



PERANCANGAN *DISPENSER HAND SANITIZER* OTOMATIS MENGUNAKAN *ARDUINO* DAN SENSOR INFRAMERAH

Aina Letsoin¹, Syahbaniar Rofiah^{1,*}

¹Teknik Informatika, Institut Bisnis Muhammadiyah Bekasi, ainale47@gmail.com,
syahbaniar@ibm.ac.id

ABSTRAK

Kesehatan merupakan aspek yang sangat penting dalam kehidupan. Salah satu cara menghindari penyakit ialah menjaga kesehatan tubuh yang mudah adalah rajin mencuci tangan. Setiap kali melakukan aktifitas sehari-hari tangan terkontaminasi dengan mikroba maupun virus, sehingga tangan menjadi perantara masuknya mikroba maupun virus kedalam tubuh yang dapat menyebabkan suatu penyakit. *Hand sanitizer* merupakan salah satu bahan antiseptik berupa gel yang sering digunakan banyak orang sebagai media pencuci tangan yang praktis. Cara kerja *hand sanitizer* otomatis ini adalah sensor Inframerah sebagai deteksi yang membaca tangan pada jarak tertentu dan *mikrokontroler ATmega32* sebagai alat pemroses dan pengendali dari sistem *hand sanitizer* ini, keluaran dari sistem ini berupa motor servo untuk menarik tambang agar menekan pump pada tutup botol *hand sanitizer*. Menyarankan untuk terus mengoptimalkan penggunaan teknologi yang digunakan, termasuk sensor inframerah dan *mikrokontroler Arduino*, untuk memastikan kehandalan dan efisiensi operasional alat.

Kata Kunci: *Hand Sanitizer*, Inframerah, Kesehatan, Mencuci Tangan, *Mikrokontroler Atmega32*, Sensor.

ABSTRAK

Health is a crucial aspect of life. One way to prevent diseases is by maintaining good personal hygiene, such as regularly washing hands. During daily activities, hands often get contaminated with microbes and viruses, making them a medium for these pathogens to enter the body and potentially cause illnesses. Hand sanitizer, a gel-based antiseptic, is commonly used by many as a convenient hand-cleansing solution. The automatic hand sanitizer operates using an infrared sensor to detect hands at a certain distance and an ATmega 32 microcontroller as the processing and controlling unit. The system's output involves a servo motor to pull a lever, pressing the pump on the hand sanitizer bottle cap. It is advisable to continually optimize the use of the technology involved, including infrared sensors and Arduino microcontrollers, to ensure the reliability and operational efficiency of the device.

Keywords: *Atmega 32 Microcontroller, Hand Sanitizer, Health, Handwashing, Infrared Sensor.*

PENDAHULUAN

Kesehatan merupakan aspek krusial dalam kehidupan manusia. Salah satu langkah sederhana untuk mencegah penyakit adalah dengan rajin mencuci tangan. Setiap hari, tangan kita berinteraksi dengan lingkungan yang mungkin terkontaminasi oleh berbagai mikroba dan virus. Tangan yang tidak bersih dapat menjadi jalan masuk bagi penyakit, meskipun pada pandangan sekilas tampak tidak berbau atau terlihat bersih. Diare, misalnya, adalah salah satu penyakit yang sering terjadi akibat kelalaian dalam mencuci tangan (Rahayuningtyas dkk., 2020). Upaya untuk mencegah



penyebaran virus telah diperkuat dengan penerapan protokol kesehatan, seperti penggunaan masker, menjaga jarak, dan menjaga kebersihan tangan. Namun, mencuci tangan dengan sabun dan air mengalir tidak selalu praktis di setiap situasi. Oleh karena itu, hadirnya inovasi berupa *hand sanitizer* tanpa air menjadi solusi efektif untuk menjaga kebersihan tangan (Wijayanto dkk., 2021). Penggunaan *hand sanitizer*, sebuah antiseptik berbentuk gel, semakin populer karena kemudahannya dan efektivitasnya dalam membersihkan tangan dari kuman. Namun, keberhasilannya tergantung pada efisiensi penggunaan dan aksesibilitasnya di tempat umum, di mana sanitasi tangan sering kali kurang optimal karena kontak langsung dengan banyak orang (Tafrikhatin & Sugiyanto, 2020). Dalam konteks ini, pengembangan alat cuci tangan otomatis menjadi semakin relevan. Alat ini tidak hanya menghindari kontak langsung dengan kran atau sabun, tetapi juga diprogram untuk menyesuaikan diri dengan kebutuhan pengguna, meningkatkan kebersihan tangan dengan efisiensi yang lebih besar.

