

Sistem Kontrol Hand Sanitizer Otomatis Berbasis Internet Of Things

Wahyu Melia Soleha
Teknik Telekomunikasi
Telkom University Kampus Jakarta
Tangerang, Indonesia
meliawahyu@telkomuniversity.ac.id

Muhammad Royhan
Teknik Telekomunikasi
Telkom University Kampus Jakarta
Tangerang, Indonesia
mroihan@telkomuniversity.ac.id

Suyatno Budiharjo
Teknik Telekomunikasi
Telkom University Kampus Jakarta
Tangerang, Indonesia
suyatnobudiharjo@telkomuniversity.ac.id

Abstrak - Di tengah kesadaran akan pentingnya kebersihan, terutama dalam menjaga kesehatan tangan, terobosan teknologi terkini telah menghadirkan solusi baru. Sistem kontrol otomatis hand sanitizer, yang menggabungkan Internet of Things (IoT) dengan platform Blynk, menjadi jawaban atas kebutuhan akan penggunaan yang efisien dan terkontrol dari hand sanitizer. Sistem ini dirancang dengan memanfaatkan sensor gerakan yang sensitif, yang secara cepat dan akurat mendeteksi keberadaan individu di sekitar area sanitasi. Begitu seseorang mendekati, penyaluran hand sanitizer akan secara otomatis diinisiasi tanpa memerlukan kontak fisik. Sensor kapasitif yang terintegrasi memungkinkan pemantauan tingkat hand sanitizer yang tersedia, memberikan notifikasi cerdas melalui aplikasi Blynk ketika isi ulang diperlukan.

Melalui antarmuka pengguna yang elegan dan ramah, aplikasi Blynk memberikan kemudahan dalam memantau status hand sanitizer secara real-time. Pengguna juga dapat menerima notifikasi yang informatif mengenai kondisi dispenser dan kebutuhan pengisian ulang. Selain itu, fitur kontrol jarak jauh memberikan fleksibilitas bagi pengguna untuk mengatur penyaluran hand sanitizer dengan mudah melalui aplikasi, memastikan ketersediaan yang optimal di setiap waktu.

Dengan fokus pada teknologi terdepan dalam IoT dan koneksi yang stabil dengan Blynk, sistem ini tidak hanya meningkatkan efisiensi penggunaan hand sanitizer, tetapi juga menciptakan lingkungan yang lebih higienis dan aman. Inovasi ini bukan hanya solusi praktis, tetapi juga menjadi langkah nyata dalam meningkatkan kesadaran akan pentingnya kebersihan tangan di era modern ini.

Kata Kunci: Kontrol Otomatis, Hand Sanitizer, Internet of Things, Aplikasi Blynk, Sensor Gerakan, Efisiensi

I. PENDAHULUAN

Di tengah kepedulian yang semakin meningkat terhadap kebersihan dan sanitasi, teknologi Internet of Things telah membuka jalan bagi inovasi baru dalam menjaga kebersihan diri[1]. Salah satu implementasi yang sangat menarik untuk diangkat dalam hal ini adalah Sistem Kontrol Hand Sanitizer Otomatis Berbasis Internet of Things. Sistem ini menggabungkan keunggulan teknologi sensor dan konektivitas internet untuk memberikan solusi yang efektif dan efisien dalam memastikan sanitasi tangan yang optimal[2].

Dalam keadaan new normal bahkan seperti keadaan seperti sekarang ini, masyarakat Indonesia harus lebih memperhatikan dalam menjaga kesehatan dan imunitas tubuh. Masyarakat harus mengikuti protokol kesehatan, salah satunya adalah dengan mencuci tangan dengan bersih[3].

Dalam lingkungan dimana kesehatan masyarakat menjadi prioritas utama, sistem kontrol hand sanitizer otomatis ini menawarkan serangkaian cara yang dapat meningkatkan keamanan sanitasi pada tangan[4]. Dengan menggunakan sensor gerak dan sensor kapasitif, sistem ini dapat mendeteksi kehadiran orang dan dengana secara otomatis jika ada pergerakan di area sensor maka secara otomatis dapat mengeluarkan hand sanitizer. Hal ini tidak hanya mengurangi resiko kontaminasi secara langsung, tetapi juga meningkatkan kenyamanan pengguna dengan memberikan akses cepat dan mudah ke desinfektan tangan[5].

Selain itu, sistem ini juga dilengkapi dengan kemampuan monitoring dan kontrol jarak jauh melalui koneksi internet. Ini memungkinkan administrator atau pengelola untuk memantau penggunaan dan tingkat persediaan hand sanitizer dari jarak jauh, serta mengatur pengaturan alat hand sanitizer secara keseluruhan sesuai kebutuhan. Dengan demikian, sistem ini tidak hanya memberikan perlindungan sanitasi yang lebih baik, tetapi juga mempermudah pengelolaan dan pemeliharaan fasilitas sanitasi.

