

Rancang Bangun Kran Wudhu Otomatis Berbasis Mikrokontroller

Wildan Setiawan¹, Hafizh Zayyanandhika², Luthfy Priswana³

¹Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012

E-mail : wildan.setiawan.tec415@polban.ac.id

²Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012

E-mail : luthfy.priswana.tec415@polban.ac.id

³Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012

E-mail : hafizh.zayyanandika.tec415@polban.ac.id

ABSTRAK

Air merupakan salah satu kebutuhan pokok makhluk hidup salah satunya digunakan untuk kegiatan beribadah umat islam. Penggunaan air ketika berwudhu sering kali terjadi pemborosan air oleh karena itu dibuatlah “rancang bangun kran wudhu otomatis berbasis mikrokontroller” yang bertujuan untuk meminimalisir pemborosan air. Metode yang digunakan yaitu menggunakan gerak tubuh manusia sebagai inputan untuk sensor PIR karena sensor PIR berfungsi mendeteksi pergerakan manusia serta suhu tubuhnya dan kemudian mengaktifkan pompa sehingga air dapat mengalir keluar melalui kran. Hasil yang didapatkan yaitu penggunaan alat ini dapat membantu pengguna ketika berwudhu serta meminimalisir pemborosan air dengan akurasi yang didapat dari hasil perhitungan yaitu sebesar 9.94 %.

Kata Kunci

Otomatis, Mikrokontroller, wudhu, Sensor PIR.

1. PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu kebutuhan pokok makhluk hidup, salah satunya digunakan untuk beribadah oleh umat islam. Di dalam tempat ibadah seperti masjid tentunya terdapat ruangan untuk berwudhu dan kran yang digunakan masih secara manual. Kran tersebut mudah rusak karena sering diputar-putar. Selain hal tersebut salah satu factor yang menyebabkan terjadinya pemborosan air adalah penggunaan air oleh masing-masing orang berbeda-beda. Sehingga berakibat pada orang lain yang hendak berwudhu terutama pada hari jumat yang notabennya banyak kaum adam yang melaksanakan solat jumat di masjid. Sehingga dari permasalahan-permasalahan diatas dapat dirumuskan bagaimana cara mengatur debit air yang digunakan ketika berwudhu supaya tidak terjadi pemborosan air.

Penelitian mengenai “rancang bangun kran wudhu berbasis mikrokontroller” yang telah dilakukan bertujuan untuk membuat alat yang dapat menghemat penggunaan air wudhu dengan cara mengatur debit air yang dikeluarkan. Manfaat untuk kedepannya adalah biaya untuk penggantian kran dapat berkurang, karena kran yang digunakan tidak diputar sendiri oleh pengguna yang akan berwudhu. Untuk mengotomatiskan kran yang digunakan dipasang sensor, yaitu sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*). Sensor PIR merupakan sensor yang dapat

mendeteksi pergerakan manusia. Sensor PIR mampu bekerja dengan baik pada suhu -15°C sampai 70°C. Tujuan dari pembuatan alat ini yaitu menghasilkan alat yang dapat membatasi debit air yang dikeluarkan sehingga tidak terjadi pemborosan, serta memudahkan pengguna ketika berwudhu.

2. METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan dimulai dari studi literature, untuk mendapatkan komponen-komponen yang akan digunakan seperti mikrokontroller, sensor PIR, driver pompa hingga software yang digunakan untuk membangun user interface yang didapat dari hasil pembelajaran di laboratorium maupun teori, jurnal, serta halaman web.

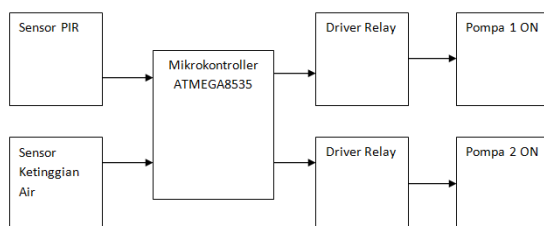
Tahap selanjutnya yaitu perancangan yang diawali dengan analisis kebutuhan system dari perangkat lunak (program) serta perangkat keras. Setelah keduanya selesai dilakukan tahapan integrasi hardware dan software, selanjutnya tahap akhir dilakukan pengujian.

