

Perancangan Washtafel Otomatis Menggunakan Mikrokontroler ATMEGA16

Herdianto¹, Mursyidah², Rusli^{3*}

¹ Sistem Komputer Universitas Pembangunan Panca Budi

¹Herdianto0108047703@gmail.com

² Jurusan Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Negeri Lhokseumawe

²mursyidah@pnl.ac.id

³ Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe

³rusli@pnl.ac.id (korespondensi)

Abstrak— Washtafel merupakan peralatan dalam rumah tangga yang umumnya digunakan di dapur untuk mencuci tangan atau piring. Saat ini washtafel yang digunakan pada masyarakat jenis manual artinya untuk menghidupkan airnya masih dilakukan secara manual dan tidak dilengkapi menyiram sabun. Sementara itu mulai Maret tahun 2020 Pemerintah Indonesia melalui keputusan Presiden nomor .12 tahun 2020 menetapkan penyebaran Corona Virus Disease 2019 (COVID-19) sebagai bencana nasional. Untuk itu dalam rangka menghambat laju penyebaran COVID-19 Kementerian Dalam Negeri telah menyusun pedoman umum kesiapsiagaan pemerintah daerah dalam menghadapi COVID -19. Dimana di dalamnya terdapat aturan penyediaan wastafel lengkap dengan sabun bagi sekolah, universitas, toko, kantor pelayanan masyarakat, restoran yang nantinya digunakan sebagai bentuk penerapan protocol kesehatan yaitu mencuci tangan. Oleh karena itu dalam rangka mendukung keputusan pemerintah dalam menghambat laju penyebaran virus COVID 19 yang telah menyebar ke Indonesia pada umumnya dan Sumatera Utara khususnya maka penulis berinisiatif melakukan penelitian yang bertujuan merancang sebuah washtafel yang dapat bekerja secara otomatis dilengkapi dengan penyiram air, sabun, bersuara serta untuk mengetahui pengaruh pemasangan modul suara terhadap jumlah pengunjung yang mencuci tangan. Metode yang digunakan pada penelitian ini aplikasi demonstrasi dengan langkah-langkah penelitian antara lain menganalisis bagian-bagian sistem washtafel otomatis, merancang skema rangkaian, mengimplementasikan skema rangkaian, menguji implementasi skema rangkaian, merancang program sistem dan menguji sistem secara keseluruhan. Pada penelitian ini ada 2 pengujian yang dilakukan yaitu pengujian tingkat keberhasilan bekerja washtafel otomatis yang mencapai 100% sedangkan pengaruh pemasangan modul suara terhadap jumlah pengguna yang mencuci tangan diketahui 70% dari 50 sampel pengguna yang digunakan menyatakan tertarik mencuci tangan karena adanya suara himbauan dan musik dari washtafel.

Kata kunci— COVID 19, keputusan, washtafel, metode, pengujian.

Abstract— Washtafel is a household appliance that is generally used in the kitchen to wash hands or dishes. Currently, washtafel used in the community is a manual type, meaning that it is still done manually to turn on the water and is not equipped with flushing soap. Meanwhile, starting in March 2020, the Government of Indonesia through Presidential Decree number .12 of 2020 has determined the spread of Corona Virus Disease 2019 (COVID-19) as a national disaster. For this reason, in order to inhibit the spread of COVID-19, the Ministry of Home Affairs has compiled general guidelines for regional government preparedness in dealing with COVID-19. In which there are rules for providing sinks complete with soap for schools, universities, shops, community service offices, restaurants which will later be used as a form of implementing health protocols, namely hand washing. Therefore, in order to support the government's decision in the rate of the spread of the COVID 19 virus which has spread to Indonesia in general and North Sumatra in particular, the author took the initiative to conduct research that aims to design a sink that can work automatically equipped with water, soap, sound and to find out the effect of installing sound modules on the number of visitors who wash their hands. The method used in this research is an application with research steps, including analyzing parts of washtafel system, designing circuit schemes, implementing circuit schemes, testing scheme implementations, designing systems and testing the system as a whole. In this study, there were 2 tests carried out, namely testing the success rate of working automatic sinks which reached 100%, while the effect of installing a sound module on the number of users displayed on their hands 70% of the 50 sample users used to show attention to hand washing due to the sound and music from the washtafel.

Keywords— COVID 19, decision, washtafel, method, testing.

