

## Rancang Bangun Wastafel Otomatis Dengan Menggunakan Sensor Fotodiode

### Design of Automatic Sink by Using Photodiode Sensor

Naila Fauza<sup>1\*</sup>, Dina Syaflita<sup>2</sup>, Dimas Wahyu Jati<sup>3</sup>, Ditha Farliani<sup>4</sup>,  
Rosa Yoeliana<sup>5</sup>, Ummi Salmah<sup>6</sup>, Rahmat Zul Haidi<sup>7</sup>, Chindi Anjeli<sup>8</sup>

Pendidikan Fisika, Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia

\*Email: [naila.fauza@gmail.com](mailto:naila.fauza@gmail.com)

---

#### ABSTRAK

---

Covid-19 adalah virus yang menyebabkan infeksi saluran pernapasan ringan dan berbahaya. Untuk memprediksi penyebaran dan peningkatan jumlah orang yang terinfeksi, masyarakat disarankan untuk menerapkan pola hidup sehat dan mencuci tangan. Saat ini, kran yang digunakan terutama di sistem wastafel adalah kran manual. Untuk membuka atau menutup kran, pengguna harus menyentuh kran secara langsung. Maka diperlukan sebuah inovasi pada sistem wastafel ini. Inovasi yang dilakukan berupa kran otomatis dengan sensor Fotodiode dimana dengan penggunaan sensor ini nantinya dapat membantu kegiatan mencuci tangan agar lebih mudah dan lebih praktis. Dengan cara menempatkan tangan pada posisi tertentu, air dan sabun cair akan keluar secara otomatis. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen. Prosedur penelitian ini meliputi perancangan, perakitan, dan pengujian alat. Hasil percobaan yang dilakukan menunjukkan bahwa saat tangan mengakses sensor di wastafel, air wastafel otomatis keluar, dan saat tangan dilepas tidak ada air yang keluar, hal ini menunjukkan bahwa seseorang tidak perlu lagi memutar kran air untuk menghidupkan Air tersebut.

**Kata Kunci:** Covid-19; Otomatis; Sensor Fotodiode ; Wastafel

---

#### ABSTRACT

---

Covid-19 is a virus that causes mild and dangerous respiratory tract infections. To predict the spread and increase in the number of infected people, people are advised to adopt a healthy lifestyle by washing their hands. Currently, the faucets used mainly in the sink system are manual faucets. To open or close the faucet, the user must touch the faucet directly. So we need an innovation in this sink system. The innovation made is in the form of an automatic faucet with a photodiode sensor where the use of this sensor can later help make hand washing activities easier and more practical. By placing your hands in a certain position, water and liquid soap will come out automatically. The method used is the experimental method. The procedure of this research includes designing, assembling, and testing tools. The results of the experiment showed that when the hand accesses the sensor in the sink, the sink water automatically comes out, and when the hand is released no water comes out, this indicates that a person no longer needs to turn the water faucet to turn on the water.

**Keyword:** Covid-19; Automatic; Photodiode Sensor; Sink

## PENDAHULUAN

Saat ini, virus corona sedang mengguncang peradaban umat manusia di seluruh dunia. Semua negara mewajibkan warganya untuk sementara tinggal di rumah, menjaga jarak dan melakukan penahanan (karantina lokal). Upaya ini dilakukan untuk mencegah penyebaran virus corona. Selain himbauan, peraturan dan larangan ketat diberlakukan untuk mencegah aktivitas di luar rumah.

Untuk mencegah penularan dan infeksi dari virus Sorona maka masyarakat dihimbau untuk melakukan pola hidup baru sesuai protocol kesehatan yang telah ada. Pelaksanaan penerapan protocol kesehatan tersebut meliputi menjaga kebersihan, tidak melakukan kontak langsung dengan pasien positif virus corona, menggunakan masker pelindung saat bepergian atau keluar rumah, dan menjaga kebersihan dengan mencuci tangan atau menggunakan hand sanitizer. Protokol selanjutnya adalah menerapkan social distancing dengan menjaga jarak 1 meter dan menutup mulut dengan tangan saat batuk atau bersin (Sinaga, Munthe, and Bangun 2020).

Pemerintah berusaha menyusun rencana untuk menghadapi virus pandemi global ini. Masyarakat dapat melakukan dua cara untuk mengendalikan penyebaran Covid-19, yaitu menjaga jarak dan sering mencuci tangan dengan sabun. Mencuci tangan dengan sabun dipercaya dapat mencegah penyebaran virus Covid-19. Secara klinis diyakini bahwa bahan sabun dapat membunuh bakteri, virus, dan kuman. Mencuci tangan pakai sabun adalah langkah dasar yang paling mudah dan aman untuk melindungi diri dari virus, dan ini juga merupakan rekomendasi WHO (Sinaga, Munthe, and Bangun 2020).

