



Perancangan Sistem Pengontrolan Penggunaan Air Pada Fasilitas Umum / Masjid Dengan Berbasis Mikrokontroler Arduino

Nurwanda¹, Bambang Apriyanto^{2*}, Suwadi Nanra³

^{1,2,3}Teknik Elektro, Universitas Batam, Batam, Indonesia

*bambang.apriyanto71@gmail.com

ARTICLE INFO

Genesis Artikel:

Diterima, Tanggal Bulan Tahun

Direvisi, Tanggal Bulan Tahun

Disetujui, Tanggal Bulan Tahun

Kata Kunci:

Arduino Uno, Sensor Inframerah,

Sensor Ultrasonik, ESP8266

Keywords:

Arduino Uno, Sensor Infrared,

Sensor Ultrasonic, ESP8266

ABSTRACT

According to data from the Indonesian Ministry of Health on September 20 2020, the total number of people infected with the Covid-19 virus was 244,676 people. In order to reduce the spread of Covid-19, all people are advised to wash their hands frequently. As long as people wash their hands, they always open and close the faucet manually, there is still a possibility that touching their hands can spread the virus. To create an automatic faucet using the HC-SR501 infrared (PIR) sensor so that the faucet doesn't need to be touched. The control system used is an Arduino Uno microcontroller connected to an infrared sensor and an HC-SR05 ultrasonic sensor as input. Apart from that, there is a control role for the ESP8266 which provides notifications to the Android phone whether there is water in the tank or not. From the results of the design and testing that has been carried out, the system can function well, the water pump in tank 2 will be ON when the water level is 27 cm from the top of the tank (low level) and will be OFF when the water level is 6 cm from the top of the tank (high level). Meanwhile, the water tap will open if there is an object/person at a distance of 5-15 cm and will close if the object is about 20-30 cm away.

ABSTRAK

Menurut data kementerian kesehatan Indonesia tanggal 20 September 2020 total positif yang terkena virus covid-19 adalah 244,676 jiwa, dalam rangka mengurangi penyebaran covid-19 semua masyarakat dianjurkan untuk sering cuci tangan. Selama cuci tangan masyarakat selalu buka-tutup kran secara manual, hal ini masih ada kemungkinan terjadinya sentuhan tangan yang dapat menyebarkan virus. Untuk dibuat keran otomatis menggunakan sensor inframerah (PIR) HC-SR501 sehingga keran tidak perlu disentuh. Sistem kontrol yang digunakan adalah mikrokontroler Arduino Uno yang dihubungkan dengan sensor inframerah dan sensor ultrasonik HC-SR05 sebagai input. Selain itu ada peran control ESP8266 yang memberikan notifikasi ke *android phone* jika tangki ada air atau tidak. Dari hasil perancangan dan pengujian yang telah dilakukan bahwa sistem dapat berfungsi dengan baik, pompa air tangki 2 akan ON ketika level air 27 cm dari atas tangki (low level) dan akan OFF ketika level air 6 cm dari atas tangki (high level). Sedangkan kran air akan terbuka jika ada objek/manusia dengan jarak 5 -15 cm dan akan tertutup jika objek menjauh sekitar 20-30 cm.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

Copyright © 2021 by Author. Published by Universitas Batam.



PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang sangat pesat saat ini membawa kita menuju era modernisasi hampir seluruh aspek kehidupan manusia sangat bergantung pada teknologi, hal ini di karenakan teknologi diciptakan untuk membantu dan mempermudah manusia dalam menyelesaikan suatu aktifitas/pekerjaan aktifitas yang beresiko seperti ketika sumber air tidak mendapatkan supply air namun mesin pompa akan terus menyala dan seorang pengontrol tidak ada pada lokasi maka akan beresiko tinggi seperti mesin pompa akan rusak atau terbakar. Dan kondisi situasi saat ini seluruh negara di dunia