I. PENDAHULUAN

Washtafel merupakan peralatan dalam rumah tangga yang umumnya digunakan di dapur untuk mencuci tangan atau piring. Saat ini washtafel yang digunakan pada masyarakat jenis manual artinya untuk menghidupkan airnya masih dilakukan secara manual dan tidak dilengkapi menyiram sabun. Sementara itu mulai Maret tahun 2020 Pemerintah Indonesia melalui keputusan Presiden nomor .12 tahun 2020 menetapkan penyebaran Corona Virus Disease 2019 (COVID-19) sebagai bencana nasional. Untuk itu dalam rangka menghambat laju penyebaran COVID-19 Kementerian Dalam Negeri telah menyusun pedoman umum kesiapsiagaan pemerintah daerah dalam menghadapi COVID -19. Dimana di dalamnya terdapat aturan penyediaan wastafel lengkap dengan sabun bagi sekolah, universitas, toko, kantor pelayanan masyarakat, restoran yang nantinya digunakan

sebagai bentuk penerapan protocol kesehatan yaitu mencuci tangan [1].

Oleh karena itu dalam rangka membantu menghambat laju penyebaran virus COVID 19 yang telah menyebar ke Indonesia pada umumnya dan Sumatera Utara khususnya beberapa penelitian mengenai washtafel telah banyak dilakukan peneliti sebelumnya antara lain oleh [2]. Pada penelitian ini [2] merancang prototipe sebuah washtafel yang akan bekerja secara otomatis bila ada objek yang mendekat pada jarak tertentu menggunakan sensor Passive Infrared Receiver (PIR) dan selanjutnya akan membuka kran air dan menghidupkan kipas pendingin. Kemudian pada tahun 2015 ada juga penelitian mengenai washtafel yang dilakukan oleh [3] pada penelitian ini [3] menggunakan sensor foto diode dan laser untuk mengaktifkan washtafel (membuka kran air) dengan cara memotong sinar laser sebagai indicator bahwasannya ada objek yang mendekati washtafel. Berikutnya

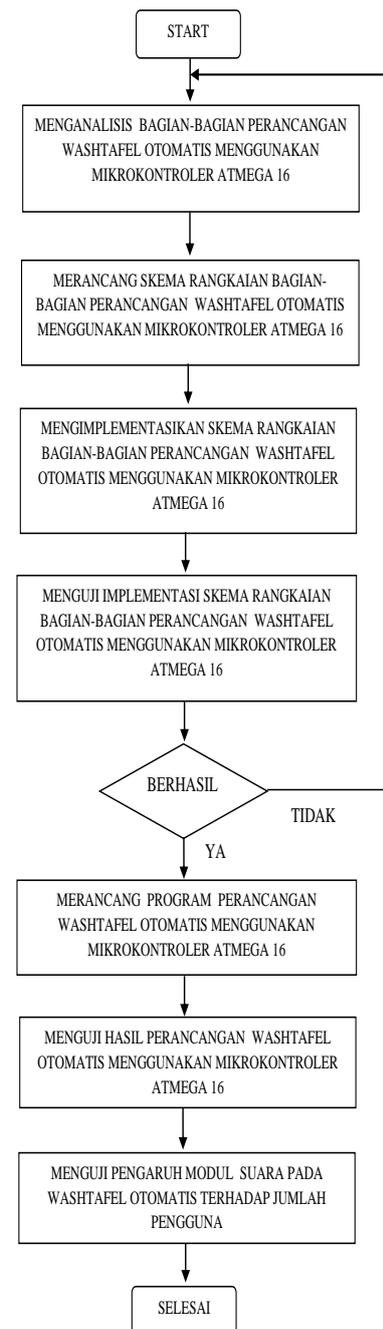
ada juga penelitian yang dilakukan oleh [4],[5],[6] masing – masing tahun 2020. Pada penelitian [4] juga menggunakan sensor untuk mendeteksi objek tetapi yang digunakan sensor ultrasonic HC-SR 04 sementara [5] merancang sebuah washtafel yang sumber energy listriknya berasal dari panel surya memanfaatkan sinar matahari dengan prinsip kerja washtafel sama dengan [2], [3],[4] sementara [6] merancang washtafel dengan sistem buka kran air dengan cara menginjak saklar push bottom yang berada di bawah washtafel.

Dari hasil 5 penelitian yang telah dilakukan di atas penulis menganalisis masih ada kekurangan yaitu belum ada media yang digunakan untuk menarik / mendorong pengunjung untuk datang dan mencoba washtapel tersebut. Oleh karena itu pada penelitian ini penulis mencoba menambahkan suara berupa himbauan dan musik pada washtapel untuk menarik perhatian pengunjung yang berada di sekitar washtapel tersebut.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode aplikasi dengan demonstrasi. Agar penelitian ini dapat selesai sesuai dengan waktu yang ditetapkan maka peneliti menyusun langkah-langkah penelitian seperti Gambar 1.

