

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN KONTROL AIR DAN KALSIUM HIPOKLORIT PADA SIMULASI INSTALASI KOLAM RENANG MENGGUNAKAN SENSOR BERBASIS ARDUINO



Oleh:

I KETUT SANGGING BAMBANG YUDOYONO
NIM. 2215223032

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK PENDINGIN DAN TATA
UDARA**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2025**

ABSTRAK

Kolam renang merupakan salah satu fasilitas penting dalam bidang pariwisata. Penelitian ini merancang dan membangun sistem kontrol otomatis untuk mengatur ketinggian air dan penakaran kalsium hipoklorit pada kolam renang. Metode yang digunakan adalah perancangan sistem berbasis Arduino Uno yang dikombinasikan dengan sensor ultrasonik untuk mengukur ketinggian air serta sensor *turbidity* untuk mendeteksi tingkat kekeruhan air. *Solenoid valve* digunakan untuk mengatur aliran air, sementara pompa dinamo aerator berfungsi menyalurkan larutan kalsium hipoklorit. Sistem kontrol berbasis Arduino mampu melakukan pengisian air secara otomatis sesuai ketinggian yang ditentukan serta menyalurkan kalsium hipoklorit cair. Pengujian penambahan 1 liter kalsium hipoklorit pada volume air 256 liter menghasilkan penurunan nilai kekeruhan (NTU), sedangkan penambahan 2 liter justru meningkatkan nilai NTU sehingga berpotensi menimbulkan iritasi pada kulit dan mata. Sistem ini terbukti efektif dalam mengurangi ketergantungan pada tenaga manual. Sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dengan peningkatan kapasitas pipa dan optimalisasi sensor untuk menghasilkan kinerja yang lebih baik.

Kata kunci : *Arduino, sensor ultrasonik, sensor turbidity, kontrol air, kalsium hipoklorit, kolam renang, otomatisasi.*

***Design and construction of water and calcium hypochlorite control
in swimming pool installation simulation using arduino-
based sensors***

ABSTRACT

Swimming pools are one of the important facilities in the tourism sector. This research designs and builds an automatic control system to regulate water level and calcium hypochlorite dosing in swimming pools. The method used is the design of an Arduino Uno-based system combined with an ultrasonic sensor to measure water level and a turbidity sensor to detect water turbidity levels. A solenoid valve is used to control water flow, while an aerator dynamo pump serves to dispense the calcium hypochlorite solution. The Arduino-based control system is capable of automatically filling water to the specified level and dispensing liquid calcium hypochlorite. Testing the addition of 1 liter of calcium hypochlorite to a volume of 256 liters of water results in a decrease in turbidity value (NTU), whereas the addition of 2 liters actually increases the NTU value, potentially leading to skin and eye irritation. This system has proven effective in reducing. Dependence on manual labor. The system can be further developed by increasing pipe capacity and optimizing sensors to produce better performance.

Keywords : *Arduino, ultrasonic sensor, turbidity sensor, water control, calcium hypochlorite, swimming pool, automation.*

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	ii
Lembar Pengesahan.....	iii
Lembar Persetujuan.....	iv
Surat Pernyataan Bebas Plagiat.....	v
Kata Pengantar	x
Daftar Isi.....	xi
Daftar Tabel.....	xiv
Daftar Gambar	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.4.1 Tujuan umum	2
1.4.2 Tujuan khusus	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Kolam Renang	4
2.2 Komponen Sistem Sirkulasi Kolam Renang.....	5
2.2.1 Pompa air kolam renang	5
2.2.2 <i>Sand filter</i>	5
2.2.3 <i>Skimer box</i>	6
2.2.4 <i>Ball balve</i>	7
2.2.5 <i>Main drain</i>	7
2.2.6 Kolam.....	8
2.2.7 Pipa suplai	8
2.2.8 Pipa <i>inlet</i> dan <i>return</i>	8

