

Tio Agam Irawan¹⁾, Dwi Hastuti²⁾
**RANCANGAN BANGUN ALAT PENCUCI TANGAN DAN KAKI OTOMATIS BERBASIS
SENSOR INFRARED DAN ARDUINO UNO**
Jurnal Qua Teknika, (2026), 16 (1): 63-71

**RANCANGAN BANGUN ALAT PENCUCI TANGAN DAN KAKI OTOMATIS BERBASIS
SENSOR INFRARED DAN ARDUINO UNO**

Tio Agam Irawan¹⁾, Dwi Hastuti²⁾
^{1,2}Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Adi Buana Surabaya,
Jalan Dukuh Menanggal XII, Surabaya, Indonesia
email: agamtio80@gmail.com

ABSTRAK

Sebelum memasuki rumah, Anda perlu mencuci kaki dan tangan untuk menghindari virus. Karena penggunaan air secara manual dengan cara menyentuh untuk mengeluarkan air dan sabun masih rentan terhadap kontaminasi dan penyebaran virus serta bakteri, maka dibuatlah alat cuci tangan dan kaki otomatis sebelum memasuki rumah menggunakan sensor Arduino Uno dan sensor inframerah. Alat cuci tangan dan kaki otomatis ini dirancang menggunakan teknologi Arduino Uno yang dilengkapi dengan sensor deteksi untuk mengaktifkan sistem secara otomatis. Di mana sensor inframerah digunakan untuk mendeteksi jarak suatu objek. Alat yang dibutuhkan adalah mikrokontroler seperti Arduino, ESP32, atau Raspberry Pi yang memiliki peran penting dalam sistem otomatisasi. Sensor inframerah atau sering disebut IR, merupakan sensor berbasis cahaya yang umumnya digunakan untuk berbagai aplikasi seperti deteksi objek dan jarak. Katup solenoid digunakan untuk mengatur aliran air secara otomatis berdasarkan sinyal yang dikirim oleh mikrokontroler.

Kata Kunci : Arduino Uno, Sensor Inframerah, Katup Solenoid

ABSTRACT

Before entering the house, you need to wash your feet and hands to avoid viruses. Because manual water has been operated by touching to dispense water and soap so that it is still susceptible to contamination and the spread of viruses and bacteria, therefore an automatic hand and foot washing device was created before entering the house using an Arduino Uno sensor and an infrared sensor. This automatic hand and foot washing device is designed using Arduino Uno technology which is equipped with a detection sensor to activate the system automatically. Where the infrared sensor is used to detect the distance of an object. Create an automatic hand and foot washing faucet system with an ultrasonic sensor as a sensor to detect the distance of an object. The tools needed are a microcontroller such as Arduino, ESP32, or Raspberry Pi which has an important role in the automation system. Infrared sensors or often referred to as IR, infrared sensors are light-based sensor that are generally used for various application such as object detection and proximity. Solenoid valves are used to automatically regulate water flow based on signals sent by the microcontroller.

Keywords : Arduino Uno, Sensor Infrared, Solenoid Valve

PENDAHULUAN

Kebersihan tangan dan kaki merupakan aspek penting dalam menjaga kesehatan, terutama dalam mencegah penyebaran penyakit menular seperti infeksi saluran pernapasan dan diare. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO, 2020) menegaskan bahwa mencuci tangan secara rutin dengan air mengalir dan sabun adalah metode paling efektif untuk menghentikan transmisi mikroorganisme patogen [1]. Dengan banyaknya fasilitas umum dan rumah tangga masih menggunakan konvensional yang penggunaannya menyentuh keran atau tombol, sehingga berpotensi menjadi media penyaluran penyakit.

Sebagai respons terhadap tantangan tersebut, teknologi berbasis sensor inframerah mulai diterapkan dalam sistem pencucian tangan otomatis tanpa sentuhan. Kemampuan sensor inframerah dapat mendeteksi objek tanpa kontak langsung, hal ini dapat menjadikan solusi yang ideal untuk lingkungan yang membutuhkan tingkat higienitas tinggi [2]. di sisi lain, mikrokontroler seperti Arduino Uno semakin populer

Tio Agam Irawan¹⁾, Dwi Hastuti²⁾
**RANCANGAN BANGUN ALAT PENCUCI TANGAN DAN KAKI OTOMATIS BERBASIS
SENSOR INFRARED DAN ARDUINO UNO**
Jurnal Qua Teknika, (2026), 16 (1): 63-71

sebagai pusat kendali sistem otomatis karena kemudahan pemrograman, fleksibilitas konektivitas, dan biaya yang terjangkau [3].

