

WESTAFEL MINI OTOMATIS DENGAN MENANFAATKAN KEMBALI AIR CONDENSED AC

AUTOMATIC MINI SINK BY REUSING AIR CONDENSED WATER

Rina^{1a*}, Junaidi^{2a}, Rakiman^{3a}, Adriansyah^{4a}, M. Fathan Hamid^{5b}

^{a)} Politeknik Negeri Padang, Jurusan Teknik Mesin. Kampus Limau Manis, Padang, Indonesia

^{b)} Politeknik Negeri Padang, Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin. Kampus Limau Manis, Padang, Indonesia
Telp. 0751-72590 Fax. 0751-72576.

Email: Rina.mesin@gmail.com, junaidi@pnp.ac.id, rakimanman04@gmail.com, adriansyah@pnp.ac.id,
fathanhamid15@gmail.com

ABSTRAK

The current condition of Covid-19 requires washing hands with more intensity so that it requires more water. While the water from the condensation of the Air-Conditioner is wasted. So from that an automatic mini sink was made with the water source taken from the condensation of the Air-Conditioner. This sink is designed to make it easier to wash your hands without the need to touch the water tap and the soap. Automatic mini westafel is assembled with IR sensor, 1 channel 5 V relay, IC 7805, 12 V water pump, 12 V mini vacuum pump, 12 V 30 A 4 pin relay, and a 12 V adapter which functions as an automatic working system on water faucets and soap. Air-Conditioner condensation water with a power of 1 PK produces 8.8 L / day (8 hours of work) can be used to wash hands 35 times if once washing water is used 0.25 L. The construction of the automatic mini sink frame is designed using PVC material $\frac{3}{4}$ " with the aim of making it easier for water to flow through the pipe frame.

Keywords: Design, automatic mini sink, Air-Conditioner condensation

I. PENDAHULUAN

Virus corona (COVID-19) dinyatakan pandemi oleh Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) dan telah menyebar di 157 negara. Direktur Jenderal WHO, Tedros Adhanom Ghebreyesus mengatakan, setiap negara di dunia agar mengambil tindakan mendesak dan cepat. Salah satu upaya dalam pencegahan penularan virus ini adalah dengan rutin mencuci tangan pada air yang mengalir menggunakan sabun [1]. Upaya ini tentunya mengharuskan mencuci tangan dengan intensitas yang lebih banyak, sehingga membutuhkan kuantitas air yang juga semakin banyak. Selain itu, Pemerintah melalui Kemenkes RI telah menganjurkan cuci tangan secara teratur menggunakan sabun dan air yang mengalir untuk mencegah penularan Covid-19 [2].

Awal 2021 seluruh kegiatan kembali aktif di luar rumah. Kantor, toko, sekolah, universitas kembali melakukan kegiatan walaupun belum sepenuhnya dilakukan di luar. Untuk menjalankan protokol Covid-19 dari pemerintah, khusus di area perkantoran atau tempat kerja, pemerintah menganjurkan memperbanyak sarana Cuci Tangan Pakai Sabun (CTPS), mendorong pekerja mencuci tangan saat tiba di tempat kerja, sebelum

makan, setelah kontak dengan pelanggan/pertemuan dengan orang lain, setelah memegang benda yang kemungkinan terkontaminasi [3]. Anjuran ini tentu akan meningkatkan jumlah sarana cuci tangan sesuai standar pemerintah (westafel otomatis) dan akan meningkatkan intensitas pencucian tangan masing-masing individu. Hal ini juga akan berdampak terhadap penggunaan kapasitas air bersih. Penggunaan air bersih yang semakin meningkat menimbulkan permasalahan baru terhadap ketersediaan air bersih, terutama saat musim kemarau.

Air Conditioner (AC) merupakan suatu modifikasi pengembangan teknologi mesin pendingin yang dimanfaatkan untuk berbagai tujuan terutama yang bertempat tinggal di wilayah subtropis. Dalam prosesnya, *Air Conditioner* (AC) menghasilkan air yang merupakan hasil kondensasi atau pengembunan udara dari lingkungan sekitar sehingga air buangan *Air Conditioner* (AC) mengandung sedikit mineral dan memiliki suhu rendah [4].

