

Pengendali Kran Air Wudhu Otomatis dengan Arduino Uno Atmega328

Ervi Nurafliyan Susanti, Sena Ramadona Cakrawijaya, Sherly Gina Supratman, Simon Simarmata

Mahasiswa Pascasarjana, Universitas Budi Luhur

Jl. Ciledug Raya, Petukangan Utara, Jakarta Selatan, 12260. DKI Jakarta

salsa.saungpulsa@gmail.com jojogt3@gmail.com she.al4gna@gmail.com smnsimarmata@gmail.com

Abstract—Pada umumnya cara penggunaan kran dilakukan secara manual oleh setiap aktifitas manusia. Cara tersebut ternyata dapat menyebabkan pemborosan air serta katup kran yang mudah rusak. Dengan memanfaatkan sensor *Passive Infrared* (PIR) sebagai pendeteksi suhu tubuh manusia yang akan mengirimkan sinyal tersebut ke Arduino sebagai pusat pengendalinya. Arduino ini akan mengirimkan instruksi ke relay untuk mengaktifkan saklar maka solenoid valve yang berfungsi sebagai katup aliran air akan aktif. Pada penelitian ini penulis akan membuat pengendali kran air wudhu otomatis menggunakan arduino uno atmega328 untuk menghindari pemborosan dalam aktifitas tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sensor PIR ini dapat mendeteksi objek dalam jarak maksimum 15 cm. Dari hasil perbandingan menggunakan kran manual dan kran otomatis terjadi selisih 20% lebih hemat menggunakan kran otomatis dari pada menggunakan kran manual. Penggunaan sensor PIR pada penelitian ini memiliki sensitifitas sangat rendah dimana pembacaan sensor ini harus tepat dengan objek, jika objek tidak sesuai maka sensor tersebut tidak dapat bekerja. Maka diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat menggunakan sensor yang lebih berkualitas lagi agar penggunaan kran dapat bekerja secara optimal.

Keywords—Kran, PIR, Mikrokontroler ARDUINO UNO ATMEGA328

I. PENDAHULUAN

Dalam kehidupan manusia air memegang peranan yang sangat penting. Peran tersebut dapat dilihat dari tingkat kebutuhan penggunaan air bagi manusia dalam kegiatan sehari-harinya. Tingginya tingkat kebutuhan manusia terhadap air tidaklah sebanding dengan ketersediaan air di bumi, karena dari seluruh air yang ada di bumi 97% adalah air laut, 3% sisanya adalah air tawar dan hanya 1% saja yang tersedia untuk digunakan seluruh manusia. Hingga saat ini tingkat kebutuhan air semakin tinggi seiring dengan semakin tingginya tingkat pertumbuhan penduduk dunia. Maka tidaklah berlebihan jika UNESCO memprediksikan bahwa pada tahun 2020 dunia akan mengalami krisis air global (Sumber: <http://www.slideshare.net>).

Dengan mengingat hal tersebut, penghematan dalam penggunaan air harus dapat dilakukan dalam setiap kegiatan. Karena apa yang diperbuat saat ini akan menentukan apa yang terjadi di masa yang akan datang. Dan pastinya tidak seorangpun menginginkan anak, cucu bahkan mungkin dirinya sendiri mengalami krisis air global tersebut.

Salah satu kegiatan yang banyak membutuhkan air adalah berwudhu bagi seorang muslim. Kegiatan ini dilakukan minimal 5 kali dalam sehari dengan rata-rata penggunaan setiap kali berwudhu menghabiskan 5 liter air. Penggunaan air dalam jumlah tersebut membutuhkan ketersediaan air yang sangat banyak. Maka untuk menghindari pemakaian air dengan sia-sia saat berwudhu, perlu dilakukan penelitian yang dapat mengendalikan penggunaan air agar lebih efisien. Pengendalian penggunaan air ini dapat dilakukan dengan sebuah sistem yang dapat membuat kran mengalirkan air hanya saat digunakan untuk berwudhu, dan akan berhenti saat tidak digunakan.

Sistem ini akan sulit dilakukan ditengah proses berwudhu pada fungsi kran manual. Karena itu, sistem ini akan membuat fungsi kran bekerja secara otomatis. Yaitu, kran sebagai katup saklar akan mengalirkan dan menghentikan aliran air secara otomatis tanpa ada campur tangan manusia secara langsung untuk membuka dan menutupnya.

