

RANCANG BANGUN KERAN AIR, LAMPU, DAN EXHAUST FAN OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR *PASSIVE INFRARED RECEIVER* (PIR) PADA KAMAR MANDI BERBASIS ARDUINO UNO

Bagas Brizky Yuwono; Aris Budiman

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Abstrak

Energi listrik dan air adalah dua unsur kebutuhan manusia yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Sebagian orang, secara sadar atau tidak, telah menyepelekan penggunaannya sehingga terjadi pemborosan. Mereka ada yang lalai untuk mengisi bak air saat kosong ataupun menutup keran air dan juga menekan sakelar saat hendak meninggalkan kamar mandi. Hal ini dapat mengakibatkan pemborosan dalam pemakaian listrik dan air yang digunakan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut peneliti mengembangkan alat manual menjadi otomatis. Metode yang digunakan dengan melakukan studi literatur pemilihan alat seperti penggunaan Arduino UNO R3 dan alat penunjang lainnya. Selanjutnya, pembuatan rancangan sistem cara kerja alat dan perakitan alat. Kemudian, diaplikasikan menjadi sebuah perangkat otomatis pada kamar mandi berbasis Arduino UNO R3. Pengujian alat secara langsung dilakukan pada kamar mandi menggunakan *water level switch* dan sensor *Passive Infrared Receiver* (Sensor PIR) HC-SR 501 dengan objek manusia guna untuk mengetahui sensor berfungsi dengan baik dan tepat. Data diambil dari pengujian sensor PIR dengan mengukur jarak tangkap sinar infra merah dengan rentang jarak 30-150 cm dan *water level switch* ZP3208 dengan menguji batas ketinggian air < 25 cm atau > 25 cm. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, keran air pada kamar mandi dapat bergerak 90° kemudian lampu dan *exhaust fan* bekerja saat *relay* dalam keadaan *high*. Dapat disimpulkan bahwa alat ini berfungsi secara baik dan memberikan kenyamanan pada pengguna kamar mandi.

Kata kunci : Arduino UNO, kamar mandi, *passive infrared*, sensor, *water level switch*.

Abstract

Human needs are fulfilled by the presence of electrical and water energy. Both are important needs in everyday life. For example, in bathrooms, the use of electrical and water energy is often underestimated. Some people often forget to fill or close the water tap and also press the switch when they want to leave the bathroom. This can result in wastage of electricity and water used. To overcome this problem, researchers developed manual tools to become automatic. The method used is to conduct a literature study on tool selection such as the use of Arduino UNO R3 and other supporting tools. Next, create a system design for how the tool works and assemble the tool. Then, it was applied as an automatic device in a bathroom based on Arduino UNO R3. Direct equipment testing was carried out in the bathroom using a water level switch and the HC-SR 501 Passive Infrared Receiver (PIR Sensor) sensor with human objects to determine whether the sensor was functioning properly and correctly. Data was taken from testing the PIR sensor by measuring the distance of catching infrared rays with a distance range of 30-150 cm and the ZP3208 water level switch by testing the water level limit < 25 cm or > 25 cm. Based on the results of the tests that have been carried out, the water tap in the

bathroom can move 90° then the lights and exhaust fan work when the relay is in highstate. It can be concluded that this tool functions well and provides comfort to bathroom users.

Keywords: Arduino UNO, bathroom, passive infrared, sensor, water level switch.

1. PENDAHULUAN

Banyaknya sumber energi yang sangat penting yang dibutuhkan manusia. Terutama energi listrik dan air sangat dibutuhkan untuk kebutuhan sehari-hari. Contohnya pada kamar mandi, penggunaan energi listrik dan air sering kali disepelekan. Air merupakan suatu kebutuhan pokok bagi kehidupan manusia, air juga barang yang langka di suatu tempat terutama pada daerah yang jauh dari sumber mata air atau di daerah yang terdampak kekurangan air. Bagi sebagian orang sering lalai untuk mengisi ataupun menutup keran air dan juga menekan sakelar saat hendak menggunakan ataupun meninggalkan kamar mandi. Ini bisa menjadi permasalahan yang dapat mengakibatkan pemborosan dalam pemakaian listrik dan air yang digunakan.

