

# Keran Air *Plug-in* Otomatis

M. R. Romadhan\*, A. Jefiza, M. Arifin, dan I. K. L. N. Suciningtyas

Politeknik Negeri Batam, Batam, Indonesia

\*Email: rizkimdh79@gmail.com

**Abstrak**—Salah satu upaya dalam penghematan air adalah dengan menggunakan air sehemat mungkin. Upaya tersebut dapat dilakukan dengan memanfaatkan sistem keran air otomatis. Keran akan menutup secara otomatis saat tidak diperlukan. Tujuan penelitian ini adalah membuat keran dengan sistem otomatis yang dapat menyala/mati sesuai dengan ada/tidaknya objek. Keran otomatis ini dibuat dengan menggunakan modul sensor *infrared* (IR) untuk mendeteksi objek berupa tangan manusia. Pemrosesan data dilakukan menggunakan mikrokontroler Atmega328P. Motor servo MG996R digunakan untuk memutar katup pada *ball valve* yang terdapat di dalam pipa Polyvinyl Chloride (PVC) berdiameter ½ inci sehingga aliran air dapat dibuat *on/off*. Hasil percobaan menunjukkan bahwa keran otomatis ini dapat bekerja dengan baik dengan rentang penginderaan sensor 0 cm s.d 10 cm. Daya yang digunakan adalah 0.73072 W (pada saat *stand-by*) dan 0.712776 W (pada saat keran berputar). Tekanan minimum yang dibutuhkan adalah 0 Pa (Air tetap dapat mengalir walaupun tanpa adanya tekanan).

**Kata Kunci:** ATmega328P, *infrared*, keran otomatis, Arduino.

## I. PENDAHULUAN

AIR merupakan salah satu kebutuhan dasar setiap makhluk hidup, terutama manusia. Air dimanfaatkan baik pada kegiatan sehari seperti berwudhu, mencuci tangan, dan sebagainya. Dengan semakin besarnya jumlah penduduk, maka upaya penghematan air perlu terus dilakukan. Tanpa adanya penghematan, pasokan air akan terus menerus berkurang [1]–[3].

Salah satu hal yang dapat dilakukan dalam upaya penghematan air adalah dengan membuat sistem keran otomatis. Pengguna cukup meletakkan tangan pada jarak tertentu, lalu keran otomatis akan menyala. Keran akan otomatis menutup ketika tangan sebagai objek sudah tidak dideteksi lagi. Dengan penggunaannya yang praktis (tanpa perlu secara manual), keran otomatis ini cukup efektif dalam menghemat penggunaan air.

Keran otomatis telah banyak beredar di pasaran. Namun beberapa produk tidak bersifat *plug-in*. Keran tersebut memerlukan proses instalasi yang rumit. Beberapa produk lain mensyaratkan tekanan minimum untuk mengalirkan air. Hal ini tidak memungkinkan keran jenis ini dipasang pada tangki air

yang memiliki tekanan air yang rendah. Produk lain di pasaran memiliki harga yang cukup tinggi, sehingga penggunaannya di tempat-tempat yang berpotensi boros air kurang maksimal. Berdasarkan beberapa latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan membuat keran otomatis yang bersifat *plug-in* dengan biaya yang lebih murah. Sifat *plug-in* yang dimiliki keran otomatis ini memudahkan pengguna dalam melakukan pemasangan keran.

## II. METODE

### A. Desain Elektrik

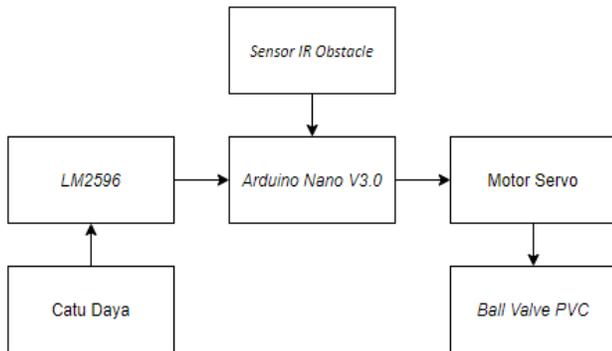
Gambar 1 menjelaskan diagram blok dari sistem elektrik pada keran otomatis ini. Pada penelitian ini, keran otomatis dibuat menggunakan mikrokontroler ATmega328P [4] (dalam modul Arduino Nano [5]). Modul ini dipilih karena ukurannya yang kecil.