2.2.9 Standar kualitas air kolam renang	8
2.2.10 Kalsium hipoklorit	8
2.3 Komponen Kelistrikan	9
2.3.1 MCB (<i>miniature circuit breaker</i>)	9
2.3.2 Kontaktor	10
2.3.3 <i>Thermal overload relay</i>	10
2.3.4 Terminal blok	11
2.3.5 Lampu indikator	11
2.3.6 <i>Push button ON/OFF</i>	12
2.3.7 Kabel dan kabel skun	12
2.3.8 <i>Box panel listrik</i>	12
2.4 Diagram Pemipaan Sirkulasi Kolam Renang	13
2.5 Diagram Kelistrikan	14
2.6 Kontrol Arduino	14
2.7 Kontrol Panel Arduino	15
BAB III METODE PENELITIAN	16
3.1 Jenis Penelitian	16
3.1.1 Komponen kontrol arduino	17
3.2 Alur Penelitian	21
3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian	22
3.4 Penentuan Sumber Data	22
3.5 Sumber Daya Penelitian	22
3.6 Instrumen Penelitian	23
3.7 Prosedur Penelitian	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Hasil Perancangan	25
4.1.1 Rancangan kontrol arduino dan keran otomatis	25
4.1.2 Skematik rangkaian sistem kontrol arduino	26
4.1.3 Perancangan keran otomatis	27
4.1.4 Pembuatan rangka pada komponen sensor	27
4.1.5 Perakitan sistem kontrol arduino	28
4.1.6 Pengujian alat dan sistem kontrol	28

4.1.7 Pengambilan data	29
4.2 Pembahasan.....	31
BAB V PENUTUP	34
5.1 Kesimpulan.....	34
5.2 Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA.....	35
LAMPIRAN	37

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel waktu pelaksanaan tugas akhir	21
Tabel 4.1 Tabel data hasil pengujian level ketinggian air	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pompa air kolam renang	5
Gambar 2.2 <i>Sand filter</i>	6
Gambar 2.3 <i>Skimer box</i>	6
Gambar 2.4 <i>Ball valve</i>	7
Gambar 2.5 <i>Main drain</i>	7
Gambar 2.6 Kolam.....	8
Gambar 2.7 <i>Miniature circuit breaker</i>	10
Gambar 2.8 Kontaktor	10
Gambar 2.9 <i>Thermal overload relay</i>	10
Gambar 2.10 Terminal blok	11
Gambar 2.11 Lampu indikator	11
Gambar 2.12 <i>Push button</i>	12
Gambar 2.13 Kabel dan kabel skun	12
Gambar 2.14 <i>Box Panel listrik</i>	13
Gambar 2.15 Diagram pemipaan sirkulasi kolam renang.....	13
Gambar 2.16 Diagram kelistrikan.....	14
Gambar 3.1 Skema simulasi instalasi kolam renang dan sensor.....	16
Gambar 3.2 Arduino uno.....	17
Gambar 3.3 Sensor ultrasonik.....	18
Gambar 3.4 Sensor <i>turbidity</i>	18
Gambar 3.5 Selenoid valve	19
Gambar 3.6 LCD i2c.....	19
Gambar 3.7 Kabel <i>jumper</i>	20
Gambar 3.8 Diagram alur perancangan alat.....	21
Gambar 4.1 Dokumentasi penempatan kontrol dan sensor.....	25
Gambar 4.2 Skematik rangkaian kontrol arduino	26
Gambar 4.3 Perancangan keran otomatis.....	27
Gambar 4.4 Pembuatan rangkai komponen sensor	27
Gambar 4.5 Perakitan sistem arduino	28
Gambar 4.6 Pengujian fungsi alat sistem kontrol	28

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pulau Bali adalah pusat pariwisata yang sudah terkenal di dunia. Pulau bali ini dikunjungi oleh wisatawan lokal dan mancanegara. Karena Pulau Bali menjadi destinasi wisata utama di Indonesia dan banyak hotel mewah yang dibangun di Bali. Fasilitas yang menjadi daya tarik untuk kenyamanan wisatawan adalah kolam renang. Kolam renang bisa berupa kolam renang besar atau kecil (Gauthama, 2020). Kolam renang memerlukan pengelolaan air untuk memastikan keamanan saat digunakan. Pengelolaan ini meliputi pengisian air dan kalsium hipoklorit. Jika air kolam tidak terawat dengan baik, dapat menyebabkan iritasi pada kulit dan mata.

Air kolam yang tidak terawat juga dapat menjadi media berkembang biaknya nyamuk atau serangga lainnya. Hingga perlunya penambahan kalsium hipoklorit (kaporit) yang digunakan dalam pengolahan air kolam renang untuk membunuh bakteri dan virus. Pengisian kalsium hipoklorit sangat penting dalam menjaga kualitas air. Tapi di Indonesia banyak menggunakan metode pengisian kaporit pada kolam renang tanpa menggunakan alat pengukur jumlah kaporit, sehingga perlunya sistem otomatisasi.

