

Dispenser Otomatis Handsanitizer berbasis Arduino menggunakan Sensor Ultrasonik dan Inframerah

Elsa Salsabila, Fadian Candra Sari, Muhammad Ahyar Zulfikar, Richo Fenda Refiantoro, Ade Ulwan Prastyo, Pradika Hermawan, Theofilus Bayu Dwinugroho*

Program Studi Teknik Industri, Universitas PGRI Yogyakarta

*theofilus@upy.ac.id

Abstract. Seluruh negara di dunia saat ini sedang mengalami masa transisi menuju new era pasca darurat pandemi Covid-19. Virus corona mampu menyebar dengan sangat cepat dan sangat mematikan. Penularan tersebut terjadi melalui kontak fisik seperti halnya berjabat tangan ataupun dengan terkena droplet dari si penderita Covid-19. Kegiatan Pencegahan 5 M yang dicanangkan pemerintah Indonesia diantaranya mencuci tangan yang dalam hal ini dapat menggunakan Hand Sanitizer. Penggunaan Hand sanitizer adalah hal yang sangat krusial pada masa pandemic COVID-19, karena handsanitizer bisa membunuh kuman mencegah perkembangan bakteri dalam tangan. Dispenser handsanitizer yang tersedia dan digunakan di tempat umum dioperasikan secara manual menggunakan tangan, dengan menekan kepala dispenser untuk mengeluarkan cairan handsanitezer yang ada di dalamnya, karena dispenser ini digunakan di tempat umum, frekuensi sentuhan pada kepala dispenser ini cukup tinggi yang dapat berakibat pada kemungkinan penularan melalui bidang sentuh yang terkontaminasi droplet yang mengandung virus COVID-19. Dalam project ini dibuat dua jenis dispenser otomatis handsanitizer dengan masing-masing dispenser menggunakan salah satu jenis sensor. Dispenser otomatis handsanitizer dapat bekerja dengan optimal pada bacaan gerak jarak 0 sampai dengan 10 cm untuk kedua sensor. Dengan mengurangi pengoperasian manual dispenser handsanitizer dalam rangka 5M, diharapkan dapat mengurangi dan mencegah penyebaran virus Covid-19.

1. Pendahuluan

Seluruh negara di dunia saat ini sedang mengalami masa transisi menuju new era pasca darurat pandemi Covid-19. Virus corona mampu menyebar dengan sangat cepat dan sangat mematikan. Penularan tersebut terjadi melalui kontak fisik seperti halnya berjabat tangan ataupun dengan terkena droplet dari si penderita Covid-19. Seperti yang dipaparkan oleh Kementerian Kesehatan RI, menegaskan bahwa Pedoman dan Pencegahan *Corona Virus Disease* (Covid-19) sebagai upaya pembelajaran kepada masyarakat agar terhindar dari penularan Covid-19 [1]. Kasus Covid-19 ditemukan di 125 negara. Pada tanggal 12 Maret 2020 World Health Organization (WHO) mengubah status Covid-19 menjadi pandemi. Di Indonesia Covid-19 pertama kali di publikasikan pada tanggal 2 Maret 2020 sebanyak 2 kasus, dan terus bertambah sampai tanggal 9 Januari 2022 dengan kasus 6.108 kasus aktif [2][3].

Pemerintah pada dasarnya secara proaktif berupaya untuk mencegah dan meningkatkan kesadaran masyarakat akan bahaya virus COVID-19 di Indonesia. Salah satu upaya pemerintah secara aktif untuk mencegah penyebaran virus adalah dengan diberlakukannya berbagai kebijakan dan peraturan dalam beraktivitas di luar rumah seperti penerapan protokol kesehatan 5M (Mencuci tangan,

menggunakan masker, menjaga jarak, menjauhi kerumunan, mengurangi mobilitas) [4] Selain itu juga pemerintah berupaya untuk meningkatkan imunitas masyarakat baik dari obat-obatan dan/atau vaksinasi. Hal ini dilakukan sebagai upaya pencegahan virus COVID-19 di berbagai klaster [5].