Pemakaian energi listrik pada kamar mandi seperti penggunaan lampu sebagai penerangan dan *exhaust fan* untuk menjaga kelembapan udara didalam kamar mandi. Untuk menyalakan dan mematikan alat tersebut sering kali harus menekan sakelar dalam keadaan basah dan akan berpotensi tersengat arus listrik. Dapat diperkirakan bahwa arus listrik dapat mengalir melalui tubuh dalam keadaan basah, sehingga dapat berisiko fatal.

Pada zaman yang serba canggih dibutuhkan alat otomatis untuk penggunaan air dan listrik di kamar mandi secara optimal. Penggunaan kamar mandi akan terasa nyaman jika ada beberapa peralatan yang dikembangkan secara otomatis, maka digunakannya Arduino UNO R3 karena memiliki kemampuan pemrograman yang mudah sensor *Passive Infrared Receiver* (Sensor PIR) dan *water level switch* untuk membantu alat yang bekerja secara manual menjadi otomatis. Sensor PIR ini dapat bekerja saat menangkap pergerakan manusia pada radius tertentu.

Berdasarkan permasalahan yang terjadi, penelitian ini merancang pengembangan sebuah alat manual menjadi otomatis untuk keran air, lampu dan *exhaust fan*. Rancangan ini akan sangat membantu bagi sebagian orang yang sering lalai mengisi ataupun mematikan keran air dan sakelar untuk menghemat kebutuhan energi listrik dan air.

