

# RANCANG BANGUN KONTROL DAN *MONITORING* OTOMATISASI JALUR DISTRIBUSI AIR BERSIH BERBASIS MIKROKONTROLLER VIA ANDROID DI BANDAR UDARA SYAMSUDIN NOOR BANJARMASIN

Ilham Amiluddin<sup>1</sup>, Prasetyo Iswahyudi<sup>2</sup>, Supriyanto<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi D3 Teknik Listrik Bandar Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya

Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

Email: [ilham.amiluddin@gmail.com](mailto:ilham.amiluddin@gmail.com)

## Abstrak

Distribusi air mempunyai peranan yang penting untuk menunjang pelayanan jasa penerbangan. Untuk menjaga kontinuitas pelayanan tersebut, kondisi jalur distribusi perlu di-*monitoring*. Jalur distribusi akan di-*monitoring* dan akan dioperasikan, baik secara otomatis maupun secara manual menggunakan media android. jika teknisi menginginkan membuka atau menutup *gate valve* hanya dengan menekan tombol pada android. Parameter yang dimonitoring pada rancangan ini *volume* air pada bak penampungan dan tandon air.

Rancangan ini dapat dioperasikan secara manual maupun otomatis melalui android serta dapat dioperasikan dari jarak jauh. Rancangan ini menggunakan perangkat keras terdiri dari mikrokontroler Arduino uno sebagai pusat kontrol sistem, sensor ultrasonik sebagai pendeteksi ketinggian air bak penampungan dan tandon, *relay* sebagai media kontak antara mikrokontroler, *gate valve* elektronik serta *power* pompa, *LCD* sebagai tampilan pada alat peraga dan modul wifi sebagai media komunikasi antara alat peraga dan android. sedangkan perangkat lunak terdiri dari arduino IDE dan Android Studio.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat beroperasi dengan baik, sistem ini dapat beroperasi secara manual dan otomatis sesuai dengan kebutuhan yaitu menjaga kontinuitas distribusi air serta sistem dapat dioperasikan dari jarak jauh.

**Kata Kunci:** Distribusi air, Mikrokontroler, *Gate valve elektronik*, *Android*.

## 1. PENDAHULUAN

Dalam perpindahannya air dari sumur sampai dengan pengguna, air memerlukan suatu jalur distribusi yang memadai dan sesuai dengan kapasitas yang akan didistribusikan. Dalam proses distribusi, air bersih memerlukan suatu proteksi baik pada pompa air maupun pada jalur distribusinya, agar tidak terjadi gangguan pada saat distribusi air, dikarenakan air adalah hal yang sangat vital dalam menunjang pelayanan jasa penerbangan. Proteksi tersebut bisa berupa persiapan pompa ganda, tandon dengan sistem gravitasi dan lain sebagainya.

Untuk mengalihkan suplai air dari air pompa menjadi suplai air tandon atau sebaliknya, teknisi harus membuka *gate valve* secara manual dengan menuju ke jalur distribusi

air dan membuka serta menutup *gate valve* sesuai dengan suplai yang sedang digunakan. Selain itu disaat pompa melakukan perawatan ataupun perbaikan jalur distribusi yang dipakai adalah suplai dari tandon, sehingga teknisi harus membuka dan menutup *gate valve* secara manual.

Apabila terjadi kehabisan air dalam bak penampungan air bersih yang tidak segera diketahui akan menyebabkan terjadinya komplain dari berbagai pihak utamanya pengguna jasa penerbangan dan para penyewa toko, hal ini juga dapat menyebabkan boros listrik karena pompa masih menyala tetapi tidak ada air yang dialirkan oleh pompa dan akan berakibat kerusakan pada pompa.

Teknisi yang sedang bertugas harus menuju ke jalur distribusi air untuk membuka dan menutup gate valve secara manual serta harus mematikan pompa yang sedang bekerja, apabila pompa tersebut tetap menyala dapat mengakibatkan pompa panas karena menghisap udara, setelah rumah pompa panas kopling akan berubah menjadi tidak presisi dan mengakibatkan motor tidak berputar lalu motor akan panas, bila tidak segera diketahui teknisi maka motor listrik dapat terbakar.

