

RANCANG BANGUN MESIN CUCI TANGAN OTOMATIS PORTABEL
UNTUK MENGURANGI EFEK PANDEMI COVID 19

*DESIGN OF PORTABEL AUTOMATIC HAND WASHING MACHINES
TO REDUCE THE EFFECTS OF THE COVID 19 PANDEMIC*

Tri Hannanto Saputra^{1)*}, Herda Agus Pamasaria²⁾, Bondan Wiratmoko³⁾,
Reza Hermawan⁴⁾, Romi Supriyono⁵⁾

¹⁾Teknik Perancangan Mekanik dan Mesin, Politeknik ATMI Surakarta
email: hannanto.saputra@atmi.ac.id

²⁾Teknik Perancangan Mekanik dan Mesin, Politeknik ATMI Surakarta
email: herda.agus@atmi.ac.id

³⁾Teknik Perancangan Mekanik dan Mesin, Politeknik ATMI Surakarta
email: bondan.wiratmoko@atmi.ac.id

⁴⁾Teknik Perancangan Mekanik dan Mesin, Politeknik ATMI Surakarta
email: hermawanreza95@gmail.com

⁵⁾Teknik Perancangan Mekanik dan Mesin, Politeknik ATMI Surakarta
email: romi.supriyono@atmi.ac.id

ABSTRAK

Mesin cuci tangan otomatis adalah alat yang berfungsi untuk membersihkan tangan secara otomatis. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi efek pandemi Covid 19 melalui rancang bangun mesin cuci tangan otomatis portabel. Kelebihan mesin ini adalah dapat bekerja secara otomatis pada saat ada tangan yang ingin dibersihkan dan dapat dipindah dengan mudah. Mesin ini dapat mengeluarkan air kemudian mengeluarkan cairan sabun untuk membantu proses membersihkan tangan. Sensor infra merah (*infrared*) pada kran air dan cairan sabun digunakan untuk mendeteksi keberadaan tangan yang ingin dibersihkan. Air dikeluarkan melalui pompa yang diatur oleh selenoid valve. Relay digunakan untuk mengendalikan input dan output mesin ini. Sinyal yang terdeteksi pada *infrared* diteruskan sebagai input relay, kemudian relay meneruskan sinyal tersebut agar air dan cairan sabun dapat keluar secara otomatis. Mesin dilengkapi dengan baterai sebagai alternatif sumber tenaga. Penggunaan alat ini dapat mempermudah manusia dalam kegiatan membersihkan tangan.

Kata kunci: Covid 19, Mesin cuci tangan otomatis, Pembersih tangan, *Infrared*,
Selenoid valve

ABSTRACT

Automatic hand washing machine is a tool that functions to clean hands automatically. This study aims to reduce the effects of the Covid 19 pandemic through the design of a portabel automatic hand washing machine. The advantage of this machine is that it can work automatically when there is a hand that you want to clean and can be moved easily. This machine can remove water and then remove soap to help the process of washing hands. Infrared sensor (infrared) on water faucet and soap liquid is used to detect the presence of the hand that wants to be cleaned. The water is discharged through a pump which is regulated by the selenoid valve. Relays are used to control the input and output of this machine. Signal detected in infrared forwarded as an input relay, then the relay forwards the signal so that water and soap can come out automatically. The machine is equipped with a battery as an alternative source of power. The use of this tool can make it easier for humans to clean their hands.