Air conditioner (AC) adalah suatu sistem yang dirancang untuk mengubah udara panas di suatu ruangan melalui siklus pendinginan sehingga menghasilkan kesejukan dengan suhu dan

kelembaban yang sesuai. Salah satu fungsi utama sistem pengkondisian udara atau AC adalah menurunkan suhu udara yang secara bersamaan menurunkan kelembaban relatif. Prinsip kerja sistem AC menggunakan refrigerasi. Refrigerasi adalah suatu proses penarikan kalor dari suatu benda atau ruangan sekitar sehingga suhu benda atau ruangan tersebut menjadi lebih rendah dari suhu lingkungannya. Kalor diserap di evaporator dan dibuang ke kondensor [5].

Refrigerant sebagai fluida kerja AC masuk ke dalam kompresor dan dialirkan ke dalam kondensor untuk dimampatkan. Hal ini mengakibatkan refrigerant berubah fase dari uap menjadi cair dan melepaskan kalor penguapan. Selanjutnya refrigerant cair dilewatkan melalui katup ekspansi. Pada katup ini refrigerant mengalami penurunan tekanan sehingga refrigerant kembali berubah fasa menjadi uap. Selanjutnya refrigerant masuk ke evaporator, udara dihembuskan melalui evaporator sehingga suhu udara yang melewatinya menjadi dingin. Udara dingin selanjutnya dihembuskan ke ruangan yang memerlukannya [6].

Air AC (Air Conditioner) yang dibuang ke luar ruangan belum termanfaatkan dengan baik. Dalam prosesnya, AC menghasilkan air hasil kondensasi atau pengembunan udara dari lingkungan sekitar, sehingga air buangan AC mengandung sedikit mineral dan memiliki suhu rendah. Rohmah, S dkk [5] telah menganalisis kuantitas air buangan AC menggunakan merk Panasonic, Daikin, dan LG dengan variasi daya 1 PK, 1.5 PK, dan 2 PK. Dari hasil penelitian tersebut, rata-rata kuantitas air kondensasi AC yang dihasilkan oleh AC daya 1 PK, 1.5 PK, dan 2 PK berturut-turut adalah 1.1 L/jam, 1.6 L/jam, dan 2.7 L/jam. Berdasarkan parameter fisik, air buangan AC memiliki konsentrasi di bawah batas maksimum yang dipersyaratkan. Namun, berdasarkan parameter kimia dan mikrobiologi air minum, air buangan AC memiliki konsentrasi melebihi batas maksimum yang dipersyaratkan yaitu pada kandungan ammonia, zat organik (KMnO₄), dan total bakteri Coliform, sehingga aman digunakan untuk cuci tangan [5].

Beberapa penelitian terhadap sistem wastafel otomatis telah dilakukan, diantaranya Ramadhan, F, dkk [7] yang menggunakan sensor PIR untuk mendeteksi tangan pengguna dan mikrotroller ATmega16 sebagai pemroses data. Penelitian ini menggunakan sistem timer yang mengeluarkan air selama 30 detik dan mengaktifkan dryer selama 50 detik setelah kran air mati. Kemudian Rizki, H dkk [8] membuat sistem yang sama berbasis microcontroller ATmega8535 menggunakan sensor fotodiode. Alat ini dilengkapi dengan

otomasisasi kran air, sabun dan hand dryer. Dari percobaan tersebut dihasilkan lama proses pengeringan tangan rata-rata 31 detik pada jarak 5 cm. Selanjutnya Andrizal, dkk [9] melakukan pengujian terhadap pengaturan delay dalam mencuci tangan sampai mengaktifkan pompa keran air untuk membilas. Dari pengujiannya didapatkan respon sensor pada jarak minimal 4 cm dan maksimal 140 cm dengan area respon 110° (horizontal) dan 85° (vertical). Waktu pengguna mencuci tangan selama 20 detik. Akan tetapi beberapa penelitian yang menggunakan sistem timer, akan membatasi pengguna dalam mencuci tangan karena tingkat kekotoran tangan pengguna berbeda-beda.

