

RANCANG BANGUN ALAT CUCI TANGAN OTOMATIS DENGAN NOTIFIKASI TELEGRAM BERBASIS RASPBERRI PI

Sujiliani Heristian¹, Rachmat Adi Purnama², Andy Rafsandi³

^{1,2,3}Universitas Bina Sarana Informatika

Email: ¹sujiliani.she@bsi.ac.id, ²rachmat.rap@bsi.ac.id, ³rafsandiandy@gmail.com

Abstrak

Banyak masyarakat yang mengikuti protokol kesehatan Coronavirus yang diamanatkan pemerintah untuk melakukan tindakan 3M (penggunaan masker, cuci tangan, menjaga jarak, dan/atau menghindari kemacetan) untuk mencegah dan mencegah penularan. rantai COVID19. Oleh karena itu, penulis memulai dan mengimplementasikan upaya ini dengan menggunakan alat pencuci tangan kerja otomatis dengan sensor ultrasonik di tangan sebagai pendeteksi objek dan Raspberry Pi 3 sebagai pengontrol utama. Saya sangat bersemangat. Alat dapat diatur sesuai kebutuhan berdasarkan posisi objek pengguna saat pertama kali dimasukkan ke dalam alat, dan jarak ke objek 10 sampai 20 cm. Alat ini bekerja secara otomatis dengan sistem yang dibuat, sehingga Anda dapat mengurangi aktivitas sentuhan di tempat umum saat mencuci tangan dengan pompa air sebagai alat yang secara otomatis mengalirkan air dari perintah Raspberry Pi. Sistem perangkat yang terhubung ke Internet of Things (IoT) secara kondisional memantau jumlah air di repository melalui aplikasi Message saat air sudah mulai habis maka akan dikirimkan notifikasi ke Telegram.

Kata kunci: *Cuci Tangan, Protokol Kesehatan, Raspberry PI, Sensor Ultrasonik, Telegram, Internet of Things (IOT)*

Abstract

Many people follow the Coronavirus health protocols mandated by the government to take 3M measures (use of masks, wash hands, maintain distance, and/or avoid traffic jams) to prevent and prevent transmission. COVID19 chain. Therefore, the author started and implemented this effort by using an automatic working hand washing device with an ultrasonic sensor in the hand as an object detector and a Raspberry Pi 3 as the main controller. I am so excited. The tool can be adjusted as needed based on the position of the user's object when it is first inserted into the tool, and the distance to the object is 10 to 20 cm. This tool works automatically with the system created, so you can reduce touch activity in public places when washing your hands with a water pump as a tool that automatically drains water from the Raspberry PI command. The device system connected to the Internet of Things (IoT) conditionally monitors the amount of water in the repository through the Message application when the water has started to run out, a notification will be sent to Telegram..

Keywords: *Hand Washing, Health Protocol, Raspberry PI, Ultrasonic Sensor, Telegram, Internet of Things (IoT)*

1. PENDAHULUAN

COVID 19 adalah virus yang berasal dari Wuhan, tepatnya di China. Infeksi jenis baru ini telah menyebar ke berbagai belahan dunia, menyebabkan munculnya penyakit Covid atau penyakit yang juga dikenal sebagai Coronavirus pada tahun 2019. Semakin banyak orang yang terpapar Coronavirus karena tidak menerapkan pola hidup bersih dan sehat dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, kebiasaan baru (*new ordinary*) yaitu bersih dengan cara cuci tangan, sabun, menggunakan masker, jaga jarak, dan patuhi etika batuk atau bersin sebelum dan sesudah beraktivitas. gaya hidup sehat. Untuk mencegah penyebaran virus office cluster, penulis berinisiatif mengembangkan inovasi peralatan kebersihan.

Penelitian yang dilaksanakan oleh (Febriansyach, Santoso, & Latifa, 2020) dengan judul "Rancang Bangun Alat Cuci Tangan Otomatis Portable Dengan teknologi Mikrokontroler Arduino Uno 2020" Dalam penelitian ini, mencuci tangan merupakan kegiatan yang sangat penting bagi kesehatan. Berdasarkan information Riskesdas 2018, jumlah penduduk Indonesia sebanyak 49,8 jiwa belum menerapkan gaya hidup bersih. Selain itu, diperlukan media yang dapat membangkitkan minat untuk mencapai gaya hidup bersih. Maka terciptalah sebuah alat cuci tangan otomatis portabel yang menggunakan teknologi Arduino sebagai pengontrol dan pengawasan mikrokontroler. Alat cuci tangan ini menggunakan board surya berkapasitas 10 Wp dan baterai 12 V/5 Ah. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, terungkap bahwa board surya dan baterai yang digunakan tidak ideal untuk dioperasikan. Sistem cuci tangan otomatis.