Sensor yang digunakan untuk mendeteksi objek (tangan) adalah *infrared* (IR). Cara kerja sensor ini cukup sederhana. IR *emitter* memancarkan cahaya IR. Cahaya ini kemudian dipantulkan oleh objek di depannya. Pantulan cahaya ini kemudian diterima oleh IR *receiver*. Komparator LM363 menghasilkan nilai *low* (objek terdeteksi) atau *high* (objek tidak terdeteksi) berdasarkan tegangan yang dihasilkan oleh IR *receiver* tersebut. Saat menggunakan keran, pengguna cukup meletakkan objek (tangan) mendekati sensor IR, maka modul ini akan otomatis mendeteksinya. Sensitivitasnya jarak dapat diatur menggunakan potensiometer yang terdapat di dalam modul IR ini. Pada penelitian ini, sensor IR dapat mendeteksi halangan di depannya pada jarak 0 s.d 10 cm.

Motor servo MG996R [6] digunakan untuk menggantikan keran manual dalam memutar katup yang terletak di dalam pipa Polyvinyl Chloride (PVC). Selama sensor tidak mendeteksi objek (tangan) dari jarak yang telah ditentukan, maka keran tidak membuka. Motor servo dirancang dengan sistem kontrol umpan balik *loop* tertutup, berguna untuk menentukan posisi sudut dari poros *output* motor yang diinginkan. Motor servo terdiri atas motor *direct current* (DC), serangkaian *gear*, rangkaian kontrol, dan sebuah potensiometer. Manfaat dari serangkaian *gear* pada poros motor DC ialah memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi pada motor servo. Potensiometer berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo dengan perubahan resistansi saat motor

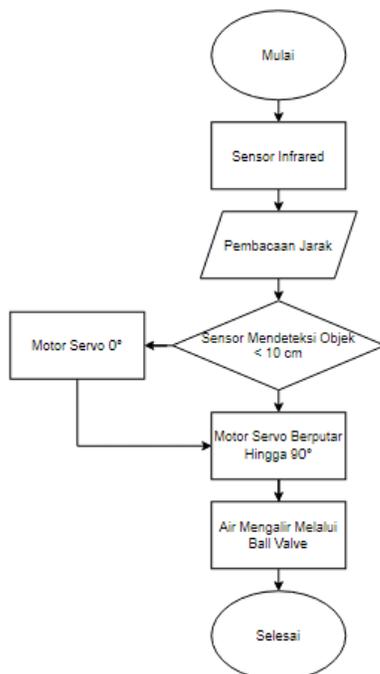
tersebut berputar. Posisi pada poros *output* akan dibaca oleh sensor agar dapat diketahui apakah posisi poros yang diinginkan sudah tepat. Saat posisi belum tepat, kontrol input mengirim sebuah sinyal kendali yang akan membuat posisi poros tersebut tepat pada posisi yang diinginkan.

Keran otomatis ini menggunakan baterai Lithium-ion sebagai sumber daya listriknya. *Buck converter* LM2596 digunakan untuk menurunkan tegangan ke 7.2V dari baterai menjadi 5V untuk menyuplai daya sensor IR dan Arduino.



Gambar 1. Diagram sistem blok elektrik

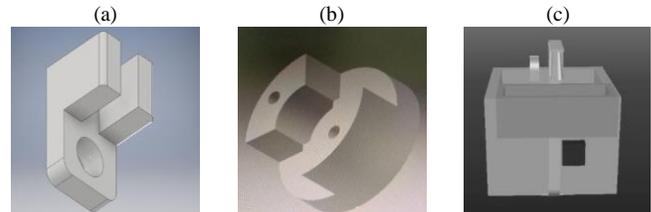
*Flowchart* cara kerja keran otomatis ini dapat dilihat pada Gambar 2. Pada rentang jarak 10 cm, modul sensor IR akan mendeteksi pergerakan atau halangan dengan memancarkan gelombang IR. Kemudian mikrokontroler akan membaca *output* dari modul sensor IR tersebut. Setelah itu, mikrokontroler menggerakkan motor servo untuk memutar katup keran untuk membuka aliran air. Jika sensor tidak mendeteksi adanya pergerakan di dalam rentang 10 cm, maka katup menutup dan keran berhenti mengalirkan air.