Berdasarkan permasalahan tersebut, “Sistem Kontrol Hand Sanitizer Otomatis Berbasis Internet of Things” diusulkan untuk mengkaji dan merancang sistem yang dapat dimanfaatkan serta digunakan oleh para pengguna untuk kebutuhan kebersihan sanitasi tangan yang lebih praktis dalam penggunaannya. Dengan Desain yang sangat simple dan mudah dalam penggunaannya diharapkan dapat membantu pengguna dalam memenuhi kebutuhan terkait dengan kebersihan tangan setiap kali beraktivitas.

II. KAJIAN TEORI

A. Hand Sanitizer

Hand sanitizer adalah cairan pembersih tangan yang digunakan sebagai alternatif untuk mencuci tangan selain menggunakan sabun dan air. Hand sanitizer berbasis alkohol dengan minimal 60% dipercaya lebih efektif untuk membunuh kuman dan mikroorganisme berbahaya di tangan.

Hand sanitizer merupakan salah satu bahan antiseptik berupa gel yang sering digunakan masyarakat sebagai media pencuci tangan yang praktis. Penggunaan hand sanitizer lebih efektif dan efisien bila dibanding dengan menggunakan sabun dan air sehingga masyarakat banyak yang tertarik menggunakannya.

B. Perangkat Lunak Simulator *Online Wokwi*

Integrated Development Environment (IDE) merupakan perangkat lunak yang memainkan peran yang sangat penting dalam pemrograman, kompilasi biner, dan unduhan memori mikrokontroler. Selain itu, pada Arduino IDE ini banyak modul pendukung seperti sensor, monitor, pembaca, dan lain-lain. Arduino IDE adalah software yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan Java[7]. Salah satu alasan Arduino memikat banyak orang adalah karena sifatnya yang open source, baik hardware maupun software.

Perangkat Lunak Arduino IDE merupakan sebuah software yang digunakan untuk menulis program, mengompilasikan menjadi kode biner dan mengupload ke dalam memori mikrokontroler pada Arduino dengan menggunakan bahasa pemrograman C++ dengan versi yang telah disederhanakan sehingga menjadi lebih mudah dalam penggunaan. Sebuah kode program Arduino biasa dikenal dengan sebutan sketch.

C. Fritzing

Fritzing adalah salah satu dari perangkat lunak gratis yang dapat dipergunakan dengan baik untuk belajar elektronika. Perangkat lunak ini bisa bekerja baik dilingkungan sistem operasi GNU/Linux maupun Microsoft Windows. Masing-masing software memiliki keunggulannya masing-masing bagi setiap tipe pengguna dan keperluan. Untuk pelajaran elektronika daya ada beberapa hal yang menarik dari Fritzing[9].

Selain itu, Fritzing merupakan perangkat lunak yang dirancang khusus untuk mempermudah pengguna dalam membuat desain dan dokumentasi prototipe elektronik. Ini sering digunakan oleh para pembangun, hobiis elektronika, dan pelajar untuk membuat skematik, layout PCB (Printed Circuit Board), serta tata letak fisik dari rangkaian elektronik mereka.

D. Blynk

Aplikasi Blynk adalah platform yang memungkinkan Anda untuk membuat aplikasi perangkat Internet of Things (IoT) dengan mudah tanpa perlu pengetahuan pemrograman yang mendalam. Ini dirancang untuk memudahkan pengembangan dan kontrol perangkat keras melalui ponsel pintar Anda. Dengan Blynk, Anda dapat membuat antarmuka pengguna (UI) yang dapat disesuaikan untuk mengontrol dan memantau berbagai perangkat IoT seperti Arduino, ESP8266, Raspberry Pi, dan sebagainya.

Secara singkat, Blynk adalah alat yang memungkinkan Anda membuat aplikasi IoT dengan cepat, menghubungkan perangkat keras Anda dengan aplikasi mobile, dan mengontrolnya dari jarak jauh tanpa memerlukan keterampilan pemrograman yang rumit.

E. Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik merupakan gelombang ultrasonik yang dapat merambat pada media padat, cair, dan gas. Dalam proses perambatannya dalam medium gas, jika gelombang bunyi mengenai benda padat maka sebagian energinya akan dipantulkan. Berdasarkan sifat tersebut, gelombang ultrasonik dapat digunakan untuk mengukur jarak tempat minum secara otomatis yang akan digunakan sebagai media penuangan[12].