II. LANDASAN TEORI

A. Kajian Terdahulu

Perancangan sistem seperti ini pernah dilakukan oleh peneliti-peneliti sebelumnya. Berikut ini beberapa penelitian yang pernah dilakukan, diantaranya : penelitian yang dilakukan oleh Priyatno pradono (2007), sistem menggunakan sensor *infra red* pada pengisian air di bak mandi. Pengisian air pada bak mandi secara otomatis dengan sensor *infra red* ini bekerja sesuai dengan volume air pada bak mandi.

Marlina Malluka (2008), melakukan penelitian mesin filterisasi air yang dapat mengubah air yang kurang bermutu menjadi air yang layak di konsumsi secara langsung tanpa dengan harus memasaknya terlebih dahulu. Gengan menggunakan sensor yang di hubungkan dengan mikrokontroler. Sensor ini mempunyai 2 fungsi yaitu fungsi pertama untuk mendeteksi tempat penampungan air, sedangkan fungsi yang kedua sebagai mendeteksi penuhnya air.

Moh Vita Nur Adhitiya (2015), meelakukan penelitian tentang perancangan dan realisasi kran dan pengisian tangki air otomatis dengan sensor ultrasonik dan liquid water level menggunakan atmega328. Terdapatnya sensor pada dua sisi untuk mengindikasikan air telah penuh atau air pada tanki masih kurang.

Endang setyawati "Pemanfaatan Simulasi Sensor Dengan Timer Untuk Pengisian Bak Mandi Asrama" Dari sensor level

air bawah dan atas bak 1,2,3, dan 4 itu bekerja ke mikrokontroler AT89S51 kemudian diolah di mikrokontroler itu sendiri selanjutnya dari mikrokontroler bekerja menuju ke setiap solenoid 1,2,3, dan 4. Mikrokontroler itu sendiri juga bekerja ke display jam.

B. Sistem Kerja Kran Otomatis

Pada sebuah kran otomatis terdapat proses ketika sebuah benda memotong pancaran infra merah ini maka pemancaran akan memantulkan sinar dan fototransistor yang berupa LED ini akan menerima sinyal dari infra merah tersebut dan pengendalian ini yang akan digunakan untuk mengaktifkan dan mematikan air yang keluar secara otomatis. Kran solenoid adalah kran yang memiliki katub aliran air yang posisi buka dan tutupnya dikendalikan oleh solenoid dengan memberikan energi elektromagnetis. Kran ini dihubungkan ke sumber arus AC dengan besar tegangan 220V dan Aliran melalui lubang mulut kran akan terbuka atau tertutup tergantung pada apakah solenoid diberi energi atau dihilangkan energinya. Apabila kumparan diberi energi, inti besi akan ditarik ke dalam kumparan solenoid untuk membuka kran. Pegas atau per yang terdapat pada pangkal ini besi akan mengembalikan kran pada posisi semula, yaitu tertutup apabila arus berhenti.

C. Arduino

Arduino adalah suatu kit elektronik ataupun sebuah papan rangkaian elektronik yang didalamnya terdapat chip mikrokontrol dengan jenis AVR dari perusahaan ATMEL atau ATMEGA, dan juga merupakan sebuah *platform* komputasi fisik yang bersifat open source dimana Arduino memiliki input/output (I/O) yang sederhana yang dapat dikontrol menggunakan bahasa pemrograman. Arduino dapat dihubungkan keperangkat seperti komputer. Bahasa pemrograman yang digunakan pada Arduino adalah bahasa pemrograman C yang telah disederhanakan dengan fitur-fitur dalam *library* sehingga cukup membantu dalam pembuatan program

Ada dua bagian utama pada Arduino, yaitu *hardware* dan *software*. Hardware arduino merupakan papan elektronik yang biasa disebut dengan mikrokontroler sedangkan software arduino yang digunakan untuk memasukkan program yang akan digunakan untuk menjalankan arduino tersebut. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa C.

D. Pemrograman Arduino Uno

Arduino Uno dapat diprogram dengan menggunakan *software* Arduino. *Software* ini bisa didapatkan secara gratis dari website resmi Arduino. *Software* Arduino yang akan digunakan adalah driver dan IDE. IDE Arduino adalah *software* yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan Java IDE Arduino terdiri dari:

- *Editor* program, sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa *processing*.
- *Compiler*, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa *Processing*) menjadi kode biner. Bagaimanapun sebuah *microcontroller* tidak akan bisa memahami bahasa *Processing*. Yang bisa dipahami

oleh *microcontroller* adalah kode biner. Itulah sebabnya compiler diperlukan dalam hal ini.

- *Uploader*, sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memory di dalam papan Arduino.