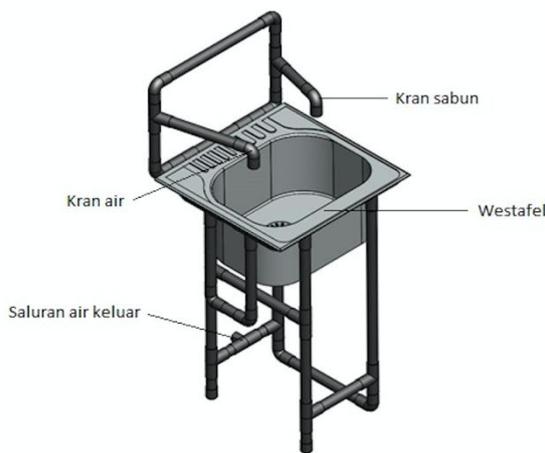
Melihat kondisi pandemi yang membutuhkan kuantitas air yang semakin banyak, dan dari hasil analisa kuantitas hasil kondensasi AC yang bisa digunakan sebagai sumber air alternatif untuk penghematan, maka dibuatlah Perancangan wastafel mini otomatis dengan memanfaatkan kembali air pada kondensasi AC. Hal ini bertujuan mempermudah untuk mencuci tangan dalam ruangan gedung-gedung ataupun kantor.

II. METODA/BAHAN

Penelitian ini bertujuan untuk membuat wastafel mini otomatis guna memudahkan pencucian tangan tanpa sentuhan dengan memanfaatkan kondensasi AC sebagai sumber air alternatif.

A. Bahan dan Alat

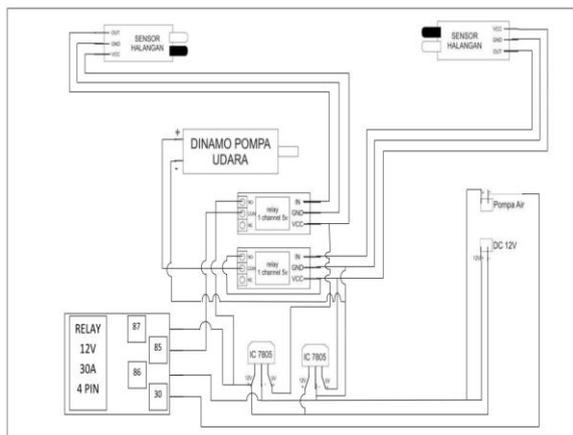
Konstruksi perancangan ini menggunakan bahan PVC diameter 3/4" yaitu pipa, elbow, sambungan T, dan tutup pipa. Bahan lainnya adalah wastafel berbahan stainless steel dan selang air 1/2", 3/4" dan 8 mm serta reducer PVC 3/4"- 1/2". Sedangkan untuk rangkaian wastafel dibutuhkan pompa air 12 V, mini vacuum pump 12 V, sensor IR, relay channel 5 V, relay 12V 30A 4PIN, IC 7805, adaptor 12 V, sambungan adaptor, kabel, toples dan botol sabun. Alat yang digunakan dalam perancangan ini adalah gergaji, meteran, lem paralon, bor, solder, timah, gunting, dan kabel ties. Desain konstruksi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain konstruksi

B. Wiring Diagram Pengontrolan Air menggunakan Sensor IR

Wiring diagram dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Wiring Diagram

Dari Gambar 2 diatas, terdapat 2 port adaptor yang akan terhubung dengan pompa air DC 12V dan adaptor DC 12V dan ada 2 buah IC7805 yang berfungsi sebagai mengatur tegangan output stabil tegangan 5 V DC pada adaptor 12V dan untuk menurunkan tekanan menjadi 5V pada pompa air, dari ketiga kaki IC regulator tersebut, kaki 1 adalah masukan atau input DC, kaki 2 adalah ground dan kaki 3 adalah tegangan keluaran atau output, lalu juga akan disalurkan ke Relay 12V 30A 4 pin, relay ini berfungsi sebagai suplay arus 12V DC untuk motor pompa, relay ini memiliki kontrol power dari pin 85 untuk mengatur kapan relay hidup, dan sambungan akan dilewatkan ke masing- masing Relay 1 channel 5V yang berfungsi sebagai switch control pada sensor air dan sabun, relay terdapat 3 pin di kedua sisi, pin pada sisi pertama adalah :

1. **COM:** pin yang digunakan secara umum atau common

2. **NO (Normally Open):** tidak ada kontak antara pin umum dan pin NO. Jadi, ketika Anda memicu relay, menghubungkan ke COM pin dan pasokan disediakan untuk beban
3. **NC (Normally Closed):** ada kontak antara pin umum dan pin NC. Selalu ada hubungan antara COM dan pin NC, bahkan ketika relay dimatikan. Ketika Anda memicu relay, sirkuit dibuka dan tidak ada pasokan yang disediakan untuk beban.