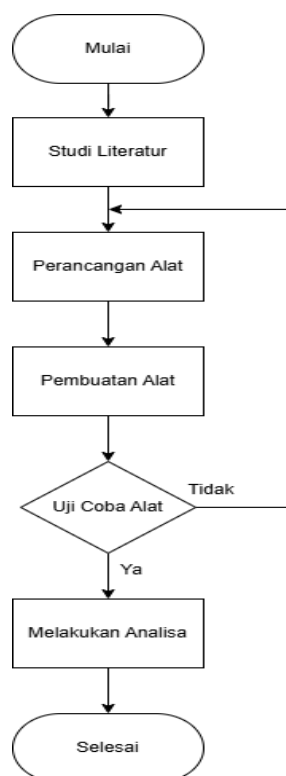
Berbagai penelitian telah menunjukkan efektivitas sistem ini, merancang alat cuci tangan otomatis berbasis sensor inframerah yang terbukti efektif [4]. Menambahkan fitur suara berbasis ISD1820 sebagai notifikasi [5]. Sementara itu, mengembangkan sistem terintegrasi dengan dua sensor inframerah untuk mendeteksi tangan dan kaki secara terpisah [6]. Sensor inframerah proximity digunakan dalam beberapa prototipe wastafel otomatis untuk mendeteksi kehadiran tangan secara non-kontak, mengaktifkan aliran air hanya saat objek berada dalam area deteksi IR [7].

Tio Agam Irawan¹⁾, Dwi Hastuti²⁾
**RANCANGAN BANGUN ALAT PENCUCI TANGAN DAN KAKI OTOMATIS BERBASIS
SENSOR INFRARED DAN ARDUINO UNO**
Jurnal *Qua Teknika*, (2026), 16 (1): 63-71

Berdasarkan studi-studi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun alat pencucian otomatis menggunakan dua sensor inframerah sebagai pemicu pompa air. Sensor inframerah pertama akan mengaktifkan pompa untuk mencuci kaki, sedangkan sensor kedua akan mengaktifkan pompa untuk mencuci tangan. Sistem ini juga dilengkapi dengan modul suara ISD1820 yang memberikan notifikasi berupa ucapan “Terima kasih telah mencuci tangan anda” setelah proses mencuci tangan dan kaki selesai. Dengan alat ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran higienitas sekaligus mengurangi resiko penyebaran penyakit melalui kontak fisik.

METODE PENELITIAN

2.1 ALUR PENELITIAN



Gambar 1. Desain Rancangan Produk

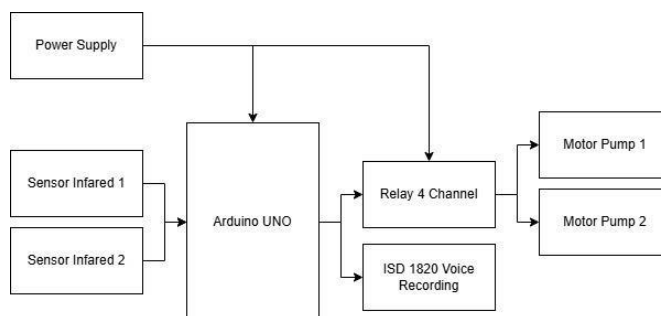
Dalam alur penelitian dimulai dengan studi literatur untuk memahami teknologi yang relevan dan kebutuhan sistem pencucian tangan dan kaki secara otomatis. Kemudian pada tahap perencanaan meliputi pemilihan komponen utama seperti Arduino Uno dan sensor inframerah, serta pembuatan desain skematik sistem. Sensor inframerah digunakan untuk mendeteksi kehadiran pengguna tanpa kontak langsung, yang kemudian memicu sistem pencucian otomatis.

Kemudian setelah desain selesai, dilakukan proses pembuatan alat yang mencakup integrasi komponen, pengkabelan, dan pengujian fungsi dasar. Pada tahap uji coba dilakukan untuk mengevaluasi

Tio Agam Irawan¹⁾, Dwi Hastuti²⁾
**RANCANGAN BANGUN ALAT PENCUCI TANGAN DAN KAKI OTOMATIS BERBASIS
SENSOR INFRARED DAN ARDUINO UNO**
Jurnal *Qua Teknika*, (2026), 16 (1): 63-71

kinerja sistem [8], jika alat berfungsi dengan baik maka dilanjutkan ke tahap analisis performa. Jika alat tidak berfungsi dengan baik, maka akan dilakukan perbaikan dan pengujian kembali sehingga sistem ini dapat bekerja dengan optimal [9].

