

# Mesin Cuci Tangan Otomatis dengan Pemanfaatan Tenaga Photovoltaic

Ahmad Faizhal<sup>1\*</sup>, Erna Alimudin<sup>2</sup>, Arif Ainur Rafiq<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi D3 Teknik Listrik, Politeknik Negeri Cilacap

<sup>1,2,3</sup>Jl. Dr. Soetomo No.1 Sidakaya, Cilacap, 53212, Indonesia

E-mail: faizhal.texas@gmail.com<sup>1</sup>, ernaalimudin@pnc.ac.id<sup>2</sup>, aar@pnc.ac.id<sup>3</sup>

\*penulis korespondensi

---

**Abstrak** – Pandemi virus Covid-19 di Indonesia kian cepat penularannya. Penyebaran virus ini melalui droplet penderita Covid-19 yang bisa menempel dimana saja dan dipegang oleh orang lain sehingga menginfeksi orang tersebut. Mencuci tangan merupakan cara sederhana yang dapat mencegah penularan Covid-19. Penelitian ini memiliki tujuan perancangan dan pembuatan alat cuci tangan otomatis yang dapat digunakan tanpa harus menyentuh bagian apapun dari kran. Dengan sensor proximity infrared pengguna hanya perlu meletakkan tangan pada area deteksi masing - masing sensor untuk menyalakan kran dan kipas pengering. Alat ini menggunakan panel surya 80WP untuk sumber tenaganya yang disimpan pada baterai 7,5Ah sehingga dibuat dengan portable agar dapat diletakkan dimanapun tanpa memerlukan sumber listrik PLN. Berdasarkan pengukuran, daya yang digunakan oleh beban jika semua sistem bekerja akan menghabiskan baterai selama 4,937jam jika baterai keadaan penuh dan membutuhkan waktu pengecasan rata rata 4,1 jam dari baterai keadaan habis tergantung pada cuaca serta intensitas cahaya matahari.

**Kata kunci:** arduino uno, covid19, cuci tangan, sensor proximity, solar sel

---

**Abstract** - The Covid-19 virus pandemic in Indonesia is spreading rapidly. The spread of this virus is through droplets of Covid-19 sufferers which can stick anywhere and be held by other people, thereby infecting that person. Washing hands is a simple way to prevent the spread of Covid-19. This study aims to design and manufacture an automatic hand washing device that can be used without having to touch any part of the faucet. With the proximity infrared sensor, users only need to place their hands on the detection area of each sensor to turn on the faucet and dryer fan. This tool uses an 80WP solar panel for its energy source which is stored in a 7.5Ah battery so that it is made portable so that it can be placed anywhere without the need for a PLN electricity source. Based on measurements, the power used by the load if all systems work will drain the battery for 4.937 hours if the battery is full and requires an average charging time of 4.1 hours from the battery discharged depending on the weather and the intensity of the sun.

**Keywords:** arduino uno, covid 19, hand washing, proximity sensor, solar cell

---

## 1. PENDAHULUAN

Covid-19 adalah penyakit menular yang disebabkan oleh coronavirus yang baru ditemukan. Ini adalah virus baru yang sebelumnya tidak diketahui sebelum mewabah di Wuhan, China pada Desember 2019. [1], [2] Orang bisa tertular Covid-19 dari orang lain yang memiliki virus tersebut. Covid-19 dapat menyebar dari satu orang ke orang lain melalui droplet yang keluar dari hidung atau mulut saat pengidap Covid-19 batuk atau menghembuskan napas. Droplet ini kemudian jatuh pada benda dan permukaan di sekitarnya. Orang yang menyentuh benda atau permukaan ini, lalu menyentuh indera di bagian wajahnya akan berisiko tertular Covid-19. Mengurangi risiko tertular atau menyebarkan Covid-19 dapat dilakukan dengan beberapa cara, yang paling mudah dan dapat sering dilakukan adalah mencuci tangan dengan air bersih dan sabun atau cairan antiseptik. [3]

Sering mencuci tangan adalah salah satu cara terbaik untuk menghindari sakit dan menyebarkan penyakit. Mencuci tangan harus menggunakan air bersih yang bebas kuman. Rata-rata waktu mencuci tangan menurut rekomendasi WHO adalah 20 hingga 30 detik. [4], [5] Cuci tangan dengan sabun dan air sebagai bahan yang dapat membantu menjaga tangan bebas dari kotoran dan kuman. Sistem wastafel dirancang untuk memenuhi kebutuhan tersebut, sistem wastafel terdiri dari sabun dan kran.[6] Jenis kran yang biasa digunakan pada fasilitas cuci tangan sebelum fasilitas umum adalah kran manual. [7] Untuk membuka atau menutup aliran air dengan kran, pengguna harus bersentuhan langsung dengan kran. Tangan yang akan dicuci kotor, kuman (bakteri, jamur, virus) atau zat