Identifikasi Masalah

1. Sebagian masyarakat yang tidak peduli terhadap kebersihan tangan.
2. Kontaminasi tangan dapat menyebabkan penyebaran penyakit jika tidak diatasi dengan tindakan pencegahan yang tepat.
3. Masih kurangnya penggunaan *hand sanitizer* otomatis.
4. Keterbatasan akses dan ketersediaan *hand sanitizer* otomatis

Batasan Masalah

1. Penggunaan sensor inframerah (*IR*) untuk mendeteksi keberadaan manusia di sekitar alat
2. Menentukan seberapa sering *hand sanitizer* otomatis digunakan terkait dengan tingkat penggunaan, untuk mengurangi pemborosan bahan dan memastikan efisiensi serta efektivitas penggunaan.
3. Perancangan *hand sanitizer* otomatis akan bekerja pada saat sensor inframerah mengenai tangan.
4. Keberlanjutan dan pemeliharaan sistem *hand sanitizer* otomatis melibatkan perawatan sensor dan penanganan perbaikan komponen saat terjadi kerusakan.
5. Perancangan *dispenser hand sanitizer* otomatis mempertimbangkan ketersediaan dan biaya komponen teknologi agar efektif dan ekonomis dalam penggunaannya.

Rumusan Masalah

1. Bagaimana pembuatan perancangan *dispenser hand sanitizer* otomatis menggunakan *arduino* dan sensor inframerah dapat mendeteksi kehabisan cairan?
2. Bagaimana teknologi sensor inframerah digunakan merespon dan mendeteksi keberadaan manusia di alat *hand sanitizer* otomatis?
3. Bagaimana meningkatkan efektivitas penggunaan *hand sanitizer* otomatis dengan mempertimbangkan berbagai faktor penggunaan yang berbeda?
4. Bagaimana sistem perancangan *dispenser hand sanitizer* otomatis dapat memastikan keandalan dan keberlangsungan operasional dalam berbagai kondisi lingkungan?

Tujuan Penelitian

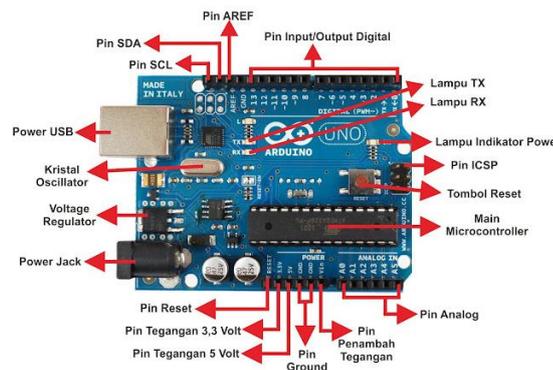
1. Memudahkan pengguna dalam menjaga kebersihan tangan dengan mencuci tangan menggunakan *hand sanitizer* yang terdeteksi oleh sensor inframerah.

2. Membantu masyarakat membuat alat *hand sanitizer* otomatis secara praktis.
3. Menyediakan solusi efisien untuk mengurangi penyebaran penyakit melalui tangan dengan penggunaan *hand sanitizer* otomatis yang dapat diandalkan dan mudah diakses.

TINJAUAN PUSTAKA

Hand sanitizer merupakan salah satu bahan antiseptik berupa gel yang sering digunakan banyak orang sebagai media pencuci tangan yang praktis. Untuk mencegah penyebaran virus, bakteri dan jamur, salah satu cara yang paling tepat adalah mencuci tangan dengan sabun dan air bersih yang mengalir. Jika air bersih tidak tersedia maka menggunakan cairan pembersih tangan berbasis alkohol (*hand sanitizer*) (Rosalina dkk., 2020).

