

**590/TA-SS/TL-1/FT/XI/2021**

**STUDI PENGHEMATAN AIR WUDHU MENGGUNAKAN KRAN  
OTOMATIS DI MASJID AL-BARKAH KELURAHAN GEGERKALONG  
HILIR KECAMATAN SUKASARI BANDUNG**

**LAPORAN TUGAS AKHIR  
(TL-003)**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan penyelesaian Program S-1

Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik

Universitas Pasundan



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PASUNDAN  
BANDUNG  
2021**

590/TA-SS/TL-1/FT/XI/2021

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**(TL-003)**

**STUDI PENGHEMATAN AIR WUDHU MENGGUNAKAN KRAN  
OTOMATIS DI MASJID AL-BARKAH KELURAHAN GEGERKALONG  
HILIR KECAMATAN SUKASARI BANDUNG**

Disusun oleh :

**Mochammad Rizki Destara**

**143050048**



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PASUNDAN**

**BANDUNG**

**2021**

**HALAMAN PENGESAHAN  
LAPORAN TUGAS AKHIR  
(TL-003)**

**STUDI PENGHEMATAN AIR WUDHU MENGGUNAKAN KRAN  
OTOMATIS DI MASJID AL-BARKAH KELURAHAN GEGERKALONG  
HILIR KECAMATAN SUKASARI BANDUNG**

*Disusun oleh :*

**Mochammad Rizki Destara**

**143050048**



**Telah disetujui dan disahkan  
Pada, 14 September 2021**

**Pembimbing I**

**(Dr. Hary Pradiko, Ir., MT)**

**Pembimbing II**

**Dr. Yonik Meilawati, ST., MT**

**Pe guji I**

**(Deni Rusmaya, ST.MT)**

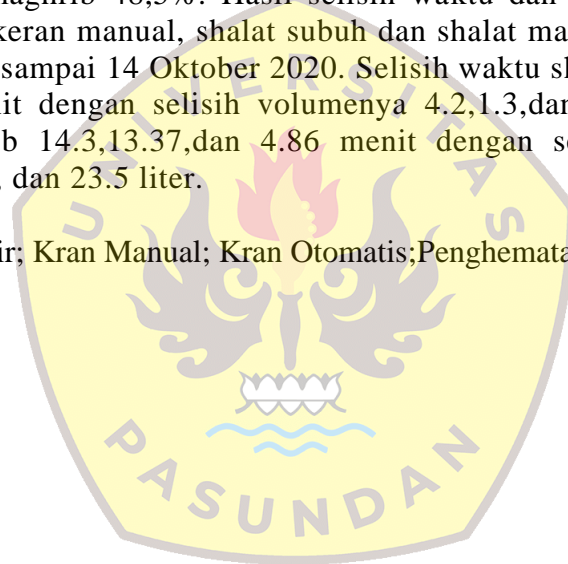
**Penguji II**

**(Ir. Sri Wahyuni, MT)**

## ABSTRAK

Air merupakan kebutuhan yang memiliki bagian terpenting dalam kehidupan karena air berperan dalam berbagai aktivitas manusia. Pada tempat ibadah seperti masjid terdapat ruangan untuk wudhu. Penggunaannya Kran manual seperti ini jika dipakai terus menerus akan mudah rusak akibat sering diputar-putar. Selain itu terjadi pemborosan air jika penggunaanya lalai menutup kran, akibat air akan keluar terus-menerus, Masjid Al-Barkah adalah berlokasi di Jalan Geger Kalong Hilir, dengan kapasitas penampungan jama'ah di Masjid tersebut sebanyak 120 orang. Kondisi kran air wudhu di Masjid Al-Barkah pada saat ini menggunakan kran air wudhu yang manual dan sudah mengalami banyak kerusakan yang terjadi pada kran air wudhu tersebut. Metode penelitian ini menggunakan metode kuantitatif yakni metode eksperimen kuasi yang digunakan untuk mencari pengaruh penggunaan keran otomatis terhadap penghematan air wudhu, penelitian yang dilakukan dinyatakan bahwa pemasangan kran wudhu otomatis berbasis sensor PIR di Masjid Al-Barkah dapat menghemat air dibandingkan kran wudhu manual dengan rata-rata penghematan pada waktu subuh 38%, maghrib 48,5%. Hasil selisih waktu dan volume antara keran otomatis dan keran manual, shalat subuh dan shalat maghrib dari tanggal 12 Oktober 2020 sampai 14 Oktober 2020. Selisih waktu shalat subuh 2.38, 1.3, dan 4.86 menit dengan selisih volumenya 4.2, 1.3, dan 3.7 liter dan selisih waktu maghrib 14.3, 13.37, dan 4.86 menit dengan selisih volume shalat maghrib 8.9, 7, dan 23.5 liter.