Keywords: Covid 19, Automatic hand washing machine, Hand sanitizer, *Infrared*,
Selenoid valve

PENDAHULUAN

Mencuci tangan merupakan hal sederhana, namun memiliki peranan yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Pemerintah melalui Kementerian Kesehatan juga telah berkomitmen untuk melaksanakan Program Sanitasi Total Berbasis Masyarakat (STBM), dimana salah satu bentuk komitmen itu adalah menyelenggarakan kegiatan sosialisasi implementasi cuci tangan pakai sabun dalam keseharian. Idealnya mencuci tangan dilakukan dengan menggunakan air bersih dan mengalir, serta sabun sebagai bahan yang dapat membantu pelepasan kotoran dan kuman yang menempel dipermukaan luar kulit tangan dan kuku secara kimiawi [1]. Mencuci tangan harus menggunakan air bersih dan bebas kuman. Rata-rata durasi cuci tangan yang direkomendasikan WHO adalah 20 hingga 30 detik [2]. Cuci tangan menggunakan sabun dan air bersih lebih efektif untuk menghilangkan bakteri dari pada mencuci dengan air saja hingga 23% [3]. Penelitian lain menunjukkan bahwa kepatuhan mencuci tangan sesuai standar yang dikeluarkan dinas kesehatan, meningkatkan kebersihan sekitar 40%, bahkan jika setelah seseorang mengikuti berbagai pelatihan dalam hal mencuci tangan, akan menaikkan prosentasi menghilangkan bakteri sebesar 50%. Penelitian lain juga mengemukakan bahwa mencuci tangan dengan menggunakan sabun akan menghilangkan bakteri dan kuman-kuman pembawa penyakit hanya dengan durasi 15 detik [4].

Disebuah super market, Plaza, atau tempat makan, sudah menggunakan mesin cuci tangan otomatis. Para pengguna cukup menengadahkan tangan dan air otomatis keluar. Dalam mesin tersebut digunakan sensor proximity yang menggunakan cahaya infrared untuk mendeteksi adanya tangan atau benda lain [5]. Perancangan mesin cuci tangan otomatis sudah dilakukan sejak tahun 1999, didalamnya terdiri dari kran air otomatis, sabun otomatis, dan pengering otomatis. Pada penelitian tersebut, mesin dirancang menggunakan komponen pipa mekanis [6]. [8] menggunakan rangkaian sensor inframerah dalam rancangannya untuk mendeteksi tangan pengguna ketika akan menggunakan air, sabun dan pengering tangan dan berbasis mikrokontroler PIC 16F877A. Namun dalam perancangannya tidak menggunakan sistem pemandu penggunaan alat. Kemudian penelitian lain juga dilakukan oleh [9] yang menggunakan sensor PIR untuk mendeteksi keberadaan tangan manusia dan mikrokontroler ATmega16 sebagai pemroses datanya. Pada sistem ini digunakan sistem pewaktuan (timer) yang akan mengeluarkan air selama 30 detik dan *dryer* akan aktif selama 50 detik setelah kran air mati. Penggunaan sistem timer ini akan membatasi pengguna alat karena tingkat kekotoran tangan manusia berbeda-beda. Penelitian lain mesin pencuci tangan otomatis dikembangkan menggunakan kontrol elektronik berbasis timer [10]. Dalam beberapa tahun terakhir penelitian tentang mesin cuci tangan otomatis

sudah berkembang menggunakan sensor kamera [11] sebagai sensor untuk mendeteksi keberadaan dan posisi tangan [12].

Perancangan sistem otomatisasi pada sebuah sistem wastafel dapat dilakukan dengan menggunakan sensor fotodioda. Sensor fotodioda dapat mendeteksi tangan manusia. Fotodioda adalah sensor yang dapat mengonversi cahaya menjadi arus listrik (jika dioperasikan dalam modus fotokonduktif) atau menjadi tegangan listrik (jika dioperasikan dalam modus fotovoltaik) [7]. Perancangan sensor fotodioda diintegrasikan dengan sebuah laser dioda. Fotodioda berfungsi sebagai pendeteksi cahaya (*receiver*) dan laser dioda berfungsi sebagai sumber cahaya (*transmitter*).