Sistem wastafel secara khusus dikembangkan untuk memenuhi persyaratan

tersebut, karena sistem wastafel terdiri dari keran air dan sabun. Kebanyakan kran yang digunakan dalam sistem wastafel adalah manual. Dimana aliran air dibuka dan ditutup dengan kran, pengguna harus bersentuhan langsung dengan kran. Biasanya, tangan yang kotor dan mengandung kuman (bakteri, jamur, virus) atau zat yang berpotensi berbahaya di tangan akan berpindah ke keran saat disentuh oleh pengguna (Rizki, 2015).

Perancangan sistem otomatis untuk wastafel dapat dilakukan dengan menggunakan sejumlah sensor, seperti sensor PIR atau sensor suhu dan sensor fotodioda. Sensor PIR sendiri dapat mendeteksi suhu tubuh manusia sehingga ketika kita meletakkan tangan di bawah keran, maka kran bekerja secara otomatis. Namun, sensor PIR cukup mahal dan tentunya akan menambah biaya produksi. Sedangkan sensor photodiode dapat menggantikan peran sensor PIR dalam mendeteksi tangan manusia. Fotodioda adalah sensor yang digunakan untuk mengubah cahaya menjadi arus listrik saat digunakan dalam mode fotokonduktif dan menjadi tegangan saat digunakan dalam mode fotolistrik (Fraden, 2004).

Penelitian mengenai sistem wastafel otomatis ini sebenarnya telah banyak dilakukan sebelumnya, contohnya penelitian yang dilakukan oleh Samsiah pada tahun 2009 yaitu dengan rangkaian sensor infrared berbasis mikrokontroler PIC 16F877A dalam rancangannya untuk mendeteksi adanya pengguna ketika akan menggunakan air, sabun serta pengering tangan namun kelemahan dari penelitian ini adalah Dia tidak meyeritakan sistem pemandu penggunaan alat. Selain itu penelitian lain juga telah dilakukan oleh Ramadhan, dkk. (2013) dimana Dia Memanfaatkan sensor PIR untuk mendeteksi adanya tangan manusia dan

menggunakan mikrokontroler ATmega16 sebagai pengolah datanya.

Oleh karena itu, untuk mengatasi beberapa kelemahan yang masih ada pada penelitian-penelitian sebelumnya, maka dilakukan penelitian pada wastafel otomatis dengan menggunakan sensor fotodiode. Alasan dari pemilihan penggunaan sensor fotodiode ini dikarenakan Sensor tersebut bereaksi cepat terhadap perubahan intensitas cahaya yang diterima (Satria, 2013).

Wastafel otomatis ini diharapkan bisa membuat kegiatan mencuci tangan lebih mudah dan lebih praktis. pengguna tidak perlu lagi menyentuh kran untuk memutarinya agar air keluar, hanya dengan menempatkan tangan pada posisi tertentu, air akan keluar secara otomatis.

#### .METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di laboratorium Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau, pada bulan Mei - Juli 2021. Alat yang digunakan adalah gergaji pipa, meteran dan alat tulis. Untuk bahan yang digunakan adalah Pipa PVC, lem pipa, box, wadah, baut, sensor penghalang Infrared, baterai, modul relay, dan pompa air mini.

Penelitian berlangsung dalam tiga tahap, yaitu Desain alat, perakitan alat dan pengujian alat. Proses perancangan alat bertujuan untuk membuat prototipe alat cuci tangan otomatis dengan sensor fotodiode. Fotodiode tergambar dalam gambar 1 berikut



Gambar 1. Bentuk Sensor Fotodiode (Desember, Setyaningsih, and Prastiyanto 2017)

Bagian-bagian dari mesin cuci tangan ini biasanya terbagi menjadi dua yaitu tatakan wastafel dan rangkaian sensor. Adapun bagian – bagian ini terdiri dari :

1. Tatakan wastafel, terbuat dari pipa PVC yang dirancang sedemikian rupa sehingga berfungsi sebagai tempat mengalirnya air
2. Wadah terdapat di bagian tatakan dimana berfungsi sebagai penampung air cucian tangan sebelum akhirnya di aliri atau dibuang melewati selang.
3. Sensor photodiode adalah sensor yang prinsip kerjanya adalah ketika modul sensor mendeteksi suatu halangan atau objek di depan sensor, maka akan menangkap pantulan cahaya dengan intensitas dan kepekaannya melalui potensiometer.
4. Baterai berguna sebagai sumber tegangan yang nantinya akan dialiri ke pompa
5. Pompa air mini digunakan sebagai pemacu naiknya air ke kran bagian atas.

