

RANCANG BANGUN SISTEM ALAT CUCI TANGAN OTOMATIS BERBASIS IOT SEBAGAI LANGKAH EFISIENSI SABUN DI KAMPUS A

Lusy Putri Fadhila
Universitas Telkom Teknik
Telekomunikasi Jakarta, Indonesia
lusyptf@student.telkomuniversity.ac.id

Suyatno
Universitas Telkom Teknik
Telekomunikasi Jakarta, Indonesia
suyatnobudiharjo@telkomuniversity.ac.id

Penelitian ini menggambarkan pengembangan Alat Cuci Tangan Otomatis Berbasis IoT sebagai upaya efisiensi penggunaan sabun di Kampus A. Penulis berhasil mengidentifikasi masalah dalam penggunaan sabun saat ini dan melakukan analisis kebutuhan yang mendalam untuk mengembangkan sistem inovatif ini. Skema rangkaian yang terdiri dari Nodemcu, sensor ultrasonik, sensor PIR, Motor Driver L289N, step-down, dan aplikasi Blynk digambarkan secara visual untuk menjelaskan implementasi perangkat ini. Pengujian Alat Cuci Tangan Otomatis ini melibatkan beberapa tahap penting untuk memeriksa kinerja sistem dan mencapai tujuan utama. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat ini berhasil meningkatkan efisiensi penggunaan sabun secara signifikan dibandingkan dengan metode cuci tangan manual konvensional, berkat pengaturan otomatis yang disediakan oleh aplikasi Blynk. Aplikasi ini juga memungkinkan pengendalian yang mudah melalui perangkat mobile, meningkatkan kenyamanan dan keamanan proses mencuci tangan. Kesimpulannya, Alat Cuci Tangan Otomatis ini menggunakan Nodemcu telah terbukti berhasil dalam meningkatkan efisiensi penggunaan sabun dan memfasilitasi pencucian tangan otomatis di Kampus A. Alat ini dapat mendeteksi tangan pengguna dengan akurat, mengatur penyediaan sabun secara otomatis, dan menghasilkan penggunaan sabun yang efisien. Namun, perawatan dan pemeliharaan berkala perlu diperhatikan untuk menjaga kelancaran operasional dalam jangka waktu yang lebih lama. Dengan pengembangan dan optimisasi yang berkelanjutan, teknologi IoT dapat terus berperan dalam menjaga kebersihan dan keselamatan komunitas kampus.

Kata Kunci : Mikrokontroler NodeMCU ESP8266, Blynk, Sensor Kelembaban Tanah

I. PENDAHULUAN

Kemajuan di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi telah mendorong manusia untuk mencari solusi inovatif dalam mengatasi masalah lingkungan sekitar. Salah satu contoh inovasi tersebut adalah teknologi Internet of Things (IoT), yang memiliki peran penting dalam kehidupan manusia. Dengan perkembangan teknologi yang pesat saat

ini, kita dapat menghemat dalam penggunaan barang-barang sehari-hari, termasuk sabun, melalui penggunaan yang lebih efisien.

Internet of Things (IoT) adalah konsep dimana benda atau perangkat dihubungkan dengan teknologi seperti sensor dan perangkat lunak untuk tujuan komunikasi, pengendalian, koneksi, dan pertukaran data melalui perangkat lain ketika terhubung ke internet. IoT erat kaitannya dengan istilah mesin-ke-mesin (M2M) atau yang sering disebut sebagai perangkat pintar. Perangkat pintar ini diharapkan dapat membantu manusia dalam menjalankan kehidupan sehari-hari dengan lebih mudah.

Sumber utama dalam penyebaran penyakit seperti penyakit kulit, diare, dan penyakit saluran pernapasan (ISPA) adalah tangan, yang disebabkan oleh bakteri atau kuman yang menempel pada tangan setelah melakukan aktivitas. Oleh karena itu, mencuci tangan setelah beraktivitas sangat penting untuk mencegah penyakit-penyakit tersebut, dengan tujuan menghindari penyebaran penyakit. Mencuci tangan adalah proses menghilangkan bakteri dan kuman dengan membersihkan tangan dari kotoran. Ini melibatkan menggunakan sabun, merendam tangan dalam air bersih. Ketika mencuci tangan, agar bakteri atau kuman yang menempel pada tangan terbuang, penting menggunakan air yang mengalir. Biasanya, kita menggunakan kran air yang dioperasikan secara manual dengan memutar atau menekan. Namun, karena kran air sering digunakan, kini dianggap tidak steril dan dapat menjadi tempat bakteri atau kuman menempel.