Berikut spesifikasi dari Arduino Uno :

- Microcontroller : Atmega328
- Operating Voltage : 5V
- Input Voltage (recommended) : 7-12V
- Input Voltage : 6-20V (limits)
- Digital I/O Pins : 14 (of which 6 provide PWM output)
- Analog Input Pins : 6
- DC Current per I/O : 40 mA
- DC Current for 3.3V : 50 mA
- Flash Memory : 32Kb (Atmega328) of which 0.5 Kb used by bootloader
- SRAM : 2Kb (Atmega328)
- EEPROM : 1Kb (Atmega328)
- Clock Speed : 16 MHz

E. Sensor PIR (Passive Infrared)

Sensor PIR (Passive Infrared) adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya pancaran sinar infra merah. Sensor PIR bersifat pasif, artinya sensor ini tidak memancarkan sinar infra merah tetap hanya menerima radiasi sinar infra merah dari luar. Passive Infrared (PIR) merupakan jenis radiasi pirometer untuk detektor foton. Radiasi yang datang akan menyebabkan detektor melepaskan sejumlah elektron dan menghasilkan sinyal listrik untuk digunakan dalam pengukuran. PIR mendeteksi radiasi infra merah dari tubuh manusia yang sering digunakan dalam teknologi deteksi gerak. Temperatur merupakan salah satu ekspresi untuk energi kinetik dari pergerakan atom dan molekul. Jenis energi ini dapat diukur dengan berbagai fenomena antara lain perubahan volume, tekanan, resistansi, gaya elektromagnetik atau radiasi elektromagnetik.

Sensor ini biasanya digunakan dalam perancangan detector gerak berbasis PIR. Karena semua benda memancarkan energi radiasi, sebuah gerakan akan terdeteksi ketika sumber infra merah dengan suhu tertentu (misal: manusia) melewati sumber infra merah yang lain dengan suhu yang berbeda (misal:dinding), maka sensor akan membandingkan pancaran infra merah yang akan diterima setiap satuan waktu, sehingga jika ada pergerakan maka akan terjadi perubahan pembacaan pada sensor.

F. Gambaran Umum Sistem

Perancangan umum sistem pada kran air wudhu' otomatisasi ini menjelaskan perancangan dan prinsip kerja secara umum.

Perancangan umum sistem dapat dijelaskan pada diagram blok sistem berikut

1) Fungsi Tiap Blok

- PowerSupply:** merupakan rangkaian satu daya yang menghasilkan tegangan 5 V DC stabil yang digunakan untuk suplay tegangan sistem *microcontroller* Arduino Uno.
- Arduino Uno:** merupakan papan *microcontroller* yang berfungsi memproses input dan output sistem. Arduino Uno menggunakan *microcontroller* ATmega328.
- Relay:** berfungsi sebagai sakelar/switch tegangan 220V pada kran selenoid.
- Pompa air:** di gunakan sebagai pembantu member tekanan air pada kran *selenoide*.
- Sensor PIR:** sebagai pembaca gerak/suhu badan manusia lalu perintah tersebut di baca *microcontroller* ATmega328.

Secara umum prinsip kerja pada perancangan sistem kran air wudhu' otomatis ini adalah sebagai berikut. Aplikasi Ardiuno Uno sebagai pemogram dan menjalankan perintah yang di buat. Dengan melalui sensor PIR membaca gerak/suhu badan manusia sebagai sinyal *input* lalu diperoses Arduino. Setelah di peroses Arduino akan mengirim berupa perintah lalu dikontrol oleh Arduino menggunakan relay sebagai *switch*. Katup elektrik atau keran elektrik bekerja dengan menerima supply 220VAC, katup akan terbuka jika diberikan tegangan 220VAC dan akan tertutup jika tidak ada tegangan. Kemudian pipa-pipa tersebut terhubung kesebuah mesin air yang yang mana mesin air bekerja berdasarkan rangkaian relay yang juga terkontrol oleh Arduino.

G. Power Supply

Untuk menjalankan sistem ini dibutuhkan daya agar sistem mampu bekerja. Daya yang dibutuhkan antara lain untuk menyuplai:

- Arduino : 5V DC
- Relay : 12V DC
- Pompa : 220V AC
- Keran Elektrik : 220V AC

Untuk menyuplai Arduino dan relay, digunakan power supply yang tersedia di pasaran dengan tegangan output sebesar 24V DC, maka agar dapat menyuplai daya dengan tegangan sebesar 12V DC dibutuhkan rangkaian regulator LM7812 sehingga keluaran dari porew supply dapat digunakan.