Waktu pelaksanaan dilakukan pada bulan januari sampai bulan juni 2017 serta tempat dilakukannya observasi yakni di laboratorium elektronika Politeknik Negeri Bandung. Alat yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian ini yaitu toolset dan bahannya antara lain mikrokontroller

ATMEGA8535, sensor PIR, supply, driver pompa, dan water level control. Pengambilan data dilakukan dengan mengukur tegangan disetiap blok rangkaian serta pengukuran waktu lamanya kran mengeluarkan air selanjutnya dilakukan pengolahan data menggunakan Microsoft Excel untuk memudahkan proses perhitungan. Setelah data didapatkan dilakukan analisa.

3. DESKRIPSI ALAT

3.1 Blok Diagram



Gambar 1. Blok diagram system

Secara garis besar cara kerja setiap blok diatas antara lain sebagai berikut:

1. Sensor PIR digunakan sebagai inputan untuk mendeteksi pergerakan tubuh manusia dan nantinya data akan dikirim ke mikrokontroler
2. Sensor ketinggian air digunakan sebagai inputan untuk mendeteksi bak penampungan air kosong atau tidak dan nantinya data akan dikirim ke mikrokontroler. Sensor ketinggian air yang digunakan ada dua yaitu sensor ketinggian air rendah, dan sensor ketinggian air tinggi
3. Mikrokontroler merupakan bagian control pada alat yang berfungsi untuk mengolah data untuk membaca inputan dan mengaktifkan driver relay
4. Driver relay berfungsi sebagai perantara antara mikrokontroler dengan pompa, karena perbedaan tegangan yang digunakan
5. Pompa berfungsi sebagai output untuk mengalirkan air.

3.2 Cara Kerja Alat

Pompa satu

- Pompa satu aktif ketika sensor PIR mendeteksi pergerakan tubuh manusia (berlogic 1)
- Pompa satu tidak aktif jika tidak ada pergerakan tubuh manusia sehingga sensor PIR (berlogic 0).

Pompa dua

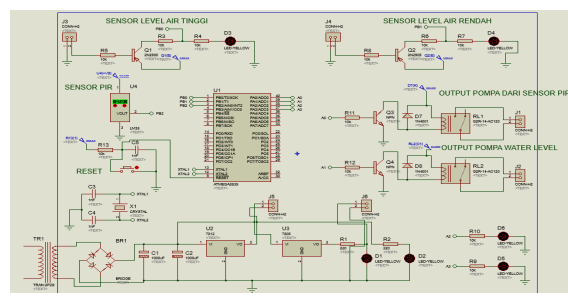
- Pompa dua aktif ketika sensor level air rendah berlogic 1 dan sensor ketinggian air tinggi berlogic 0 (keadaan bak penampungan air kosong).
- Pompa dua tidak aktif ketika sensor level air rendah berlogic 1 dan sensor ketinggian air

berlogic 1 (keadaan bak penampungan air penuh).

3.3 Rangkaian

3.3.1 Skematik

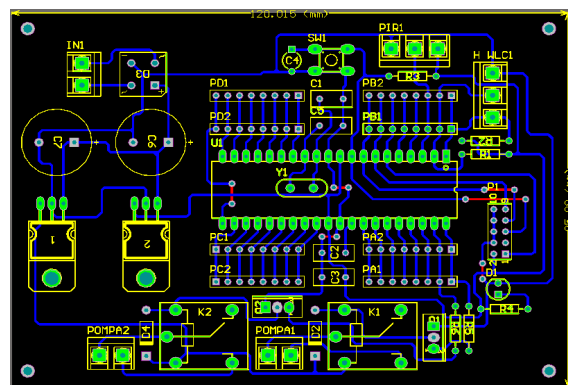
Gambar 2. menunjukkan gambar rangkaian secara keseluruhan dimana terdapat input sensor level air tinggi, sensor level air rendah, sensor PIR, blok supply untuk rangkaian, serta blok driver untuk output. Hal yang perlu diperhatikan dalam membuat rangkaian skematik disini yaitu input sensor untuk bak penampungan harus di pulldown untuk memudahkan logika dalam pemrograman nantinya



Gambar 2. Rangkaian keseluruhan

3.3.2 Layout

Gambar 3 menunjukkan layout PCB yang digunakan dimana blok supply berada disebelah kiri, blok input dari sensor berada disebelah atas dan kanan, serta blok driver untuk pompa (output) berada dibawah. Pembuatan layout harus disatu PCB hal ini bertujuan untuk menghilangkan ground loop.