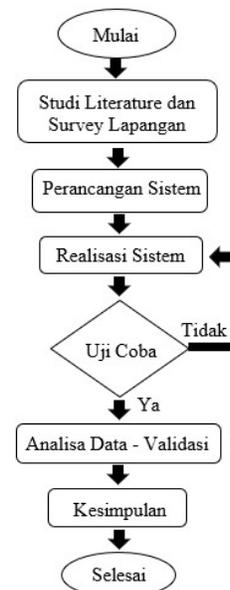
Melihat beberapa penelitian yang sudah dilakukan, belum ada penelitian untuk membuat mesin cuci otomatis yang portabel atau mesin cuci yang dengan mudah dipindah. Penelitian menggunakan wastafel yang dilengkapi dengan kran air dan tempat sabun. Mesin agar dapat mendeteksi tangan secara otomatis, maka kran air dan tempat sabun dilengkapi kombinasi sensor infrared dengan menggunakan photo dioda. Penggunaan sensor fotodioda, karena memiliki respon tanggap yang cepat terhadap perubahan intensitas cahaya yang diterima [9]. Mesin juga dilengkapi dengan castor atau roda, agar bersifat portabel atau dapat dipindah. Baterai juga dipakai sebagai sumber listrik alternatif, sebagai energi alternatif jika mesin digunakan di tempat yang jauh dengan sumber listrik. Penelitian

ini bertujuan untuk mencegah penyebaran Covid-19 dengan merancang mesin cuci tangan otomatis, sehingga tangan yang akan dicuci tidak perlu menyentuh kran dan tempat sabun.

METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium *Product Development* Politeknik ATMI Surakarta mulai bulan april sampai dengan juni 2020 dengan melalui beberapa tahapan kegiatan sebagai berikut:

1. Diagram Alir Kegiatan



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Kegiatan ini dilakukan dengan sasaran pengguna yaitu institusi atau perkantoran, yang membutuhkan mobilitas dalam penggunaan mesin cuci otomatis portabel.

2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *sheet metal* 0,8 mm dan pipa kotak sebagai kerangka utama, wastafel, keran dan tempat sabun yang dilengkapi sensor *infrared*, pompa air, *solenoid valve*, baterai, bak air dan *castor*.

Alat yang digunakan adalah mesin potong, mesin las, mesin bor dan solder.

3. Konsep Desain Alat

Alat didesain untuk memenuhi kebutuhan pengguna. Kebutuhan pengguna dibuat dengan menyusun kriteria yang diperlukan seperti yang tampak pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria konsep alat

No	Kriteria	Keterangan
1	Fungsional	Proses otomatis Mudah dipakai dipakaiakai
2	Desain alat	Portabel Pemasangan mudah Perawatan mudah Penggantian mudah
3	Manufaktur	Bahan mudah didapat Pembuatan mudah
4	Keamanan	Aman digunakan
5	Ergonomik	Nyaman dipakai
6	Ekonomik	Operasional murah Perawatan murah

4. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan 10 (sepuluh) percobaan, dimana setiap percobaan dilakukan oleh 3 (tiga) orang seperti tampak pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengumpulan data

No	Orang 1		Orang 2		Orang 3	
	S	A	S	A	S	A
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
Rata-rata						

Catatan : S = Sabun, A = Air

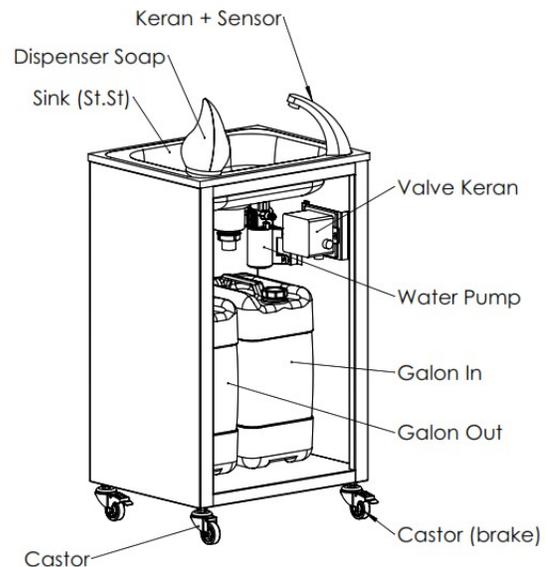
5. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan mengambil kesimpulan pada percobaan sesuai dengan Tabel 2. Pengumpulan data. Analisa data diambil dari nilai-nilai rata percobaan.