Pada penelitian yang dilakukan oleh Alfirman, sistem menggunakan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi objek dan *Solenoid valve* sebagai pembuka dan penutup aliran air secara otomatis yang dapat langsung diaplikasikan dengan cara mengganti keran manual dengan keran otomatis ini tanpa harus melakukan perubahan instalasi air yang sudah terpasang sebelumnya, cara ini mengandung resiko karena sensor ultrasonik merupakan sensor yang tidak tahan air dan tidak bisa dihalangi oleh pelapis, atau penghalang. Penelitian yang lain menggunakan sensor *Passive Infrared* (PIR) berfungsi sebagai pendeteksi keberadaan objek khususnya

manusia di dekat kran, jika terdeteksi objek/manusia maka kran otomatis membuka kran dan menutupnya kembali jika objek/manusia meninggalkannya. Sensor ultrasonik yang digunakan adalah HC-SR05 sedangkan sensor PIR yang digunakan adalah HC-SR501. Dalam perancangan ini diteliti bagaimana efektifitas sensor ultrasonik dalam mendeteksi level air dan efektifitas sensor PIR dalam mendeteksi keberadaan objek/manusia.

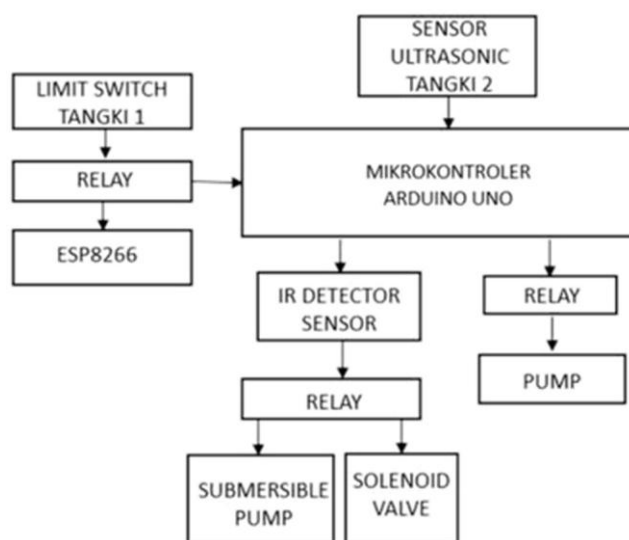
METODE PENELITIAN

Perancangan yang dilakukan terdiri dari perancangan yang meliputi perangkat keras (hardware), dan juga yang melingkupi perangkat lunak (software), dimana dalam perancangan perangkat keras meliputi pembuatan desain peralatan mikrokontroler, dan untuk perancangan software meliputi design algoritma software dan pemilihan jenis software dan flow chart diagram software.

Peralatan minimum sistem yang dipergunakan dalam penelitian ini meliputi power supply-mini, dan rangkaian relay sebagai pendeteksi keadaan aktif atau tidaknya peralatan listrik yang terpasang, dan sebagai induk prosessor pengaturnya dipergunakan arduino uno, dan untuk sensor *infrared* sebagai media untuk membuka dan menutup solenoid valve secara otomatis.

Berdasarkan data terakhir yang pernah dirilis oleh data kementerian kesehatan Indonesia 20 September 2020 dimana di Indonesia jumlah total positif yang terkena virus covid-19 adalah 244,676 jiwa. Dan peran kontrol ini dapat mengurangi penyebaran virus covid-19 dengan control pembuka keran air otomatis menggunakan sensor inframerah penggunaan sistem pengontrolan semakin pesat, sistem kontrol pada umumnya membantu masyarakat untuk mempermudah pekerjaannya, dalam hal ini sistem kontrol yang digunakan adalah mikrokontroler yang dirangkaikan dengan sensor inframerah dan sensor ultrasonic sebagai input untuk menjalankan perangkat-perangkat pendukung lainnya, dengan jarak antara surface air dengan sensor ultrasonic untuk menghidupkan dan mematikan mesin pompa.