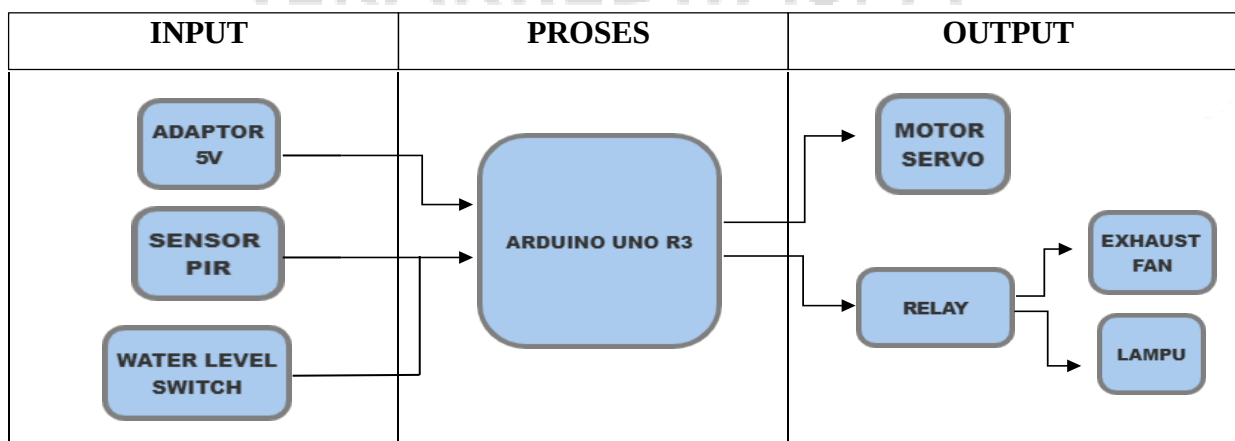
2. METODE

Pada era modern saat ini energi listrik dan air sangat dibutuhkan pada kamar mandi. Ada berbagai alat pada kamar mandi yang penggunaannya masih secara manual, sebagai contoh membuka ataupun menutup keran air yang masih harus memutar keran dan menekan sakelar untuk mematikan lampu. Terkadang pengguna kamar mandi lupa untuk mengisi air maupun menutup keran air dan juga mematikan sakelar setelah menggunakan kamar mandi. Kejadian seperti itu akan mengakibatkan ketidak nyamanan dan juga mengakibatkan pemborosan pada penggunaan energi listrik dan air.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut peneliti mengembangkan alat manual menjadi otomatis menggunakan sensor PIR untuk menangkap pergerakan pancaran infra merah pengguna kamar mandi, Arduino UNO R3 sebagai pengendalian perangkat elektronik, *water level switch* yang berfungsi sebagai sensor ketinggian air untuk menggerakkan motor servo guna membuka dan menutup keran air sesuai batas ketinggian air (Apriyanto, 2015). Pada langkah pembuatan alat ini yang pertama yaitu melakukan studi literatur pemilihan alat dan cara kerja alat selanjutnya pengumpulan alat dan bahan. Lalu, pembuatan rancangan sistem cara kerja alat dan disertai perakitan alat, terakhir melakukan pengujian alat yang diharapkan sesuai dengan rancangan awal.

2.1 Rancangan Sistem

Perancangan keran air, lampu dan *exhaust fan* otomatis pada kamar mandi menggunakan sensor PIR, mikrokontroler Arduino UNO R3 dan memanfaatkan sejumlah komponen untuk menjalankan fungsi sesuai harapan. Gambar 1 menampilkan rancangan sistem dari alat otomatis menggunakan Arduino UNO R3.

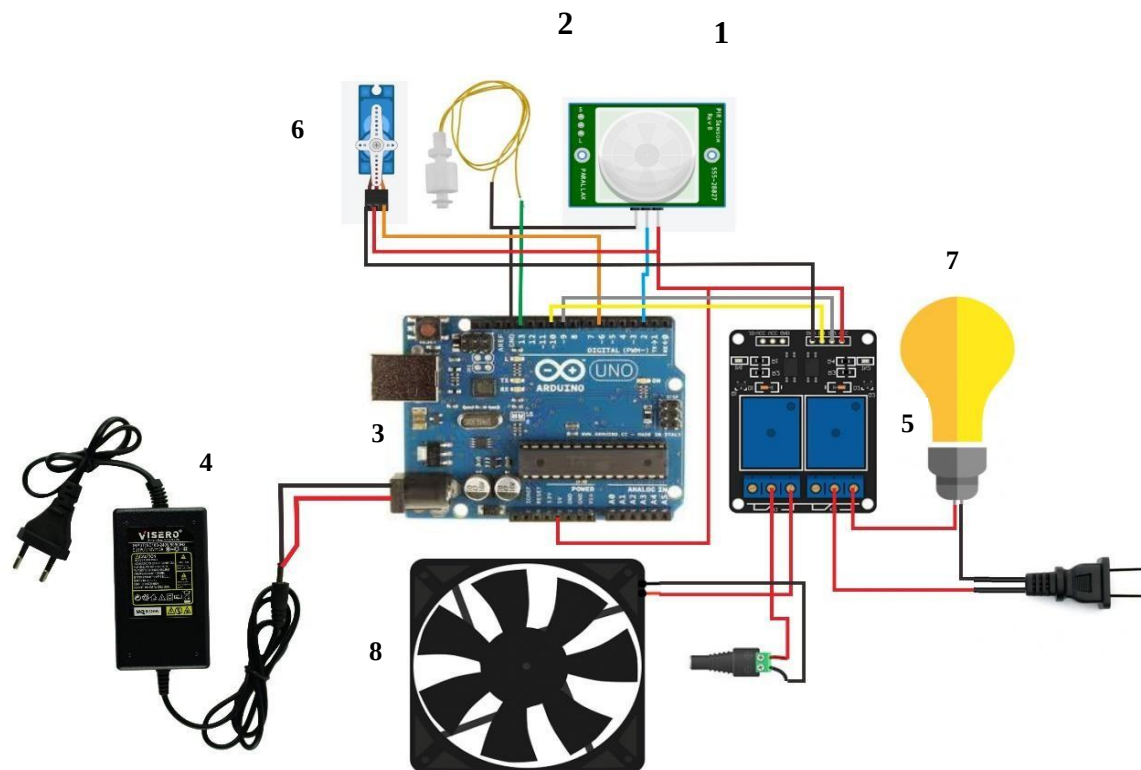


Gambar 1. Rancangan sistem alat.