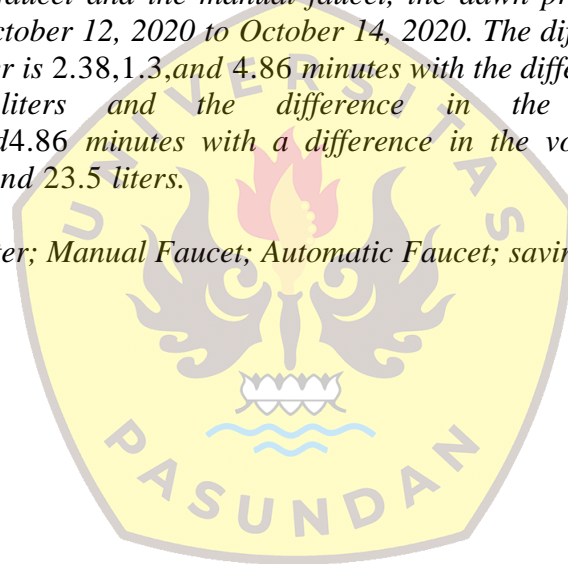
**Kata kunci:** Air; Kran Manual; Kran Otomatis; Penghematan; Wudhu;



## ABSTRACT

*Water is a necessity that has the most important part in life because water plays a role in various human activities. In places of worship such as mosques there is a room for ablution. Users of manual faucets like this if used continuously will be easily damaged due to frequent twisting. In addition, there is a waste of water if the user neglects to close the faucet, as a result of the water will come out continuously, the Al-Barkah Mosque is located on Jalan Geger Kalong Hilir, with a capacity for holding congregations in the mosque as many as 120 people. The condition of the ablution water faucet at the Al-Barkah Mosque currently uses a manual ablution faucet and has experienced a lot of damage to the ablution faucet. This research method uses a quantitative method, namely a quasi-experimental method that is used to find the effect of using automatic faucets on saving ablution water, the research conducted stated that the installation of automatic ablution faucets based on PIR sensors at Al-Barkah Mosque can save water compared to manual ablution faucets with an average average savings at dawn 38%, maghrib 48.5%. The results of the time and volume difference between the automatic faucet and the manual faucet, the dawn prayer and the maghrib prayer from October 12, 2020 to October 14, 2020. The difference in the time for the dawn prayer is 2.38,1.3,and 4.86 minutes with the difference in volume being 4.2,1.3,and3.7liters and the difference in the time of maghrib 14.3,13.37,and4.86 minutes with a difference in the volume of the Maghrib prayer 8.9,7, and 23.5 liters.*

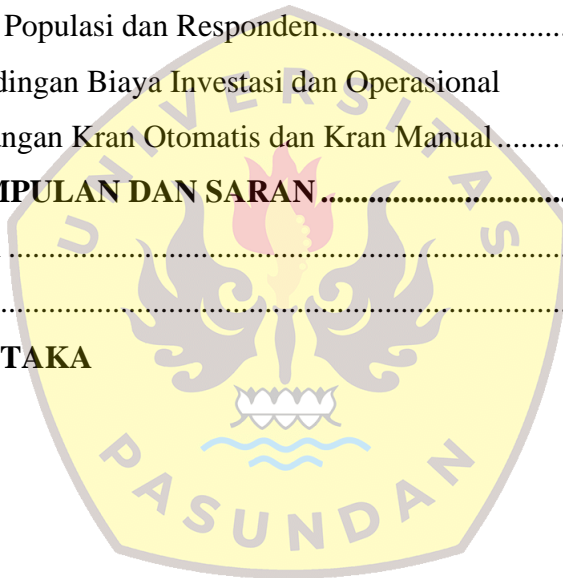
*Keywords: Water; Manual Faucet; Automatic Faucet; savings; Wudu;*