Penelitian yang dilaksanakan oleh (Yusya, Hakim, & Haq, 2020) dengan judul "Smart Wijk Pembuatan Alat tempat Cuci Tangan Otomatis Guna Pencegahan Penyebaran Vairus Corona Di Pasar Wongsorejo Kecamatan Wongsorejo" Studi ini menemukan bahwa menjaga kebersihan

untuk menjaga tingkat kebersihan yang tidak berkelanjutan di pasar, sehingga meningkatkan penularan berbagai penyakit, terutama sekarang di pandemi COVID 19 saat ini. Saya membidiknya. Pembuatan alat cuci tangan otomatis PHDB (Program Hibah Desa Terbimbing) "SMART WIJIK" kami bertujuan untuk menciptakan inovasi alat cuci tangan otomatis yang dapat dengan mudah dibuat, digunakan dan diperbaiki oleh masyarakat yang belum banyak memahami teknologi. Metode pelaksanaan kegiatan program subsidi desa pendukung adalah sebagai berikut. (1) Kegiatan sosialisasi (2) Wawancara dengan narasumber di pasar Wonsoleh (3) Rencana desain alat disesuaikan dengan situasi pasar Wonsoleh (4) Pembuatan SMART WIJIK (5) Uji ketahanan alat..

Penelitian yang dilaksanakan oleh (Kakiay, Santoso, & Latifa, 2020) dengan judul "Sistem Instrumentasi Pada Pendeteksian Tangan dan Monitoring Tangki Persediaan Alat Cuci Tangan Otomatis Menggunakan Photovoltaic" Kajian ini berfokus pada Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS), yaitu perilaku sadar kesehatan, dan meskipun penerapan PHBS dapat dimulai dari yang sangat sederhana, namun berdampak besar sebagai berikut: meningkat. B. Cuci tangan dengan sabun atau CTPS. Mencuci tangan yang benar dan benar adalah cara termudah dan *withering* efektif untuk mencegah berbagai penyakit. Alat ini menggunakan mikrokontroler Arduino, sensor infra merah yang digunakan untuk mendeteksi tangan, sensor ultrasonik sebagai pendeteksi tangki, dan LCD I2C sebagai antarmuka. Sensor jarak yang digunakan dapat mendeteksi tangan dari jarak 312 cm. Sensor ultrasonik dapat mendeteksi suplai di tangki dengan akurasi pembacaan sensor, tetapi nilai sebenarnya adalah 99,68% untuk tangki air dan 99,61% untuk tangki sabun. LCD I2C 16x2 dapat menampilkan level screen dalam *design persentase*.

Penelitian yang dilakukan oleh (Suyetno, Solichin, Wahono, & Nauri, 2020) dengan judul "Diseminasi Teknologi Alat Cuci Tangan Cerdas Higienis Sebagai Sarana Edukasi Pencegahan Covid-19 Di Desa Pakisjajar Kabupaten Malang" Kebiasaan mencuci tangan yang benar merupakan langkah awal dalam memutus rantai epidemi Coronavirus. Kehadiran alat cuci tangan yang cerdas dan higienis diharapkan dapat meningkatkan kesadaran akan pentingnya mencuci tangan, khususnya bagi masyarakat Desa Pakisjajar Kecamatan Pakis Kabupaten Malang. Alat cuci tangan disebut cerdas karena berperan sebagai alat pendidikan dan dapat memandu *expositions* cuci tangan yang baik dan benar melalui kontrol suara dan *compositions*, mulai dari air, sabun cuci, cuci tangan hingga *compositions* pembilasan. Alat cuci tangan disebut juga higienis karena sensor secara otomatis mengeluarkan air dan sabun ketika sensor mendeteksi gerakan tangan di region cuci tangan, sehingga sedikit kontak fisik antara tangan dengan alat cuci tangan selama *expositions* cuci tangan. Dengan adanya alat cuci tangan yang higienis dan cerdas, seharusnya menjadi daya tarik bagi warga khususnya anak dan remaja untuk belajar mencuci tangan yang benar. Kesadaran baru akan pentingnya cuci tangan secara tidak langsung menghentikan penyebaran *infection* Coronavirus di Malang Raya.