Pada tangki 1 juga terdapat sensor limit switch untuk mendeteksi ada atau tidak adanya air masuk dari sumber utama ketika tidak terdapat air sumber yang masuk pada tangki 1. Kemudian disinilah peran control ESP8266 memberikan notifikasi ke *android phone* ketika tidak terdapat air sumber masuk atau kondisi air dalam Tangki 1 kosong, dengan mengirimkan notifikasi menggunakan aplikasi Telegram, ESP8266 hanya sebagai media wifi link ke sistem boot pada aplikasi Telegram.



Gambar 1. Blok Diagram Keseluruhan

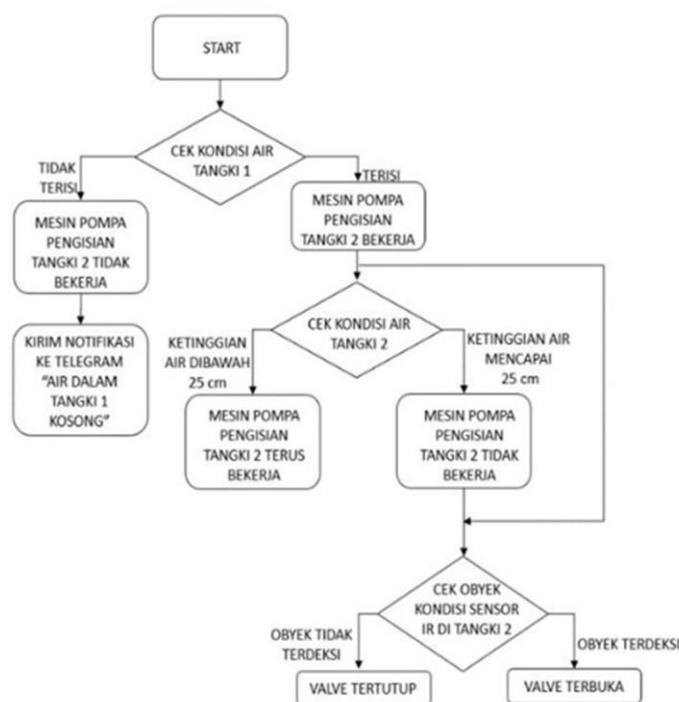
Pada perancangan sistem pengontrolan penggunaan air pada fasilitas umum/masjid dengan berbasis mikrokontroler arduino. Input power supply bertegangan 220 volt AC dan output power supply bertegangan 5 volt DC dihubungkan ke input rangkaian *relay*.

Tangki 1 adalah wadah utama untuk menampung air yang masuk dari sumber utama dan yang akan mengalirkan ke Tangki 2. Pada Tangki 1 terdapat satu sensor yaitu *Magnetic Limit Switch* dipasang pada titik kondisi low level, tujuannya ketika tidak terdapat air sumber masuk akan memutus arus listrik pada terminal

listrik Mesin Pompa supaya tetap terjaga tidak menyala ketika tidak terdapat sumber air yang masuk pada Tangki 1. Selain itu akan memberikan notifikasi melalui pesan telegram jika tidak terdapat sumber air yang masuk dan ketika terdapat sumber air yang masuk pada Tangki 1.

Pada Tangki 2 sebagai wadah penggunaan air yang dipakai dan pada Tangki 2 memerlukan bantuan mesin pompa untuk mengisi air secara efektif. Pada mesin pompa dikontrol oleh sensor ultrasonik yang dipasang di atas permukaan air Tangki 2.

Posisi sensor ultrasonik dapat diatur sesuai dengan level ketinggian air, tujuannya adalah untuk menghidupkan dan mematikan pompa air.