## DAFTAR ISI

|   |              |
|---|--------------|
| <b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....                           | <b>ii</b>    |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                               | <b>iii</b>   |
| <b>ABSTRAK</b> .....                                      | <b>v</b>     |
| <b>ABSTRACT</b> .....                                     | <b>vi</b>    |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                                   | <b>vii</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                                 | <b>ix</b>    |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                                | <b>xii</b>   |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....                            | <b>I-1</b>   |
| 1.1 Latar Belakang .....                                  | 1-1          |
| 1.2 Maksud Penelitian.....                                | 1-2          |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....                               | 1-2          |
| 1.4 Lokasi Penelitian.....                                | 1-2          |
| 1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....                         | 1-2          |
| 1.6 Sistematika Penelitian.....                           | 1-3          |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....                      | <b>II-1</b>  |
| 2.1 Air .....   | II-1         |
| 2.2 Kebutuhan Air (Kuantitas dan Kualitas).....           | II-1         |
| 2.3 Metode Penghematan Air.....                           | II-2         |
| 2.4 Penyediaan dan Penggunaan Air di Masjid .....         | II-2         |
| 2.5 Potensi Penghematan Air di Masjid.....                | II-3         |
| 2.6 Kran Otomatis .....                                   | II-3         |
| 2.7 Sensor PIR ( <i>Passive Infrared Receiver</i> ) ..... | II-4         |
| 2.7.1 Bagian – bagian Sensor PIR .....                    | II-5         |
| 2.7.2 Jarak Pancar Sensor PIR .....                       | II-8         |
| 2.7.3 Cara Kerja Sensor PIR .....                         | II-9         |
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....                | <b>III-1</b> |
| 3.1 Lokasi Penelitian.....                                | III-1        |
| 3.2 Metode Penelitian .....                               | III-2        |

|   |             |
|---|-------------|
| 3.3 Tahapan Pelaksanaan Penelitian .....            | III-3       |
| 3.4 Pemasangan Alat.....                            | III-4       |
| 3.5 Analisis Data .....                             | III-5       |
| 3.6 Pengujian Alat.....                             | III-5       |
| 3.7 Populasi dan Sampel Penelitian .....            | III-5       |
| 3.8 Teknik Pengambilan Data .....                   | III-6       |
| 3.9 Konsep Sistem Pengoperasian.....                | III-6       |
| 3.10 Cara Perhitungan Air Keluar Saat Berwudhu..... | III-7       |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>            | <b>IV-1</b> |
| 4.1 Pemasangan Kran Otomatis .....                  | IV-1        |
| 4.2 Pengujian Jarak Alat dan Analisis Data .....    | IV-2        |
| 4.3 Jumlah Populasi dan Responden.....              | IV-3        |
| 4.4 Perbandingan Biaya Investasi dan Operasional    |             |
| Pemasangan Kran Otomatis dan Kran Manual .....      | IV-14       |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>             | <b>V-1</b>  |
| 5.1 Kesimpulan .....                                | V-1         |
| 5.2 Saran.....                                      | V-1         |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b>                               |             |
| <b>LAMPIRAN</b>                                     |             |