Menurut (Waliulu, Hendriawan, Supardi, & Pramono, 2021) Python adalah bahasa pemrograman dinamis interpretif, berorientasi objek, dan semantik. Python memiliki *struktur information* tingkat tinggi, pengetikan dinamis, dan pengikatan dinamis. Python memiliki sintaks yang sederhana dan mudah dipelajari yang berfokus pada keterbacaan dan mengurangi biaya perbaikan program. Python mendukung modul dan paket yang memfasilitasi modularitas program dan penggunaan kembali kode. Penerjemah Python dan pustaka standar bebas digunakan di semua platform dan dapat didistribusikan kembali secara bebas. Bahasa pemrograman ini dikembangkan pada tahun 1992 oleh Guidovan Rossum dari Belanda.

Menurut (Nugraha, Purnama, & Rizky, 2022) Python adalah bahasa pemrograman dinamis interpretif, berorientasi objek, dan semantik. Python memiliki struktur data tingkat tinggi, pengetikan dinamis, dan pengikatan dinamis. Python memiliki sintaks yang sederhana dan mudah dipelajari yang berfokus pada keterbacaan dan mengurangi biaya perbaikan program. Python mendukung modul dan paket yang memfasilitasi modularitas program dan penggunaan kembali kode. Penerjemah Python dan pustaka standar bebas digunakan di semua platform dan dapat didistribusikan kembali secara bebas. Bahasa pemrograman ini dikembangkan pada tahun 1992 oleh Guidovan Rossum dari Belanda.

Menurut (Basri & Hamzah, 2021) Membuat alat cuci tangan yang bekerja secara otomatis dengan menggunakan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi objek genggam dan Raspberry Pi 3 sebagai pengontrol utama. Alat ini dapat disesuaikan dengan kebutuhan Anda berdasarkan posisi objek pengguna dan jarak ke objek saat pertama kali masuk ke dalam alat. Alat ini bekerja secara otomatis, mengurangi aktivitas sentuhan di tempat umum saat mencuci tangan. Sistem perangkat yang terhubung ke *Internet of Things* (IoT) dapat menghubungkan riwayat pengguna mesin cuci tangan melalui aplikasi Wire dan menyimpannya di sistem data set.

Untuk meminimalisir penyebaran *infection office group*, penulis mengambil inisiatif untuk mengembangkan inovasi alat cuci tangan dengan sabun yang dilakukan secara otomatis menggunakan sensor jarak ultrasonik dan direkam dalam database. Saya mengerjakannya. Alat cuci tangan otomatis ini dapat menggunakan sistem *Internet of Things* (IoT), yang berbunyi saat dibutuhkan, merekam aktivitas sehari-hari dalam data set, dan mengirimkan notifikasi pelanggaran yang tidak sesuai dengan protokol kesehatan ke alat aplikasi Wire. robot. Dikendalikan oleh perangkat Raspberry PI3B.

2. METODE PENELITIAN

Untuk melakukan pengembangan sistem dilakukan dengan metode pendekatan waterfall. SDLC merupakan sebuah metode pengembangan yang digunakan dalam pengembangan sebuah sistem. Berikut tahapan pengembangan yang dilakukan yaitu :

a. Analisis kebutuhan

Pada tahap ini, analisis dilakukan untuk menganalisa semua kebutuhan dan informasi baik dari segi pengguna maupun alat itu sendiri yang nantinya akan dibuat sebagai perancangan alat penanganan permasalahan.

b. Desain

Tahap desain yaitu tahap menentukan informasi yang di perlukan yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan sistem dan actor. Proses design dari alat menggunakan raspberry pi.

c. Pengkodean

Tahap desain yaitu tahap menentukan informasi yang di perlukan yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan sistem dan actor. Proses design dari alat menggunakan raspberry pi.