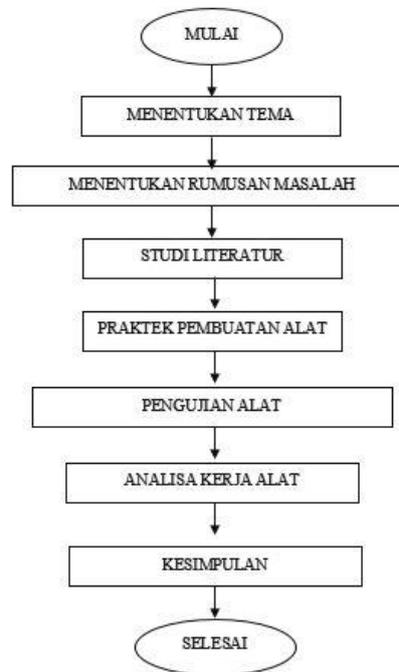
Penggunaan handsanitizer sebagai pengganti sementara kegiatan mencuci tangan dalam salah satu penerapan 5M adalah hal yang sangat krusial pada masa pandemic COVID-19, karena handsanitizer bisa membunuh kuman mencegah dan perkembangan bakteri pada permukaan tangan. Penggunaan handsanitizer ini praktis dan bisa dibawa kemana-mana dan dapat membersihkan tangan secara menyeluruh tanpa perlu membilasnya.

Dispenser handsanitizer memiliki bermacam-macam ukuran dan jenis mengikuti merk handsanitizer tersebut. Dispenser handsanitizer yang tersedia dan digunakan di tempat umum dioperasikan secara manual menggunakan tangan, dengan menekan kepala dispenser untuk mengeluarkan cairan handsanitizer yang ada di dalamnya, karena dispenser ini digunakan di tempat umum, frekuensi sentuhan pada kepala dispenser ini cukup tinggi yang dapat berakibat pada kemungkinan penularan melalui bidang sentuh yang terkontaminasi droplet yang mengandung virus COVID-19.

Dispenser otomatis handsanitizer adalah suatu dispenser yang dapat mengeluarkan cairan handsanitizer tanpa perlu menyentuh atau menekan secara manual dispenser tersebut. Otomasi dispenser disini menggerakkan kepala dispenser tanpa perlu menekan secara manual menggunakan tangan, otomasi ini menggunakan controller berbasis Arduino Uno yang menggunakan sensor ultrasonik dan sensor inframerah. Controller untuk otomasi secara umum dapat menggunakan Programmable Logic Control (PLC) [6], Raspberry Pi [7], Arduino Uno [8] maupun piranti lain yang memiliki kemampuan memproses data dari input dan menghasilkan tindakan pada output. Arduino Uno dipilih terkait dengan keterjangkauan pengadaan controller tersebut beserta komponen-komponennya.

2. Metode

Dalam project ini dibuat dua jenis dispenser otomatis handsanitizer dengan masing-masing dispenser menggunakan salah satu jenis sensor. Untuk dispenser pertama menggunakan sensor ultrasonik dan dispenser kedua menggunakan sensor inframerah. Dari dua dispenser ini akan dikomparasi kemampuan kerjanya berdasarkan jenis masing-masing sensor tersebut. Project ini menitikberatkan pada sumber referensi dan praktek pembuatan alat secara langsung, dilaksanakan dengan alur seperti pada flowchart berikut:



Gambar 1. Flowchart Project

2.1. Arduino

Arduino merupakan sebuah perangkat elektronik yang bersifat open source dan sering digunakan untuk merancang dan membuat perangkat elektronik serta software yang mudah untuk digunakan. Arduino ini dirancang sedemikian rupa untuk mempermudah penggunaan perangkat elektronik di berbagai bidang. Arduino ini memiliki beberapa komponen penting di dalamnya, seperti pin, mikrokontroler, dan konektor. Selain itu, Arduino juga sudah menggunakan bahasa pemrograman Arduino Language yang sedikit mirip dengan bahasa pemrograman C++. Biasanya Arduino digunakan untuk mengembangkan beberapa sistem seperti pengatur suhu, sensor untuk bidang agrikultur, pengendali peralatan pintar. Arduino UNO memiliki 14 pin input/output digital (0-13) yang berfungsi sebagai input atau output, dapat diatur oleh program. Khusus untuk 6 buah pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11, dapat juga berfungsi sebagai pin analog output dimana tegangan output-nya dapat diatur. Nilai sebuah pin output analog dapat diprogram antara 0 – 255, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5V.