Sensor ultrasonik serat optik menunjukkan keunggulan ukurannya yang ringkas, kebal terhadap gangguan elektromagnetik, kemampuan pengujian internal dan ketahanan terhadap korosi kimia. Selain itu, ia memiliki karakteristik umur panjang yang menguntungkan, cepat respon dan akurasi tinggi.

F. Node MCU

Node MCU adalah platform IoT sumber terbuka. Terdiri dari hardware berupa chip Systemon ESP8266. Ini menggunakan ESP8266 dari Espressif Systems dan firmware yang menggunakan bahasa pemrograman skrip Lua. Secara default, ini sebenarnya mengacu pada firmware yang digunakan, bukan perangkat keras kit pengembangan. Selain itu, Node MCU kompatibel dengan papan Arduino ESP8266. ESP 8266 merupakan sebuah chip yang sudah lengkap dimana didalamnya sudah termasuk processor, memori dan juga akses ke GPIO. Hal ini menyebabkan ESP8266 dapat secara langsung menggantikan Arduino dan ditambah lagi dengan kemampuannya untuk mensupport koneksi wifi secara langsung[14].

G. Buzzer

Buzzer merupakan modul komponen elektronika kelas sensor yang bekerja dengan cara mengubah sinyal listrik menjadi gelombang suara yang berfungsi sebagai sinyal alarm. Biasanya diterapkan sebagai indikator status dalam proyek penelitian. Pada tugas akhir ini, buzzer digunakan sebagai alarm pada saat pengisian air yang menandakan gelas minum otomatis apabila air yang dituangkan ke dalam wadah minum sudah penuh.

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara[16].

H. Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem closed feedback di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor servo banyak digunakan sebagai aktuator yang membutuhkan posisi putaran motor yang presisi. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor. Motor Servo biasanya hanya bergerak mencapai sudut tertentu saja dan tidak secara kontinyu. Namun untuk beberapa keperluan, motor servo dapat dimodifikasi bergerak secara kontinyu. Komponen potensiometer pada Motor Servo SG 90 berfungsi untuk menentukan batas maksimum putaran sumbu (axis) motor servo. Secara umum, motor servo terdapat 2 jenis, yaitu

motor servo standar dan continuous. Motor servo standar sering dipakai pada sistem robotika. Sedangkan motor servo continuous sering dipakai untuk Mobile Robot. Motor servo continuous dapat dibuat menggunakan motor servo standar. Horn pada servo ada dua jenis, yaitu horn "X" dan horn yang berbentuk bulat[18].

I. Relay

Relay adalah suatu komponen elektronika berupa saklar atau switch yang digerakkan oleh arus listrik. Relay terdiri dari dua komponen utama di dalamnya yakni bagian pertama berupa lilitan atau kumparan elektromagnet dan bagian kedua adalah seperangkat kontak saklar (mekanikal). Relay adalah Saklar (Switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch)[20].

J. Kabel Jumper

Kabel jumper adalah kabel yang di pergunakan untuk menghubungkan satu komponen dengan komponen lain atau dengan kata lain menghubungkan jalur rangkaian yang terputus.

Kabel jumper umumnya memiliki connector atau pin di masing-masing ujungnya. Connector untuk masuk disebut male connector, dan connector untuk ditusuk disebut female connector kabel jumper dibagi menjadi 3 yaitu : Male to Male, Male to Female dan Female to Female[7].

K. Pompa galon elektrik adalah perangkat atau alat yang digunakan untuk memindahkan air dari galon atau botol besar ke wadah lain, seperti gelas atau dispenser, dengan menggunakan tenaga listrik. Pompa ini umumnya dirancang untuk memudahkan penggunaan air minum dalam jumlah besar tanpa perlu mengangkat galon secara manual.

L. Pompa Galon Elektrik

Pompa galon elektrik biasanya terdiri dari bagian motor atau pompa yang didukung oleh baterai atau kabel listrik untuk menghasilkan daya yang diperlukan. Beberapa model dapat dilengkapi dengan tombol atau sakelar untuk mengatur aliran air, serta fitur-fitur tambahan seperti indikator baterai atau lampu LED untuk memudahkan penggunaan di kondisi cahaya rendah.