Perancangan sistem alat digunakannya *water level switch* dan sensor PIR sebagai alat untuk mendeteksi pergerakan manusia dalam jarak tertentu (Dadi Riskiono et al., 2018), lalu sinyal yang didapat akan diproses menggunakan Arduino UNO R3 untuk selanjutnya sinyal output dikirimkan ke motor servo dan relay untuk menyalakan keran air dan untuk menyalakan lampu dan *exhaust fan* yang ada di kamar mandi.

2.2 Rancangan perangkat keras

Rangkaian perangkat keras pada kamar mandi menggunakan sensor PIR dan Arduino UNO R3. Gambar 2 menggambarkan cara kerja perangkat ini.



Gambar 2. Rancangan perangkat keras.

Keterangan Gambar:

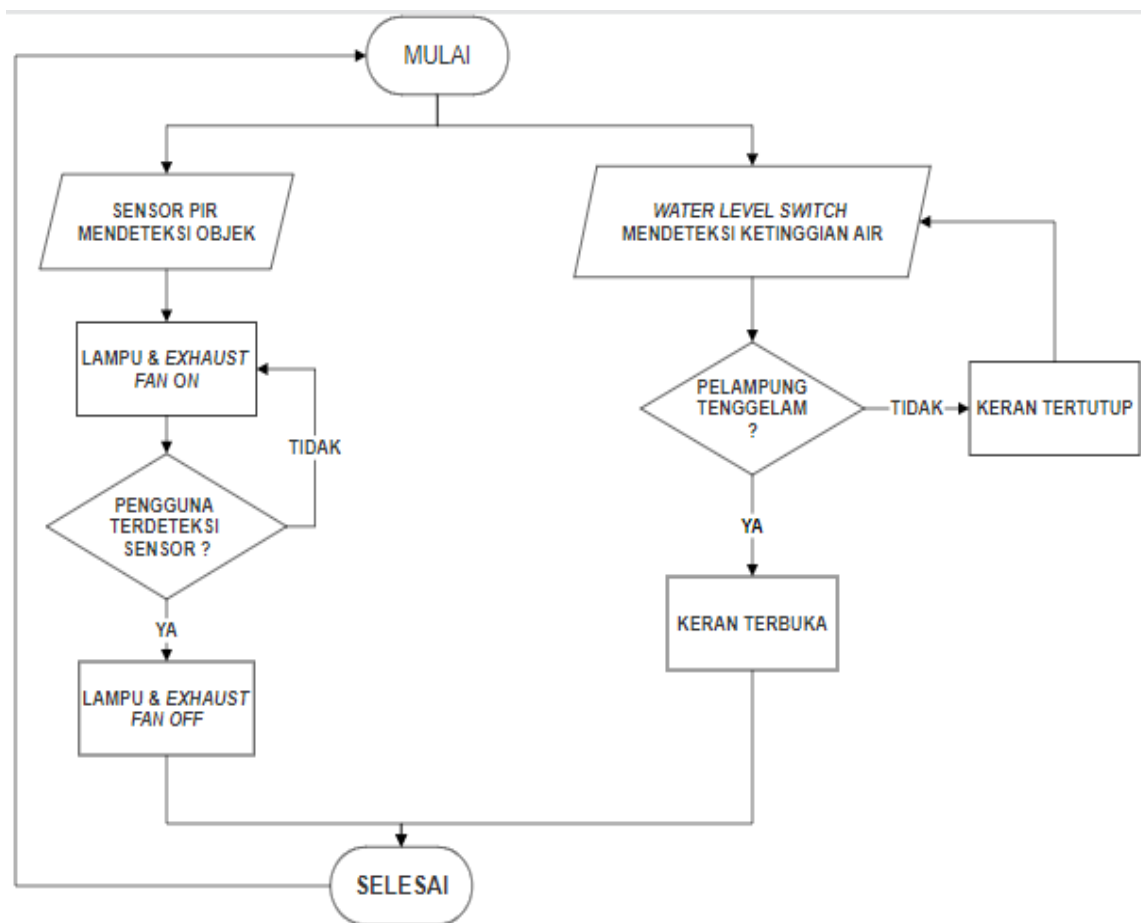
1. Sensor *Passive Infrared* (PIR)
2. *Water level switch*
3. Arduino UNO R3
4. Adaptor 5V
5. *Relay 2 chanel*
6. Motor servo
7. Lampu
8. *Exhaust Fan*