- a. Menganalisis Bagian-Bagian Perancangan Washtafel Otomatis Menggunakan Mikrokontroler ATMEGA 16. Pada aktifitas ini peneliti menganalisis bagian-bagian beserta komponen – komponen yang digunakan pada setiap bagian perancangan washtafel otomatis menggunakan mikrokontroler ATMEGA 16 seperti bagian catu daya, sensor, mikrokontroler, interface, tampilan dan modul suara.
- b. Merancang Skema Rangkaian Bagian-Bagian Perancangan Washtafel Otomatis Menggunakan Mikrokontroler ATMEGA 16. Setelah dianalisis bagian – bagian perancangan washtafel otomatis menggunakan mikrokontroler ATMEGA 16. maka langkah selanjutnya mendesain skema rangkaian dari bagian-bagian perancangan washtafel otomatis menggunakan mikrokontroler ATMEGA 16 seperti bagian catu daya, sensor, mikrokontroler, interface dan tampilan dan modul suara.
- c. Mengimplementasikan Skema Rangkaian Bagian-Bagian Perancangan Washtafel Otomatis Menggunakan Mikrokontroler ATMEGA 16. Merangkai komponen – komponen dari setiap bagian perancangan washtafel otomatis menggunakan mikrokontroler ATMEGA 16 menjadi satu kesatuan yang siap digunakan.
- d. Menguji Implementasi Skema Rangkaian Bagian-Bagian Perancangan Washtafel Otomatis Menggunakan Mikrokontroler ATMEGA 16. Melakukan pengujian terhadap semua bagian perancangan washtafel otomatis menggunakan mikrokontroler ATMEGA 16 yang telah



Gambar 1. Diagram aktifitas penelitian yang dilakukan [7]

diimplementasikan dengan metode aplikasi demonstrasi yaitu dilakukan pengukuran terhadap besar tegangan keluaran catu daya, keluaran sensor ultrasonic HC-SR04, tampilan, relay(motor pompa air dan sabun serta kipas pengering) selanjutnya dibandingkan dengan tegangan acuan yang diinginkan. Jika tegangan keluaran dari bagian perancangan washtafel otomatis menggunakan mikrokontroler ATMEGA 16 yang diuji/diukur belum sesuai dengan tegangan acuan yang diinginkan maka dilakukan kalibrasi/perbaikan dan analisis ulang. Dan jika telah sesuai maka dilanjutkan ke tahap selanjutnya.

- e. Merancang Program Perancangan Washtafel Otomatis . Agar perancangan washtafel otomatis menggunakan mikrokontroler ATMEGA 16 dapat bekerja maka dirancanglah software yang nantinya dimasukkan ke dalam mikrokontroler ATMEGA 16.
- f. Menguji Hasil Perancangan Washtafel Otomatis. Pada tahap ini dilakukan pengujian secara keseluruhan washtafel otomatis menggunakan mikrokontroler ATMEGA 16 yang telah selesai diisi program dengan tujuan untuk mengetahui apakah washtafel otomatis sudah dapat bekerja / berfungsi secara keseluruhan dengan baik atau belum. Bila pada hasil pengujian diketahui washtafel belum dapat bekerja/berfungsi dengan baik maka dilakukan perbaikan jika sudah berfungsi dengan baik lanjut ketahap berikutnya.
- g. Menguji Pengaruh Modul Suara Pada Washtafel Otomatis.

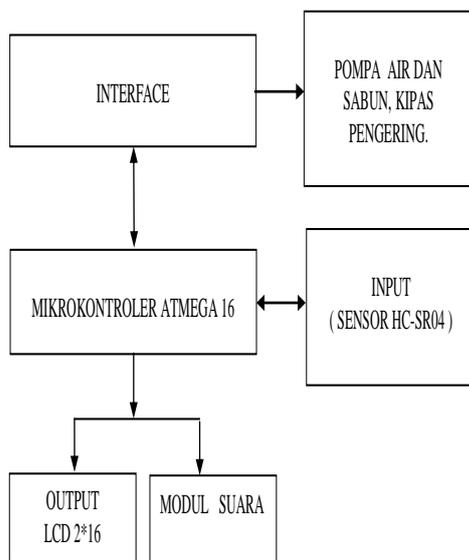
- Interface berfungsi untuk menyesuaikan besaran listrik dari mikrokontroler ke motor pompa air, sabun, kipas pengering.
- Mikrokontroler ATMEGA 16 berfungsi untuk mengontrol seluruh kegiatan pada washtafel otomatis.
- Pompa air dan sabun serta kipas pengering berfungsi untuk memompa air dan sabun agar dapat keluar sedangkan kipas pengering untuk menghembuskan angin ke tangan.
- Output LCD (Liquid Crystal Display) 2*16 berfungsi untuk menampilkan karakter.
- Modul suara berfungsi untuk mengeluarkan suara himbauan dan music.