Sistem otomatis berbasis arduino dapat membantu merancang sistem penakaran kalsium hipoklorit. Penggunaan sensor berbasis arduino dapat membantu memonitoring dan mengontrol pengelolaan air kolam renang. Sistem ini dapat melakukan pengisian air otomatis dan penakaran kalsium hipoklorit secara tepat. Dimana sebelumnya untuk mengisi air dan penakaran kaporit masih secara manual, dengan menambahkan sistem kontrol ini dapat membantu dalam proses pengelolaan air kolam renang, sehingga pemilik atau pengelola kolam renang tidak lagi perlu melakukan pengisian air secara manual dan juga menakar kalsium hipoklorit.

Dalam proyek ini, sensor digunakan untuk memantau kondisi air kolam secara otomatis. Data yang dikirimkan oleh sensor diproses oleh mikrokontroler

arduino untuk menentukan tindakan manual yang diperlukan. Penggunaan sensor dan arduino membawa keuntungan seperti mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manual, meminimalkan kesalahan manusia dalam perawatan kolam renang.

Dengan latar belakang ini, penelitian atau proyek tentang kontrol air dan kalsium hipoklorit pada kolam renang berbasis sensor arduino diharapkan dapat memberikan solusi yang lebih praktis. Solusi ini dapat membantu menjaga air kolam renang dan membuka peluang bagi pengembangan sistem pengelolaan kolam renang berbasis teknologi canggih.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun dari penjelasan diatas maka permasalahan yang akan dibahas adalah:

- a. Bagaimana perancangan sistem kontrol arduino untuk mengatur level ketinggian air kolam renang ?
- b. Bagaiman pengaruh penambahan kalsium hipoklorit pada kekeruhan air kolam renang ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penyusunan proposal proyek akhir ini hanya mencakup tentang hal – hal yang berkaitan dengan sistem kontrol air dan kalsium hipoklorit.

- a. Dapat mengurangi waktu pengukuran dan pengisian air pada kolam renang yang di sesuaikan.
- b. Penelitian ini hanya membahas tentang penggunaan kalsium hipoklorit sebagai disinfektan pada air.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan umum dan khusus dari penyusunan proposal tugas akhir ini :

1.4.1. Tujuan umum

Adapun tujuan umum dari penyusunan proposal tugas akhir ini adalah :

- a. Sebagai persyaratan untuk memenuhi syarat akademik dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III Pada program studi Teknik

pendingin dan tata udara jurusan teknik mesin politeknik negeri bali.

- b. Untuk menerapkan ilmu pengetahuan dan praktikum yang di peroleh selama masa perkuliahan.

1.4.2. Tujuan khusus

Adapun tujuan khusus dari penyusunan proposal tugas akhir ini adalah :

- a. Dapat merancang sistem kontrol arduino untuk pengukuran air kolam renang seperti level ketinggian air.
- b. Dapat mengetahui pengaruh dari perbandingan penambahan banyak kalsium hipoklorit.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini dapat memperluas wawasan melalui perancangan Kontrol air dan kalsium hipoklorit pada simulasi instalasi kolam renang menggunakan sensor berbasis arduino.

- a. Bagi penulis

Sebagai sarana untuk menerapkan ilmu - ilmu yang di dapat selama mengikuti perkuliahan di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali baik secara teori maupun praktek.

- b. Bagi Politeknik Negeri Bali

Sebagai sarana pendidikan atau ilmu pengetahuan di kemudian hari dan sebagai salah satu pertimbangan untuk dapat di kembangkan lebih lanjut.

- c. Bagi masyarakat

Sebagai pengetahuan sistem kontrol air kolam renang dan bagaimana cara perawatan kolam renang yang baik dan benar.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian kontrol air dan kalsium hipoklorit menggunakan sensor berbasis arduino dapat di simpulkan sebagai berikut :

- a. Perancangan sensor ultrasonik dan *solenoid valve* dapat mengatur kapasitas level ketinggian air dengan ketinggian 28cm yang sudah di sesuaikan.
- b. Hasil perbandingan penambahan kalsium hipoklorit cair 1 liter menghasilkan air yang jernih dan nilai NTU menurun tetapi belum mencapai standar 25 NTU untuk kolam renang. Penambahan 2 liter menghasilkan air yang jernih tetapi nilai NTU meningkat.