## DAFTAR TABEL

|  |       |
|--|-------|
| Tabel 3.1 Jarak Jangkauan Sensor .....   | III-5 |
| Tabel 3.2 Jumlah Responden .....   | III-7 |
| Tabel 3.3 perhitungan kran manual dan kran otomatis .....                        | III-8 |
| Tabel 4.1 Jarak Jangkauan Sensor .....   | IV-2  |
| Tabel 4.2 Jumlah Populasi .....  | IV-3  |
| Tabel 4.3 Jumlah Responden Penggunaan<br>Kran Otomatis dan Kran Manual .....     | IV-4  |
| Tabel 4.4 Penggunaan Kran Otomatis<br>Waktu Shalat Subuh 12 Oktober 2020 .....   | IV-4  |
| Tabel 4.5 Penggunaan Kran Manual<br>Waktu Shalat Subuh 12 Oktober 2020 .....     | IV-4  |
| Tabel 4.6 Penggunaan Kran Otomatis<br>Waktu Shalat Magrib 12 Oktober 2020 .....  | IV-5  |
| Tabel 4.7 Penggunaan Kran Manual<br>Waktu Shalat Magrib 12 Oktober 2020 .....    | IV-6  |
| Tabel 4.8 Penggunaan Kran Otomatis<br>Waktu Shalat Subuh 13 Oktober 200.....     | IV-7  |
| Tabel 4.9 Penggunaan Kran Manual<br>Waktu Shalat Subuh 13 Oktober 2020.....      | IV-7  |
| Tabel 4.10 Penggunaan Kran Otomatis<br>Waktu Shalat Magrib 13 Oktober 2020 ..... | IV-8  |
| Tabel 4.11 Penggunaan Kran Manual<br>Waktu Shalat Magrib 13 Oktober 2020 .....   | IV-9  |
| Tabel 4.12 Penggunaan Kran Otomatis<br>Waktu Shalat Subuh 14 Oktober .....       | IV-10 |
| Tabel 4.13 Penggunaan Kran Manual<br>Waktu Shalat Subuh 14 Oktober .....         | IV-10 |
| Tabel 4.14 Penggunaan Kran Otomatis<br>Waktu Shalat Magrib 14 Oktober .....      | IV-11 |

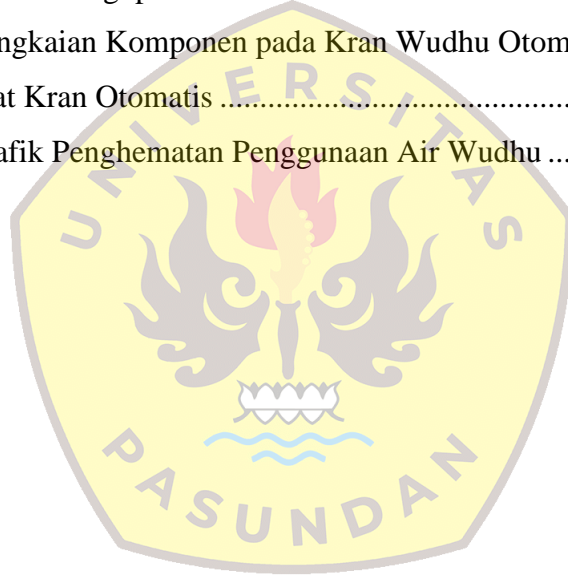


|  |       |
|--|-------|
| Tabel 4.15 Penggunaan Kran Manual                        |       |
| Waktu Shalat Magrib 14 Oktober .....                     | IV-11 |
| Tabel 4.16 Rekapitulasi Presentase Penghematan Air Wudhu |       |
| Kran Otomatis .....                                      | IV-12 |
| Tabel 4.17 Perbandingan Biaya Pemasangan Kran Otomatis   |       |
| dan Kran Manual .....                                    | IV-14 |
| Tabel 4.18 Perhitungan Volume Air yang Dikeluarkan       |       |
| Dari Kran Otomatis dan Kran Manual .....                 | IV-15 |



## DAFTAR GAMBAR

|  |       |
|--|-------|
| Gambar 2.1 Sudut Deteksi Sensor PIR .....                    | II-5  |
| Gambar 2.2 Bagian Sensor PIR .....                           | II-5  |
| Gambar 2.3 <i>Fresnel lens</i> .....                         | II-6  |
| Gambar 2.4 <i>Pyroelectric sensor</i> .....                  | II-7  |
| Gambar 3.1 Peta Lokasi Masjid Al Barkah .....                | III-1 |
| Gambar 3.2 Sistem Pengoperasian.....                         | III-6 |
| Gambar 3.3 Skema Tahapan Penelitian .....                    | III-3 |
| Gambar 3.4 Sistem Pengoperasian.....                         | III-6 |
| Gambar 4.1 Rangkaian Komponen pada Kran Wudhu Otomatis ..... | IV-1  |
| Gambar 4.2 Alat Kran Otomatis .....                          | IV-2  |
| Gambar 4.3 Grafik Penghematan Penggunaan Air Wudhu .....     | IV-13 |