2.2 KOMPONEN ALAT



Gambar 2. Desain Produk Komponen

Sistem ini dirancang menggunakan dua sensor inframerah untuk mendeteksi aktivitas cuci tangan dan kaki secara otomatis [10]. Sensor inframerah 1 digunakan untuk mendeteksi kaki, sedangkan sensor inframerah 2 digunakan untuk mendeteksi tangan. Ketika sistem diaktifkan melalui power supply, arduino uno akan mengintril semua proses yang telah dirancang.

- Jika kaki terdeteksi oleh sensor 1, maka pompa 1 akan menyala untuk mengalirkan air guna mencuci kaki.
- Jika tangan terdeteksi oleh sensor 2, maka pompa 2 akan menyala untuk mengalirkan air guna mencuci tangan.
- Setelah proses selesai, modul suara ISD1820 akan memberikan notifikasi berupa ucapan “Terima kasih telah mencuci tangan anda”.

2.3 SPESIFIKASI ALAT

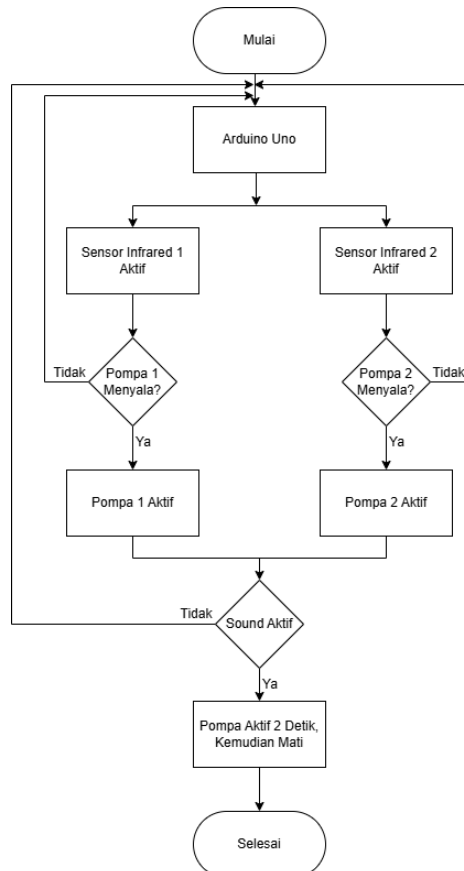
Spesifikasi alat yang dirancang untuk efisiensi dan kemudahan implementasi [11]. Tabel berikut ini merangkum komponen utama yang digunakan:

Tabel 1. Spesifikasi Alat

No	Jenis Komponen	Keterangan
1.	Arduino Uno	Atmega328P
2.	Power Supply	220V to 24V
3.	Sensor Inframerah 1	2000 LSB
4.	Sensor Inframerah 2	2000 LSB
5.	Relay 4 channel	12 VDC / 250 VAC
6.	ISD1820 Voice Recording	5V / 0.5W
7.	Motor Pump 1	12V
8.	Motor Pump 2	12V

Tio Agam Irawan¹⁾, Dwi Hastuti²⁾
RANCANGAN BANGUN ALAT PENCUCI TANGAN DAN KAKI OTOMATIS BERBASIS
SENSOR INFRARED DAN ARDUINO UNO
Jurnal *Qua Teknika*, (2026), 16 (1): 63-71

2.4 DIAGRAM PROSES SISTEM



Gambar 3. Alur Sistem Alat Cuci Tangan dan Kaki Otomatis

Diagram proses sistem ditampilkan Gambar 3. Dimana sistem yang dirancang dapat bekerja secara otomatis berdasarkan deteksi sensor. Sistem akan aktif saat terhubung ke power supply, ketika sensor inframerah 1 mendeteksi kaki maka relay akan aktif untuk menyalakan pompa 1 dan air akan mengalir untuk mencuci kaki. Jika sensor inframerah 2 mendeteksi tangan maka relay akan aktif dan pompa 2 akan menyala mengalirkan air untuk mencuci tangan. Setelah pencucian selesai modul ISD1820 akan mengeluarkan suara edukatif [12], jika suara tidak bunyi maka dilakukan pengecekan pada modul arduino dan koneksi ISD1820.