Dalam perancangan perangkat keras diatas menggambarkan tentang cara kerja alat otomatis menggunakan mikrokontroller Arduino UNO R3 sebagai sistem kontrol utama yang

dihubungkan dari sumber adaptor 5V, untuk mengirimkan sinyal ke berbagai komponen lainnya, seperti sensor PIR, *water level switch*, *relay 2 chanel*, dan motor servo.

2.3 Flowchart

Alur dari *flowchart* ini menjelaskan prinsip dasar dari alat otomatis pada kamar mandi sebagaimana terlihat pada Gambar 3.



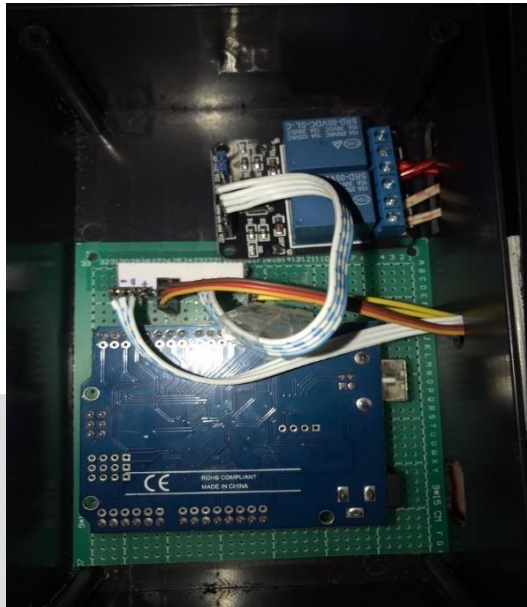
Gambar 3. Alur sistem kerja *flowchart*.

Pada gambar 3 alur sistem kerja *flowchart* menjelaskan perangkat ini dapat digunakan dengan menghubungkan alat tersebut ke sumber daya dengan menggunakan adaptor 5V, selanjutnya ketika pengguna memasuki kamar mandi dan terdeteksi sensor PIR, sensor akan mengirimkan sinyal digital kepada Arduino UNO R3 untuk diproses, kemudian output akan mengirimkan sinyal digital kepada *relay* untuk menyalakan lampu dan *exhaust fan*. Untuk *water level switch* akan mengirimkan sinyal digital kepada Arduino UNO R3 pada saat kondisi pelampung *water level switch* dibawah atau tenggelam akan menggerakkan motor servo untuk membuka dan menutup keran air.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Tampilan perangkat keras

Alat otomatis pada kamar mandi yang sudah jadi ditampilkan pada Gambar 4 – Gambar 7.



Gambar 4. Tampilan dalam box.



Gambar 5. Tampilan *water level switch* dan motor servo.



Gambar 6. Tampilan lampu.



Gambar 7. Exhaust fan.

Perancangan ini menggunakan beberapa komponen yang terdiri dari Arduino UNO R3, sensor *Passive Infrared Receiver* (PIR) HC-SR 501, *Water level switch* ZP3208, Motor servo MG9956R, *Relay* 5V 2 *channel*. Untuk mengoneksikan semua perangkat, kabel *jumper* digunakan dan disusun secara teratur di dalam kotak.