III. METODE

Alat sistem kontrol hand sanitizer otomatis berbasis Internet of Things (IoT) adalah perangkat canggih yang dirancang untuk mengotomatisasi proses penggunaan hand sanitizer dengan mengintegrasikan teknologi IoT untuk memudahkan pengelolaan dan pemantauan. Berikut adalah deskripsi umum dari alat ini:

Komponen Utama:

1. Sensor Ultrasonik: Menggunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksi keberadaan tangan pengguna. Ketika tangan didekatkan ke alat, sensor akan mengaktifkan pompa untuk mengeluarkan hand sanitizer.
2. Pompa Elektrik: Pompa yang dikendalikan oleh mikrokontroler untuk mengeluarkan hand sanitizer secara otomatis saat sensor mendeteksi tangan.
3. Mikrokontroler: Komponen utama yang mengendalikan seluruh sistem. Pada sistem ini menggunakan ESP8266 untuk mikrokontrolernya. Mikrokontroler ini bertugas menerima sinyal dari sensor dan mengaktifkan pompa serta mengelola konektivitas IoT.

4. Modul IoT (WiFi/Bluetooth): Modul ini menghubungkan alat ke jaringan internet, memungkinkan alat untuk berkomunikasi dengan aplikasi atau server jarak jauh.
5. Catu Daya: Baterai atau adaptor listrik untuk memberikan daya pada seluruh sistem.

Fitur Utama:

1. Deteksi Otomatis: Menggunakan sensor untuk mendeteksi tangan secara otomatis, mengurangi kontak fisik dengan alat.
2. Pemantauan Jarak Jauh: Melalui konektivitas IoT, status alat (seperti level hand sanitizer, penggunaan, dan status operasional) dapat dipantau secara real-time melalui aplikasi atau dashboard online.
3. Pemberitahuan Otomatis: Sistem dapat mengirimkan notifikasi ke pengguna atau pengelola jika level hand sanitizer rendah atau jika ada masalah teknis dengan alat.
4. Pengumpulan Data: Mengumpulkan data penggunaan yang dapat dianalisis untuk perencanaan logistik dan pengelolaan inventaris.
5. Kendali Jarak Jauh: Memungkinkan pengelola untuk mengontrol dan mengonfigurasi alat dari jarak jauh melalui aplikasi atau platform berbasis web.

Manfaat:

1. Kebersihan dan Kesehatan: Mengurangi kontak fisik dan potensi penyebaran kuman.
2. Efisiensi Operasional: Memudahkan pengelolaan dan pengisian ulang hand sanitizer melalui pemantauan jarak jauh.
3. Analisis Data: Data penggunaan dapat digunakan untuk analisis tren dan kebutuhan suplai.
4. Kenyamanan Pengguna: Pengguna hanya perlu mendekatkan tangan untuk mendapatkan hand sanitizer, meningkatkan pengalaman pengguna.

Dengan integrasi teknologi IoT, alat ini tidak hanya menyediakan solusi higienis, tetapi juga menawarkan kemudahan dan efisiensi dalam pengelolaannya.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Realisasi Perangkat

Pada hasil realisasi perangkat terdapat beberapa sub bagian yang penulis perincikan sebagai berikut:

B. Deskripsi Sistem

Sistem ini dirancang untuk mendistribusikan hand sanitizer secara otomatis ketika mendeteksi tangan pengguna di dekat sensor. Sistem ini juga mengirimkan data penggunaan dan status isi ulang ke platform IoT untuk monitoring dan pengendalian jarak jauh.

Fungsi Utama:

1. Mendeteksi keberadaan tangan menggunakan sensor ultrasonik.
2. Mengaktifkan pompa untuk mengeluarkan hand sanitizer.
3. Mengirimkan data penggunaan ke platform IoT untuk analisis dan monitoring.
4. Memberikan notifikasi isi ulang melalui aplikasi.

C. Komponen yang Digunakan

1. ESP8266: Mikrokontroler dengan modul Wi-Fi terintegrasi, mudah digunakan dan mendukung berbagai platform IoT.
2. Sensor Ultrasonik HC-SR04: Sensor ultrasonik yang mengukur jarak berdasarkan waktu tempuh pantulan gelombang ultrasonik.