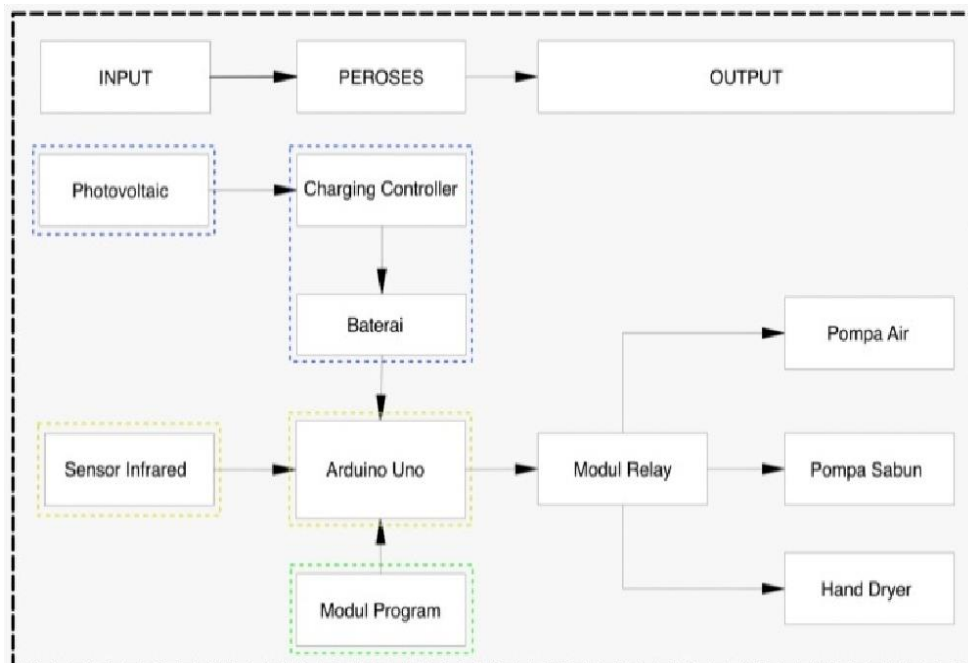
berbahaya lainnya pada tangan berpindah ke keran saat disentuh oleh pengguna, dan dengan demikian saat pengguna mengoreksi Jika sabun digunakan, pengguna harus menekan tombol pengatur keluarnya sabun. Hal ini dikhawatirkan menjadi salah satu sarana penularan penyakit [8], [9].

Alat cuci tangan otomatis diharapkan mampu mencegah kegiatan cuci tangan menjadi sumber penularan virus. Karena alat cuci tangan otomatis dibuat dengan sistem nirsentuh yaitu tidak perlu lagi menyalakan keran lalu mengambil sabunya menggunakan tangan. Namun, keseluruhan alat bekerja menggunakan sensor. Sehingga, alat cuci tangan tidak terkontaminasi oleh sentuhan tangan yang berpotensi membawa virus yang masih aktif.

## 2. METODE

### 2.1 Tahapan Penelitian

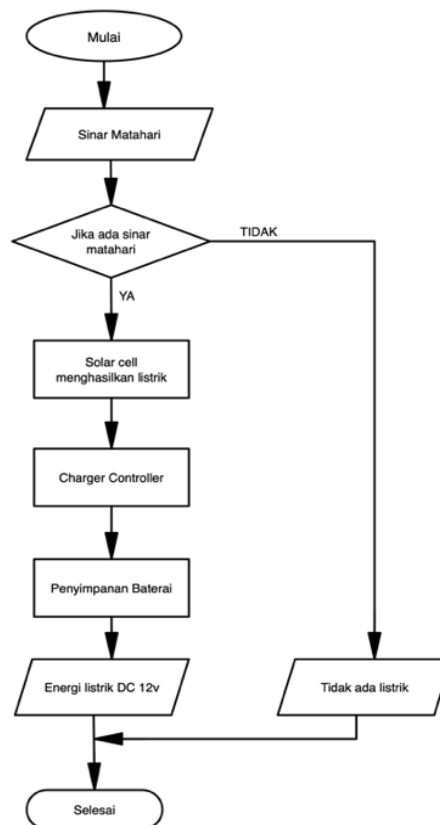
Blok diagram berfungsi untuk memperjelas sistem kerja dari alat yang akan dibuat. Gambar 1 merupakan blok diagram yang akan diterapkan dalam proses pembuatan alat.