Seiring berlalunya waktu, hampir semua perangkat elektronik seperti ponsel, mesin cuci, penyedot debu, dan peralatan rumah tangga lainnya telah mengadopsi teknologi robotika atau otomatisasi yang lebih canggih. Untuk mencapai hal ini, terus ada upaya untuk menemukan inovasi baru yang membuat pekerjaan menjadi lebih efisien dan mudah.

Sebagai besar penggunaan sabun di tempat-tempat umum masih dilakukan secara manual, seperti dengan cara memutar atau menekannya. Sebaliknya, hanya sebagian kecil yang telah beralih ke penggunaan alat sabun otomatis, tetapi ada masalah dalam pengawasan penggunaannya yang dapat mengakibatkan pemborosan sabun. Penggunaan sabun sangat penting untuk

menjaga kebersihan dan mencegah penyebaran bakteri serta kuman. Dengan dasar tersebut, mencuci tangan dengan sabun dapat membunuh kuman dan menghambat pertumbuhan bakteri, yang kemudian dapat disiram dengan air bersih.

Sistem cuci tangan otomatis berbasis IoT dirancang dengan menggunakan sensor PIR untuk mendeteksi keberadaan tangan. Ketika tangan terdeteksi, sensor PIR akan menggerakkan mikrokontroler agar mengeluarkan sabun secara otomatis. Ini memungkinkan untuk mendapatkan sabun tanpa harus menyentuhnya secara fisik. Sistem ini beroperasi dalam mode otomatis yang aktif ketika tangan mendekati ke sensor PIR.

Sistem ini juga menggunakan sensor gerak, yaitu sensor ultrasonik atau HC-SR04 untuk dapat mengatur aliran sabun dengan mendeteksi objek yang berjarak kurang lebih 10 cm. Sensor ultrasonik juga memantau tingkat cairan sabun dalam botol. Sensor ini akan memberikan peringatan melalui aplikasi Blynk jika tingkat cairan sabun mencapai 20% menunjukkan bahwa botol harus diisi ulang segera.

Hal inilah yang melatarbelakangi penulis untuk mengangkat topik laporan yang berjudul ” **RANCANG BANGUN SISTEM ALAT CUCI TANGAN OTOMATIS BERBASIS IOT SEBAGAI LANGKAH EFISIENSI SABUN DI KAMPUS A**”

II. KAJIAN TEORI

Menyajikan dan menjelaskan teori-teori yang berkaitan dengan variabel-variabel penelitian. Poin subjudul ditulis dalam abjad.

A. Kebersihan

Penyebab utama wabah penyakit adalah adanya bakteri, salah satunya adalah bakteri di tangan. Bakteri adalah organisme prokariota mikroskopis yang berperan penting dalam ekosistem bumi. Kebersihan mencakup tidak adanya kotoran, termasuk debu, kotoran, bau, virus, bakteri penyebab penyakit, dan bahan kimia berbahaya. Konsep kebersihan menjadi lebih penting setelah penemuan Louis Pasteur tentang penularan penyakit oleh mikroba. Menjaga kebersihan adalah tanda baiknya sanitasi dan penting untuk menjaga kesehatan serta mencegah penyebaran kuman penyakit di lingkungan dan pada diri sendiri serta orang lain.

B. Hand Sanitizer

Hand sanitizer adalah solusi cairan pembersih tangan yang mengandung alkohol untuk menghilangkan kuman dan virus. Dalam perancangan terintegrasi dengan IoT, hand sanitizer dilengkapi dengan teknologi sensor dan konektivitas internet, memungkinkan pengalaman pengguna yang lebih efektif dan terkoneksi. Tujuan utamanya adalah mencegah penyebaran penyakit dengan membersihkan tangan dari kuman setelah menyentuh permukaan yang mungkin terkontaminasi.

C. Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) merupakan konsep yang menghubungkan jaringan Internet ke berbagai perangkat fisik, seperti sensor, perangkat elektronik kendaraan, dan bahkan benda sehari-hari lainnya. Prinsip utamanya adalah memungkinkan pertukaran data serta komunikasi antar perangkat secara otomatis, tanpa intervensi manusia secara langsung.