Proses kerja alat ini adalah tangan kita terlebih dahulu mendekati wastafel yang sudah terdeteksi. Kemudian sensor akan mendeteksi tangan manusia, karena sesuai prinsip kerjanya, sensor akan mendeteksi apakah ada benda di depan sensor. Jika ada benda di depan sensor,

sensor akan aktif dan air akan mengalir keluar dari pipa yang terhubung.

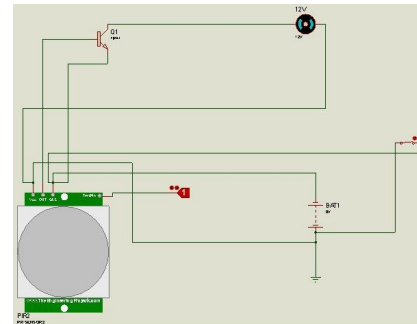
Pada penelitian dengan metode eksperimental ini, jenis rancangan (*experimental design*) yang digunakan adalah validitas. Validitas adalah alat dan bahan penelitian yang membantu peneliti mengukur hasil yang sesuai dengan tujuan penelitian. Kuesioner yang dikembangkan sesuai dengan desain ini akan efektif dan kita akan dapat menguji apakah alat tersebut berfungsi seperti yang diharapkan atau tidak. Alat ini nantinya diuji dan dilihat apakah sensor diodanya berfungsi atau tidak, dan apakah sensor ini dapat bekerja dalam jarak-jarak tertentu. (Paradila and Arifin 2020).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini terbentuknya sebuah alat wastafel otomatis dengan sensor photodiode. Kelebihan dari alat ini menggunakan sensor photodiode. Sensor tersebut sebagai sensor mendeteksi halangan atau objek di depan sensor. Hal ini menerapkan prinsip fisika yaitu pemantulan cahaya yakni jika cahaya yang dihasilkan oleh photodiode mengenai objek maka cahaya akan terpantul dengan intensitas tertentu sehingga terdeteksi oleh sensor. Penelitian dilakukan dalam tiga tahap, yaitu perancangan alat, perakitan alat, dan pengujian alat.

### 1. Perancangan Alat

Penyusunan konsep desain dilakukan dengan melakukan proses perancangan dan pembuatan alat. Produksi alat disesuaikan dengan konsep alat dan standar desain. Desain rancangan alat ditunjukkan oleh Gambar 2 dibawah ini :



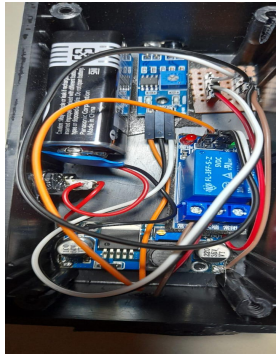
Gambar 2. Rancangan Rangkaian Sensor.

### 2. Perakitan Alat

Tahapan Perakitan wastafel otomatis ini dibagi menjadi dua yang pertama yaitu bagian tatakan wastafel dan yang kedua rangkaian sensor yang digunakan. Untuk perakitan tatakan/dudukan wastafel ini dirakit berdasarkan pola yang sudah dirancang. Bahan utama pada perakitan ini adalah pipa PVC, dimana pipa ini dipotong menggunakan gergaji pipa membentuk bagian – bagian yang diinginkan. Sedangkan pada tahap perakitan sensor juga dirangkai sedemikian rupa berdasarkan desain yang sudah ada. Desain yang telah dibuat kemudian direalisasikan. Hasil dari realisasi penelitian sebagai berikut :



Gambar 3: Hasil Perakitan Tatakan Wastafel



Gambar 4. Hasil Perakitan Tatakan Rangkaian.

### 3. Pengujian alat

Alat pencuci tangan otomatis dengan menggunakan sensor infrared kemudian diuji coba, untuk mengetahui seberapa besar keberhasilan dari air yang keluar pada alat tersebut. pendeteksian sensor infrared mengeluarkan air sebanyak satu kali, ketika tangan seseorang satu kali mendekati alat atau terdeteksi sensor. Sehingga mesin cuci tangan ini dapat dinyatakan layak untuk digunakan.

### 4. Validasi alat

Proses selanjutnya, dilakukan validasi terhadap desain. Validasi berdasarkan beberapa kriteria meliputi: fungsional, desain alat, manufaktur, keamanan, ergonomik, dan ekonomik.