Dan pin pada sisi kedua relay adalah :

1. **GND:** Hubungkan ke ground (0 volt)
2. **IN:** Masukan dari sensor yang berfungsi untuk menggerakkan sebuah sensor relay tersebut.
3. **VCC:** Yang akan di hubungkan ke 5V

C. Perhitungan Beban

Analisa terhadap ketahanan pada rangka wastafel dapat dihitung dengan persamaan-persamaan berikut:

Berat pada air, wastafel dan pipa:

$$W = m \cdot g \tag{1}$$

Analisa reaksi pada tumpuan menggunakan Torque Equation:

$$\Sigma \tau = 0 \tag{2}$$

Kesetimbangan gaya menggunakan Equilibrium Equation:

$$\Sigma F_x = 0, \Sigma F_y = 0, \Sigma F_z = 0 \tag{3}$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisa air AC

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Rohmah. S [5] maka jika satu kali pencucian tangan diasumsikan menghabiskan air sebanyak ± 0,25 L/orang, maka akan didapatkan kebutuhan air sebagai berikut:

Tabel 1. Kebutuhan air sesuai daya AC [5]

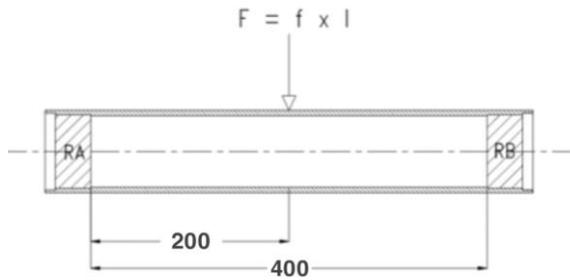
Daya	Kebutuhan air
1 PK	8,8 L/hari ÷ 0,25 L/orang = ±35 kali
1,5 PK	12,8 L/hari ÷ 0,25 L/orang = ±51 kali
2 PK	21,6 L/hari ÷ 0,25 L/orang = ±86 kali

Berdasarkan tabel 1 diatas dapat dilihat bahwa daya AC 1 PK, 1.5 PK dan 2 PK bisa digunakan untuk mencuci tangan berturut-turut sebanyak ±35 kali, ±51 kali dan ±86 kali. Dari penjelasan tersebut, sangat mungkin air hasil kondensasi AC

dimanfaatkan sebagai sumber alternatif untuk mencuci tangan.

B. Analisa Beban

Untuk mengetahui ketahanan pada rangka wastafel, maka perlu di hitung gaya reaksi terhadap rangka wastafel mini otomatis.



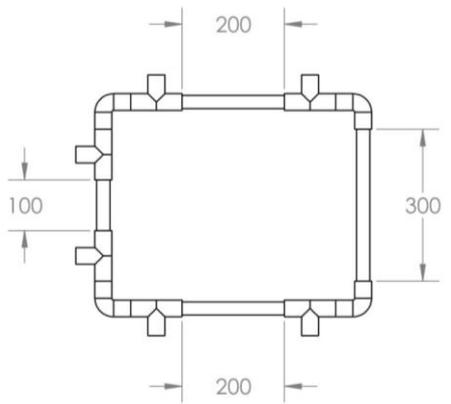
Gambar 3. Analisa beban

Dari persamaan torsi dan kesetimbangan, didapatkan RA 9.56 N dan RB 9.55 N, dan berat total gaya yang terjadi sebesar 19,118 N. Sehingga dapat disimpulkan bahwa rangka wastafel mampu menahan beban yang terjadi.