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 ANALISA SENSOR INFRAMERAH 1 untuk CUCI KAKI

Berdasarkan hasil pengujian, sensor inframerah 1 menunjukkan hasil jangkauan deteksi efektif pada rentang 1cm hingga 5cm. Dalam jarak tersebut, objek berhasil terdeteksi dan sistem mengaktifkan pompa 1 serta mengaktifkan fitur suara. Tetapi, saat objek berada pada jarak 6cm hingga 10cm, sensor tidak dapat mendeteksi keberadaan objek sehingga pompa 1 dan perekaman suara tidak aktif. Pompa 2 tetap aktif sepanjang pengujian, hal ini menunjukkan bahwa sistem tidak mengaitkan pompa 2 dengan sensor inframerah.

Tio Agam Irawan¹⁾, Dwi Hastuti²⁾
**RANCANGAN BANGUN ALAT PENCUCI TANGAN DAN KAKI OTOMATIS BERBASIS
SENSOR INFRARED DAN ARDUINO UNO**
Jurnal *Qua Teknika*, (2026), 16 (1): 63-71

Kondisi ini konsisten dengan hasil penelitian yang mengamati bahwa sensor inframerah memiliki sensitivitas optimal pada jarak pendek (umumnya dibawah 6cm) sebelum mengalami drop-off deteksi [13]. Dengan hasil ini menandakan bahwa desain sistem telah efektif dalam efisiensi penggunaan air, hanya dapat mengalir ketika objek diperlukan saja.

Tabel 2. Hasil Analisis Sensor Inframerah 1 untuk Cuci Kaki

No	Jarak	Cahaya	Objek	Pompa 1	Pompa 2	Sound Recording
1.	1cm	Ada	Terdeteksi	Aktif	Mati	Aktif
2.	2cm		Terdeteksi	Aktif	Mati	Aktif
3.	3cm		Terdeteksi	Aktif	Mati	Aktif
4.	4cm		Terdeteksi	Aktif	Mati	Aktif
5.	5cm		Terdeteksi	Aktif	Mati	Aktif

3.2 ANALISIS SENSOR INFRARED 2 UNTUK CUCI TANGAN

Sensor inframerah 2 menunjukkan deteksi cahaya yang tetap selama pengujian berlangsung, hal ini menandakan kondisi lingkungan saat melakukan pengujian cukup terang. Namun, pada jarak 1cm sensor mendeteksi objek dan mengaktifkan fitur suara, sementara pompa 1 dan 2 tidak aktif. Pada jarak 2cm hingga 5cm, sensor tidak lagi mendeteksi keberadaan objek, dan seluruh sistem menjadi tidak aktif.

Hal ini menunjukkan bahwa sensor inframerah 2 memiliki tingkat sensitivitas yang lebih rendah dibandingkan dengan sensor inframerah 1. Keberadaan cahaya yang stabil menunjukkan bahwa sensor bekerja dalam kondisi optimal, namun sistem kontrol belum menunjukkan sepenuhnya terintegrasi untuk mengaktifkan pompa 2 untuk mencuci tangan.

Tabel 3. Hasil Analisis Sensor Inframerah 2 untuk Cuci Tangan

No	Jarak	Cahaya	Objek	Pompa 1	Pompa 2	Sound Recording
1.	1cm	Ada	Tidak Terdeteksi	Mati	Mati	Aktif
2.	2cm		Tidak Terdeteksi	Mati	Mati	Mati
3.	3cm		Tidak Terdeteksi	Mati	Mati	Mati
4.	4cm		Tidak Terdeteksi	Mati	Mati	Mati
5.	5cm		Tidak Terdeteksi	Mati	Mati	Mati

Tio Agam Irawan¹⁾, Dwi Hastuti²⁾
**RANCANGAN BANGUN ALAT PENCUCI TANGAN DAN KAKI OTOMATIS BERBASIS
SENSOR INFRARED DAN ARDUINO UNO**
Jurnal *Qua Teknika*, (2026), 16 (1): 63-71

3.3 PERCOBAAN GABUNGAN SENSOR INFRAMERAH 1 dan 2

Pengujian gabungan 2 sensor ini menunjukkan bahwa sensor inframerah 1 lebih responsif dibandingkan sensor inframerah 2. Sensor 1 aktif pada jarak 1cm hingga 5cm, sedangkan sensor 2 hanya aktif pada jarak 1cm dan tidak dapat mendeteksi lagi objek pada jarak lebih jauh. Pompa 1 dan pompa 2 tidak aktif dalam semua percobaan, dan fitur perekaman suara juga tidak berfungsi, hal ini menunjukkan bahwa sistem kontrol masih belum sepenuhnya terprogram atau terdapat kendala teknis.