2.2. Sensor HCSR-04

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang mengubah fisis (bunyi) menjadi besaran listrik. Pada sensor ini gelombang ultrasonic dibangkitkan melalui sebuah benda yang disebut piezoelektrik. Piezoelektrik ini akan menghasilkan gelombang ultrasonic dengan frekuensi 40 kHz Ketika sebuah isolator diterapkan pada benda tersebut. Sensor ultrasonic secara umum digunakan untuk pengungkapan tak sentuh beragam seperti aplikasi pengukuran jarak.

2.3. Sensor Inframerah

Sensor inframerah (IR) adalah perangkat elektronik yang mengukur dan mendeteksi radiasi infra merah di lingkungan sekitarnya. Radiasi inframerah secara tidak sengaja ditemukan oleh seorang astronom bernama William Herchel pada tahun 1800. Saat mengukur suhu setiap warna cahaya (dipisahkan oleh prisma), diperlihatkan bahwa suhu yang berada tepat di luar lampu merah adalah yang tertinggi. IR tidak terlihat oleh mata manusia, karena panjang gelombangnya lebih panjang dari pada cahaya tampak (meskipun masih pada spektrum elektromagnetik yang sama).

2.4. Mini Servo SG90/91

Motor servo Tower Pro SG90 merupakan sebuah motor servo kecil yang banyak digunakan untuk berbagai hobi, seperti hobi remote control, robotic, dll. Aplikasi: Bagi Anda yang ingin membuat robot ataupun ber eksperimen menggunakan servo dengan ukuran kecil, motor servo ini sangat cocok untuk anda

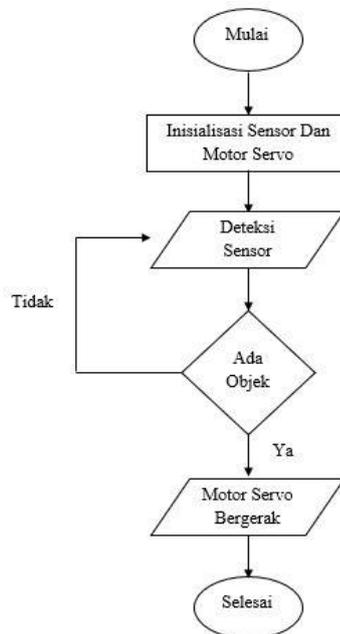
2.5. Kabel Jumper

Kabel dupont arduino merupakan kabel jumper yang digunakan untuk proyek rangkaian komponen elektronik yang dikerjakan dengan menggunakan breadboard. Dimensi 40mm x 19mm x 43mm Operating speed 0.17sec / 60 degrees (4.8V no load) – 0.13sec / 60 degrees (6.0V no load) Stall torque 13kg/cm at 4.8 V – 15kg/cm at 6V Suhu Kerja 0 - 55C Operation Voltage 4.8 – 6 Votts Gears Metal Gear Mode Digital Panjang kabel 150mm. Fungsi Produk: Kabel dupont biasa digunakan untuk menghubungkan kabel dengan PCB dan juga komponen-komponen elektronik pada proyek breadboard.