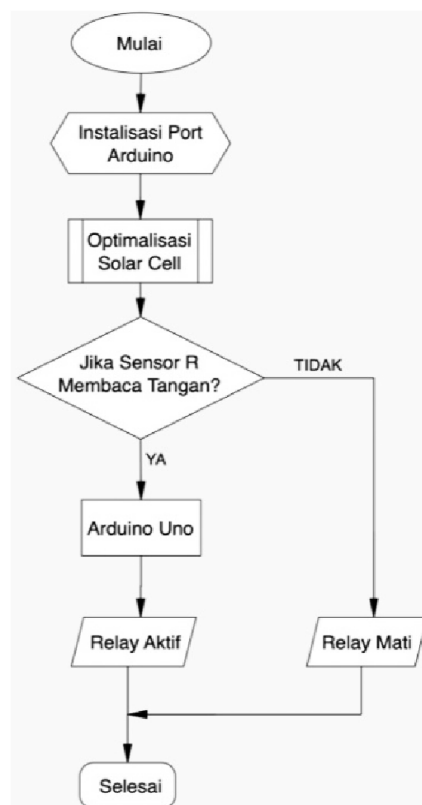
Gambar 1. Diagram Blok Model yang diusulkan

Diagram alir (*flowchart*) menjelaskan langkah kerja juga bertujuan untuk memudahkan dalam perancangan [10]. Cara kerja panel solar pada Gambar 2 adalah dengan menyerap cahaya matahari dan menampung energi yang dihasilkan ke dalam sebuah baterai. Energi listrik yang dihasilkan *solar cell* kemudian dikontrol oleh *Solar Charger Controller*. [11], [12] *Charge Controller* adalah rangkaian elektronik yang mengatur proses pengisian baterai. Tegangan DC yang dihasilkan oleh panel sel surya umumnya bervariasi 12 volt ke-atas. *Controller* ini berfungsi sebagai alat pengatur tegangan aki agar tidak melampaui batas toleransi dayanya. Disamping itu, alat pengontrol ini juga mencegah pengaliran arus dari aki mengalir balik ke *solar cell* ketika proses pengisian sedang tidak berlangsung (misalnya pada malam hari) sehingga baterai yang sudah diisi tidak terkurus dayanya. [13], [14], [15].

Diagram alir pada Gambar 3 menggambarkan lebih detail tentang pembuatan alat ini. Diagram alir akan menggambarkan proses *solar cell* bekerja dan otomatisasi sistem kran pencuci tangan. Pada proses tersebut sensor 1 akan mendeteksi adanya tangan manusia dan kran air akan menyala. Ketika sensor 2 mendeteksi adanya tangan manusia maka kran sabun akan menyala. Kemudian Ketika sensor 3 mendeteksi adanya tangan manusia maka kipas pengering tangan akan menyala. Kran akan otomatis mati ketika sensor tidak mendeteksi lagi adanya tangan manusia.



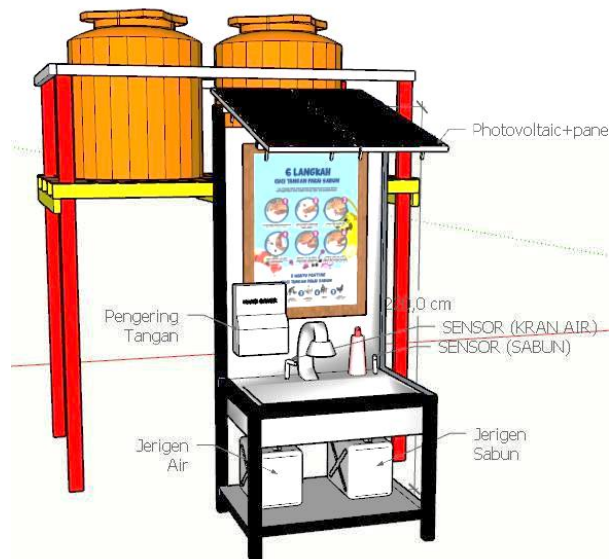
Gambar 2. Diagram Alir Sistem Catu Daya dari Solar Cell



Gambar 3. Diagram Alir Sistem Relay

## 2.2 Perancangan Sistem

Perancangan dari keseluruhan rangkaian elektrik alat yang dibuat menggunakan mikrokontroler yaitu Arduino Uno. *Solar charger controller* sebagai pengatur arus searah dari keluaran Photovoltaic yang disimpan dibaterai dan diambil kembali dari baterai untuk disalurkan ke beban. Jika baterai telah penuh solar charger controller akan menghentikan pengisian oleh Photovoltaic agar tidak terjadi *over charging* yang mengakibatkan baterai cepat rusak. Pada perancangan mekanik alat ini akan dibuat base besi hollow. Besi yang digunakan dengan ukuran panjang 60 cm, lebar 50 cm, dan tinggi 110 cm. Gambar 4 merupakan perancangan untuk pembuatan alat.