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Air merupakan kebutuhan terpenting dalam kehidupan manusia, karena air berperan dalam berbagai aktivitas manusia seperti mencuci, memasak, mandi, minum dan lain-lainnya, termasuk dalam kegiatan beribadah umat muslim yaitu berwudhu. Berwudhu merupakan kegiatan atau aktifitas bagi seorang muslim untuk menjalankan ibadah, kegiatan ini biasanya dilakukan minimal 5 kali dalam satu hari. Dimasjid pada umumnya memiliki beberapa jenis alat untuk berwudhu, misalnya gayung, ember, dan kran. Kran air berperan penting untuk mengontrol aliran air yang digunakan saat berwudhu. Bentuk dan model kran sangat beraneka bentuk dan model diantaranya kran yang banyak digunakan adalah kran manual. Sistem kran manual digerakkan dengan cara memutar kearah kiri atau ke kanan. Sistem kran air manual memiliki kelemahan, yaitu pemborosan air dikarenakan kelalaian dalam menutup kran.

Pada saat mengambil air wudhu pengguna kran banyak menggunakan kran secara tidak hati-hati saat membuka dan menutup kran. Hal ini menyebabkan kran air wudhu akan rusak. Selain itu kendala lain yang ditimbulkan oleh kelalaian orang saat berwudhu yaitu tidak sengaja lupa menutup kran setelah selesai berwudhu, akibatnya dapat menimbulkan pemborosan air. Berdasarkan latar belakang tersebut maka diperoleh inovasi untuk mengganti kran air wudhu manual menjadi kran otomatis, dengan tujuan agar dapat menghemat pengeluaran air wudhu. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Sitorus (2015) hasil penelitian kran otomatis dapat menghemat sebesar 20% dari kran manual.

Untuk pembuktiannya potensi penghematan air wudhu menggunakan kran otomatis ini, maka dilakukan pada tugas akhir ini topik tersebut dengan lokasi penelitian di Masjid Al-Barkah Kelurahan Gegerkalong Hilir Kecamatan Sukasari Bandung.

## **1.2 Maksud Penelitian**

Maksud dari penelitian ini sebagai berikut:

- 1) Mengetahui efisiensi kran otomatis dalam penghematan air
- 2) Mengetahui jumlah penghematan air dengan kran air wudhu otomatis dibandingkan dengan kran wudhu manual

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

- 1) Untuk mengetahui efisiensi kran otomatis dalam menghemat air wudhu
- 2) Menghemat air dengan kran otomatis
- 3) Melihat kelayakan ekonomi dari kran otomatis

## **1.4 Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian ini yaitu Masjid Al-Barkah Kelurahan Gegerkalong Hilir Kecamatan Sukasari Bandung. Peneliti memilih lokasi dikarenakan Masjid tersebut berpotensi untuk dilakukan penelitian, banyak kran yang rusak dan pengeluaran air sangat boros, sehingga menarik peneliti untuk melakukan penelitian di Masjid tersebut.

## **1.5 Ruang Lingkup Penelitian**

Ruang lingkup pembahasan masalah mengacu pada masalah penghematan air wudhu dengan kran wudhu otomatis. Menentukan jumlah jamaah setiap harinya kemudian setelah melihat jumlah populasi ditentukan jumlah responden untuk penelitian. Memasang kran otomatis di Masjid Al-Barkah. Setelah melakukan pemasangan mulai melakukan penelitian mengenai penghematan air wudhu dengan kran otomatis dengan jumlah orang atau sampel yang telah dilakukan. Dalam hal ini dilakukan juga penelitian dengan menggunakan kran wudhu manual untuk dapat melihat perbandingan penghematan air. Kemudian setelah dilakukan penelitian maka dilakukan perhitungan. Data yang telah diperoleh dari penelitian kran otomatis dan kran manual. Untuk dapat melihat perbandingan ada tidaknya penghematan kran otomatis di banding manual. Agar tidak terjadi perluasan pembahasan, maka perancangan otomatisasi kran wudhu ini perlu adanya pembatasan masalah. Batasan masalah tersebut diantaranya :

- 1) Pemasangan jumlah kran wudhu manual sebanyak satu buah, begitupun

pemasangan kran wudhu otomatis menggunakan sensor PIR sebanyak satu buah.