Arduino Uno adalah *board mikrokontroler* berbasis *ATmega328* (*data sheet*). Memiliki 14 *pin input* dari *output* digital dimana 6 *pin input* tersebut dapat digunakan sebagai *output PWM* dan 6 *pin input analog*, 16 MHz osilator kristal, koneksi *USB*, *jack power*, *ICSP header*, dan tombol *reset*. Untuk mendukung *mikrokontroler* agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan *Board Arduino Uno* ke komputer dengan menggunakan *kabel USB* atau listrik dengan *AC* yang-ke *adaptor-DC* atau baterai untuk menjalankannya. Setiap 14 pin digital pada *arduino uno* dapat digunakan sebagai *input* dan *output*, menggunakan fungsi *pin Mode()*, *digital write()*, dan *digital Read()*. Fungsi fungsi tersebut beroperasi di tegangan 5 volt, Setiap pin dapat memberikan atau menerima suatu arus maksimum 40 mA dan mempunyai sebuah resistor *pull-up* (terputus secara *default*) 20-50 kOhm. (Pradana dkk., 2023)



Sumber: (Pradana dkk., 2023)

Gambar 1. Bagian-Bagian *Arduino Uno*

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 1083 (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). Segala sesuatu yang memancarkan panas memancarkan radiasi inframerah (Androva & Mukhtar, 2024).



Motor servo merupakan aktuator putar atau sebuah alat perangkat disebut motor, yang dirancang menggunakan sistem kontrol umpan balik loop yang tertutup disebut servo. Sehingga bisa di atur atau di *set-up* dalam menentukan dan memastikan dari sudut poros output motor (Endra, 2020).

Kabel jumper adalah kabel yang digunakan sebagai penghubung antar komponen yang digunakan dalam membuat perangkat prototype. Kabel jumper bisa dihubungkan ke controller seperti raspberry pi melalui bread board.. (Raharja & Ramadhon, 2021).

Internet of Things (IoT) adalah konsep dimana konektivitas internet dapat bertukar informasi satu sama lainnya dengan benda yang ada disekelilingnya. Pengertian *Internet of Things* menurut Kevin Ashton dalam *e-book* yang berjudul “*Making Sense of Iot*”: “Pengertian ‘*Internet of Things*’ adalah sensor-sensor yang terhubung ke internet dan berperilaku seperti internet dengan membuat koneksi-koneksi terbuka setiap saat, serta berbagi data secara bebas dan memungkinkan aplikasi-aplikasi yang tidak terduga, sehingga komputer dapat memahami dunia sekitar mereka menjadi bagian dari kehidupan manusia”. Istilah *Internet of Things* disarankan oleh Kevin Ashton tahun 1999 dan mulai terkenal melalui *Auto-ID Center* di *Massachusetts Institute of Technology (MIT)* (Kakihary, 2021)

Penelitian Yang Relevan

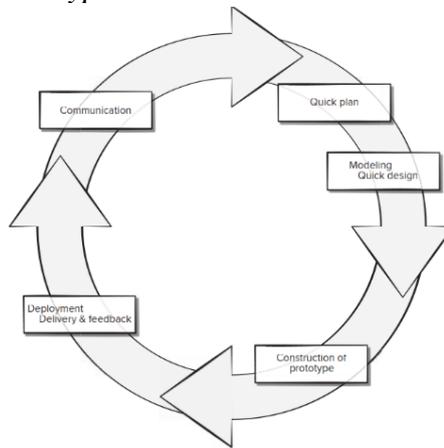
Setiap penelitian memiliki pendekatan dan fokus yang berbeda, tetapi semuanya bertujuan untuk memberikan solusi otomatis dalam menjaga kebersihan. Penelitian-penelitian mengenai *dispenser hand sanitizer* otomatis menunjukkan kemajuan signifikan dalam pengembangan alat untuk mengurangi kontak fisik dan mencegah penyebaran *COVID-19*. (Sumarno dkk., 2021) mengidentifikasi masalah pada sensor *proximity* yang terlalu sensitif terhadap cahaya. (Syahputra dkk., 2021), menunjukkan efektivitas sensor ultrasonik dalam mendeteksi tangan dan mengeluarkan hand sanitizer. (Bandri dkk., 2023) mengembangkan alat multifungsi dengan pengukuran suhu tubuh non-kontak dan dispenser otomatis, sementara (Ismamudi & Pramusinto, 2023) menciptakan alat berbasis *IoT* yang memonitor suhu tubuh karyawan dan menampilkan data secara online. Semua penelitian ini berkontribusi pada peningkatan protokol kesehatan dengan teknologi yang lebih aman dan efisien.