Tabel 1. Hasil Validasi Alat

No	Kriteria	Keterangan	Validasi
1.	Fungsional	Proses otomatis	Baik
		Mudah digunakan	Baik

2.	Desain alat	Menggunakan sensor infrared	Baik
		Pemasangan mudah	Baik
		Perawatan mudah	Baik
		Penggantian mudah	Baik
3.	Manufaktur	Bahan mudah didapat	Baik
		Pembuatan mudah	Baik
4.	Keamanan	Aman digunakan	Baik
		5.	Ergonomik
6.	Ekonomik		

Fokus utama kegiatan yaitu merancang dan merealisasikan alat pencuci tangan otomatis menggunakan sensor infrared, dengan sasaran penggunaan daerah lingkungan kampus atau khususnya laboratorium PMIPA UNRI, yang membutuhkan alat pencuci tangan otomatis ini. Wastafel otomatis menggunakan sensor cahaya memiliki ukuran yang besar sehingga tidak mudah dipindahkan (Rizki and - 2015). Keunggulan yang dimiliki alat ini adalah dapat bekerja dengan otomatis dan bersifat portabel (mudah

dipindahkan). Kelemahan yang dimiliki alat ini adalah air untuk cuci tangan disimpan dalam tempat yang cukup kecil, jadi jika air didalam tempat itu sudah habis, maka tempat air tadi harus diisi secara manual.

Pelaksanaan kegiatan memiliki tingkat kesulitan yang sangat rendah. Kegiatan dimulai dari perancangan desain, pembuatan alat, realisasi alat, sampai pengujian alat yang dapat dilakukan dengan mudah. Disarankan untuk penelitian selanjutnya sensor fotodioda pada wastafel cuci tangan ini hendaknya aliran air nanti dipasangkan dari tangki air. Kemudian selain itu agar power supply dayanya dapat bertahan lama bisa dihubungkan dengan adaptor yang kemudian dihubungkan langsung ke listrik arus bolak balik seperti PLN.

### KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah alat cuci tangan otomatis dapat dibuat dengan menggunakan rangkaian sederhana sensor fotodioda. prinsip kerjanya adalah ketika modul sensor mendeteksi suatu halangan atau objek di depan sensor, maka akan menangkap pantulan cahaya dengan intensitas dan kepekaannya melalui potensiometer. Dengan adanya alat cuci tangan otomatis menggunakan sensor fotodioda ini tangan tidak harus bersentuhan dengan pipa cuci tangan sehingga akan meminimalisir perpindahan bakteri atau virus pada masa pandemi Covid-19.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Program Studi Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau yang telah menyediakan dan mewadahi penulis untuk melakukan penelitian ini yang dimana artikel ini digunakan sebagai luaran matakuliah elektronika praktis.

### DAFTAR PUSTAKA

- Desember, Juli, Erni Setyaningsih, and Dhidik Prastiyanto. 2017. "Penggunaan Sensor Photodioda Sebagai Sistem Deteksi Api Pada Wahana Terbang Vertical Take-Off Landing (VTOL)." *Jurnal Teknik Elektro* 9(2): 53–59.
- Fraden, J. 2004. *Handbook of modern Modern Sensors*, Springer-Verlag New York, Inc., New York.
- Melaka.Satria, E, dan Wildian. 2013. "Rancang Bangun Alat Ukur Kadar Gula Darah Non-Invasive Berbasis Mikrokontroler AT89S51 Dengan Mengukur Tingkat Kekeruhan Spesimen Urine Menggunakan Sensor Fotodioda", *Jurnal Fisika Unand*, Vol.2, Padang.
- Paradila, Resa, and Moh Arifin. 2020. "Pengujian Rancangan Sistem Cuci Tangan Tanpa Sentuh Dengan Memanfaatkan E18-D80NK Infrared Proximity Sensor Dan Solenoid Valve." 0: 230–34.
- Ramadhan, F, Satria, D, Aisuwarya, R., 2013, Rancang Bangun dan Implementasi Sistem Pencuci Tangan (Hand Washer) dan Pengering Tangan (Hand Dryer) otomatis, *Jurnal, Fakultas Teknik Informasi, Universitas Andalas, Padang*.
- Rizki, Hafizur, and Wildian -. 2015. "Rancang Bangun Sistem Wastafel Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega8535 Dengan Menggunakan Sensor Fotodioda." *Jurnal Fisika Unand* 4(2): 106–12.
- Sinaga, Lia Rosa Veronika, Seri Asnawati Munthe, and Henny Arwina Bangun. 2020. "Sosialisasi Perilaku Cuci Tangan Pakai Sabun Di Desa Sawo Sebagai - Bentuk Kepedulian Terhadap Masyarakat Ditengah Mewabahnya Virus Covid-19." *Jurnal Abdimas Mutiara* 1(2): 19–28.
- Samsiah, B.M. 2009. "An Automatic Hand Washer and Hand Dryer", Skripsi, Faculty of Technical Engineering, Universiti Teknikal Malaysia,



# JIFP

**(Jurnal Ilmu Fisika dan Pembelajarannya)**  
*<http://jurnal.radenfatah.ac.id/index.php/jifp/index>*  
Vol. 5, No. 2, Desember 2021, 25 - 30

ISSN  
(online):  
**2549-  
6158**

ISSN (print):  
**2614-  
7467**