Gambar 2. Diagram alir sistem

Pada diagram alir sistem kontrol dimulai pada Mikrokontroler Arduino Uno yang akan mengontrol peralatan. Pada Tangki 1 adalah penampung wadah air utama yang terhubung langsung pada pipa sumber air dan terdapat 1 sensor *Magnetic Limit Switch*.

Limit Switch pada Tangki 1 berfungsi untuk mendeteksi adanya sumber air masuk atau tidak dan akan mengirimkan pesan notifikasi melalui ESP8266 sebagai media WiFi agar terhubung ke *handphone*. *Limit Switch* juga berfungsi untuk memutuskan arus listrik mesin pompa. Ketika tidak adanya air pada Tangki 1 mesin pompa tidak akan mendapat arus listrik begitu juga sebaliknya ketika ada air sensor *magnetic limit switch* akan bekerja menghidupkan kembali mesin pompa.

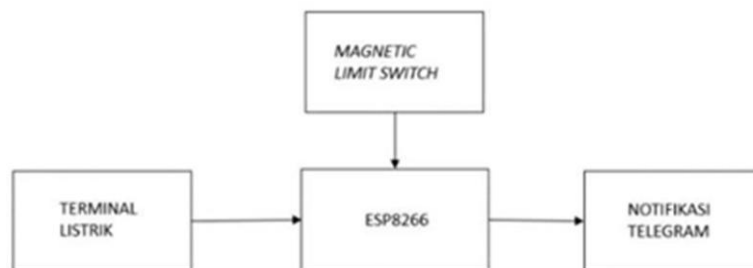
Pada Tangki 2 adalah sebagai outlet yang memerlukan bantuan mesin pompa untuk mengisi air kebutuhan yang akan digunakan contohnya seperti keran air cuci tangan dan lain-lain. Agar lebih aman pada mesin pompa dipasang sensor ultrasonik, pada Tanki 2 dimana disaat kondisi level air *low* secara otomatis mesin pompa akan menyala dan ketika pada kondisi level *high* sensor ultrasonik akan bekerja mematikan mesin pompa. Untuk penggunaan air yang efektif dan *low cost* dipasang sebuah sensor inframerah pada keran air yang akan membuka *solenoid valve* sehingga air akan mengalir sendiri ketika terdapat objek pada keran air.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Sistem Kontrol Pada Tangki 1.

Pengujian pada Tangki 1 untuk memastikan *magnetic limit switch* yang terpasang bekerja dengan baik merespon ESP8266 untuk memberikan notifikasi ke *Handphone* dan memutus sumber listrik mesin pompa pada terminal listrik.

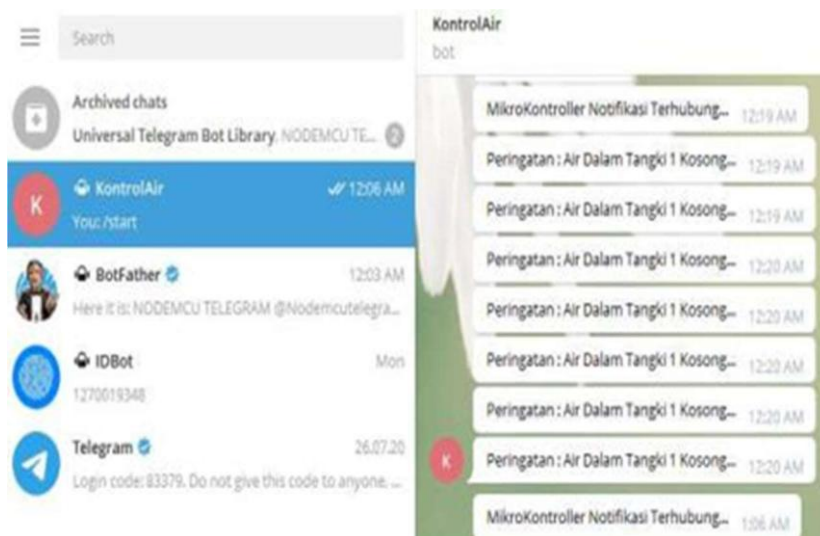
Pada kondisi air dalam Tangki 1 kosong maka terminal listrik pada mesin pompa off dan mengirim pesan notifikasi terhadap Telegram “Air Dalam Tangki 1 Kosong”.