Gambar 3. Layout PCB

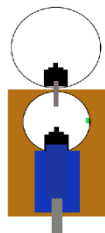
3.4 Program

Pemrograman yang dilakukan menggunakan bahasa C dengan software yang digunakan yaitu Code Vision AVR. Program yang digunakan pada alat yaitu kran air mengeluarkan air selama 10 detik dengan debit air yang kecil, dan program untuk mengisi bak penampungan air secara otomatis.

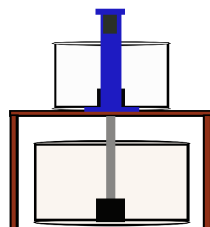
Setelah program selesai dibuat tahap selanjutnya itu memasukkan program kedalam mikrokontroller dengan perantaranya downloader.

3.5 Desain Alat

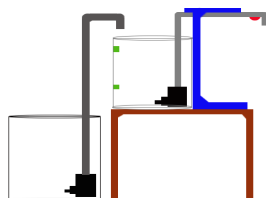
Desain alat dilakukan dengan membuat desain alat menggunakan software corel draw. Dapat dilihat pada gambar 4, 5, dan 6 merupakan hasil desain yang telah dibuat



Gambar 4. Desain alat tampak atas



Gambar 5. Desain alat tampak depan



Gambar 6. Desain alat tampak samping

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Data Hasil Pengukuran

Setelah melakukan perancangan system, tahap selanjutnya yaitu melakukan pengujian terhadap system untuk mendapatkan data supaya dapat dilakukan analisis dari hasil pengujian dan performa system. Tujuan dari pengujian yang dilakukan yaitu untuk mengetahui performansi system berdasarkan parameter yang telah ditentukan

Tabel 1. Data Pengukuran Alat

No	Data Pengukuran	Tegangan (Volt)	
		Spesifikasi	Terbaca
1	Input dari Transformator	18	15
2	LM7812	12	12
3	LM7805	5	4.5
4	Sensor PIR	3.3	3.3
5	Driver	-	5 (bekerja)
		-	0 (tidak bekerja)

Berdasarkan tabel 1. Hasil dari pengukuran serta spesifikasi komponen jika dibandingkan hasilnya itu berbeda, hal tersebut diakibatkan oleh toleransi dari setiap komponen, sehingga dapat disimpulkan komponen yang digunakan dalam keadaan baik (dapat berfungsi) sesuai dengan yang dibutuhkan.

Tabel 2. Data pengukuran (waktu) lamanya air mengalir dari kran

No.	Percobaan	Lama Waktu (s)	Keterangan
1	1	10	Pada program diatur lama waktu yaitu 10 detik
2	2	10	
3	3	10	
4	4	9.8	
5	5	10	
6	6	9.9	
7	7	9.8	
8	8	9.9	
9	9	10.1	
10	10	9.9	
rata-rata		9.94	

Berdasarkan tabel 2. Hasil pengukuran (waktu) didapatkan waktu rata-rata air mengalir 9.94, hal ini menunjukkan bahwa respon dari sensor PIR bagus karena program yang dimasukkan kedalam mikrokontroller yaitu 10 detik sehingga dapat dilakukan analisa perhitungan sebagai berikut

$$Akurasi = \frac{a}{b} \times 100 \quad (1)$$

$$Akurasi = \frac{9.94}{10} \times 100 = 99,4 \% \quad (2)$$

4.2 Hasil Desain Alat

Desain akhir dari alat ini memiliki panjang 50cm, dengan lebar 30 cm dan tinggi 70 cm. Pada realisasi, alat ini menggunakan pipa dengan ukuran AW ½ serta sambungan pipa dan penutup pipa. Pemilihan pipa dengan ukuran AW ½ karena alat yang digunakan tidak terlalu berat. Kemudian untuk bak penampungannya digunakan toples plastic yang berukuran besar dengan diameter 30 cm.