Untuk itu, diperlukan suatu sistem yang mampu mendeteksi beberapa gangguan pada jalur distribusi air, seperti gangguan pada tinggi permukaan air, serta suplai mana yang sedang dipakai. Dengan demikian, untuk mempermudah teknisi dalam melaksanakan tugasnya.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### Mikrokontroler Arduino Uno

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328 (datasheet). Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB, adaptor DC dan baterai untuk menjalankannya.

Uno berbeda dengan semua board sebelumnya dalam hal koneksi USB-to-serial yaitu menggunakan fitur Atmega8U2 yang diprogram sebagai converter. USB-to-serial berbeda dengan board sebelumnya yang menggunakan chip FTDI driver USB-to-serial.



Gambar 1 Bentuk Fisik Arduino

### Sensor Ultrasonik HC – SR04

Sensor ultrasonik adalah komponen yang kerjanya didasarkan prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi sebuah benda spesifik yang ada dalam frekuensinya. Ukuran frekuensi sensor ultrasonic diatas dari gelombang suara, yaitusekitar 40 KHz sampai 400 KHz. Sensor ultrasonik dibentuk dari dua buah unit, yaitu yang pertama adalah unit penerima dan yang kedua adalah unit pemancar. Kedua unit dalam sensor ultrasonic ini memiliki struktur yang sangatlah sederhana, yaitu suatu kristal piezoelectric yang terhubung dengan mekanik jangkar, disambungkan hanya dengan sebuah diafragma penggetar. Kemudian kepada pelat logam diberikan tegangan bolak - balik yang mempunyai frekuensi kerja 40 KHz s/d 400 KHz. Dengan demikian akan terjadi kontrasi pengikatan dengan mengembang ataupun menyusut karena polaritas tegangan yang dikasih kepada kristal piezoelectric sehingga hal tersebut terjadi padas truktur atomnya. Peristiwa inilah yang dinamakan dengan efek piezoelectic.



Gambar 2 Sensor Ultrasonik HC – SR04

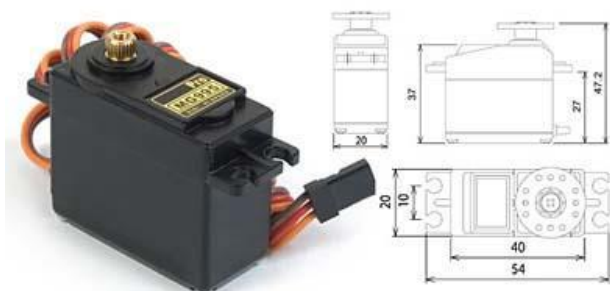
### Motor DC

Menurut Sumanto (1991), Motor DC adalah sebuah motor yang berputar 360 derajat, biasanya disebut dinamo dan digunakan sebagai penggerak roda. Apabila kutub positif dan negatif sumber yang dipasang maka motor DC

akan berputar berlawanan arah. Motor DC merupakan jenis motor yang menggunakan tegangan searah sebagai sumber tegangannya. Dengan memberikan beda tegangan tersebut dibalik, maka arah putaran motor akan terbalik. Polaritas dari tegangan yang diberikan pada dua terminal menentukan arah putaran motor, sedangkan besar dari beda tegangan pada kedua terminal menentukan kecepatan motor.

Secara umum, kecepatan putaran poros motor DC akan meningkat seiring dengan meningkatnya tegangan yang diberikan. Bagian dasar motor DC yaitu:

1. Bagian yang tetap atau stasioner yang disebut *stator*. *Stator* ini menghasilkan medan magnet, baik yang dibangkitkan dari sebuah koil (elektromagnet) ataupun magnet permanen.
2. Bagian yang berputar disebut *rotor*. *Rotor* ini berupa sebuah koil dimana arus listrik mengalir.



Gambar 3 Motor DC servo

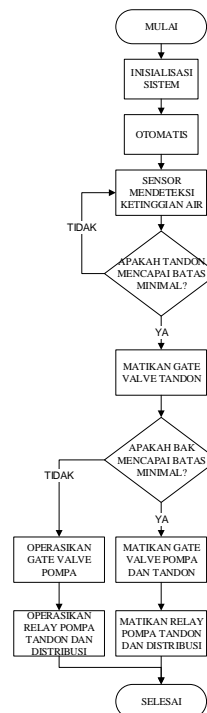
### 3. PERANCANGAN

Penelitian ini menggunakan metodologi eksperimen. Metode eksperimen adalah metode penelitian yang bertujuan untuk menjelaskan hubungan sebab akibat (kausalitas) antara 1 variabel dengan variabel lain. Untuk menjelaskan hubungan ini, peneliti harus melakukan kontrol dan pengukuran yang sangat cermat terhadap variabel-variabel penelitian.