Gambar 2. *Flowchart* cara kerja keran otomatis

### B. Desain Mekanik

Gambar desain mekanik keran ini dapat dilihat pada Gambar 3. Gambar 3(a) dan 3(b) merupakan gambar dari produk atau bagian yang akan disambungkan antara katup berupa *ball valve* dan motor servo. Desain mekanik ini sederhana, namun cukup kuat untuk menahan setiap putaran pada katup. Penyambungan motor dan sensor IR menggunakan *part* seperti di gambar 3(b). Desain ini cukup kuat untuk membuat *plug* bagian dalam *ball valve* berputar, sehingga air dapat mengalir. Gambar 3(c) merupakan *casing* untuk rangkaian pengendali. Bagian ini terpisah dengan keran otomatisnya sehingga dapat menghemat tempat dan tidak terlalu besar.



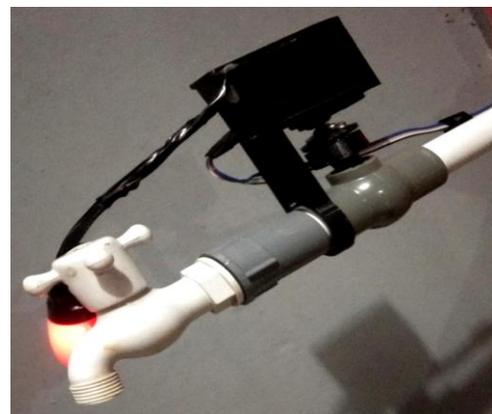
Gambar 3. Desain mekanik: (a) *Holder* untuk motor servo dan katup, (b) Konektor pemutar katup; (c) *Casing* rangkaian pengendali

### III. HASIL DAN ANALISIS

Keran otomatis yang telah dibuat dapat dilihat pada Gambar 4 dan 5. Keran ini akan diuji berdasarkan keandalan, konsumsi daya, dan keberfungsian.



Gambar 4. Keseluruhan bagian keran otomatis



Gambar 5. Pemasangan keran otomatis yang bersifat *plug-in*

**A. Pengujian Keandalan Alat**

Pengujian dilakukan dengan cara menggerakkan keran *on* dan *off* secara berulang-ulang sebanyak 45 kali dalam rentang waktu 45 menit. Dalam tiap menitnya, keran diset dalam posisi terbuka selama 30 detik dan tertutup selama 30 detik. Berdasarkan pengujian, alat dapat berfungsi dengan baik. Motor servo tidak mengalami masalah (seperti adanya panas atau berhenti berputar).

**B. Pengukuran Konsumsi Daya**

Pengujian dilakukan dalam dua kondisi: 1) Katup keran dalam keadaan diam (kondisi *stand-by*) dan 2) Katup keran dalam keadaan bergerak. Pengambilan data masing-masing dilakukan sebanyak lima kali dalam kondisi tanpa air. Gambar 6 memperlihatkan *setup* pengujian.



Gambar 6. *Setup* pengujian konsumsi daya

Hasil pengukuran konsumsi daya pada saat katup keran diam ( $P_{OFF}$ ) dapat dilihat pada Tabel I. Sedangkan hasil pengujian pada saat katup keran bergerak ( $P_{ON}$ ) dapat dilihat pada Tabel II.  $P_{OFF}$  rata-rata yang dihasilkan adalah 0.67307 Watt, sedangkan  $P_{ON}$  rata-rata yang dihasilkan adalah 0.71278 Watt. Selama proses pengukuran, motor servo tidak mengalami masalah.

**C. Pengujian Fungsi Alat**

Pengujian fungsi alat dilakukan dengan cara mengoperasikan alat dalam rentang jarak tertentu. Pengujian dilakukan sebanyak 13 kali. Daya berasal dari baterai. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel III. Hasil pengujian menunjukkan bahwa motor akan berputar untuk membuka katup keran untuk mengalirkan air saat jarak dari tangan ke sensor hingga 10 cm. Saat jarak tersebut melebihi 10 cm motor tidak berputar sehingga katup tidak mengalirkan air.