Dibawah ini dapat dilihat realisasi dari alat yang telah dibuat. Meskipun desain akhir dengan desain awal berbeda akan tetapi hal tersebut tidak mengurangi fungsi dari alat sedikitpun. Gambar 7 menunjukkan alat secara keseluruhan dilihat dari bagian depan, untuk rangkaian yang digunakan terdapat dibagian atas (didalam box).



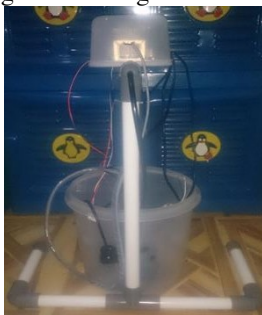
Gambar 7. Alat tampak depan

Gambar 8 menunjukkan alat secara keseluruhan dilihat dari bagian samping.



Gambar 8. Alat tampak samping

Gambar 9 menunjukkan alat secara keseluruhan dilihat dari bagian belakang.



Gambar 9. Alat tampak belakang

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan analisis yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penggunaan alat ini berfungsi sesuai dengan yang diharapkan dengan nilai akurasi sebesar 9.94%.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil dan analisis yang telah dilakukan dapat diberikan saran yaitu dalam mendesain layout PCB perlu diperhatikan penempatan tiap komponen karena dapat berpengaruh terhadap kinerja sistem. Untuk pengembangan system dapat dilakukan dengan mengganti sensor serta menambah LCD display.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wardhana, L. 2006, Belajar Sendiri Mikrokontroller AVR Seri ATmega8535, C.V ANDI OFFSET, Yogyakarta.
- [2] Fredy Yudha Atmaja, 2010. Otomatisasi Dan penampung Air Pada Tempat Wudhu Berbasis Mikrokontroller. Universitas Sebelas Maret. Hal 1-48.
- [3] Yohanes Baptista Gunawan Sugiarto. Perancangan dan Fabrikasi Elektronika Lanjut. BAB 8 Grounding. Politeknik Negeri Bandung. Slide 1-36.
- [4] Rocky Triady, Dedi Triyanto, Ilhamsyah. 2015. 'Prototipe Sistem Air Otomatis Berbasis Sensor Flowmeter Pada gedung Bertingkat'
- [5] Albert, G dan Slamet, 2009. 'Sistem Pemantau Ruang Jarak Jauh Dengan Sensor *Passive Infrared* Berbasis Mikrokontroller AT89S52', TELKOMNIKA, Vol.7, No.3, hh. 201-206.
- [6] Eka, D, Adian, F.R, dan Kurniawan, T.M, 2015. 'Sistem Pengendali Peralatan Elektronik Dalam Rumah Tangga Secara Otomatis Menggunakan Sensor PIR, Sensor LM35, Dan Sensor LDR', *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, Vol.3, No.3, hh. 405-411.
- [7] Jacqueline, W, Lazarus, D.I, dan Calvin, A.P, 2017. 'Implementasi Sensor PIR sebagai Pendeteksi Gerakan untuk Sistem Keamanan Rumah menggunakan Platform IoT', *Cogiito Smart Journal*, Vol.3, No.2, hh 152-163.
- [8] Akmal, G.A, Burhanudin, D, Ir., M.T, dan Agung, N.J, ST., M.T. 2015. ' Implementasi Pendeteksi Gerak Manusia Dengan Sensor Passive Infra-Red (PID Sebagai Kontrol Arah Kamera Dan Sistem Pengendali Kunci Pintu Dan Jendela Menggunakan Mikrokontroller', *e-Proceeding of Engineering*, Vol.2, No.1, hh 725-732.
- [9] Ukuran pipa <https://dannyprijadi.wordpress.com/2009/06/01/macam-macam-ukuran-pipa-pvc-dan-kegunaannya/> (diakses 7 Juli 2018).
- [10] Datasheet AtMega8535 <https://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/164169/ATMEL/ATMEGA8535.html> (diakses 7 Juli 2018).
- [11] Datasheet sensor PIR, <https://cdn-learn.adafruit.com/downloads/pdf/pir-passive-infrared-proximity-motion-sensor.pdf> (diakses 7 Juli 2018).
- [12] Penulisan Daftar Pustaka Berdasarkan Harvard format APA Style, <https://perpustakaan.peradaban.ac.id/2017/05/07/cara-penulisan-daftar-pustaka-harvard-style/> (diakses 7 Juli 2018).