Rancangan alat yang akan dibuat nantinya adalah rancang bangun kontrol dan monitoring

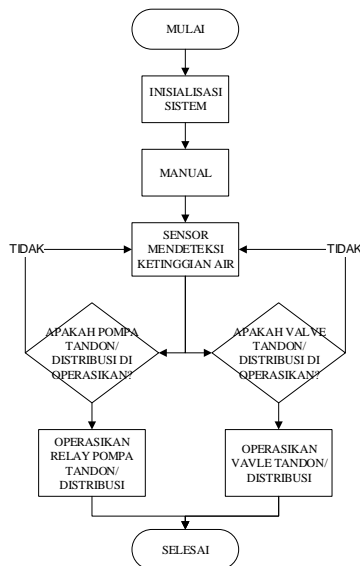
otomatisasi jalur distribusi air bersih menggunakan mikrokontroler Arduino uno dan tampilan interface melalui android.

Dalam rancangan alat ini menggunakan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi ketinggian air dalam bak penampungan maupun tandon yang akan menjadi inputan dari mikrokontroler, selanjutnya gate valve yang dioperasikan menggunakan motor servo serta pompa merupakan output dari mikrokontroler melalui relay 5vdc, Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino uno 328.



Gambar 4 flow chart rancangan otomatis

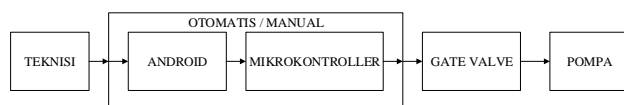
Pada flowchart ini sistem dirancang secara otomatis yaitu menggunakan sensor ultrasonik sebagai acuan sistem beroperasi dimana sensor ultrasonik mendeteksi ketinggian mencapai batas minimal yang telah di tentukan, maka secara otomatis pompa dioperasikan dan gate valve dialihkan, apabila kedua sensor ultrasonik mendeteksi batas minimal maka sistem akan mematikan pompa dan menutup kedua gate valve.



Gambar 5 flow chart rancangan Manual

Pada flowchart ini sistem dirancang secara manual yaitu menggunakan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi ketinggian air pada bak dan tandon, pompa dan valve dioperasikan secara manual sesuai dengan kebutuhan sistem ini memudahkan dalam melakukan perawatan maupun perbaikan.

Dalam merancang suatu simulasi agar hasilnya sesuai dengan yang diharapkan, maka diperlukan suatu konsep rancangan untuk memberikan gambaran alat ini nantinya. Berikut ini blok diagram yang peneliti buat untuk menggambarkan simulasi yang akan dirancang.



Gambar 6 Blok diagram desain alat

Pada blok diagram diatas, cara kerja dari rancangan alat tersebut dimulai dari teknisi yang mengoperasikan aplikasi pada android, dan dikomunikasikan dengan mikrokontroller Arduino uno lalu mengoperasikan gate valve dan pompa, baik secara manual ataupun otomatis sesuai dengan kebutuhan.

#### 4. HASIL IMPLEMENTASI DAN ANALISIS

Terdapat 2 mode yang akan ditampilkan pada Android, antara lain:

##### 1. Mode Auto

##### 2. Mode Manual

Sistem menggunakan mode Auto bekerja apabila sistem auto dioperasikan, dengan sistem ini gate valve dan pompa dioperasikan oleh sistem secara otomatis berdasarkan level ketinggian air pada bak penampungan dan tandon.

Apabila bak penampungan dan tandon lebih dari batas minimal, maka sistem akan mengoperasikan gate valve pompa dan pompa distribusi.

Apabila bak penampungan mencapai batas minimal dan tandon lebih dari batas minimal, maka sistem akan mengoperasikan gate valve tandon secara otomatis, dan mematikan gate valve pompa serta pompa distribusi.