d. Pengujian

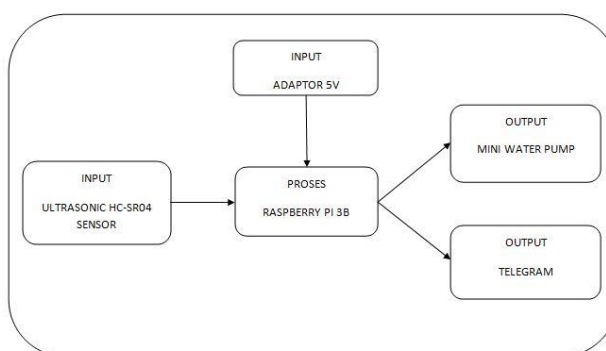
Pada tahap ini pengujian dengan menggunakan blackbox testing, metode ini berfokus pada logika sistem informasi untuk menemukan kesalahan dan memastikan program berjalan dengan baik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Tinjauan Umum Alat

Perancangan perangkat robotik otomatis Raspberry Pi 3 ini terintegrasi dengan aplikasi Telegram yang digunakan sebagai sarana untuk memprediksi cara penanganan *infection Coronavirus*. Perangkat ini berfungsi sebagai alat cuci tangan otomatis yang dioperasikan dengan suara yang dikenal sebagai gaya hidup bersih dan sehat atau 3M (cuci tangan, jaga jarak, pakai masker). Pembuatan alat robotik otomatis dari Raspberry Pi 3 ini bertujuan untuk menyadarkan masyarakat akan bahaya penyebaran *Coronavirus* di Kementerian Sosial Republik Indonesia serta manfaat dan pengetahuan tentang pola hidup bersih dan sehat. Selain itu, sistem akan terkoneksi dengan web dan tersinkronisasi dengan aplikasi pesan singkat Telegram sehingga memungkinkan pengembangan inovasi dalam penelitian ini.

3.2. Blok Rangkaian Alat



Gambar 1. Blok Rangkaian Alat

Penjelasan dari blok rangkaian alat di atas adalah :

a. Blok Input

Komponen input ini merupakan komponen masukan yang akan diproses. Komponen terdiri dari:

1) Adaptor

Adaptor yang digunakan adalah 5V ini akan memberikan masukan tegangan sebesar 5 volt ke Raspberry. Menurut (Maulana & Rachmat Adi Purnama, 2017) *Connector* ini berfungsi sebagai catu daya alat untuk mengalirkan tegangan listrik. Tegangan listrik yang dari *connector* yang semula 220V di ubah menjadi tegangan 9 volt melalui transformator.

2) Ultrasonic HC-SR04

Ultrasonic HC-SR04 merupakan sebuah sensor pengukur jarak. Menurut (Purwanto & Salim, 2021) dan (Rumansyah, Amini, Mulyati, & Purwanto, 2022). Prinsip kerja HC-SR04 adalah *transmitter* memancarkan seberkas sinyal ultrasonik (20 KHz) yang berbentuk pulsa, kemudian jika di depan HC-SR04 ada objek padat, maka *collector* akan membaca lebar pulsa (dalam bentuk PWM) yang dipantulkan objek dan selisih waktu pemancaran.

b. Blok Proses

Blok proses adalah komponen utama untuk memproses data yang diterima dari input, dan data tersebut kemudian diproses untuk menghasilkan output. Proses ini menggunakan Raspberry Pi3B. Menurut (Zikri, Yuniarti, & Lestari, 2022), Raspberry Pi adalah perangkat komputasi papan tunggal atau mikroprosesor dengan pin GPIO (*universally useful information/yard*), sehingga tidak dapat hanya berfungsi sebagai komputer pribadi. Namun, ia serta bertindak sebagai penerima data melalui pin input-output. .. Ukuran raspberry hampir sama dengan kartu identitas (KTP), menjadikannya prosesor sistem tertanam portabel yang sangat cocok. RaspberryPi3 juga mengambil bentuk RaspberryPi2 dan sepenuhnya kompatibel. Maka itu, penulis menggunakan Raspberry Pi 3 untuk penelitian ini, tetapi membutuhkan daya yang relatif lebih sedikit untuk menginstal program.

c. Blok Output

Output merupakan keluaran dari semua proses yang telah dijalankan. Output yang dihasilkan yaitu:

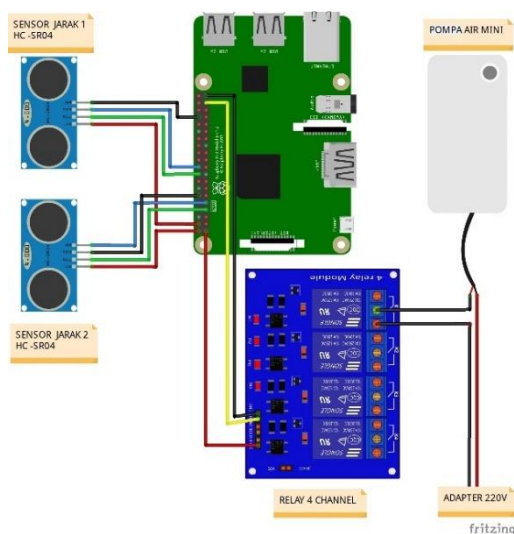
1) Pompa Air Celup Submersible Mini

Pompa air celup submersible mini merupakan komponen keluaran yang berfungsi sebagai penyalur air ke-tangan. Menurut (Tafrikhatin, Kurniawan, Muslihin, & Kusworo, 2021) mesin atau peralatan mekanis yang digunakan untuk menaikkan cairan dari dataran rendah ke dataran tinggi atau untuk mengalirkan cairan dari daerah bertekanan rendah ke daerah yang bertekanan tinggi dan juga sebagai penguat laju aliran pada suatu sistem jaringan perpipaan

2) Telegram

Telegram merupakan aplikasi yang berfungsi menerima data berupa pesan yang dikirimkan oleh Raspberry Pi 3B. Menurut (Al-Furqansyah, Yuliani, & Syar, 2021) Telegram adalah aplikasi pesan instan berbasis cloud yang fokus pada kecepatan dan keamanan