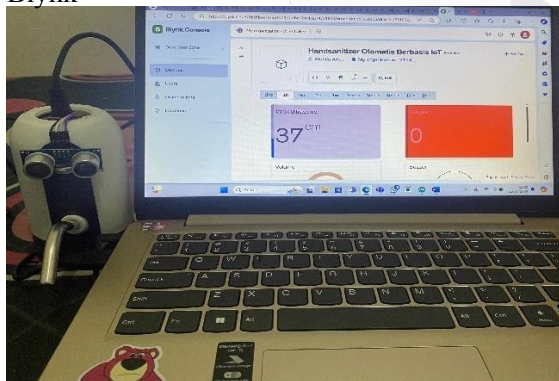
3. Trigger Pin: Mengirimkan gelombang ultrasonik.
 4. Echo Pin: Menerima gelombang ultrasonik yang dipantulkan.
 5. Pompa Mini: Digunakan untuk memompa hand sanitizer dari tangki/wadah, sekaligus dioperasikan dengan relay untuk mengendalikan aliran listrik.
 6. Tangki/Wadah Hand Sanitizer: Wadah untuk hand sanitizer.
 7. Relay: Untuk mengontrol pompa.
- D. Modul Power Supply: 5V atau sesuai kebutuhan komponen.
8. Platform IoT: Blynk (sebuah platform aplikasi untuk monitoring dan kontrol).
- E. Rangkaian Elektronik
1. Sensor Ultrasonik dihubungkan ke mikrokontroler (trigger pin ke GPIO, echo pin ke GPIO).
 2. Pompa dihubungkan ke relay, dan relay dikendalikan oleh mikrokontroler.
 3. Mikrokontroler terhubung ke internet melalui Wi-Fi.
- F. Pemrograman

Sistem kontrol hand sanitizer otomatis berbasis IoT ini mampu meningkatkan efisiensi dan kebersihan dengan mendistribusikan hand sanitizer secara otomatis. Selain itu, sistem ini memungkinkan monitoring dan pengendalian jarak jauh, memberikan kenyamanan dan keamanan tambahan dalam penggunaannya.

G. Implementasi Alat

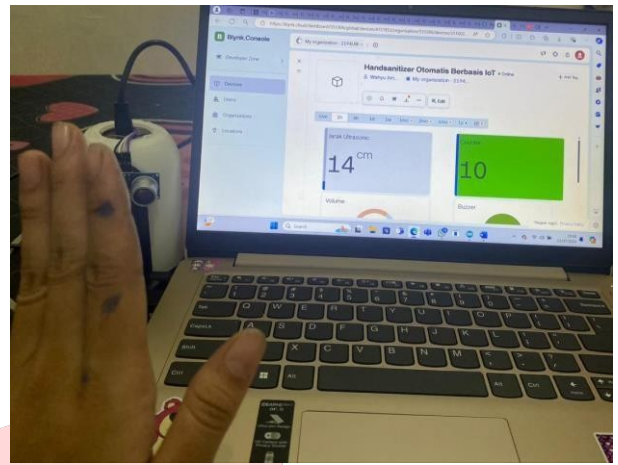
Pada tahapan implementasi alat dilakukan pengujian alat yang sudah dirangkai sebelumnya sehingga terbentuk perancangan dari beberapa komponen yang telah terpasang agar bisa di jalankan sesuai dengan perancangan sistem yang telah dibuat sebelumnya.

H. Tampilan Alat Saat Dihubungkan Dengan Aplikasi Blynk



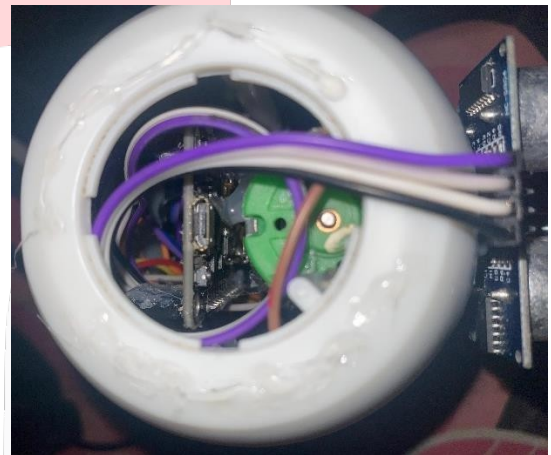
Gambar 4. 1 Tampilan Alat dan Sistem

I. Tampilan Alat Saat Pengujian



Gambar 4. 2 Tampilan Uji Coba Alat

J. Komponen Alat pada Sistem Kontrol *Hand Sanitizer* Otomatis Berbasis *IoT*



Gambar 4. 3 Komponen Alat

K. Sensor Ultrasonik Pada Alat *Hand Sanitizer* Otomatis



Gambar 4. 4 Sensor Ultrasonik

L. Code Program Arduino IDE

```

// ultrasonic pump_blynk_nodemcu
// by Wahyu Am...

// library: ultrasonic
// pin: 4 (trig), 5 (echo)
// pin: 12 (pump), 13 (buzzer)

// variabel
int jarak;
int pump;
int buzzer;

// inisialisasi
void setup() {
  pinMode(4, OUTPUT);
  pinMode(5, INPUT);
  pinMode(12, OUTPUT);
  pinMode(13, OUTPUT);
}

// loop
void loop() {
  jarak = ultrasonic(4, 5);
  if (jarak < 10) {
    pump = 1;
    buzzer = 1;
  } else {
    pump = 0;
    buzzer = 0;
  }
}