- 2) Penelitian untuk melihat penghematan air wudhu menggunakan kran otomatis. Penelitian ini akan melihat berapa besaran biaya yang dikeluarkan, menghitung berapa banyak air yang dikeluarkan pada kran otomatis dengan sensor PIR dan juga kran manual.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistem penulisan laporan tugas akhir disusun dengan urutan sebagai berikut:

#### **BAB I Pendahuluan**

Pada Bab I pendahuluan berisikan latar belakang masalah, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian dan sistematika penulisan.

#### **BAB II Tinjauan Pustaka**

Pada Bab II tinjauan pustaka berisikan tentang definisi air, kebutuhan air, metode penghematan air wudhu, potensi penghematan air, kran otomatis dan sistem PIR.

#### **BAB III Metode Penelitian**

Pada Bab III metode penelitian berisikan kegiatan penerapan sensor PIR, studi pustaka atau survey data awal, perencanaan dan pembuatan alat uji coba dan juga analisis data, penyusunan laporan, jenis data, data primer dan juga data sekunder, teknik pengambilan data observasi, tahapan penelitian, konsep sistem pengoperasian alat, cara perhitungan air saat berwudhu.

#### **BAB IV Hasil dan Pembahasan**

Pada bab IV berisikan tentang data-data dari hasil penelitian mengenai perbandingan perhitungan air yang digunakan menggunakan kran otomatis dan juga kran air manual, membahas hasil dari penggunaan kran wudhu otomatis. Pembahasan mengenai biaya penggunaan kran wudhu otomatis yang diperoleh pada saat melakukan penelitian.

#### **BAB V Kesimpulan dan Saran**

Pada bab V berisikan tentang kesimpulan yang diperoleh dari

penelitian yang telah dilakukan, sehingga dapat memberikan saran-saran yang dapat dimanfaatkan pada peneliti selanjutnya.



## DAFTAR PUSTAKA

- Faisal, Muhammad, dkk, “Sistem Kran Air Otomatis Menggunakan Sensor *Infrared adjustable*” Jurnal Teknik Elektro 2020
- Hadi, Abdul, dkk. “Efisiensi Rancang Bangun Keran Wudhu Otomatis Hemat”.  
Jurnal Teknik Lingkungan, 2017
- Muhammad, Hidayallah, dkk. “Sistem Kendali Wudhu Otomatis Menggunakan Sensor *Passive Infrared* ( PIR ) Berbasis Mikrokontroler Atmega8535 Untuk Menghemat Penggunaan Air” Jurnal Teknik Lingkungan 2017
- Saputra Ade, dkk. “Prototype Kran Air Wudhu Otomatis Berbasis Sensor Infrared” Jurnal Teknik Elektro, 2018
- Sandra, Madona. “Penghematan Penggunaan Air Untuk Berwudhu Di Lingkungan Kampus Universitas Bakri Jakarta” Jurnal Teknik Lingkungan, 2018
- Setiabudi, Untung, “*Kran Wudhu Otomatis Menggunakan Sensor Jarak Berbasis Mikrokontroler Atmeg 85355*” Jurnal Teknik Lingkungan, 2014 =
- Todd, D.K. 1980. *Ground Water Hidrology*. New York: John Wiley and Sons: New York
- Wahyu, Sitorus. “Aplikasi Sensor PIR dan Sensor Ultrasonik Sebagai Pengendali Sistem Kran Air Otomatis Berbasis Atmega 8535” Jurnal Teknik Elektro 2015
- Wildan, Setiawan, dkk. “Rancang Bangun Kran Wudhu Otomatis Berbasis Mikrokontroller” Jurnal Teknik Elektro 2018
- [https://www.researchgate.net/figure/Gambar-2-Batas-Sudut-Pendeteksi-Sensor-PIR-KC7783R-7\\_fig1\\_47542433](https://www.researchgate.net/figure/Gambar-2-Batas-Sudut-Pendeteksi-Sensor-PIR-KC7783R-7_fig1_47542433)
- [https://bagusrifqyalistia.wordpress.com/2008/12/12/cara-kerja-sensor-pir/di-aksestanggal04 April 2020](https://bagusrifqyalistia.wordpress.com/2008/12/12/cara-kerja-sensor-pir/di-aksestanggal04-April-2020)
- daisy123.diytrade.com di akses tanggal 04 April 2020
- tangleoftings.com di akses tanggal 04 April 2020
- <http://www.slideshare.net>, diakses 6 Agustus 2020