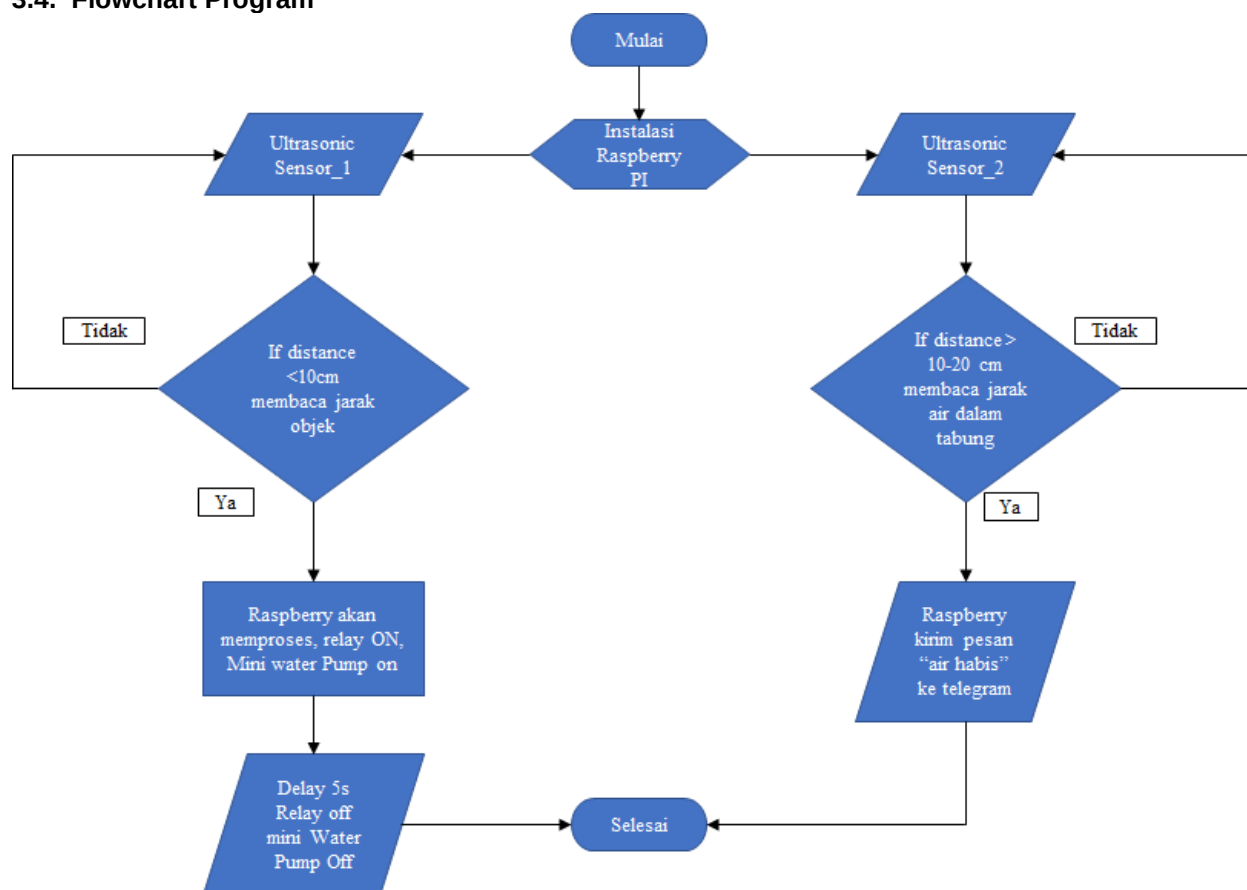
3.3. Skema Rangkaian Alat



Gambar 2. Skema Rangkaian Alat

Merupakan skema rangkaian alat cuci tangan otomatis dan pemantauan volume air di dalam penampungan air menggunakan *Raspberry PI*. Pada skema di atas penulis menggunakan Sensor Ultrasonic sebagai sensor pengukur jarak, *relay* sebagai saklar elektrik dan pompa air celup *submersible* mini sebagai media untuk mengalirkan air, dan aplikasi bot telegram sebagai output untuk menerima pesan. Penulis menggunakan *Raspberry PI* sebagai kendali utama dalam pembuatan alat ini.

3.4. Flowchart Program



Gambar 3. Flowchart Program

Flowchart adalah chart yang menampilkan langkah dan keputusan untuk melakukan sebuah *compositions* dari suatu program alat cuci tangan otomatis. Pada saat alat aktif akan ada dua inputan pembacaan sensor untrasonic. Untuk inputan pertama jika kondisi jarak objek kurang dari 10 cm maka raspberry akan memproses perintah air keluar dengan *delay* 5 detik. Sedangkan inputan yang kedua jika jarak air didalam tabung kedalaman lebih dari 10-20 cm maka raspberry akan mengirim pesan ketegram dengan keterangan air habis.

3.5. Cara kerja alat

Catu daya yang gunakan adalah Adaptor 5V. Adaptor 5V disini bekerja sebagai pengantar arus listrik untuk mengaktifkan Raspberry PI. Selanjutnya raspberry PI Raspberry akan menginisialisasi sensor ultrasonic yang berfungsi untuk membaca jarak objek dan kondisi volume air. Selanjutnya hasil input yang telah didapat dari sensor ultrasonic diproses oleh Raspberry dan kemudian hasil output akan mengalirkan air melalui pompa mini dan mengirim pesan ke telegram. Sensor Ultrasonic disini bekerja untuk pembacaan jarak objek dan kondisi volume air. Jika nilai sensor ultrasonic pertama 1 – 10 cm dan maka akan mengirim proses kepada Raspberry PI lalu Raspberry PI akan akan mengkatifkan relay, kemudian pompa mini akan mengalirkan air. Pada sensor ultrasonic kedua, jika nilai 10 – 20 cm maka Raspberry Pi akan mengirim hasil output berupa pesan teks ke Telegram. Relay ini bekerja sebagai saklar elektrik yang di gunakan untuk mematikan dan menyalakan pompa secara otomatis sesuai perintah yang diterima dari Raspberry

PI. Dan terakhir pompa air celup submersible mini sebagai alat untuk mengalirkan air secara otomatis dari perintah Raspberry PI.