Gambar 4. Perancangan Mekanik

Prinsip kerja pada alat ini adalah ketika terdapat sinar matahari pada panel surya akan menyerapnya dan mengubah menjadi energi listrik yang kemudian dialirkan ke baterai melalui *solar charge controller*, alat ini berfungsi sebagai pengontrol arus yang mengalir ke baterai agar tidak terjadi *over charging*. Baterai digunakan sebagai suplai listrik ke komponen-komponen elektronika. Untuk mengoperasikan alat ini cukup meletakkan tangan di depan area sensor maka sensor infrared akan membaca dan diproses oleh arduino, maka pompa air akan bekerja menyempatkan air.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran *charging* baterai dari photovoltaic dilakukan selama tiga hari dengan hasil pada Tabel 1. Pengukuran tegangan dan arus dari kipas dan pompa air DC dilakukan agar dapat mengetahui output arus dan tegangan saat penggunaan kipas dan pompa air. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2. Pompa air DC digunakan untuk menyalurkan air dan sabun hingga kran air untuk melakukan proses cuci tangan. Berikut ini merupakan hasil pengukuran tegangan dan arus berdasarkan sumber listriknya.

Tabel 1. Hasil pengukuran waktu *charging* baterai

Pengujian hari ke-	Waktu Charging Baterai	Daya PV
1	3,7 Jam	23,7 W
2	3,9 jam	22,7 W
3	4,8 jam	18,7 W

Tabel 2. Hasil Pengukuran Tegangan, Arus, dan Daya Beban

No	Komponen	Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (W)
1	Kipas	12	0,83	9,96
2	Pompa Sabun	5	0,1	0,5
3	Pompa Air	12	0,38	7,56
	Total	12	1,215	15,02

Tegangan 12 V 7,5 Ah. Baterai yang telah terisi penuh kemudian dilepas dari suplai Photovoltaic untuk digunakan pada sistem. Berikut ini merupakan hasil pengujian dari pemakaian baterai. Hasilnya dapat dilihat pada perhitungan berikut:

$$\begin{aligned} \text{Waktu pemakaian jika kipas menyala} &= 7,5 \text{ Ah} / 0,83 \text{ A} \\ &= 9 \text{ jam} \times \text{Efisiensi Baterai} \\ &= 9 \text{ jam} \times 80 \% \\ &= 9 \text{ jam} \times 0,8 \\ &= 7,2 \text{ jam} \\ \text{Waktu pemakaian jika pompa Air menyala} &= 7,5 \text{ Ah} / 0,38 \text{ A} \\ &= 19,4 \text{ jam} \times \text{Efisiensi Baterai} \\ &= 19,7 \text{ jam} \times 80 \% \\ &= 19,7 \text{ jam} \times 0,8 \\ &= 15,8 \text{ jam} \\ \text{Waktu pemakaian jika pompa Sabun menyala} &= 7,5 \text{ Ah} / 0,1 \text{ A} \\ &= 75 \text{ jam} \times \text{Efisiensi Baterai} \\ &= 75 \text{ jam} \times 80 \% \\ &= 75 \text{ jam} \times 0,8 \\ &= 60 \text{ jam} \\ \text{Waktu pemakaian jika sistem nyala bersamaan} &= 7,5 \text{ Ah} / 1,215 \text{ A} \\ &= 6,172 \text{ jam} \times \text{Efisiensi Baterai} \\ &= 6,172 \text{ jam} \times 80 \% \\ &= 6,172 \text{ jam} \times 0,8 \\ &= 4,937 \text{ jam} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, jika sistem dinyalakan semua secara bersamaan, baterai kuat bertahan hingga 4,937 jam, pemakaian hanya kipas pengering 7,2jam, pemakaian hanya pompa air bertahan selama 15,8 jam, dan pemakaian hanya pompa sabun dapat bertahan selama 60 jam.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, pembuatan dan pengujian sistem Mesin Cuci Tangan Otomatis Menggunakan Pemanfaatan Tenaga Photovoltaic yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem cuci tangan dapat bekerja sesuai dengan perancangan awal yaitu dapat mati dan meyalat secara otomatis. Sistem PV untuk menyuplai beban berfungsi dengan baik seperti perancangan saat awal, selain itu pengukuran daya yang dihasilkan PV saat kondisi sinar matahari tidak terik atau kondisi berawan atau mendung mengalami penurunan drastic, hal ini menandakan bahwa PV kurang optimal pada cuaca berawan dan mendung. Baterai dapat bertahan selama 4,937jam dengan total beban 15,02 W. Baterai dapat bertahan lebih lama jika daya beban yang digunakan lebih sedikit dan baterai dengan kapasitas yang besar dapat lebih lama menyuplai beban tergantung total daya beban yang digunakan.