Sementara itu, perancangan dispenser hand sanitizer otomatis menggunakan Arduino dan sensor inframerah bertujuan untuk memberikan kontribusi dalam upaya menjaga kesehatan dengan menyediakan alat yang praktis dan efektif dalam memberikan hand sanitizer otomatis. Penelitian ini juga menyarankan untuk terus mengoptimalkan teknologi yang digunakan guna memastikan kehandalan dan efisiensi operasional alat.

METODE PENELITIAN

Prototype didefinisikan sebagai satu versi dari sebuah sistem potensial yang memberikan ide bagi para pengembang dan calon pengguna, bagaimana sistem akan berfungsi dalam bentuk yang telah selesai (Salsabila & Kasoni, 2021.) Dasar dari pemikiran ini adalah membuat *prototype* secepat mungkin, bahkan dalam waktu semalam, lalu memperoleh umpan balik dari pengguna yang akan memungkinkan *prototype* tersebut diperbaiki kembali dengan sangat cepat. Semua rancangan diagram atau model yang dibuat tidak diharuskan telah sempurna dan final dalam pendekatan

prototype. Tujuan utama dari penyiapan rancangan adalah sebagai alat bantu dalam memberi gambaran sistem seperti materi dan menu yang perlu dimasukkan dalam *prototype* yang akan dikembangkan. Setelah rancangan terbentuk, dilanjutkan dengan mulai mengembangkan *prototype*.



Sumber: (Khoiruddin dkk., 2024)

Gambar 2. Tahap *prototype*

1. *Quick Plan*

- Tujuan Utama: Membuat sistem yang dapat mendeteksi tangan dengan sensor inframerah dan secara otomatis mengeluarkan *hand sanitizer* melalui motor servo.
- Spesifikasi Teknis: Menggunakan Arduino Uno untuk mengontrol motor servo dan sensor inframerah yang terhubung melalui kabel jumper.

2. *Quick Design*

- Arsitektur: *Arduino Uno* sebagai otak utama, sensor inframerah terhubung ke *pin* digital untuk mendeteksi tangan, motor servo untuk menggerakkan *dispenser hand sanitizer*.
- Antarmuka: Tidak ada antarmuka pengguna pada *prototipe* ini, operasional utama terjadi secara otomatis.

3. *Construction of Prototype*

- Hardware*: Rangkai sensor inframerah ke *pin* D2, GND, dan VCC *Arduino Uno*. Hubungkan motor servo ke *pin* D3, GND, dan 5V.
- Software*: Gunakan *Arduino IDE* untuk menulis kode yang mengatur deteksi tangan dan operasi motor servo.

4. *Deployment, Delivery, dan Feedback*

- Lokasi Uji: Instalasi di perpustakaan Institut Bisnis Muhammadiyah Bekasi untuk pengujian kontrol dan respons sistem.
- Pelatihan: Berikan panduan singkat kepada pengguna tentang cara mendekati *dispenser* untuk mengaktifkannya.
- Umpan Balik: Evaluasi dari pengguna akan membantu dalam melakukan penyesuaian dan perbaikan pada *prototipe*.