3.6. Initalisasi dan program utama

a. Initalisasi

Berikut ini adalah initalisasi program pada alat yang digunakan :

```
import RPi.GPIO as GPIO
import time
import os
import sys
import telepot
GPIO.setmode(GPIO.BCM)
TRIG = 16 #27
ECHO = 28 #22
TRIG1 = 13 #27
ECHO1 = 15 #22
relay = 26
GPIO.setup(TRIG,GPIO.OUT)
GPIO.setup(ECHO,GPIO.IN)
GPIO.setup(TRIG1,GPIO.OUT)
GPIO.setup(ECHO1,GPIO.IN)
GPIO.setup(relay, GPIO.OUT)
```

Penjelasan:

Sintaks program tersebut merupakan inisialisasi perangkat keras dengan memberikan simbol tertentu yang tujuannya memberikan kemudahan dalam pembuatan instruksi selanjutnya. Seperti # import RPi.GPIO as GPIO adalah library mengaktifkan penggunaan GPIO Raspberry PI, import time adalah library untuk menggunakan satuan waktu, import os dan import sys adalah library untuk menggunakan perintah pada terminal Raspberry PI, import telepot adalah library dari bot telegram yang digunakan. GPIO.setmode(GPIO.BOARD) digunakan untuk membaca pin GPIO Raspberry PI, TRIG =16 dan ECHO = 18 adalah input sensor ultrasonic pertama yang terhubung ke pin GPIO16 dan GPIO18 Raspberry PI, TRIG = 13 dan ECHO = 15 adalah input sensor ultrasonic kedua yang terhubung ke pin GPIO13 dan GPIO15 Raspberry PI, relay = 26 adalah input relay yang terhubung ke pin GPIO26 Raspberry PI, GPIO. Setup (TRIG, GPIO. OUT), GPIO. Setup (ECHO, GPIO. IN), GPIO. Setup (TRIG1, GPIO. OUT), GPIO. Setup (ECHO1, GPIO.IN) adalah variabel untuk mengaktifkan sensor ultrasonic, GPIO. setup (relay, GPIO.OUT) adalah variabel untuk mengaktifkan relay.

b. Main Program

Sensor Ultrasonic Pertama :

```
While True :
    Jarak1 =distance - 0.5
    If Jarak1 > 2 and Jarak1 < 10:
        GPIO.output(relay, GPIO.LOW)
        time.sleep(5)
        GPIO.output(relay, GPIO.HIGH)
```

Sensor Ultrasonic Kedua :

```
Jarak2 =distance - 0.5
if Jarak2 > 2 and Jarak2 > 10:
    print ("AIR HABIS:", Jarak2,"cm")
```

Penjelasan :

Coding diatas merupakan proses pembacaan jarak pada sensor ultrasonic pertama yang digunakan untuk mendeteksi jarak tangan dengan alat kemudian diproses Raspberry PI dan selanjutnya akan menghasilkan output, While True : berfungsi melakukan perintah perulangan, Jarak1 =distance - 0.5 perintah untuk membaca jarak pada sensor ultrasonic dengan bilangan decimal, If Jarak1 > 2 and Jarak1 < 10 : pembacaan jika sensor mendeteksi jarak kurang dari 10 cm, GPIO.output (relay, GPIO.LOW) relay akan aktif, saat relay aktif maka pompa juga akan aktif. Proses pembacaan jarak sensor ultrasonic kedua yang digunakan untuk membaca volume pada penampungan air , if Jarak2 > 2 and Jarak2 > 10: pembacaan jika sensor mendeteksi jarak lebih dari 10 cm, akan aktif dan akan mengirim pesan ke telegram

4. KESIMPULAN

Dari hasil pembuatan alat cuci tangan otomatis dengan notifikasi telegram berbasis raspberri pi mampu bekerja secara otomatis dan sistem cuci tangan otomatis mampu membaca kondisi volume air nya secara jarak jauh (*online*) melalui aplikasi telegram, Sistem cuci tangan otomatis ini digunakan untuk membantu memudahkan pengguna mencuci tangan dan dapat juga dapat membaca kondisi volume air.