```

Gambar 4. 5 Kode Program

M. Compailing Code Program Arduino IDE

```

// ultrasonic_pump_blynk_nodemcu
// by Wahyu Am...

// library: ultrasonic
// pin: 4 (trig), 5 (echo)
// pin: 12 (pump), 13 (buzzer)

// variabel
int jarak;
int pump;
int buzzer;

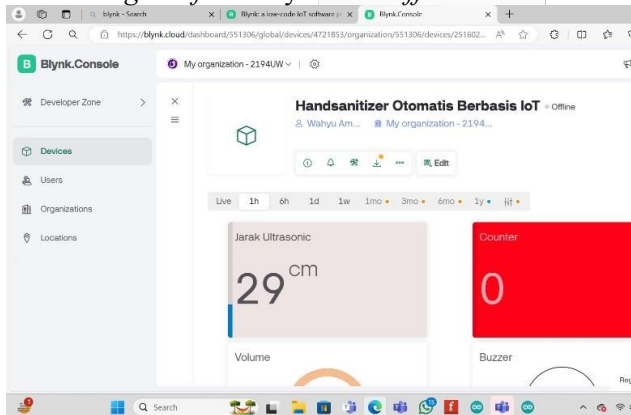
// inisialisasi
void setup() {
  pinMode(4, OUTPUT);
  pinMode(5, INPUT);
  pinMode(12, OUTPUT);
  pinMode(13, OUTPUT);
}

// loop
void loop() {
  jarak = ultrasonic(4, 5);
  if (jarak < 10) {
    pump = 1;
    buzzer = 1;
  } else {
    pump = 0;
    buzzer = 0;
  }
}

```

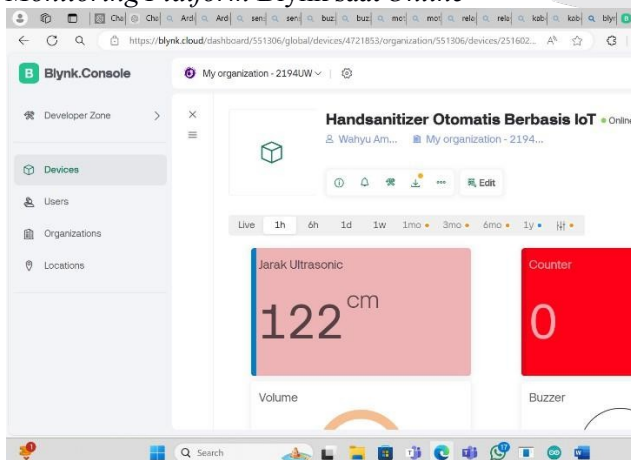
Gambar 4. 6 Compailing Kode Program

N. Monitoring Platform Blynk saat Offline



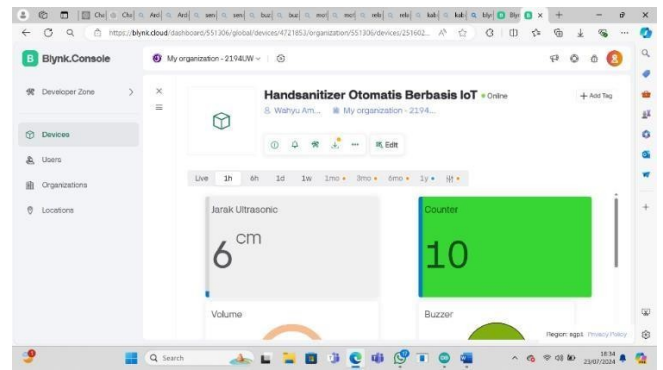
Gambar 4. 7 Monitoring Sistem Saat Offline

O. Monitoring Platform Blynk saat Online



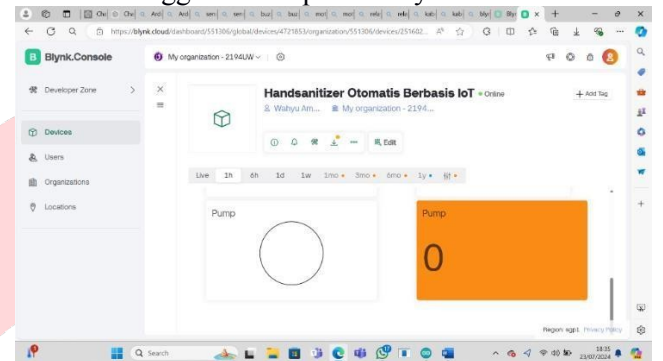
Gambar 4. 8 Monitoring Sistem Saat Online