C. Perancangan alat

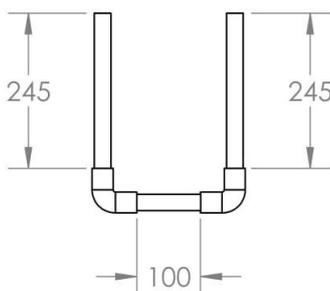
Berikut ini adalah pola rancangan dari wastafel mini otomatis.

1. Pola wastafel bagian 1 (dudukan penampung wastafel)



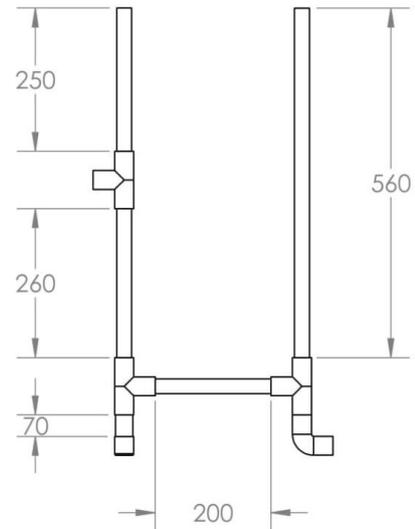
Gambar 4. Dudukan penampung wastafel

2. Pola wastafel bagian 2 (dudukan pompa air)



Gambar 5. Dudukan penampung pompa air

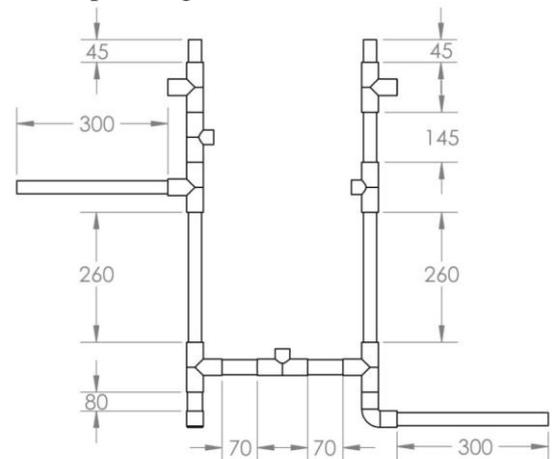
3. Pola wastafel bagian 3 (kaki depan wastafel)



Gambar 6. Kaki depan wastafel

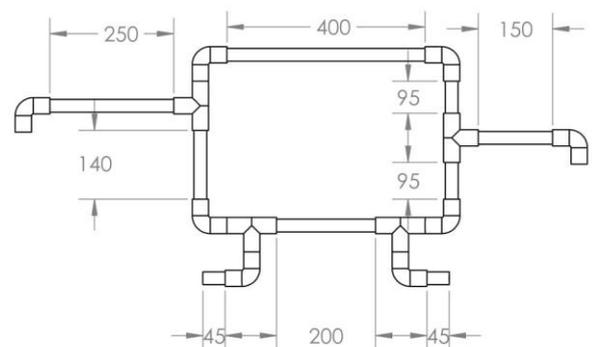
4. Pola wastafel bagian 4 (kaki belakang wastafel)

Pada bagian ini disetiap aliran air yang akan mengalir diberi penyumbat agar tidak tercampur dengan sabun.



Gambar 7. Kaki belakang wastafel

5. Pola wastafel bagian 5 (Kran air dan dudukan sabun)



Gambar 8. Kran air dan dudukan sabun

6. Perakitan kontrol

Berikut perakitan kontrol dari sistem otomasi. Skema wiringnya dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Perakitan kontrol

Relay 12V 30A 4 PIN berfungsi sebagai suplay arus 12V DC untuk motor pompa air. Relay 5V digunakan untuk mengontrol tegangan tinggi. Sedangkan untuk mendapatkan tegangan relay 5V diperoleh dari keluaran tegangan IC 7805. Kabel IC 7805 dihubungkan ke relay dan pompa air. Kemudian kabel relay 5V dihubungkan ke sensor IR dan dinamo pompa udara.