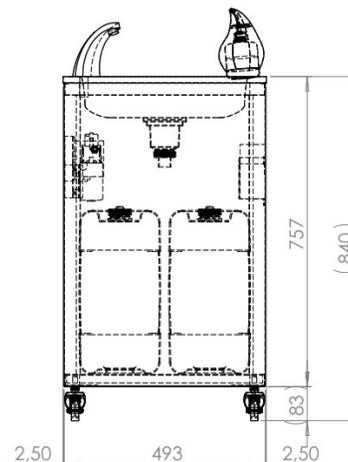
HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Konsep Desain

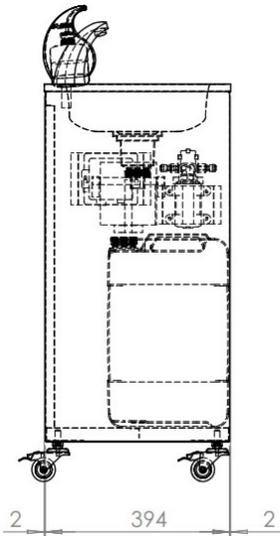
Penyusunan konsep desain dilakukan untuk memenuhi kebutuhan yang terdapat pada Tabel 1. Kriteria konsep alat. Hasil akhir dari konsep desain yang telah dibuat adalah sebagai berikut :



Gambar 2. Konsep desain



Gambar 3. Desain mesin tampak depan



Gambar 4. Desain mesin tampak samping

2. Konsep Final

Desain yang telah dibuat kemudian direalisasikan. Hasil dari realisasi penelitian adalah sebagai berikut :



Gambar 5. Mesin cuci otomatis portabel



Gambar 6. Mesin tampak depan



Gambar 7. Penggunaan alat

3. Analisa Data

Mesin cuci otomatis portabel kemudian diuji coba, untuk melihat seberapa besar kelancaran keluarnya sabun dan air pada waktu sensor mendeteksi tangan. Uji coba juga digunakan untuk melakukan analisa data. Percobaan dilakukan sesuai dengan Tabel 2. Pengumpulan data dengan hasil sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil percobaan

No	Orang 1		Orang 2		Orang 3	
	S	A	S	A	S	A
1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1
Rata-rata	1	1	1	1	1	1

Catatan : S = Sabun, A = Air

Hasil secara rata-rata jumlah deteksi sensor mengeluarkan air pada kran sebanyak 1 (satu) kali dan mengeluarkan sabun sebanyak 1 (satu) kali. Hasilnya semua kurang dari 2 (dua) kali. Maka mesin cuci tangan ini dapat dinilai lancar

dan layak digunakan.

4. Validasi Data

Proses berikutnya dilakukan validasi terhadap desain, dari kesesuaian alat dan proses aspek-aspek: fungsional, desain alat, manufaktur, keamanan, ergonomik dan ekonomik.

Tabel 4. Validasi data

No	Kriteria	Keterangan	Validasi
1	Fungsional	Proses otomatis	Ok
		Mudah dipakai dipakainya	Ok
2	Desain alat	Portabel	Ok
		Pemasangan mudah	Ok
		Perawatan mudah	Ok
		Penggantian mudah	Ok
3	Manufaktur	Bahan mudah didapat	Ok
		Pembuatan mudah	Ok
4	Keamanan	Aman digunakan	Ok
5	Ergonomik	Nyaman dipakai	Ok
6	Ekonomik	Operasional murah	Ok
		Perawatan murah	Ok

5. Keunggulan dan kelemahan

Fokus utama kegiatan yaitu merancang dan merealisasikan mesin cuci tangan otomatis dengan sasaran pengguna yaitu institusi atau perkantoran, yang membutuhkan mobilitas.