Salah satu penerapan IoT adalah dalam perancangan hand sanitizer berbasis IoT. Hand Sanitizer berbasis IoT menggabungkan teknologi sensor, konektivitas internet,

dan kecerdasan buatan untuk menciptakan pengalaman yang lebih efektif dan efisien dalam menjaga kebersihan dan kesehatan.

D. Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor ultrasonik HC-SR04 digunakan dalam proyek IoT untuk mendeteksi jarak antara sensor dan objek di sekitarnya. Sensor ini bekerja dengan mengirimkan gelombang ultrasonik dan mengukur waktu pantulan gelombang untuk menghitung jarak. Dalam perancangan hand sanitizer berbasis IoT, sensor ini digunakan untuk mendeteksi keberadaan pengguna dan mengaktifkan hand sanitizer secara otomatis.

E. Sensor PIR (Passive Infrared Sensor)

Sensor PIR (Passive Infrared Sensor) dapat digunakan sebagai salah satu komponen dalam sistem untuk mendeteksi keberadaan orang di dekat hand sanitizer. Sensor PIR bekerja dengan mendeteksi perubahan suhu yang disebabkan oleh gerakan atau objek di sekitarnya. Hal ini, sensor PIR dapat berperan dalam mengaktifkan hand sanitizer ketika seseorang mendeteksinya.

F. Step-Down Modul LM2596 Voltage Regulator

Modul Step-down LM2596 Voltage Regulator dapat diintegrasikan sebagai salah satu komponen dalam sistem alat cuci tangan otomatis. Modul ini berperan dalam mengatur tegangan listrik untuk komponen-komponen dalam sistem alat cuci tangan otomatis, sehingga memastikan bahwa semua perangkat beroperasi dengan stabil dan efisien, serta menjaga kualitas kinerja sistem dengan keseluruhan. Dengan kemampuan untuk menurunkan tegangan sesuai kebutuhan, LM2596 memungkinkan alat cuci tangan otomatis bekerja dengan efisien tanpa khawatir mengenai masalah tegangan listrik yang dapat mempengaruhi kinerja sistem.

G. L289N DC Motor Driver

Modul pengendali motor DC L289N dapat digunakan sebagai salah satu komponen dalam sistem. Modul ini memungkinkan pengendalian motor DC, yang dapat digunakan untuk menggerakkan mekanisme dalam hand sanitizer otomatis, seperti pompa air atau komponen yang terlibat dalam proses penyemprotan. Dengan kemampuan untuk mengatur kecepatan dan arah putaran motor DC, L289N memberikan fleksibilitas dalam mengoptimalkan aliran desinfektan atau cairan pembersih, sehingga memastikan efisiensi dan akurasi dalam penyemprotan atau pengiriman bahan kimia ke permukaan tangan secara otomatis.

H. Jack DC Female Adaptor

Konektor Jack DC Female Adaptor dapat digunakan sebagai salah satu komponen dalam sistem. Konektor ini memiliki fungsi yang penting dalam menyediakan daya untuk berbagai komponen dalam sistem, seperti motor, sensor, mikrokontroler, dan lainnya. Konektor Jack DC Female Adaptor juga dapat digunakan untuk pengaturan tegangan yang sesuai dengan kebutuhan sistem. Ini penting untuk memastikan bahwa setiap komponen menerima tegangan yang tepat untuk kinerja yang stabil.

I. Nodemcu Esp8266

NodeMCU ESP8266 adalah platform pengembangan berbasis mikrokontroler dengan kemampuan WiFi yang ideal untuk proyek IoT. Dalam perancangan hand sanitizer berbasis IoT, NodeMCU digunakan untuk menciptakan sistem cerdas yang terhubung ke internet. Ini dilengkapi dengan mikrokontroler yang kuat dan modul WiFi, memungkinkannya untuk menjalankan kode pemrograman, berkomunikasi dengan berbagai sensor, dan terhubung ke jaringan WiFi. NodeMCU dapat digunakan dengan sensor seperti HC-SR04 untuk mendeteksi tangan pengguna dan mengukur jarak antara sensor dan tangan tersebut.