III. PENGUJIAN DAN HASIL

A. Pengujian Rangkaian Catu Daya

TABEL I. TABLE PERSENTASI ERROR TEGANGAN KELUAR TANPA BEBAN

Pe- ngukuran	Tegangan Ideal	Tegangan Terukur	Presentasi Error
1	12	5	11,94
		4,93	0,5%
			1%

2	12	5	11,92	4,93	0,6%	0,6%
3	12	5	11,93	4,93	0,58%	1%
4	12	5	11,96	4,93	0,33%	1,4%
5	12	5	11,95	4,93	0,41%	0,4%
6	12	5	11,91	4,99	0,75%	0,2%
7	12	5	11,90	4,93	0,83%	1,4%
8	12	5	11,91	4,93	0,75%	1,4%
9	12	5	11,94	4,94	0,5%	1,2%
10	12	5	11,91	4,94	0,75%	1,2%
Rata-rata			11,92	4,93	0,6%	0,98%

Rumus penghitung persentasi error :

$$\% \text{ error} = 100 - \left(\frac{V_{\text{ukur}}}{V_{\text{ideal}}} \times 100 \right)$$

Rumus rata-rata error : $\frac{\sum \text{error}}{10}$

Dengan data diatas diperoleh data pengukuran dan persentasi error pada tegangan keluar tanpa beban, besar tegangan output 12 VDC memiliki tegangan terukur rata-rata 11,92 VDC dan persentasi error rata sebesar 0,6 %. Sedangkan untuk tegangan output 5 VDC memiliki tegangan terukur rata-rata 4,95 VDC dan persentasi error rata-rata sebesar 0,9 8%.

TABEL II. TABLE PERSENTASI ERROR DENGAN MENGGUNAKAN BEBAN

Pe- ngukuran	Tegangan Ideal	Tegangan Terukur	Presentasi Error
1	12	5	11,19
2	12	5	11,26
3	12	5	11,21
4	12	5	11,18
5	12	5	11,27
6	12	5	11,18
7	12	5	11,17
8	12	5	11,19
9	12	5	11,19
10	12	5	11,19
Rata-rata			10,20
			4,90
			14,91%
			4,08%

Dengan data diatas diperoleh data pengukuran dan persentasi error pada tegangan keluar dengan beban, besar tegangan output 12 VDC memiliki tegangan terukur rata-rata 10,20 VDC dan persentasi error rata-rata sebesar 14,98% Sedangkan untuk teangan output 5 VDC memiliki tegangan terukur rata-rata 4.80 VDC dan persentasi error rata-rata sebesar 4.08%

B. Pengujian Kinerja Sistem

Telah dijelaskan hasil pengujian fungsional tiap rangkaian bagian dari sistem secara keseluruhan. Dari hasil pengujian tersebut, semua dapat memenuhi syarat fungsi untuk dipadukan menjadi sistem kendali guna proses automasi pada kran. Namun bagaimanapun perlu dilakukan pengujian secara keseluruhan sistem guna mengetahui berhasil atau tidaknya perancangan rangkaian secara keseluruhan yang bekerja sebagai sistem.

C. Pengujian sensor

TABEL III. TABLE PENGUJIAN SENSOR

Jarak Tangan Terhadap Sensor (Cm)	Hasil Pengamatan Aliran Air Kran
5	Mengalir

10	Mengalir
15	Mengalir
20	Tidak Mengalir
25	Tidak Mengalir
30	Tidak Mengalir
35	Tidak Mengalir

Dari tabel pengujian sensor diatas dapat dilihat bahwa pada jarak deteksi tangan terhadap sensor mulai dari jarak 5-15 cm air akan mengalir. Hal ini dikarenakan pada jarak tersebut sensor memberikan tegangan *output* di atas nilai tegangan referensi komparator 0,6 VDC, Sehingga mikrokontroler menerima tegangan *input* 5 VDC dan kemudian memberikan tegangan *output* untuk mengaktifkan relay. Sedangkan pada jarak deteksi obyek oleh sensor diatas 15 cm, kran tersebut tidak dapat mengalirkan air.

Automasi pada kran air dapat bekerja sesuai dengan sistem kerja yang dirancang dimana saat sensor mendeteksi keberadaan benda pada jarak maksimal 15 cm dari sensor, maka kran solenoid akan membuka katup aliran air. Begitupun sebaliknya saat sensor tidak mendeteksi obyek atau berada di luar jangkauan yang ditentukan, maka kran solenoid akan menutup katub aliran air. Hasil tersebut pun sesuai dengan data acuan tegangan *output* sensor yang dibandingkan dengan tegangan referensi oleh komparator. Pada data tersebut, komparator memberikan *input* maksimal pada jarak 15 cm dan hal ini sesuai dengan data pada tabel diatas. Sedangkan untuk mengetahui tercapai atau tidaknya tujuan penghematan penggunaan air dalam berwudhu', perlu dilakukan pengukuran jumlah air yang terpakai saat berwudhu'.