Setelah pengujian washtafel otomatis secara keseluruhan dinyatakan baik maka dilanjutkan pengujian pada tahap akhir yaitu pengaruh modul suara himbauan dan musik pada washtafel terhadap jumlah pengguna washtafel itu sendiri.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara umum penelitian perancangan washtafel otomatis menggunakan mikrokontroler ATMEGA 16 dibagi menjadi 2 bagian yaitu bagian perangkat keras dan lunak. Adapun bentuk diagram blok dari rancangan perangkat keras seperti terlihat pada Gambar 2.

A. Perangkat Keras



Gambar 2. Diagram blok perangkat keras perancangan washtafel otomatis

Adapun fungsi dari bagian – bagian diagram blok perangkat keras washtafel otomatis menggunakan mikrokontroler ATMEGA 16 adalah sebagai berikut :

- Input (sensor) berfungsi membaca ada tidaknya objek pada jarak tertentu dari washtafel.

Rancangan Sensor

Sensor yang digunakan untuk mendeteksi objek pada penelitian ini HC-SR04 merupakan sensor dengan prinsip kerja ultrasonic.

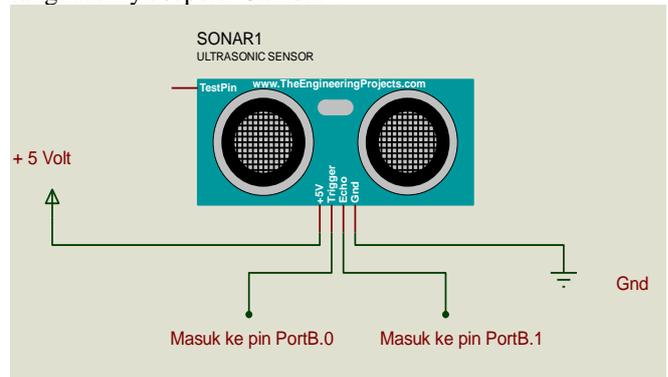


Gambar 3. Bentuk sensor deteksi objek yang digunakan [8],[9] Sensor ini memiliki 4 terminal yang masing - masing berfungsi sebagai seperti Tabel. I

Tabel I. Fungsi pin pada sensor HC-SR04

Nama	Fungsi
Vcc	terminal masukan + 5 Volt
Trig	terminal masukan sinyal trigger
Echo	terminal keluaran sinyal echo
Gnd	terminal masukan - Volt

Maka berdasarkan Tabel.I dirancanglah desain rangkaiannya seperti Gambar 4.



Gambar 4. Desain rangkaian sensor HC-SR04

Pin trigger disambungkan ke pin PortB.0 mikrokontroler ATMEGA 16. Pin echo disambungkan ke pin PortB.1 mikrokontroler ATMEGA 16. Untuk mengaktifkan sensor HC-SR04 maka mikrokontroler ATMEGA 16 nantinya diprogram untuk mengeluarkan gelombang kotak dengan periode 20µs maka secara otomatis pada bagian pemancar sensor HC-SR04 akan melepaskan gelombang ultrasonic dan gelombang tersebut akan dipantulkan kembali setiap mengenai objek dan diterima dibagian penerima. Berdasarkan waktu pantulan gelombang ultrasonic tersebut maka dapat diketahui jarak antara sensor dengan objek. Adapun persamaan yang digunakan seperti persamaan (1) di bawah ini.