J. Arduino IDE

Arduino IDE adalah perangkat lunak yang menggunakan bahasa pemrograman C++ yang telah disederhanakan, sehingga lebih mudah digunakan oleh pemula maupun pengembang berpengalaman. Perangkat lunak Arduino IDE berfungsi untuk menulis kode program, mengonversinya yang ada di Arduino. Program yang ditulis untuk Arduino umumnya dikenal sebagai "Sketch", dan IDE ini merupakan alat yang penting dalam menciptakan berbagai aplikasi elektronik yang inovatif.

K. Aplikasi Blynk

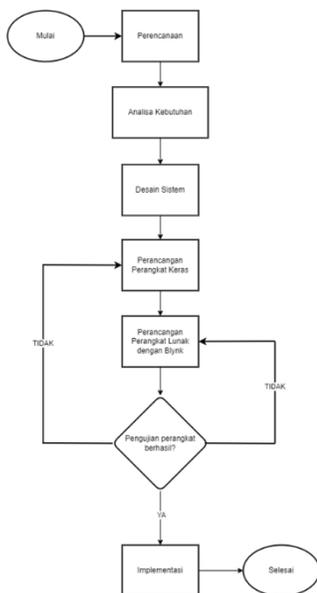
Blynk adalah platform Internet of Things (IoT) yang memungkinkan pengendalian perangkat secara jarak jauh melalui ponsel atau perangkat lainnya. Blynk dapat digunakan sebagai salah satu komponen utama dalam rancangan sistem alat cuci tangan otomatis berbasis IoT di Kampus A Telkom University Jakarta. Tujuan proyek ini adalah untuk meningkatkan efisiensi penggunaan sabun dan memberikan pengalaman yang lebih higienis kepada pengguna.

III. METODE

Penelitian ini adalah studi Research and Development (R&D) yang menggunakan metode eksploratif. Tujuannya adalah untuk memahami penggunaan alat cuci tangan otomatis di kampus, pola dan kebiasaan pengguna dalam mencuci tangan. Penelitian ini melibatkan wawancara dengan staf dan mahasiswa serta pengamatan situasi penggunaan alat cuci tangan. Selanjutnya, penelitian ini menciptakan sistem alat cuci tangan otomatis berbasis IoT dengan integrasi perangkat keras dan perangkat lunak. Uji coba dilakukan untuk memeriksa fungsi dasar alat ini dengan fokus pada keamanan data, efisiensi penggunaan sabun, dan ketersediaan sistem. Pengumpulan data dilakukan melalui survei, wawancara, dan pengukuran sensor tingkat sabun atau sensor berat. Tujuannya adalah untuk memahami kebiasaan mencuci tangan, persepsi efisiensi sabun, dan respons pengguna terhadap alat ini.

A. Diagram alir SDLC

Untuk memastikan bahwa sistem berjalan sesuai harapan, proses pengembangan sistem ini dapat digambarkan dengan menggunakan metode SDLC (Software Development Life Cycle). Proses pengembangan sistem ini ditunjukkan seperti gambar dibawah ini :



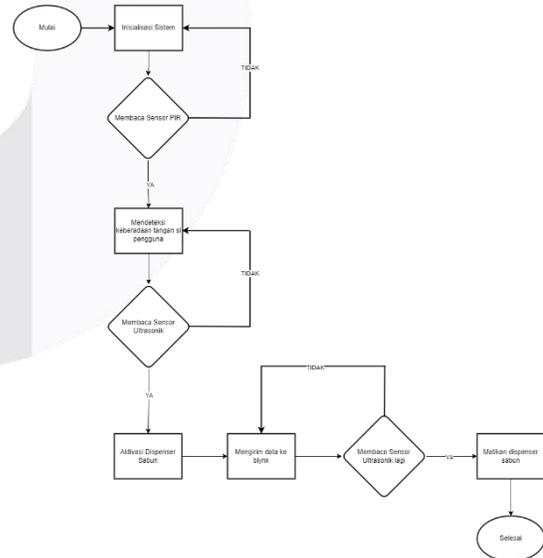
Berdasarkan pada gambar tersebut dapat diketahui bahwa dalam proses pengembangan sistem ini meliputi tahapan sebagai berikut:

Alur proses pengembangan alat cuci tangan otomatis berbasis IoT dimulai dari tahap perencanaan, di mana tujuan, jadwal, anggaran, dan sumber daya proyek ditentukan. Kemudian, tahap analisis kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan perangkat lunak yang akan mengendalikan alat tersebut, termasuk antarmuka pengguna dan algoritma pengendalian. Setelah itu, tahap desain sistem menghasilkan arsitektur perangkat lunak yang akan mengontrol alat cuci tangan otomatis.