P. Pengujian Alat Menggunakan Aplikasi Blynk



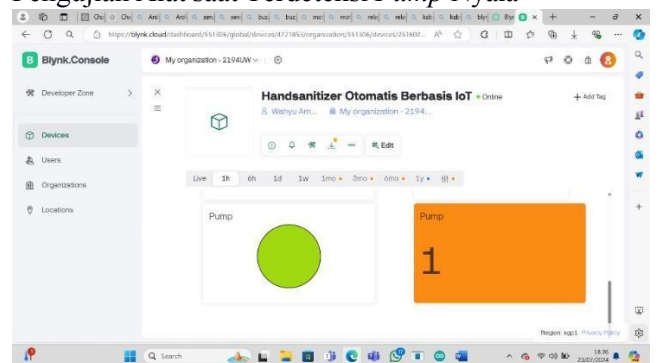
Gambar 4. 9 Pengujian Alat

Q. Deteksi Menggunakan Aplikasi Blynk



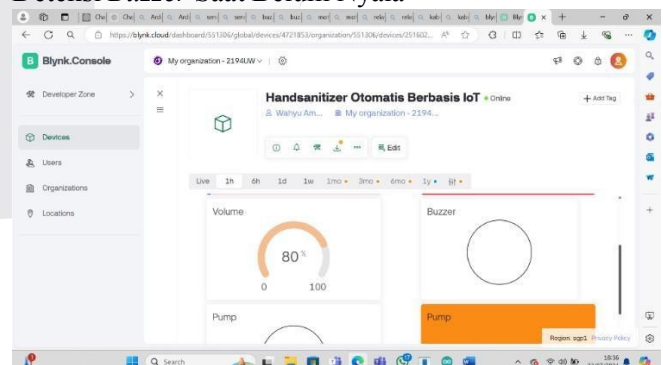
Gambar 4. 10 Deteksi Pump

R. Pengujian Alat saat Terdeteksi Pump Nyala



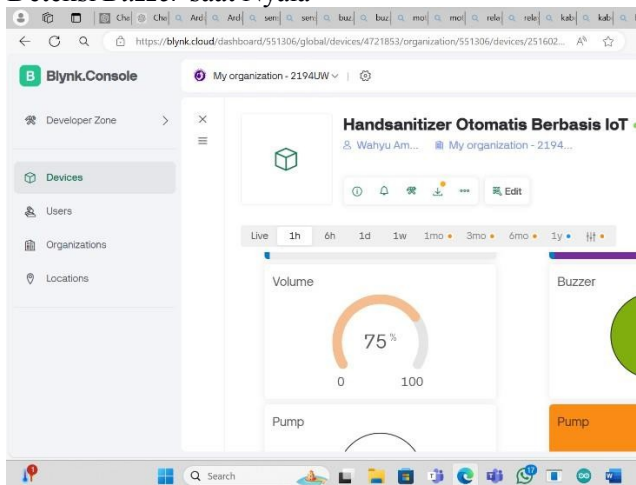
Gambar 4. 11 Deteksi Pump yang Terintegrasi saat Alat Nyala