Temuan ini sejalan dengan pendekatan desain multitrigger inframerah yang dikemukakan Raihan dan Kusban [14], di mana ketidaksesuaian sensitivitas antara sensor bisa menyebabkan bottleneck performa sistem. Oleh karena itu, masih diperlukannya evaluasi ulang terhadap konfigurasi perangkat keras (sensor dan relay) dan pemrograman. Optimalisasi tingkat deteksi dan kalibrasi sensor juga sangat penting demi menjaga fungsi sistem yang lebih responsif dan handal.

Tabel 4. Hasil Percobaan Gabungan Sensor Inframerah 1 dan 2

No	Jarak	Sensor 1	Sensor 2	Pompa 1	Pompa 2	Sound Recording
1.	1cm	Aktif	Aktif	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Tidak Aktif
2.	2cm	Aktif	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Tidak Aktif
3.	3cm	Aktif	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Tidak Aktif
4.	4cm	Aktif	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Tidak Aktif
5.	5cm	Aktif	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Tidak Aktif

SIMPULAN

Alat Berhasil untuk dirancang dengan menggunakan 2 sensor inframerah yang berfungsi untuk mendeteksi keberadaan objek baik tangan maupun kaki secara terpisah. Sensor inframerah 1 (untuk kaki) memiliki jangkauan deteksi yang efektif pada jarak 1-5 cm dan dapat mengaktifkan pompa 1 serta fitur suara secara otomatis. Sensor inframerah 2 (untuk tangan) menunjukkan sensitivitas lebih rendah, hanya mendeteksi objek pada jarak sangat dekat (1cm). Meskipun sistem deteksi sebagian berfungsi dengan baik, aktivitas pompa dan fitur suara belum bekerja optimal secara konsisten, sehingga diperlukan penyempurnaan dalam pemrograman kontrol dan konfigurasi komponen pada outputnya.

Penggunaan fitur suara menggunakan modul ISD1820 berjalan sebagian efektif, fitur ini hanya aktif ketika objek terdeteksi oleh salah satu sensor. Modul tidak berfungsi dalam pengujian gabungan dimana hal ini menunjukkan bahwa sistem dirancang untuk menghindari konflik suara. Hal ini mengindikasikan bahwa pengaturan logika pemuci dan waktu aktivasi suara masih perlu untuk disempurnakan lagi agar sistem dapat bekerja secara lebih terkoordinasi.

Meskipun alat menunjukkan fungsi dasar yang sesuai dengan tujuan perancangan, masih terdapat beberapa aspek teknis yang perlu dikembangkan lagi, seperti sensitivitas sensor, konsistensi output, dan integrasi komponen tambahan seperti pengatur kelembaban. Hal ini penting untuk memastikan bahwa alat dapat berfungsi secara optimal dalam kondisi nyata dan memberikan manfaat maksimal bagi pengguna [15].

Tio Agam Irawan¹⁾, Dwi Hastuti²⁾
**RANCANGAN BANGUN ALAT PENCUCI TANGAN DAN KAKI OTOMATIS BERBASIS
SENSOR INFRARED DAN ARDUINO UNO**
Jurnal Qua Teknika, (2026), 16 (1): 63-71