REFERENSI

- Al-Furqansyah, Y. A., Yuliani, H., & Syar, N. I. (2021). Analisis Kebutuhan Pengembangan Media E-Learning Berbasis Telegram Pada Pokok Bahasan Hukum Newton di SMP. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(1), 62–69. <https://doi.org/10.20527/jipf.v5i1.2718>
- Al Kautsar, H. A., Heristian, S., Purnama, R. A., Purnomo, A. T., & Abdulmanan, E. (2019). Pembuatan Alat Pencuci Kaki Otomatis Berbasis Mikrokontroler AtMega16. *Teknik Kompter AMIK BSI*, V(1), 1–6. <https://doi.org/10.31294/jtk.v4i2>
- Basri, M., & Hamzah, D. (2021). Perancangan Dan Pembuatan Alat Cuci Tangan Otomatis Terhubung Pada Aplikasi Telegram Dalam Rangka Pencegahan Penularan Covid-19 Di Lingkungan Kementerian Sosial Menggunakan Raspberry Pi 3, 22(1), 131–141.
- Febriansyah, R., Santoso, D. B., & Latifa, U. (2020). Rancang Bangun Alat Cucu Tangan Otomatis Portable Dengan Teknologi Mikrokontroler Arduino Uno. *Electro Luceat*, 6(2).
- Kakiay, A. B. P., Santoso, D. B., & Latifa, U. (2020). Sistem Instrumentasi Pada Pendeteksian Tangan dan Monitoring Tangki Persediaan Alat Cuci Tangan Otomatis Menggunakan Photovoltaic. *Electro Luceat*, 6(2), 117–123. <https://doi.org/10.32531/jelekn.v6i2.223>
- Maulana, E., & Rachmat Adi Purnama. (2017). Pemanfaatan Layanan SMS Telepon Seluler Berbasis Mikrokontroler Atmega328p Sebagai Sistem Kontrol Lampu Rumah. *Jurnal Teknik Komputer*, 3(1), 93–99. Diambil dari <https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/jtk/article/view/1349>
- Nugraha, G., Purnama, T. A., & Rizky, A. A. (2022). Rancang bangun alat handrub otomatis dan cek suhu tubuh terhubung ke telegram di puskesmas sawahlega. *JlPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, 07(01), 10–21. <https://doi.org/https://doi.org/10.29100/jipi.v7i1.2167>
- Purwanto, H., & Salim, A. A. (2021). Teknologi Penghitung Jumlah Objek Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik dan Mikrokontroler Arduino Uno. *Jurnal Komputer Bisnis*, 14(2), 29–33. Diambil dari <http://jurnal.lpkia.ac.id/index.php/jkb/index>
- Rumansyah, D. A., Amini, S., Mulyati, S., & Purwanto. (2022). Rancangan Alat Pemilah Sampah Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik HC-SR04 , Microcontroller Nodemcu , dan Sensor Proximity. *SKANIKA: Sistem Komputer dan Teknik Informatika*, 5, 125–135. Diambil dari <https://jom.fti.budiluhur.ac.id/index.php/SKANIKA/article/view/2920/1220>
- Suyetno, A., Solichin, Wahono, & Nauri, I. M. (2020). Diseminasi Teknologi Alat Cuci Tangan Cerdas Higienis Sebagai Sarana Edukasi Pencegahan Covid-19 Di Desa Pakisjajar Kabupaten Malang. *Jurnal Pengabdian, Pendidikan Dan Teknologi*, 1(2), 75–80. Diambil dari <http://journal2.um.ac.id/index.php/JP2T/article/view/16727/6513>
- Tafrikhatin, A., Kurniawan, E., Muslihin, R., & Kusworo, S. (2021). Perancangan Sistem Otomatis Pompa Air Menggunakan Frekwensi Radio 27 MHz. *JASATEC : Journal of Students of Automotive, Electronic and Computer*, 1(2), 54–61. <https://doi.org/10.37339/jasatec.v1i2.738>
- Waliulu, R. F., Hendriawan, A., Supardi, & Pramono, A. (2021). Prototype Deteksi Objek Menggunakan Raspberry Pi Melalui Modul Sensor Ultrasonik Hc-Sr04. *Jurnal Patria Bahari*, 1(2), 53–57. <https://doi.org/https://doi.org/10.54017/jpb.v1i2.22>
- Yusya, L. A. P., Hakim, A., & Haq, E. S. (2020). “Smart Wijk” Pembuatan Alat Tempat Cuci Tangan Otomatis Guna Pencegahan Penyebaran Virus Corona Di Pasar Wongsorejo Kecamatan Wongsorejo. *Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV) Ke-6*, 6(3), 129–136. Diambil dari <https://proceeding.isas.or.id/index.php/sentrinov/article/view/420/101>
- Zikri, A., Yuniarti, E., & Lestari, D. (2022). Rancang bangun sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis Raspberry PI 3 dengan memanfaatkan thingspeak dan interface android sebagai kendali. *Jurnal Fisika Unand (JFU)*, 11(1), 44–49. Diambil dari <http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/50365>