Selanjutnya, perancangan perangkat keras melibatkan pembuatan prototipe sebelum produksi yang lebih besar. Tahap selanjutnya adalah pengembangan perangkat lunak dengan aplikasi Blynk, di mana proyek Blynk dikonfigurasi dan aplikasi Blynk dibangun untuk penggunaan pengendalian dan pemantauan. Implementasi melibatkan pemasangan perangkat keras dan konfigurasi aplikasi Blynk. Akhirnya, alur proses berakhir, menandai penyelesaian proyek pengembangan alat cuci tangan otomatis berbasis IoT.

B. Diagram alir cara kerja

Pembahasan tentang cara sistem bekerja terdiri dari beberapa bagian yang terhubung dengan perangkat Nodemcu Esp8266, seperti yang digambarkan pada gambar dibawah ini:



Gambar 2
Diagram alir Cara Kerja Sistem

Alur kerja dimulai dari titik awal dan melibatkan beberapa langkah terkait penggunaan perangkat NodeMCU. Langkah pertama adalah inisialisasi sistem, di mana semua komponen seperti NodeMCU, sensor ultrasonik, sensor PIR, dan komunikasi dengan aplikasi Blynk disiapkan. Setelah itu, sistem membaca sensor PIR untuk mendeteksi gerakan (tangan) di dekat perangkat. Jika gerakan terdeteksi, alur melanjutkan dengan membaca sensor ultrasonik yang digunakan untuk mengukur pemakaian sabun secara efisien. Kemudian, dispenser sabun diaktifkan, memungkinkan sabun keluar untuk mencuci tangan. Data penggunaan sabun dan informasi lainnya dikirim ke aplikasi Blynk. Ini bisa mencakup informasi tentang berapa banyak sabun yang digunakan atau status dispenser. Akhirnya, alur kerja selesai, menandai penyelesaian tugas-tugas yang telah dijalankan.

I. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisikan tentang hasil uji coba Alat Cuci Tangan Otomatis Berbasis IoT Sebagai Langkah Efisiensi Sabun di Kampus A. Secara keseluruhan pengujian alat ini bertujuan untuk mengetahui apakah alat ini berjalan dengan baik sesuai dengan sistem yang telah dibuat.

A. Implementasi Sistem

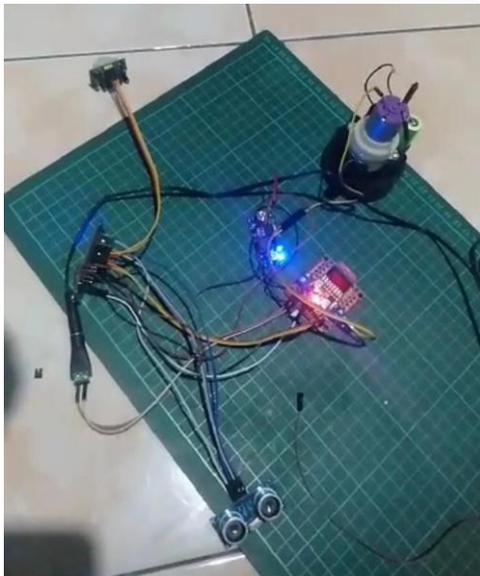
Dalam Rancang Bangun Alat Cuci Tangan Otomatis Berbasis IoT sebagai Langkah Efisiensi Sabun di Kampus A, penulis berhasil mengidentifikasi hasil analisis masalah yang ada dalam penggunaan sabun saat ini, serta melakukan analisis kebutuhan yang mendalam untuk pengembangan sistem yang inovatif ini.