5.2 Saran

Adapun saran dari penyusun yang dapat diberikan dan di perhatikan dalam sistem kontrol air dan kalsium hipoklorit sebagai berikut :

- a. Disarankan untuk mengganti pipa air PDAM dengan ukuran yang lebih besar, karena pipa yang digunakan saat ini terlalu kecil sehingga proses pengisian air memerlukan waktu yang lama.
- b. Perlu dikembangkan sistem penambahan kalsium hipoklorit secara otomatis agar proses lebih cepat dan praktis.
- c. Untuk pengembangan selanjutnya disarankan menggunakan esp 32 untuk mengirimkan data secara otomatis.

DAFTAR PUSTAKA

- Alatuji.co.id,2024/*Pengertian Turbidity Sensor dan Cara Kerjanya*.
(<https://alatuji.co.id/pengertian-turbidity-sensor-dan-cara-kerjanya>) diakses pada tanggal 16 Januari 2025.
- Arita.co.id,2025/*solenoid valve definisi fungsi jenis dan spesifikasinya*.
([https://www.arita.co.id/solenoid valve definisi fungsi jenis dan spesifikasinya](https://www.arita.co.id/solenoid%20valve%20definisi%20fungsi%20jenis%20dan%20spesifikasinya)) diakses pada tanggal 18 Januari 2025.
- Arita.co.id,2025/*Pneumatic Ball Valve Definisi Fungsi Jenis dan Spesifikasi*.
([https://www.arita.co.id/pneumatic ball valve definisi fungsi jenis dan spesifikasinya](https://www.arita.co.id/pneumatic%20ball%20valve%20definisi%20fungsi%20jenis%20dan%20spesifikasinya)) diakses pada tanggal 17 Januari 2025.
- Prastyo, Elga Aris, 2022. *Pengertian dan Cara Kerja Sensor Ultrasonik*.
([https://www.arduinoindonesia.id/2022/10/pengertian dan cara kerja sensor ultrasonik HC SR04.html?m=1](https://www.arduinoindonesia.id/2022/10/pengertian-dan-cara-kerja-sensor-ultrasonik-hc-sr04.html?m=1)) diakses pada tanggal 18 Januari 2025.
- Setiawan, Rony, 2022. *Apa Itu Arduino*. (<https://www.dicoding.com/blog/apa-itu-arduino/>) diakses pada tanggal 17 Januari 2025.
- Danang Prasetyo, September, 2016. *Mengenal Komponen Sirkulasi Kolam Renang*
([https://www.dimultipool.com/blog/komponen sirkulasi kolam renang](https://www.dimultipool.com/blog/komponen-sirkulasi-kolam-renang)) diakses pada tanggal 14 Januari 2025.
- Gauthama, Putu Agus Krisna, 2020. “*Perawatan Simulasi Sistem Kolam Renang Air Hangat*”. Proyek Akhir. Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Mesin, Prodi Teknik Pendingin dan Tata Udara, Politeknik Negeri Bali.
- Winston, 2022. *Pompa Kolam Renang*.
(https://www.winstonengineering.com/id/id/events/53_pompa-kolam-renang.html) diakses pada tanggal 15 Januari 2025.
- Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, 2022. *Definisi Kolam Renang*
(eprints.poltekkesjogja.ac.id) diakses pada tanggal 13 Januari 2025.

- PT Delta Puro Indonesia, 2019. *Fungsi Sand Filter* (<https://www.deltapuro.com/2019/10/sand-filter>) diakses pada tanggal 15 Januari 2025.
- Taufiq, Nu'man Ihya, 2020. *"Praktek Simulasi Sirkulasi Air Kolam Renang Tipe Skimmerbox"*. Proyek Akhir. Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Mesin, Prodi Teknik Pendingin dan Tata Udara, Politeknik Negeri Bali.
- Yanti, N. (2021). *Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Menguji Kualitas Penyaringan Air Berbasis Arduino*. JTT (Jurnal Teknologi Terpadu), 9(2), 175–185. <https://doi.org/10.32487/jtt.v9i2.1242>
- Anggraini, N., Rosyadi, T., Saputra, D., Hakiem, N., Mu'adz, M., & Vicky, M. (2021). *Sistem monitoring kualitas air kolam renang menggunakan mikrokontroller NodeMCU ESP8266 dan Cayenne*. J. Ilm. FIFO, 13(2), 191.
- Herawati, D., & Yuntarso, A. (2017). *Penentuan Dosis Kaporit Sebagai Desinfektan Dalam. Jurnal SainHealth*, 1(2), 13–22.
- PERMENKES-No.32 Tahun (2017) *tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi Kolam Renang Solus Per Aqua dan Pemandian Umum*.