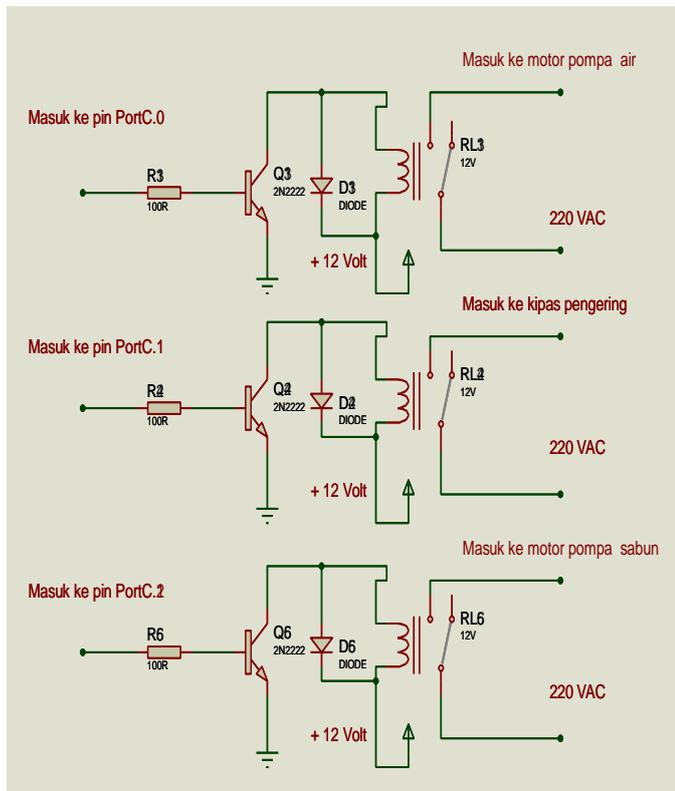
$$j = (w * k) / 2 \quad (1)$$

Dimana :

- J = jarak
- W = waktu gelombang pantul pada posisi tinggi
- K = cepat rambat (340 m/s)

Rancangan Interface

Dikarenakan perbedaan besaran seperti arus, tegangan antara mikrokontroler dengan motor pompa air, kipas pengering, motor pompa sabun maka diperlukan sebuah antarmuka (interface) antara kedua bagian tersebut. Adapun bentuk interface yang dirancang untuk washtafel otomatis seperti Gambar 5 di bawah ini.



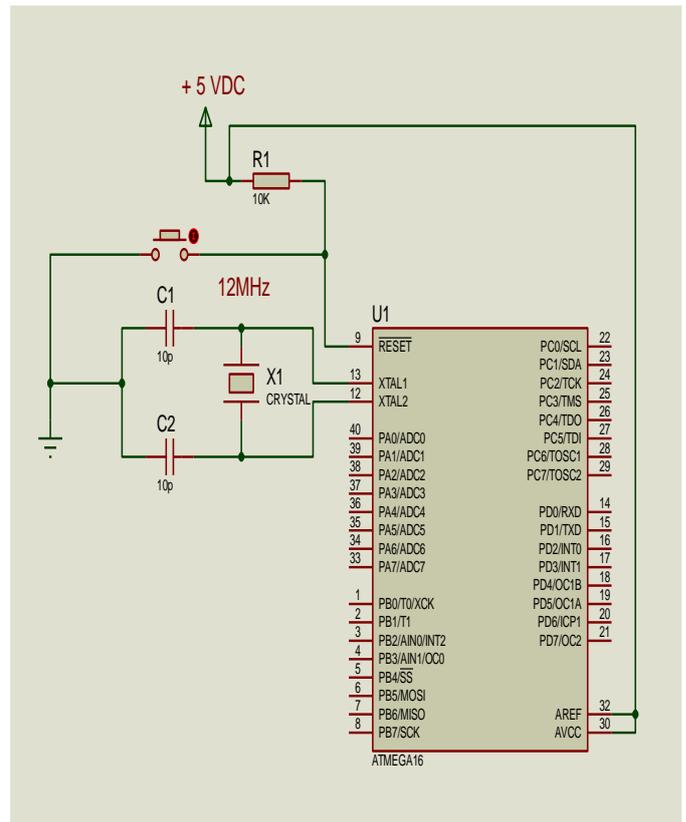
Gambar 5. Rangkaian interface yang digunakan

Adapun cara kerja dari rangkaian interface ini dapat dijelaskan sebagai berikut : ketika PortC.0 mikrokontroler berlogika 0 (0 Volt) maka transistor Q3 tidak aktif karena tidak ada arus yang mengalir ke basis maka bila dilakukan pengukuran tegangan pada terminal VCE transistor Q3 akan

sebesar 12VDC. Dan bila PortC.0 mikrokontroler berlogika 1 (5 Volt) maka transistor Q3 aktif karena tidak ada arus yang mengalir ke basis maka bila dilakukan pengukuran tegangan pada terminal VCE transistor Q3 akan sebesar 0VDC, cara kerja ini berlaku sama untuk transistor Q2 dan Q6.