D. Cara Kerja wastafel

Ketika tangan diletakkan dibawah kran air atau kran sabun, maka sensor IR akan mendeteksi tangan yang terdapat pada kran dan mengaktifkan relay 1 channel 5V. Ketika Relay 1 channel 5V aktif, maka Relay 12V 30A 4 pin akan mensuplay arus 12V DC yang berfungsi untuk memompa air atau sabun, sehingga air dan sabun mengalir keluar tanpa perlu menyentuh kran. Wastafel ini terdapat 2 pompa yaitu, pompa air dan pompa sabun yang digunakan untuk memompa air dan memompa sabun, serta 2 relay yang memiliki fungsi sebagai switch dan sebagai penyuplai arus untuk motor pompa.

E. Hasil Pengujian Alat

1. Pengujian Kran Sabun

Untuk melakukan pengujian ini, pastikan adaptor sudah terpasang dan sabun sudah terisi pada tabungnya. Dari pengujian, kran sabun dapat berjalan dengan baik. Hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 10.

2. Pengujian Kran Air

Untuk melakukan pengujian ini, pastikan adaptor sudah terpasang dan air hasil kondensasi AC sudah terisi pada bak penampungannya. Dari pengujian, kran air dapat berjalan dengan baik. Hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 11.

Alat ini dirakit dengan menggunakan komponen yang sederhana tanpa adanya pemroses data (mikrokontroller), sehingga biayanya pun sangat murah. Dudukan menggunakan pipa paralon untuk memudahkan aliran air masuk dan keluar.



Gambar 10. Pengujian kran sabun



Gambar 11. Pengujian kran air

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan analisa jumlah air kondensasi AC yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa wastafel mini otomatis dengan sumber air dari hasil kondensasi AC telah berhasil dirancang menggunakan sensor IR, Relay 1 channel 5v, IC 7805, Pompa air 12V, Mini vacuum pump 12V, Relay 12V 30A 4PIN dan Adaptor 12V. Air kondensasi AC 1 PK, 1.5 PK dan 2 PK dapat dimanfaatkan untuk mencuci tangan berturut-turut sebanyak ±35 kali, ±51 kali dan ±86 kali jika satu kali pencucian air terpakai

0.25 L. Konstruksi rangka Wastafel mini otomatis dirancang menggunakan material PVC ¾” dengan tujuan memudahkan air mengalir melalui rangka pipa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Negeri Padang yang telah memberikan izin menggunakan laboratorium bahan dalam melakukan perancangan.

REFERENSI

- [1] Supardi. A dan Rahmad. R (2020, Jul). Cegah Virus Corona, Jaga Kebersihan Diri dan Pakai Hand Sanitizer Teratur. Mongabay. [Online]. Available: <https://www.mongabay.co.id/2020/03/16/>
- [2] Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. HK.01.07/MENKES/413/2020 *Pedoman Pencegahan dan Pengendalian Corona Virus Disease 2019 (Covid 19)*. 13 Juli 2020. Jakarta.
- [3] Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.HK.01.07/MENKES/328/2020 *Panduan Pencegahan dan Pengendalian Corona Virus Disease 2019 (Covid 19) di tempat Kerja Perkantoran dan Industri dalam Mendukung Keberlangsungan Usaha pada Situasi Pandemi*. 20 Mei 2020. Jakarta.
- [4] Said dkk, *Daur Ulang Air Limbah (Water Recycle) Ditinjau dari Aspek Teknologi, Lingkungan dan Ekonomi*. 2006.
- [5] Rohmah. S, *Potensi Air Buangan Air Conditioning Untuk Air Minum*. Surabaya.
- [6] Tim Astro. 2015. <https://cvastro.com/cara-kerja-sistem-ac-ruangan.htm>. Cara Kerja Sistem AC Ruangan. Diakses tanggal 06 April 2021.
- [7] Ramadhan. F, dkk. 2016. Rancang Bangun dan Implementasi Sistem Pencuci Tangan (Hand washer) dan Pengering Tangan (Hand Dryer) Otomatis. *Repository Unand*.
- [8] Rizki. H, Wildian. 2015. Rancang Bangun Sistem Westafel Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega8535 dengan Menggunakan Sensor Fotodioda. *Jurnal Fisika Unand*, Vol. 4, No. 2, April 2015.
- [9] Andrizal, dkk. 2020. Sistem Otomatis Pompa Air dan Sabun pada Westafel Pencuci Tangan. *Elektron Jurnal Ilmiah*. Vol. 12, No. 2, Desember 2020.