Pengujian keran juga dilakukan secara horizontal untuk memastikan bahwa air tetap dapat mengalir tanpa tekanan minimum. Hasil pengujian ini membuktikan bahwa dengan penggunaan katup berupa *ball valve*, air tetap dapat mengalir tanpa tekanan minimum. Ini salah satu kelebihan yang dimiliki keran ini dibandingkan produk sejenis di pasaran.

TABEL I

HASIL PENGUJIAN SAAT KATUP KERAN DIAM

Pengujian ke-	Tegangan (V)	Arus (A)	$P_{OFF}$ (W)
1	7.83	0.089	0.69687
2	7.79	0.084	0.65436
3	7.79	0.085	0.66215
4	7.77	0.091	0.70707
5	7.77	0.083	0.64491
Rata-rata			0.67307

TABEL II

HASIL PENGUJIAN SAAT KATUP KERAN BERGERAK

Pengujian ke-	Tegangan (V)	Arus (A)	$P_{ON}$ (W)
1	7.81	0.098	0.76538
2	7.77	0.086	0.66822
3	7.76	0.089	0.69064
4	7.74	0.093	0.71982
5	7.74	0.093	0.71982
Rata-rata			0.71278

TABEL III

HASIL PENGUJIAN FUNGSI ALAT

Percobaan ke-	Pengujian Sensor IR		Status Motor
	Jarak tangan-sensor (cm)	Status Sensor	
1	1	ON	Berputar 90°
2	2	ON	Berputar 90°
3	3	ON	Berputar 90°
4	4	ON	Berputar 90°
5	5	ON	Berputar 90°
6	6	ON	Berputar 90°
7	7	ON	Berputar 90°
8	8	ON	Berputar 90°
9	9	ON	Berputar 90°
10	10	ON	Berputar 90°
11	11	OFF	Tidak berputar
12	12	OFF	Tidak berputar
13	13	OFF	Tidak berputar

**IV. KESIMPULAN**

Keran otomatis yang bersifat *plug-in* telah berhasil dibuat dan dipasang pada pipa PVC dengan ukuran 1/2 inci. Konsumsi daya yang dibutuhkan adalah 0.67307 Watt pada saat katup keran diam (*stand-by*) dan 0.71278 Watt pada saat katup keran bergerak. Keran otomatis ini bekerja dalam rentang deteksi objek 0 s.d. 10 cm. Tidak seperti keran otomatis lainnya, dengan menggunakan keran ini air tetap dapat mengalir tanpa tekanan minimum.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pusat P2M Politeknik Negeri Batam dan Pengelola Pasar Mitra Jaya, Batam yang telah memberikan bantuan untuk pembuatan dan pengujian keran otomatis ini.

## REFERENSI

- [1] S. Suhardi, "Keran Air Otomatis Pada Bak Mandi Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Ultrasonic," *Algorit. J. ILMU Komput. DAN Inform.*, vol. 3, no. 1, p. 48, Apr. 2019.
- [2] L. R. La Raufun and S. Ardiansyah, "PROTOTYPE PENGONTROL PENGISIAN TANDON AIR SECARA PARALEL MENGGUNAKAN SOLENOID VALVE BERBASIS ATMEGA 2560," *J. Inform.*, vol. 7, no. 2, Dec. 2018.
- [3] M. Amin, "InfoTekJar :Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan Sistem Cerdas Kontrol Kran Air Menggunakan Mikrokontroler Arduino dan Sensor Ultrasonic," *InfoTekJar J. Nas. Inform. dan Teknol. Jar.*, vol. 4, no. 2, pp. 55–59, Apr. 2020.
- [4] Atmel, "ATmega328/P [Datasheet]," *AVR Microcontrollers*, 2016. .
- [5] Arduino, "Arduino - ArduinoBoardNano," *Arduino*. 2009.
- [6] Towe Pro, "Data Sheet MG996R High Torque Metal Gear Dual Ball Bearing Servo," *Electonic Caldas*, 2015.