Keunggulan mesin yaitu dapat bekerja dengan otomatis dan bersifat portabel atau mudah dipindah. Kelemahan mesin yaitu air untuk cuci dan air buangan disimpan dalam tandon. Jadi apabila air untuk

mencuci habis, maka galon harus diisi air secara manual.

6. Tingkat Kesulitan Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan memiliki tingkat kesulitan yang rendah. Kegiatan mulai dari survey lapangan, pembuatan desain, realisasi alat sampai dengan pelatihan penggunaan alat dapat dilakukan dengan mudah.

KESIMPULAN

Sistem secara keseluruhan bekerja dengan sangat baik. Proses kelancaran keluarnya air dan sabun dengan model otomatis dapat disimpulkan lancar. Jumlah deteksi sensor mengeluarkan air pada kran sebanyak 1 (satu) kali dan mengeluarkan sabun sebanyak 1 (satu) kali. Desain mesin cuci tangan otomatis portabel, setelah divalidasi menunjukkan kesesuaian dengan kebutuhan dan keinginan pengguna. Kegiatan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat ini, memberikan dampak bagi masyarakat khususnya karyawan untuk secara rutin melakukan cuci tangan, sehingga dapat mencegah penyebaran Covid 19. Berdasarkan keberhasilan kegiatan yang telah dilakukan, penulis memberikan rekomendasi, bahwa mesin cuci tangan otomatis *portabel* ini dapat diperbanyak pembuatannya.

SARAN

Penulis memberikan saran, kiranya mesin cuci tangan otomatis portabel ini dapat disediakan untuk masyarakat yang lebih luas. Sehingga penyebaran Covid 19 dapat lebih ditekan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Romo Agus Sriyono SJ selaku Direktur Politeknik ATMI, yang telah memberikan ijin dan mendukung kegiatan ini
2. Rekan-rekan Dosen Politeknik ATMI yang telah memberikan masukan, sehingga kegiatan ini dapat berjalan dengan lancar.
3. Rekan-rekan mahasiswa Politeknik ATMI yang telah membantu dalam proses uji coba alat.

REFERENSI

- [1] Menkes, 2008, *Strategi Nasional Sanitasi Total Berbasis Masyarakat*, Menteri Kesehatan Nasional, Jakarta.
- [2] D. Pittlet, (2009). *WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care: a Summary*. World Health Organization Patient Safety. University of Geneva Hospitals.
- [3] M. Burton, E. Cobb, P. Donachie, G. Judah, V. Curtis and W. P. Schmidt, (2011). *The Effect of Handwashing with Water or Soap on Bacterial Contamination of hands*, In *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 8(1), 97-104.
- [4] J. M. Boyce and D. Pittet, (2002). *Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings: Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force*. Department of Health and Human Services. Morbidity and Mortality Weekly Report, USA.
- [5] Fitriyah H., Rosana Widasari E., Setiawan Eko, Angga Kusuma B., *Interaction design of automatic faucet for standard hand-wash*, MATEC Web of Conferences 154, 03003 (2018).
- [6] E. Stanley and Sr. Flowers, (1999). *Automatic Hand Washing and Drying Machine*, U.S. Patent US5924148A.
- [7] Fraden, J., 2004, *Handbook of modern Modern Sensors*, Springer-Verlag New York, Inc., New York.
- [8] Samsiah, B.M, 2009, *An Automatic Hand Washer and Hand Dryer*, Skripsi, Faculty of Technical Engineering, Universiti Teknikal Malaysia, Melaka.
- [9] 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.
- [10] A. Bianchi, D. M, (2009). *WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care: a Summary*. World Health Organization Patient Safety: University of Geneva Hospitals.
- [11] Fernández Llorca D., Parra Ignacio, Ángel Sotelo M., Lacey Gerard, (2011). *A vision-based system for automatic hand washing*, *Machine Vision and Applications*.
- [12] Xia Baiqiang and friends, (2015). *Hand Hygiene Poses Recognition with RGB-D Videos*, Proceedings of the 17th Irish Machine Vision and Image Processing conference, IMVIP