2.6. Breadboard

Sebuah board atau papan yang berfungsi untuk merancang sebuah rangkaian elektronik sederhana. Breadboard tersebut nantinya akan dilakukan prototipe atau uji coba tanpa harus melakukan solder. Bagian tengah papan breadboard terdapat ruang kosong yang masingmasing pinggirannya terdapat ujung jalur vertikal. Fungsi dari ruang kosong ini adalah untuk menancapkan langsung ic component

2.7. Flowchart Prinsip Kerja Dispenser Otomatis Handsanitizer



Gambar 2. Flowchart Prinsip Kerja

3. Pembahasan

3.1. Prinsip Kerja Hand Sanitizer Otomatis dengan Menggunakan Arduino UNO R3

Prinsip kerja dari alat ini adalah sebagai penggerak kepala dispenser handsanitizer secara otomatis tanpa perlu disentuh secara langsung (menekan) oleh manusia.. Pada saat power alat tersebut dihidupkan motor servo aktif dan siap menerima perintah dari Arduino. Apabila terdapat sinyal input

dari sensor, kemudian diteruskan ke Arduino Uno selanjutnya diteruskan ke motor servo untuk menggerakkan motor servo tersebut. Dua Motor servo di sisi kanan dan kiri dispenser, yang terhubung dengan kawat atau tali, ketika beroperasi akan menarik kepala dispenser ke bawah (menekan) sehingga cairan handsanitizer dapat keluar.



Gambar 3. Dispenser otomatis handsanitizer dengan sensor ultrasonik (kiri) dan sensor inframerah (kanan)

3.2. Analisis Rangkaian Hand Sanitizer Otomatis dengan Menggunakan Arduino UNO R3

Pada sistem alat pengendali ini dengan menggunakan Arduino Uno, semua sistem bekerja apabila pada Arduino Uno sudah di upload programnya.

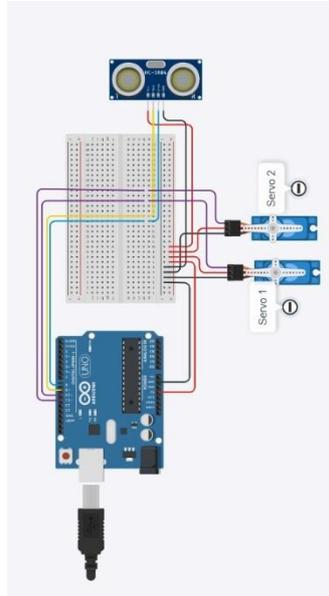
Tabel 1. Pengujian sensor ultrasonik

No	Sensor HCSR-04	Motor Servo	Cairan
1	Membaca gerakan jarak 8 cm	Bergerak menekan tutup hand sanitizer	Keluar
2	Membaca gerakan jarak 10 cm	Bergerak menekan tutup hand sanitizer	Keluar
3	Membaca gerakan jarak 12 cm	Motor servo tidak bergerak	Tidak keluar

Tabel 2. Pengujian sensor inframerah

No	Sensor Inframerah	Motor Servo	Cairan
1	Membaca gerakan jarak 0-5 cm	Bergerak menekan tutup hand sanitizer	Keluar
2	Membaca gerakan jarak 6-10 cm	Bergerak menekan tutup hand sanitizer	Keluar
3	Membaca gerakan jarak 11-15cm	Motor servo tidak bergerak	Tidak keluar

3.3. Contoh Rangkaian Dispenser Otomatis handsanitizer dengan menggunakan sensor ultrasonik



Gambar 4. Rangkaian Dispenser Otomatis Handsanitizer

Keterangan :

1. Pin 5v arduino ke bread board (+) ke kabel merah servo 1 diseri dengan kabel merah servo 2, diseri dengan vcc sensor HCSR-04
2. Pin GND arduino ke bread board (-) ke kabel coklat servo 1 diseri dengan kabel coklat servo 2, diseri dengan GND sensor Hcsr-04.
3. Pin 11 arduino ke bread board ke kabel oren servo 2.
4. Pin 10 arduino ke bread board ke kabel oren servo 1.
5. Pin 9 arduino ke bread board ke TRIG sensor HCSR-04.
6. Pin 8 arduino ke bread board ke ECHO sensor HCSR-04.