Berikut data perbandingan pengambilan air wudhu' dengan kran otomatis dan kran manual. Cara yang dilakukan adalah memasukkan air kedalam galon atau ember, dengan masing-masing mempunyai volume yang sama. Berikut data yang didapat.

TABEL IV. TABLE PENGUJIAN SENSOR SELISIH SISA KELUARAN AIR PADA KRAL

PER-BANDINGAN	PENGHEMATAN AIR	SAMPEL (Sekali Cuci Tangan)		
KRAN MANUAL	TIDAK ADA PENGHEMATAN	1	2	Liter Air
		2	2,5	Liter Air
		3	3	Liter Air
		4	3	Liter Air
		5	2,3	Liter Air
		6	2	Liter Air
		7	3	Liter Air
		Total Penggunaan Air 17,8 Liter		
KRAN OTOMATIS	DAPAT MENGHEMAT SAMPAI 20% AIR	1	2	Liter Air
		2	2	Liter Air
		3	2	Liter Air
		4	2,1	Liter Air
		5	2,1	Liter Air
		6	2	Liter Air
		7	2,1	Liter Air
		Total Penggunaan Air		

	14,3 Liter
--	------------

Rumus menghitung persentasi penghematan air :

Persentase penghematan air =

$$100 - \left(\frac{\text{kran otomatis}}{\text{kran manual}} \times 100\% \right)$$

$$100 - \left(\frac{14,3L}{17,8L} \times 100\% \right)$$

Jadi rata-rata penghematan air dengan menghemat sebesar ± 20 .

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisa dan pengujian keseluruhan sistem pada penelitian dengan judul "Pengendali alat pemberi makan ikan hias secara otomatis dengan arduino uno atmega328", penulis mengambil kesimpulan sebagai berikut:

A. Menggunakan Arduino Uno sebagai ATmega328 yang berfungsi sebagai sistem yang di gunakan dalam perancangan, serta ada beberapa perangkat lain sebagai pendukung di antaranya adalah kran solenoid, relay dan pompa air kecil.

B. Jarak maksimal mendeteksi obyek oleh sensor adalah 15 cm jika lebih dari 15 cm maka tidak akan terdeteksi dan alat tidak akan bekerja.

Berdasarkan kesimpulan yang diambil oleh penulis maka dengan ini penulis dapat memberikan saran-saran serta masukan yang mungkin berguna untuk peneliti lain yang akan mengembangkan Pengendali kran air wudhu otomatis, saran-saran penulis adalah sebagai berikut:

A. Perlu dicoba untuk media yang lebih luas, seperti menggunakan sensor yang lain agar dapat lebih bervariasi.

B. Modul kontrol sebaiknya ditata sedemikian rupa agar mudah dalam mengemas sistem tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adhitya, Vita, Nur, "Perancangan Dan Realisasi Keran Dan Pengisian Tangki Air Otomatis Dengan Sensor Ultrasoik Dan Liquid Water Level Menggunakan AT-Mega328," 2015.
- [2] Muhamad Muchlis,"Perancangan Dan Pembuatan Alat Pengisian Air Minum Otomatis Dengan Menggunakan Mikrokontrollet," Universitas Gunadarma Fakultas Ilmu Komputer, 2009.
- [3] Marlin Malluka, Indra Surjati,"Model Sistem Otomatisasi Pengisian Ulang Air Minum,"Jurusan Teknik Elektro Universitas Trisakti :TESLA, 2008.
- [4] Dwi Pipit Hariyanto, AntoCuswanto,"Otomatisasi Pengisian Penampung Air BerbasisMikrokontrollet At8535," SmikAmikom Yogyakarta, 2010.
- [5] Prihantoro, T. B., & Husni, R. C,"Alat Pendeteksi Tinggi Permukaan Air Secara Otomatis Pada Bak Penampungan Air Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontrollet. AMIK GI MDP,2010.
- [6] Noor Yudha Priyanti,"Pengukur kecepatan arus air sungai berbasis mikrokontrollet,"2009.
- [7] Ika Puspita Wulandari,"Pembuatan Alat Ukur Kecepatan Respon Manusia Berbasis Mikrokontrollet,"2009