3.2 Pengujian sensor *passive infrared* (PIR)

Penelitian ini menggunakan sensor *passive infrared receiver* (PIR) HC-SR 501. Sensor akan diuji terlebih dahulu dengan berbagai parameter yang berbeda dari objek untuk mengetahui seberapa layak sensor digunakan. Pengujian dilaksanakan sebanyak lima kali seperti yang terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian sensor PIR.

Percobaan	Jarak Sensor PIR (cm)	Kondisi
Pertama	30	Aktif
Kedua	60	Aktif
Ketiga	90	Aktif
Keempat	120	Aktif
Kelima	150	Aktif

Dari hasil pengujian, data menunjukkan bahwa sensor PIR mampu mendeteksi pergerakan pancaran sinar infra merah ketika objek memasuki kamar mandi, karena sensor ditempatkan di atas pintu kamar mandi untuk mengidentifikasi objek yang bergerak di bawahnya. Data yang diambil menyesuaikan selisih dari tinggi pintu kamar mandi dan tinggi tubuh manusia.

3.3 Pengujian *Water level switch*

Untuk sensor ketinggian air pada penelitian ini digunakan *water level switch* ZP3208. Pengujian sensor air menggunakan ketinggian air yang dapat mengangkat pelampung *water level switch*. Pengujian terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian *water level switch* ZP3208.

Pengujian	Ketinggian Air (cm)	Kondisi
<i>Water Level Switch</i>	< 25	<i>Low</i>
	> 25	<i>High</i>

Pengujian *water level switch* ZP3208 menggunakan bak mandi dengan ketinggian 30 cm, kemudian untuk pelampung *water level switch* ZP3208 diletakan pada ketinggian 25 cm, jadi jika pelampung tenggelam atau air berada di ketinggian kurang dari 25 cm *Water level switch* bernilai *low* dan jika pelampung naik atau ketinggian air di atas 25 cm *water level switch* bernilai *high*.

3.4 Pengujian Motor Servo

Pengujian motor servo MG9956R dilakukan guna untuk mengetahui apakah kondisi putaran pada keran air berfungsi dengan baik atau tidak. Hasil dapat dilihat pada Tabel.3.

Tabel 3. Hasil pengujian motor servo MG9956R.

Pengujian	Sudut	Kondisi
Motor Servo	0°	Membuka
	90°	Menutup

Dari hasil pengujian yang didapat pada saat motor servo dalam posisi sudut 0° dapat membuka keran air dengan baik dan pada saat posisi sudut 180° dapat menutup dengan baik.

3.5 Pengujian Relay

Pengujian *relay* 5V 2 *channel* dilakukan untuk mengetahui apakah *relay* dapat beroperasi saat menerima sinyal digital dari Arduino UNO R3. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel.4.

Tabel 4. Pengujian *relay*.

Pengujian	Kondisi	Keterangan
<i>Relay 2 Chanel</i>	<i>High</i>	Lampu & <i>Exhaust Fan</i> ON
	<i>Low</i>	Lampu & <i>Exhaust Fan</i> OFF

Relay akan berada dalam keadaan *high* ketika menerima perintah dari Arduino UNO R3 dan akan mengaktifkan lampu & *exhaust fan*. Apabila jika tidak ada sinyal yang dikirim dari Arduino UNO R3, *relay* akan berada dalam keadaan *low* mengakibatkan lampu dan *exhaust fan* tidak aktif.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Dengan merujuk pada data yang dihasilkan oleh perangkat, dapat disimpulkan bahwa :

1. Alat yang telah dibuat dapat berfungsi secara baik, dapat dilihat pada hasil pengujian dan data yang telah didapat.
2. Rancang bangun keran air, lampu dan *exhaust fan* otomatis pada kamar mandi berbasis Arduino UNO R3 memudahkan pengguna dalam pemakaian energi listrik dan air kamar mandi.
3. Ketika sensor mendeteksi adanya pergerakan dalam kamar mandi, alat akan bekerja secara otomatis saat menerima sinyal dari Arduino UNO R3 dan bekerja secara baik.
4. Motor servo dilengkapi dengan *water level switch* sebagai indikator untuk membuka dan menutup keran air secara otomatis.
5. Cara kerja algoritma yang digunakan kurang efektif.