Rancangan Mikrokontroler ATMEGA 16

Rancangan mikrokontroler ini perlu dilakukan agar mikrokontroler dapat berfungsi sesuai dengan alur program yang telah dimasukkan untuk reset mikrokontroler.



Gambar 6. Rancangan sistem minimum mikrokontroler ATMEGA 16

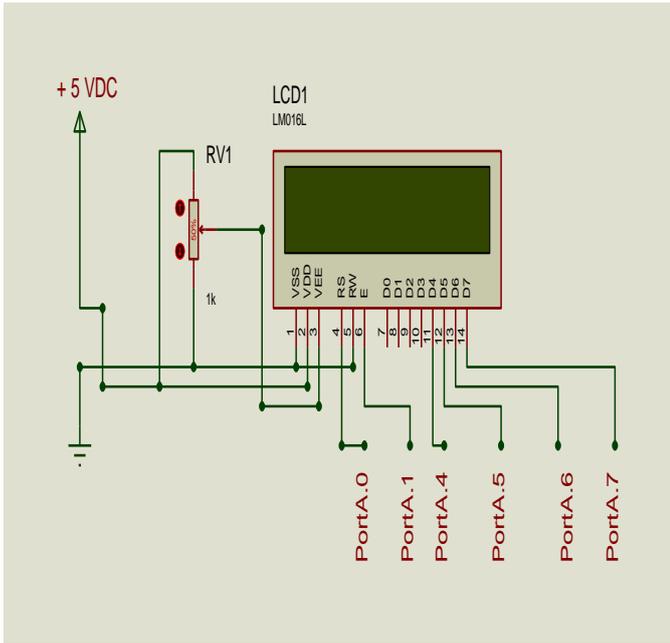
Untuk mengaktifkan mikrokontroler ATMEGA 16 yang telah diisi program maka pada pin reset harus diberi logika 1 sebesar + 5 Volt dan pada pin XTAL 1- XTAL 2 dipasangkan crystal dengan kecepatan 12 Mhz agar hitung waktunya sesuai. Bila pada saat mikrokontroler ATMEGA 16 bekerja / aktif terjadi hang (menggantung) maka dapat dilakukan reset dengan cara menekan button.

Rancangan Pompa Motor Air, Sabun dan Kipas Pengering

Untuk bagian pompa motor air, sabun dan kipas pengering bentuk rangkaiannya hanya cukup memasangkan pada terminal motornya dari interface .

Rancangan Output LCD 2*16

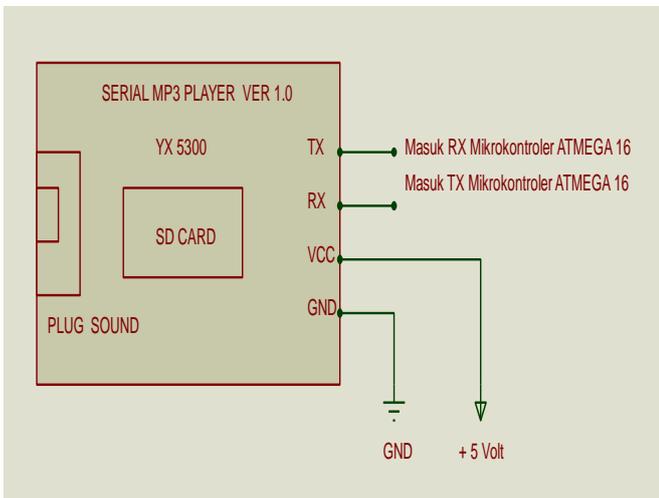
Untuk menampilkan karakter ataupun menghitung jumlah pengunjung yang telah menggunakan washtafel otomatis digunakan LCD berukuran 2*16.



Gambar 7. Rancangan LCD 2*16

Pin 1, 2, 3, 4, 5, 6 pada LCD masing – masing dihubungkan ke Gnd, + 5 VDC, potensiometer, PortA.0, Gnd, PortA.1. Untuk pin 11, 12, 13, 14 pada LCD masing – masing dihubungkan PortA.4, PortA.5, PortA.6 dan PortA.7 mikrokontroler ATMEGA 16.