3.4. Kelebihan dan Kekurangan Dispenser Otomatis Hand Sanitizer dengan Menggunakan Arduino UNO R3

a. Kelebihan

1. Mempermudah mencuci tangan.
2. Tidak terjadinya kontak fisik.

b. Kekurangan

1. Susah untuk mengisi ulang handsanitizer.
2. Penarikan kurang maksimal saat moror servo menarik tutup dispenser.

4. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil analisis dan pengujian terhadap perancangan alat hand sanitizer otomatis berbasis arduino uno R3, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dispenser otomatis handsanitizer dapat bekerja dengan optimal pada bacaan gerak jarak 8 – 10 cm pada sensor ultrasonik dan 0 - 10 cm pada sensor infrared.
2. Dengan memanfaatkan sensor ultrasonik dan inframerah, aktuator motor servo dan controller arduino, sistem otomasi ini dapat menggerakkan (menekan) kepala dispenser secara otomatis.

3. Dispenser otomatis handsanitizer ini dapat dikembangkan terkait variasi desain maupun pemosisian sensor untuk hasil bacaan gerak baca yang lebih akurat, dan dapat dikembangkan dengan menghubungkannya pada alat cek temperatur suhu tubuh maupun piranti lain dalam rangka mencegah penularan Covid-19.
4. Dengan memanfaatkan dispenser otomatis handsanitizer ini untuk menghindari pengoperasian manual dalam rangka 5M, diharapkan dapat mengurangi dan mencegah penyebaran virus Covid-19

References

- [1] M. F. Hidayattullah, M. Nishom, T. Abidin, D. S. Wibowo, and Y. Hapsari, "Hand Sanitizer Otomatis Untuk Pencegahan Persebaran Pandemi Covid-19 Di Kota Tegal," *J. Penelit. dan Pengabd. Kpd. Masy. UNSIQ*, vol. 8, no. 1, pp. 107–110, 2021, doi: 10.32699/ppkm.v8i1.1384.
- [2] A. Setiawan and O. C. Pritiwi, "Sprayer Hand Sanitizer Nirsentuh Menggunakan Infra Red (IR) Obstacle Avoidance Sensor Berbasis Arduino Uno," *Pros. Semin. Nas. Fis. 6.0*, vol. 0, pp. 222–226, 2020.
- [3] Analisis Data COVID-19 Mingguan Satuan Tugas per 09 Januari 2022, <https://covid19.go.id/artikel/2022/01/16/analisis-data-covid-19-indonesia-update-9-januari-2022>
- [4] Z. Nabilah, "Gambaran Epidemiologi Covid-19 Dan Hubungannya Dengan Perilaku Pencegahan Di Kota Semarang," *J. Kesehat. Masy.*, vol. 10, no. 1, pp. 75–82, 2022, doi: 10.14710/jkm.v10i1.31817.
- [5] N. M. Ikmal and M. Noor, "Kebijakan Pemerintah Indonesia Dalam Penanganan Covid-19," *J. Litbang Provinsi Jawa Teng.*, vol. 19, no. 2, pp. 155–167, 2022, doi: 10.36762/jurnaljateng.v19i2.910.
- [6] T. B. Dwinugroho, Y. T. Hapsari, and Kurniawanti, "Greenhouse automation: Smart watering system for plants in greenhouse using programmable logic control (PLC)," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1823, no. 1, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1823/1/012014.
- [7] A. Zikri, E. Yuniarti, and D. Lestari, "Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Raspberry Pi 3 dengan Memanfaatkan Thingspeak dan Interface Android Sebagai Kendali," *J. Fis. Unand*, vol. 11, no. 1, pp. 44–49, 2022, doi: 10.25077/jfu.11.1.44-49.2022.
- [8] J. Lesmana, A. Halim, and A. P. Irawan, "Design of automatic hand sanitizer with ultrasonic sensor," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 1007, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1757-899X/1007/1/012164.

JIE.UPY

Journal of Industrial Engineering Universitas PGRI Yogyakarta
Volume 1 No. 2, Juni 2022

p-ISSN 2809-7809
e-ISSN 2963-6655