JTIK (Jurnal Teknik Informatika Kaputama) 5.2 (2021): 339-345.
- [7] Sungkar, Muchamad Sobri, et al. "Rancang Bangun Prototipe Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro Berbasis Kontrol Arduino Uno." Power Elektronik: Jurnal Orang Elektro 10.2 (2021): 91-96.
- [8] Ramady, Givy Devira, et al. "Development of a Prototype Learning Model for the Hydroponic System based on Arduino Nano." Journal of Physics: Conference Series. Vol. 1933. No. 1. IOP Publishing, 2021.