Rancangan Output LCD 2*16

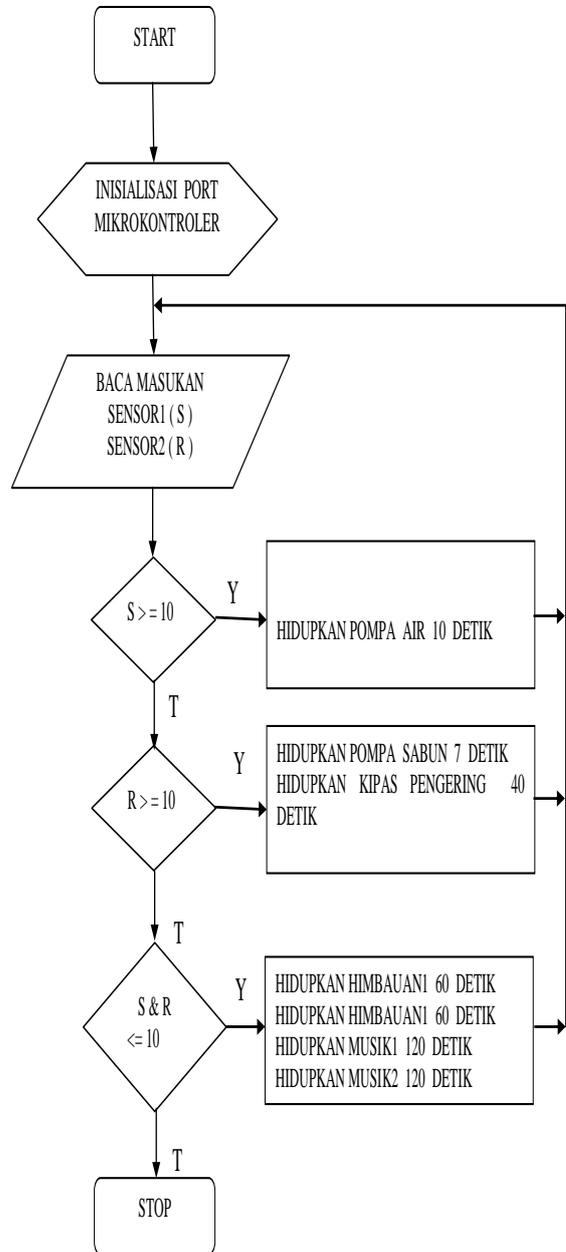


Gambar 8. Rancangan modul suara

Pada penelitian ini modul suara yang digunakan tipe YX 5300 menggunakan catu daya 5 Volt. Untuk pengaturan play, stop, pindah lagu/music, volume - + dilakukan menggunakan komunikasi serial melalui mikrokontroler. Sedangkan sambungan untuk loadspeaker dihubungkan ke plug sound pada modul suara. Jadi sebelum digunakan pada SD card sudah diisikan jenis suara himbauan – himbauan yang akan disampaikan beserta beberapa music/ lagu.

B. Perangkat Lunak

Adapun bentuk flowchart/ diagram alir dari program yang dimasukkan ke dalam memori flash mikrokontroler ATMEGA 16 seperti Gambar 10 di bawah ini.



Gambar 10. Flowchart program

C. Pengujian

Beberapa pengujian yang dilakukan pada penelitian ini antara lain pengujian sensor. Cara mengujinya dengan membandingkan alat ukur panjang manual (mistar) dengan hasil pengukuran sensor HC-SR04 seperti Gambar 11 di bawah ini.



Gambar 11. Perbandingan pengukuran jarak menggunakan sensor HC-SR04 dengan mistar

Tabel II. Perbandingan hasil pengukuran HC-SR04 dengan mistar

No	HC-SR04 (Cm)	Mistar (Cm)	Error
1	5	5	0,0
2	10	10	0,0
3	15,3	15	0,3
4	20,2	20	0,2
5	25,5	25	0,5
6	30,3	30	0,3

Pengujian berikutnya yang dilakukan adalah interface pada pengujian ini dilakukan pengukuran pada keluaran pada setiap relay pada terminal open normally (NO).