Gambar 3. Blok Diagram Sistem Kontrol Tangki 1

Tabel 1. Pengujian Sistem Kontrol Tangki 1

Kondisi Air tangki 1	Terminal Listrik	Notifikasi
Air Kosong	Off	Air dlm Tangki 1 Kosong
Air Kosong	Off	Air dlm Tangki 1 Kosong
Air Mengisi	On	



Gambar 4. Notifikasi Telegram

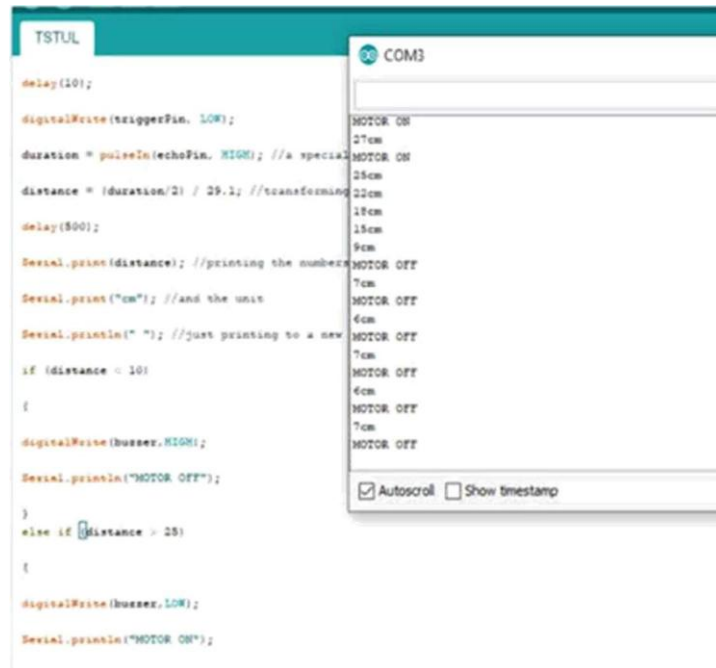
Pengujian Sistem Kontrol Pada Tangki 2

Pengujian dilakukan dengan sistem serial monitoring yang terdapat pada software arduino IDE sensor ultrasonic yang terpasang di atas untuk menentukan jarak dan mendapat level high/low dengan satuan centimeter pada Tangki 2 dan menghidupkan/mematikan mesin pompa.

Berdasarkan tabel pengujian Tangki 2 Sensor Ultrasonik terhadap mesin pompa, pada kondisi level air Low dan jarak permukaan air dengan sensor yang terpasang di atas Tangki 2 adalah 27cm mesin pompa ON sampai dengan 7cm mendekati posisi sensor mesin pompa OFF

Pengujian dilakukan untuk memastikan sensor *IR Detector* dapat bekerja dengan baik terhadap *solenoid valve*. Untuk pengujian ini agar *solenoid valve* dapat bekerja dan mengeluarkan air memerlukan mesin pompa

untuk membuat sebuah tekanan air min 0,8Mpa. Dan pada pengujian jarak objek diperlukan sensor inframerah dengan menggunakan satuan centimeter.



Gambar 5. Pengujian Sensor Ultrasonic

Tabel 2. Pengujian Sistem Kontrol Tangki 2

Level Air tangki 2	Mesin Pompa	Jarak Permukaan air
Low	On	27 cm
Low	On	25 cm
Low	On	15 cm
Low	On	9 cm
High	Off	7 cm
High	Off	6 cm



Gambar 6. Grafik Level Air Tangki 2

Pengujian Keran Air Otomatis

Berdasarkan tabel pengujian jarak objek terhadap Inframerah, ketika objek pada Sensor Inframerah

dengan jarak 30cm sampai dengan 20cm terminal listrik *OFF* dan akan *ON* pada saat jarak 15cm sampai dengan 5cm, dan *solenoid valve* akan terbuka dan pompa *submersible ON*.