REFERENSI

- [1] K. Nwangwulan, Zulaika, Y. Yusufik, L. Handoyo, Y. R. Susilo, and N. Alam, "Education on Prevention of Nosocomial Infections by Implementing Hand Washing for Emergency Room Staff at Bhakti Kartini Hospital," *Jurnal Pemberdayaan Komunitas MH Thamrin*, vol. 7, no. 1, pp. 209–216, Jun. 2025, doi: 10.37012/jpkmht.v7i1.2694.
- [2] Irine Kartika Pebrianti, Abdul Azis, and Perawati, "Perancangan Alat Pencuci Tangan Otomatis Menggunakan Sensor Infrared Berbasis Arduino Uno," *Jurnal Surya Energy*, vol. 9, no. 2, pp. 97–108, Mar. 2025, doi: 10.32502/jse.v9i2.440.
- [3] S. Raharjo, "Rancang Bangun Smart Magic Soap (Alat Cuci Tangan Otomatis) Menggunakan Sel Surya dan Android Sebagai Monitoring," vol. 12, no. 7, 2022, doi: 10.36418/syntax.
- [4] O. Andy Saputra, W. Yahya, A. Diantoro, T. Otomotif, and P. Indonusa Surakarta, "PENERAPAN WASTAFEL OTOMOTIS BERBASIS INFRAMERAH DI DESA GEMAWANG JAMBU KABUPATEN SEMARANG SEBAGAI UPAYA MENCEGAH PENYEBARAN VIRUS COVID-19," *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, vol. 6, no. 1, 2021, [Online]. Available: <http://prosiding.unirow.ac.id/index.php/SNasPPM>
- [5] M. Asmazori, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi NOx dan CO Berbasis Mikrokontroler ESP32 dengan Notifikasi Via Telegram dan Suara," *JITCE (Journal of Information Technology and Computer Engineering)*, vol. 5, no. 02, pp. 57–62, Sep. 2021, doi: 10.25077/jitce.5.02.57-62.2021.
- [6] Hasta Kuntara and M. Anjab Thobarani, "DESAIN ALAT CUCI TANGAN OTOMATIS PORTABLE DENGAN SENSOR GERAKAN INFRAMERAH," *KURVATEK*, vol. 8, no. 2, pp. 239–246, Nov. 2023, doi: 10.33579/krvt.v8i2.4509.
- [7] A. Khaharsyah, D. Ratnawati, and N. Arifin Handoyono, "Aplikasi infrared proximity sensor untuk wastafel otomatis di area bengkel PVTM Application of infrared proximity sensor for automatic sink in PVTM workshop area," 2020, doi: 10.30738/jtv.v9i2.12077.
- [8] T. Trismansyah, D. N. Ilham, S. Kurniadi, E. Sipahutar, and O. Oktrison, "PEMBERSIH TANGAN OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR INFRARED BERBASIS ARDUINO," *SULIWA: Jurnal Multidisiplin Teknik, Sains, Pendidikan dan Teknologi*, vol. 1, no. 1, pp. 1–6, Oct. 2024, doi: 10.62671/suliwa.v1i1.12.
- [9] S. Ikhsan Majid, M. Alvian Bagus Prastya, and R. Pramudya, "Rancangan Alat Cuci Tangan Tanpa Sentuh Dan Monitoring Sabun Berbasis Sensor," *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Bisnis (SENATIB)*, p. 2024.
- [10] I. Kadek Juliarta *et al.*, "Jurnal Widya Laksmi (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat) | 65", [Online]. Available: <http://jurnalwidyalaksmi.com>
- [11] Hasta Kuntara and M. Anjab Thobarani, "DESAIN ALAT CUCI TANGAN OTOMATIS

Tio Agam Irawan¹⁾, Dwi Hastuti²⁾
**RANCANGAN BANGUN ALAT PENCUCI TANGAN DAN KAKI OTOMATIS BERBASIS
SENSOR INFRARED DAN ARDUINO UNO**
Jurnal Qua Teknika, (2026), 16 (1): 63-71

- PORTABLE DENGAN SENSOR GERAKAN INFRAMERAH,” *KURVATEK*, vol. 8, no. 2, pp. 239–246, Nov. 2023, doi: 10.33579/krvtk.v8i2.4509.
- [12] S. Sahidin, S. Alam, A. Program Studi Teknik Elektro, U. Muhammadiyah Parepare, and J. K. Jenderal Ahmad Yani, “MESIN CUCI TANGAN OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR PROXIMITY DAN DFPLAYER MINI BERBASIS ARDUINO UNO Informasi Artikel,” 2021. [Online]. Available: <http://jurnal.umpar.ac.id/indeks/jmosfet>•1
- [13] Hasta Kuntara and M. Anjab Thobarani, “DESAIN ALAT CUCI TANGAN OTOMATIS PORTABLE DENGAN SENSOR GERAKAN INFRAMERAH,” *KURVATEK*, vol. 8, no. 2, pp. 239–246, Nov. 2023, doi: 10.33579/krvtk.v8i2.4509.
- [14] M. A. Raihan and M. Kusban, “Perancangan dan Implementasi Sistem Pencuci dan Sterilisasi Tangan Berbasis Arduino Uno untuk Pencegahan Penularan COVID-19,” *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, pp. 93–101, Apr. 2024, doi: 10.23917/emitor.v24i1.4783.
- [15] A. MICROCONTROLLER Jumrianto and D. Purnamasari, “ENERGY SAVING HANDWASHER DESIGN USING INFRA RED OBSTACLE SENSOR BASED ON,” *Jurnal Inovasi Pendidikan dan Sains*, vol. 5, no. 3, pp. 100–106.