4.2 Saran

Dari pembuatan perangkat yang telah disusun, terdapat beberapa kelemahan yang dapat diperbaiki untuk pengembangan di masa mendatang, yaitu.:

1. Perlu dilakukan penelitian tentang penggunaan sensor agar pengukuran sensor menjadi lebih akurat.
2. Dilakukan penambahan alat-alat penunjang yang digunakan pada kamar mandi

guna untuk kenyamanan pengguna kamar mandi.

3. Pengembangan sistem berbasis IoT yang digunakan pada kamar mandi.
4. Penggunaan komponen yang digunakan yang tahan terhadap air agar tidak mudah mengalami kerusakan.
5. Terdapat algoritma yang lebih efektif dalam membantu menyelesaikan masalah yang sedang dihadapi.

PERSANTUNAN

Alhamdulillah, Segala puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat kesehatan, kemampuan berpikir, dan rahmat-Nya. Dengan berkat-Nya, saya berhasil menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul:

“Rancang bangun keran air, lampu, dan *exhaust fan* otomatis menggunakan sensor *passive infrared receiver* (PIR) pada kamar mandi” tak lupa berterimakasih saya ucapkan kepada:

1. Allah SWT dengan melimpahkan segala rahmatnya. Saya berhasil menyelesaikan penelitian dengan lancar dan sesuai dengan ekspektasi.
2. Kedua orang tua saya yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan setiap yang saya kerjakan.
3. Dosen pembimbing bapak Aris Budiman, S.T., M.T yang telah membantu dan memberikan arahan serta petunjuk untuk menyelesaikan penelitian ini.
4. *Online shop* yang dapat diandalkan dalam menyediakan alat dan bahan yang saya butuhkan.
5. Rekan-rekan yang memberikan nasehat, penjelasan, dan dorongan semangat kepada saya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, I. G., Raka, P., Setiawan, I. N., & Sukadarmika, G. (2013). *Pengujian Pemakaian Sensor PIR dan Sensor PING untuk Pengaman Pura Memanfaatkan SMS Berbasis Mikrokontroler*. November, 14–15.
- Apriyanto, H. (2015). Rancang Bangun Pintu Air Otomatis Menggunakan Water Level Float Switch Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer)*, 4(1), 22-27.
- Budiarso, Z., Winarno, E., & Listiyono, H. (2015). Implementasi Teknik I/O Interfacing berbasis Arduino. *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, 20(1), 86–92. <https://www.unisbank.ac.id/ojs/index.php/fti1/article/view/4632>
- Dadi Riskiono, S., Septiawan, D., Amarudin, & Setiawan, R. (2018). Implementasi Sensor Pir Sebagai Alat Peringatan Pengendara Terhadap Penyeberang Jalan Raya. *Jurnal Mikrotik*, 8(1), 55–64.
- Desyantoro, E., Rochim, A. F., & Martono, K. T. (2015). Sistem Pengendali Peralatan

- Elektronik dalam Rumah secara Otomatis Menggunakan Sensor PIR, Sensor LM35, dan Sensor LDR. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, 3(3), 405. <https://doi.org/10.14710/jtsiskom.3.3.2015.405-411>
- Fransiska, S. S. (2017). *Rancang Dan Bangun Sistem Kendali Bak Penampung Air Dan Lampu Kamar Mandi Menggunakan Arduino Uno*. 14. https://repository.wicida.ac.id/339/1/1243179_Sarjana_TI.pdf
- Wahyuni, R., Wiyono, I., & Fonda, H. (2020). Rancang Bangun Kran Wudhu Otomatis Dan Pengisian Tank Air Otomatis Pada Stmik Hang Tuah Pekanbaru Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Ilmu Komputer*, 9(2), 107–116. <https://doi.org/10.33060/jik/2020/vol9.iss2.174>