#### Daftar Pustaka

- [1] A. D. Septiadi and L. S. Alfarizi, "Pemanfaatan E-KTP Sebagai Alat Bantu Sistem Kehadiran Pegawai dalam Penanggulangan Penyebaran Covid-19," *MATRIK J. Manajemen, Tek. Inform. dan Rekayasa Komput.*, vol. 20, no. 1, pp. 159–168, 2020.
- [2] H. Dianty, "Mendeteksi Suhu Tubuh Menggunakan Infrared," *J. Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 3, pp. 5–9, 2020.
- [3] D. A. D. Nasution, E. Erlina, and I. Muda, "Dampak Pandemi COVID-19 terhadap Prekonomian Indonesia," *Benefita*, vol. 2, no. 2, p. 212, 2020.
- [4] D. Handayani, D. R. Hadi, F. Isbaniah, E. Burhan, and H. Agustin, "Corona Virus Disease 2019," *J. Respirologi Indones.*, vol. 40, no. 2, pp. 119–129, 2020.
- [5] D. Pittet, "WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care : A Summary First Global Patient Safety Challenge Clean Care is Safer Care," *World Heal. Organ.*, vol. 3, no. 1, p. 270, 2009.
- [6] R. Suprpto *et al.*, "Pembiasaan Cuci Tangan yang Baik dan Benar pada Siswa Taman Kanak-Kanak (TK) di Semarang," *J. Surya Masy.*, vol. 2, no. 2, p. 139, 2020.
- [7] H. Sukri, "Perancangan Mesin Cuci Tangan Otomatis dan Higienis Berbasis Kamera," *Rekayasa*, vol. 12, no. 2, pp. 163–167, 2019.
- [8] A. Setiawan, "A. Setiawan and U. P. Pengaraian, Penyakit Bayi dengan Fuzzy Tsukamoto)," 2018.
- [9] Suraidi and M. Wulandari, "Perancangan Sistem Pencuci Tangan Otomatis Tanpa Sentuh Untuk

- Mencegah Penularan Virus Covid-19,” *Tesla*, vol. 23, no. 1, pp. 24–33, 2021.
- [10] A. Lazaro and dkk, “Deteksi Jenis Kendaraan di Jalan Menggunakan OpenCV,” Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2017.
- [11] T. Thamrin and E. W. S. Erlangga, “IMPLEMENTASI RUMAH LISTRIK BERBASIS SOLAR CELL,” *EXPLORE*, vol. 9, no. 2, 2018.
- [12] E. Prianto, S. Yatmono, and A. Asmara, “Pengembangan Solar Panel Dan Inverter Sebagai Alat,” *Edukasi Elektro*, vol. 1, pp. 148–156, 2017.
- [13] Y. Suryansyah, “POTENSI ENERGI ARUS LAUT UNTUK PEMBANGKIT TENAGA LISTRIK DI PULAU-PULAU KECIL (Studi :Pulau Mantang di Bintan, Pulau Abang di Batam, dan Pulau Sugi di Karimun, Propinsi Kepulauan Riau),” vol. 8, no. 1, 2013.
- [14] B. Endhartana, “Rancang Bangun Simulasi Alat Pengangkut Sampah Pada Sungai Berbasis Internet of Things (IOT),” *J. Online Mhs. Bid. Tek. Elektro*, vol. 01, no. 01, pp. 2–12, 2020.
- [15] A. Ulinuha and I. F. Putro, “TIRAI GARASI DENGAN BUKA-TUTUP OTAMATIS MENGGUNAKAN SENSOR HUJAN DAN LDR DENGAN PENGENDALI ARDUINO UNO,” *9th Univ. Res. Colloquium 2019 Univ. Muhammadiyah Purworejo*, 2019.