Tabel 3. Pengujian Kran Air Otomatis

Level Air tangki 2	Mesin Pompa	Jarak Permukaan air
Low	On	27 cm
Low	On	25 cm
Low	On	15 cm
Low	On	9 cm
High	Off	7 cm
High	Off	6 cm

Dari tabel 3, di atas dapat disimpulkan bahwa kondisi buka dan tutup kran air sesuai dengan tabel 2 yaitu pompa air tangki 2 ON ketika level air 9-27 cm dari permukaan dan OFF ketika level air 6-7 cm.

KESIMPULAN

Dari hasil perancangan dan pengujian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa sistem dapat berfungsi dengan baik, pompa air tangki 2 akan ON ketika level air 27 cm dari atas tangki (*low level*) dan akan OFF ketika level air 6 cm dari atas tangki (*high level*). Sedangkan kran air akan terbuka jika ada objek/manusia dengan jarak 5 -15 cm dan akan tertutup jika objek menjauh sekitar 20-30 cm.

Adapun saran agar penelitian kedepannya dapat hasil yang maksimal status level air pada Tangki 2 dapat diterapkan sistem monitoring dengan LCD/Screen. Tegangan keluaran dari arduino bisa distabilkan untuk melayani *relay 4 channel*. Pada Tangki 2 sensor ultrasonik dapat dimaksimalkan agar lebih efektif terhadap level air.

REFERENSI

- [1] Ardutech.com, Belajar Arduino Untuk Pemula <https://www.ardutech.com/belajar-arduino-untuk-pemula>, 2019.
- [2] Alfirman, Sukanto, Gita Sastria, "Kran Air Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonic Dalam Upaya Pencegahan Covid-19", SNTIK, ejournal uin suska, UIN Sultan Syarif Kasim Riau, p.311-317. 2020.
- [3] Autoexpose, "Fungsi Cara Kerja Relay dan gambar rangkaian", <https://www.autoexpose.org/2017/09/fungsi-cara-kerja-relay.html> 2017.
- [4] Budi Eko S, Hugo A, Panca Anitasari, "Rancang Bangun Kran Air Wudhu Otomatis Dan Kontrol Bak Air Berbasis Arduino", Jurnal Jutisi : Jurnal ilmiah Teknik Informatika dan Sistem Informasi, 4(1), 857-866, <https://doi.org/10.35889/jutisi.v4i3.106>, 2015.
- [5] Components 101, Arduino Uno Technical Specification <https://components101.com/microcontrollers/arduino-uno>, 2018.
- [6] Digital library, "sistem pendeteksi kebocoran gas menggunakan sensor mq-5 berbasis internet of things dengan nodemcu" esp8266 v.3, 2020
- [7] Proyek Rumahan, "Mendeteksi Jarak Menggunakan Sensor Ultrasonik-HC-SR04-Pada Arduino" <https://proyekrumahan.id/> 2017/12/
- [8] Teknisibali, "Cara Program Modul Sensor Infrared Fc-51 Dengan Arduino" <https://teknisibali.com/> 2019
- [9] Yusrifar Haris. Muh, "Perancangan sistem kontrol lampu berbasis mikrokontroler arduino uno r3 dengan sensor suara", Universitas Muhammadiyah Makassar, 2017
- [10] [https://teknikelektronika12.files.wordpress.com/2018/02/skripsi-fix21\(2020\)sistempendeteksihasilseuaikonsepawal](https://teknikelektronika12.files.wordpress.com/2018/02/skripsi-fix21(2020)sistempendeteksihasilseuaikonsepawal)