Tabel III. Pengukuran tegangan pada 3 relay

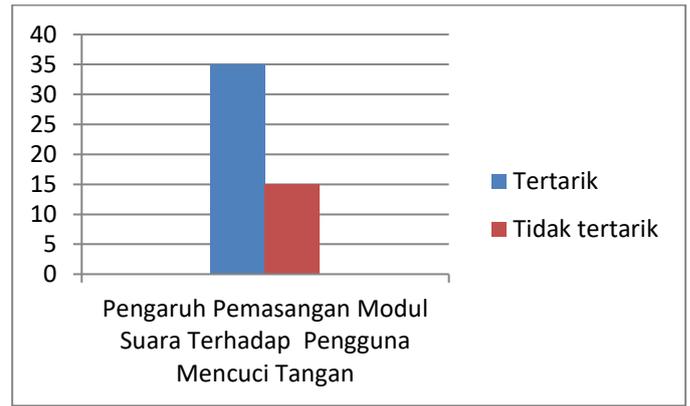
Kondisi	Relay Air (V)	Relay Sabun (V)	Relay Kipas (V)
On	215	213	215
Off	0	0	0

Dari Tabel III diketahui bila relay dalam keadaan On maka besar tegangan keluaran pada terminal NO relay sebesar 215 V dan bila Off maka 0 V.

Tabel IV. Pengujian washtafel otomatis secara keseluruhan

No	Washtafel Otomatis
1	Berhasil
2	Berhasil
3	Berhasil
4	Berhasil
5	Berhasil
6	Berhasil
7	Berhasil
8	Berhasil
9	Berhasil
10	Berhasil

Tabel IV merupakan hasil pengujian washtafel otomatis menggunakan mikrokontroler ATMEGA 16 yang diuji sebanyak 10 kali dimana tingkat keberhasilannya mencapai 100%.



Gambar 12. Pengaruh pemasangan modul suara terhadap pengguna dalam mencuci tangan

Dari 50 sampel pengguna yang mencuci tangan pada washtafel otomatis diketahui 35 pengguna mencuci tangan karena adanya suara himbauan dan music sedangkan 15 pengguna lain mencuci tangan pada washtafel otomatis bukan karena adanya suara himbauan.

IV. KESIMPULAN

Rancangan washtafel otomatis menggunakan mikrokontroler ATMEGA 16 yang dirancang pada penelitian ini terdiri dari beberapa bagian seperti sensor, interface, mikrokontroler, tampilan dan modul suara. Seluruh bagian washtafel otomatis berfungsi dengan baik sehingga hasil pengujian washtafel secara keseluruhan mencapai tingkat keberhasilan 100% dan untuk pengaruh pemasangan modul suara terhadap pengguna dalam mencuci tangan mencapai 70% .

REFERENSI

- [1] T. K. K. D. Negeri, *Pedoman Umum Menghadapi Pandemi COVID-19 Bagi Pemerintah Daerah*. 2020.
- [2] D. S. Ningsih, "Prototype Wastafel Otomatis Berbasis Mikrokontroler AT89S51," 2010.
- [3] H. W. W. Rizki, "Rancang Bangun Sistem Wastafel Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega8535 Dengan Menggunakan Sensor FotodiodeA," *Fis. Unand*, vol. 4, no. 2, pp. 106–112, 2015.
- [4] A. S. A. B. Rezky, "Rancang Bangun Kran Wastafel Otomatis Berbasis Arduino Nano dan Sensor Ultrasonik HC-SR04 pada Kampus Politeknik Amamapare Timika," 2020.
- [5] A. A. Aditya, Nugraha; Haris, "Rancang Bangun Wastafel Portabel Otomatis Bertenaga Surya Sebagai Proteksi Pencegahan COVID-19," *Ilm. Ilmu dan Teknol. Rekayasa*, vol. 3, no. 2, pp. 48–53, 2020.
- [6] Y. Setiawan and H. ; Hery, Suhartoyo, "Perancangan Wastafel Portabel Dengan Kontrol Pedal Kaki Guna Menjaga Higienitas dan Mencegah Penyebaran Covid-19 di Pusat Pelayanan Kesehatan Pratama di Kota Bengkulu," *Ilm. Pengemb. dan Penerapan IPTEKS*, vol. 18, no. 2, pp. 228–237, 2020.
- [7] H. Herdianto, "Perancangan Smart Home Dengan Konsep Internet of Thing (IoT) Berbasis Smartphone," *Ilm. CORE IT*, vol. 6, no. 2, pp. 120–130, 2018.
- [8] "HC-SR04," *elec Freaks.com*, 2019. [Online]. Available: <https://www.electroschematics.com/wp-content/uploads/2013/07/HCSR04-datasheet-version-1.pdf>. [Accessed: 20-Jan-2021].
- [9] P. Syaifullah, Ahmad; Ilmi, Numan manfaul; Yuliatmojo, "Alat Pengukur Tinggi Badan dan Benda Secara Digital Menggunakan Sensor Ultrasonik SRF-05 Berbasis Arduino Uno," *Autocracy*, vol. 4, no. 1, pp. 30–40, 2017.