Apabila bak penampungan lebih dari minimal dan tandon mencapai batas minimal, maka sistem akan mengoperasikan gate valve pompa dan pompa distribusi serta pompa tandon.

Apabila bak penampungan dan tandon mencapai batas minimal, maka sistem akan mematikan gate valve pompa dan tandon, serta mematikan pompa distribusi dan pompa tandon.

#### Pengujian sistem Auto

Dari data tersebut dapat diketahui bahwa sistem Auto dapat beroperasi dengan baik.

Sistem menggunakan mode Manual bekerja apabila sistem manual dioperasikan, dengan sistem ini gate valve dan pompa dioperasikan secara manual melalui android sesuai dengan kebutuhan.

Apabila operator mengoperasikan gate valve maka sistem akan mengoperasikan gate valve, apabila operator mematikan gate valve maka Sistem akan mematikan gate valve.

Apabila operator mengoperasikan pompa maka sistem akan mengoperasikan pompa, apabila operator mematikan pompa maka sistem akan mematikan pompa.

Tabel 1 Pengujian Auto

No	Tandon	Bak	Valve Tandon	Valve Pompa	Pompa Tandon	Pompa Distribusi
1	100%	100%	Off	On	Off	On
2	100%	20%	On	Off	Off	Off
3	20%	100%	Off	On	On	On
4	20%	20%	Off	Off	Off	Off

### Pengujian sistem manual

Tabel 2 Pengujian Manual

no	Jenis pengujian	Pengujian	Hasil
1.	mengoperasikan valve tandon	Valve tandon beroperasi	Sesuai
2.	Mematikan valve tandon	Valve tandon mati	Sesuai
3.	Mengoperasikan valve pompa	Valve pompa beroperasi	Sesuai
4.	Mematikan valve pompa	Valve pompa mati	Sesuai
5.	Mengoperasikan pompa distribusi	Pompa distribusi beroperasi	Sesuai
6.	Mematikan pompa distribusi	Pompa distribusi mati	Sesuai
7.	Mengoperasikan pompa tandon	Pompa tandon beroperasi	Sesuai
8.	Mematikan pompa tandon	Pompa tandon mati	Sesuai

Dari data tersebut dapat diketahui bahwa sistem manual dapat beroperasi dengan baik.

### 5. SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian rancang bangun kontrol dan monitoring otomatisasi jalur distribusi air bersih berbasis mikrokontroler via android tersebut dapat disimpulkan :

1. Sistem ini menggunakan mikrokontroler yang telah diujicoba dengan baik dan hasilnya dapat mengoperasikan jalur distribusi air secara manual menjadi otomatis melalui android.

2. Sistem ini dapat mengoperasikan jalur distribusi air dengan jarak jauh secara online.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andrianto, Heri, Darmawan, Aan. 2016. *Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman*. Bandung : Informatika.
- [2] Arisandi, E. F. 2014. “Kemudahan Pemrograman Mikrokontroler Arduino pada Aplikasi Wahana Terbang.” *Peneliti LAPAN : SETRUM* Volume 3, No. 2, Desember 2014.
- [3] Dian Artanto, 2012. *Buku panduan praktis mempelajari arduino*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- [4] Rakhman, Z dan Ashari, I. 2012. *Perancangan dan Pembuatan Sistem Proteksi Kebocoran Air pada Pelanggan PDAM dengan Menggunakan Selenoid Valve dan Water Pressure Switch Berbasis ATMEGA 8535*. Malang : *Jurnal Elektro ELTEK*, Vol. 3, No. 1, April 2012.
- [5] Santoso, Hari. 2016. “Panduan Praktis Arduino Untuk Pemula.” [www.elangsakti.com](http://www.elangsakti.com).
- [6] Sumanto. (1991). *Mesin Arus Searah*. Yogyakarta: ANDI.
- [7] Sutrisno,totok. 2002. *Teknologi penyediaan air bersih*. Jakarta : Rineka Cipta.
- [8] Suyanto. 2015. *Alat Penakar Volume Air Berbasis Mikrokontroler*. Yogyakarta : *Jurnal Teknik Elektro*. Universitas Sanata Dharma. 2015.
- [9] Syam, Rafiuddin. 2013. “Dasar dasar teknik sensor.” Makassar:Universitas Hasanuddin.