S. Deteksi Buzzer Saat Belum Nyala



Gambar 4. 12 Keadaan Buzzer yang Belum Terdeteksi

T. Deteksi Buzzer saat Nyala



Gambar 4. 13 Keadaan Buzzer yang Sudah Terdeteksi

REFERENSI

- [1] I. Purwata, M. F. Zulkarnaen, and W. Bagye, "Hand Sanitizer Otomatis Berbasis Internet of Things," *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 4, no. 1, pp. 22–26, 2022, doi: 10.37905/jjee.v4i1.11668.
- [2] A. S. Suryani, "Pembangunan Air Bersih dan Sanitasi saat Pandemi Covid-19," *Aspir. J. Masal. Sos.*, vol. 11, no. 2, pp. 199–214, 2020, doi: 10.46807/aspirasi.v11i2.1757.
- [3] E. Safitrah, M. Irsan, and D. Sujana, "Sistem Kontrol Hand Sanitizer Otomatis Berbasis Internet of Things," *J. Spektran*, vol. 10, no. 1, p. 27, 2022, doi: 10.24843/spektran.2022.v10.i01.p04.
- [4] E. Edozie, W. Janat, and Z. Kalyankolo, "Design and Implementation of a Smart Hand Sanitizer Dispenser with Door Controller using ATMEGA328P," *Int. J. Eng. Inf. Syst.*, vol. 4, no. 6, pp. 14–18, 2020, [Online]. Available: www.ijeais.org
- [5] G. Javad, H. Aziz, A. Fajar Sidhiq, J. C. Pratama, and S. Samsugi, "Rancang Bangun Alat Otomatis Hand Sanitizer Dan Ukur Suhu Tubuh Mandiri Untuk Pencegahan Covid-19 Berbasis Arduino Uno," *Univ. Teknokr. Indones. Jl. ZA. Pagar Alam*, vol. 2, no. 1, p. 35132, 2021.
- [6] "Hand Sanitizer", [Online]. Available: <https://www.sanitix.com/product/hand-sanitizer-gel-500-ml-16-9-us-fl-oz/>
- [7] Y. N. I. Fathulrohman and A. Saepuloh, "Alat Monitoring Suhu Dan Kelembaban Menggunakan Arduino Uno," *Jumantaka*, vol. 02, no. 1, p. 1, 2018, [Online]. Available: <https://jurnal.stmik-dci.ac.id/index.php/jumantaka/article/view/361>
- [8] "Arduino IDE", [Online]. Available: <https://www.programmingelectronics.com/arduino-ides/>
- [9] Y. Susanto, M. Tarigan, and Yulhendri, "Pengukuran Dan Pendataan Zat Cair Toluene Dengan Akses Rfid Berbasis Nodemcu Esp8266 Yang Termonitor Melalui Web," *SINTAMA J. Sist. Inf.*, vol. 2, no. 3, pp. 383–395, 2022, [Online]. Available: <https://jurnal.adai.or.id/index.php/sintamai/article/view/392/259>
- [10] "Fritzing", [Online]. Available: <https://rudiekoprasetya.wordpress.com/2021/01/13/belajar-rangkaian-iot-dengan-fritzing/>
- [11] "Blynk", [Online]. Available: <https://devmesh.intel.com/projects/blynk>
- [12] M. T. Dubey, V. P. Kale, P. P. Jagtap, A. P. Mende, V. P. Kalbande, and K. B. Nagne, "IoT based Automatic Hand Sanitizer Dispenser," *Int. Res. J. Eng. Technol.*, pp. 1731–1734, 2020, [Online]. Available: <https://www.instructables.com/id/DIY-Easy-Non-Sensor-Ultrasonik/>
- [13] "Sensor Ultrasonik", [Online]. Available: <https://microcontrollerslab.com/hc-sr04-ultrasonic-esp32-esp8266-micropython/>
- [14] W. Istiana and R. P. Cahyono, "Sistem Keamanan Pintu Rumah Berbasis Internet Of Things (IoT) ESP8266," *Portaldata.org*, vol. 2, no. 6, pp. 1–10, 2022.
- [15] "NodeMCU ESP8266", [Online]. Available: <https://www.electronicclinic.com/nodemcu-esp8266-pinout-features-and-specifications/>
- [16] Y. Darnita, A. Discrise, and R. Toyib, "Prototipe Alat Pendeksi Kebakaran Menggunakan Arduino," *J. Inform. Upgris*, vol. 7, no. 1, pp. 3–7, 2021, doi: 10.26877/jiu.v7i1.7094.
- [17] "Bentuk Buzzer dan Simbol Buzzer", [Online]. Available: https://www.belajaronline.net/2020/10/pengertian-buzzer-elektronika-fungsi-prinsip-kerja.html#google_vignette
- [18] T. U. Anastasia, A. Mufti, and A. Rahman, "Rancang Bangun Sistem Parkir Otomatis dan Informatif Berbasis Mikrokontroler ATmega2560," *J. Online Tek. Elektro*, vol. 2, no. 1, pp. 29–34, 2017.
- [19] "Motor Servo", [Online]. Available: <https://makeradvisor.com/tools/micro-servo-motor-tool/>
- [20] M. Saleh and M. Haryanti, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay Jurnal Teknologi Elektro", *Universitas Mercu Buana Muhamad Saleh Program Studi Teknik Elektro Universitas Suryadarma, Jakarta Program Studi Teknik Elektro ISSN : 2086 - 9479*, *Tek. Elektro*, vol. 8, no. 3, pp. 181–186, 2017, [Online]. Available: <http://publikasi.mercubuana.ac.id/index.php/jte/article/download/2182/1430>
- [21] "Relay", [Online]. Available: https://arduinomodels.info/download/ky-019-5v-relay-module-zip-file/#google_vignette
- [22] "Kabel Jumper", [Online]. Available: <https://www.tokopedia.com/freelab/female-male-kabel-jumper-10-buah>
- [23] "Pump Galon Elektrik", [Online]. Available: <https://gdkailian.en.made-in-china.com/product/FwfGisavLLcK/China-Auto-Wireless-Rechargeable-Electric-Water-Dispenser.html>