B. Hasil Perancangan Alat



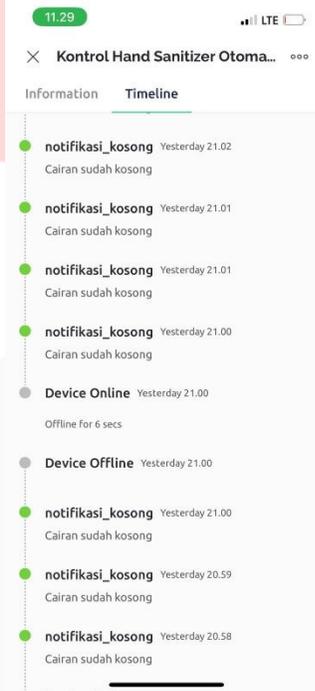
Ini adalah hasil dari perencanaan skema rangkaian yang telah dijelaskan dalam bab sebelumnya. Gambar ini menggambarkan cara komponen-komponen seperti Nodemcu, sensor ultrasonik, sensor PIR, Motor Driver L289N, step-down, dan penggunaan aplikasi Blynk terhubung dalam perancangan Alat Cuci Tangan Otomatis Berbasis IoT sebagai Langkah Efisiensi Sabun di Kampus A. Gambar ini memberikan gambaran visual tentang bagaimana perangkat ini akan diimplementasikan.

C. Hasil Pengujian Alat



Pengujian Alat Cuci Tangan Otomatis Berbasis IoT sebagai Langkah Efisiensi Sabun di Kampus A melibatkan beberapa langkah penting untuk memeriksa kinerja sistem dan mencapai tujuan utama. Berikut adalah hasil dari proses pengujian ini, yang menjadi langkah penting dalam memastikan bahwa alat ini siap digunakan secara luas di Kampus A dan memberikan manfaat optimal bagi pengguna.

D. Hasil Pengujian Blynk



Hasil pengujian Aplikasi Blynk pada Alat Cuci Tangan Otomatis Berbasis IoT sebagai Langkah Efisiensi Sabun di Kampus A menunjukkan bahwa alat ini berhasil meningkatkan efisiensi penggunaan sabun secara signifikan. Dalam uji coba, alat ini menghasilkan penggunaan sabun yang lebih hemat dibandingkan dengan metode cuci tangan manual konvensional, berkat pengaturan otomatis yang disediakan oleh aplikasi Blynk. Selain itu, aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk mengendalikan alat tersebut dengan mudah melalui perangkat mobile, meningkatkan kenyamanan dan keamanan proses mencuci tangan.

II. KESIMPULAN

Kesimpulannya, alat cuci tangan otomatis berbasis Iot yang telah diuji di Kampus A menggunakan Nodemcu telah membuktikan kesuksesannya dalam meningkatkan efisiensi penggunaan sabun dan memfasilitasi proses pencucian tangan secara otomatis. Alat ini mampu mendeteksi tangan pengguna dengan akurat, mengatur penyediaan sabun secara otomatis, dan menghasilkan penggunaan sabun yang efisien. Dengan demikian, sistem ini dapat berkontribusi dalam meningkatkan kebersihan dan keselamatan di lingkungan kampus. Namun, perlu memperhatikan perawatan dan pemeliharaan berkala untuk memastikan kelancaran operasi sistem ini dalam jangka waktu yang lebih lama. Dengan terus mengembangkan dan mengoptimalkan alat ini, penggunaan teknologi IoT dapat terus memainkan peran penting dalam menjaga kesehatan dan keamanan komunitas kampus.

REFERENSI

- [1] A. Setiawan and D. Abdullah, "Implementasi Internet of Things Pada Alat Hand Sanitizer Otomatis Menggunakan Telegram Messenger Bot Berbasis ESP8266," *Rekursif J. Inform.*, vol. 9, no. 2, pp. 137–143, 2021, doi: 10.33369/rekursif.v9i2.16702.
- [2] 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.
- [3] M. Kurnianto, P. Studi, T. Elektro, F. Teknik, and U. M. Surakarta, "Prototipe cuci tangan otomatis berbasis arduino uno," 2020.
- [4] Y. Idrus, H. Nuryadi, F. Hamdani, and F. Dzil Ikram, "Otomatisasi Portal Dan Hand Sanitizer Menggunakan Mikrokontroler Nodemcu Untuk Meminimalkan Penyebaran Virus," *Tek. Teknol. Inf. dan Multimed.*, vol. 4, no. 1, pp. 79–85, 2023, doi: 10.46764/teknimedia.v4i1.105.
- [5] C. O. S. Patricia, "PENERAPAN SENSOR PIR DAN ULTRASONIK PELINDUNG BOX MASKER DAN HAND SANITIZER BERBASIS ARDUINO WEMOS DI MINI," vol. 3, no. 2, p. 6, 2021.
- [6] 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.