5. *Communication*

- Laporan Kemajuan: Setiap minggu atau dua minggu, kirimkan laporan kepada dosen pembimbing mengenai kemajuan pembuatan *prototipe*.
- Informasi Pemeliharaan: berikan informasi kepada pengguna atau pihak yang terlibat tentang perbaikan atau perubahan yang terjadi pada *prototipe*.

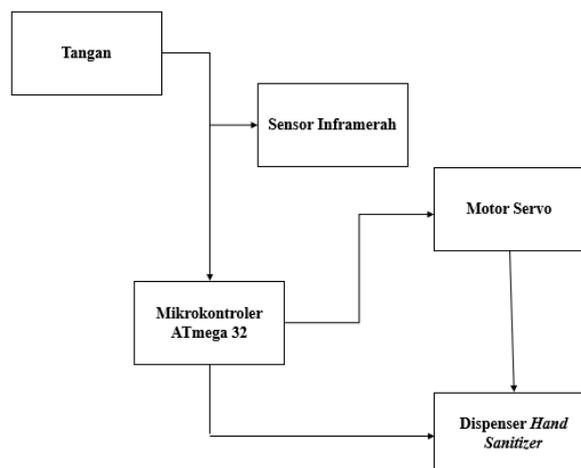
- c. Komunikasi: terbuka untuk diskusi atau pertanyaan melalui email atau pertemuan langsung untuk mendukung pengembangan *prototipe*.

Analisis Sistem

Analisa berisi langkah-langkah awal pengumpulan data, penyusunan pembuatan produk rancang bangun *hand sanitizer* otomatis dengan menggunakan sensor Inframerah menggunakan *ESP32* serta penganalisaan data serta mendata *hardware* apa saja yang akan digunakan dalam pembuatan perancangan sistem *hand sanitizer* otomatis dengan menggunakan *arduino* dan sensor inframerah.

Tahap Perancangan Sistem

Tangan, yang merupakan objek yang mewakili tangan pengguna, mendekati sensor inframerah untuk mendeteksi keberadaannya. Sensor inframerah ini bertugas untuk mendeteksi keberadaan tangan di sekitarnya. Selanjutnya, mikrokontroler ATmega 32 mengambil peran penting dalam mengendalikan seluruh proses, mulai dari menerima informasi dari sensor inframerah hingga mengatur motor servo. Motor servo digunakan untuk menarik tali agar menekan pompa pada tutup botol *hand sanitizer*. Seluruh proses ini terjadi di sekitar dispenser *hand sanitizer*, yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan *hand sanitizer*. Dengan demikian, diagram ini mencerminkan bagaimana tangan pengguna berinteraksi dengan sistem *hand sanitizer* otomatis melalui berbagai komponen, seperti sensor inframerah, mikrokontroler, motor servo, dan wadah *hand sanitizer*.

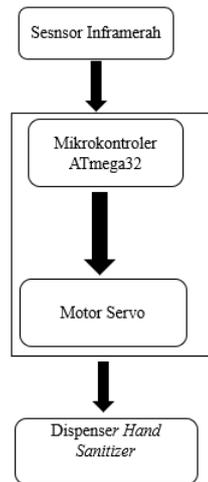


Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Gambar 3. Alur Program Alat

Perancangan Perangkat Keras

Arsitektur sistem *hand sanitizer* otomatis ini didasarkan pada penggunaan sensor inframerah untuk mendeteksi kehadiran tangan, yang terhubung ke mikrokontroler ATmega32 sebagai pusat pengendalian. Mikrokontroler ini bertanggung jawab atas pengolahan sinyal dari sensor dan mengatur motor servo yang menarik tambang untuk menekan pompa pada botol *hand sanitizer*. Dengan demikian, ketika tangan mendekati sensor, *mikrokontroler* akan merespons dengan menggerakkan motor servo untuk menyemprotkan *hand sanitizer* secara otomatis, memungkinkan pengguna untuk mendapatkan *hand sanitizer* tanpa harus menyentuh botolnya secara langsung.



Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Gambar 4. Perancangan Perangkat Keras

Skema Rangkaian Elektronik

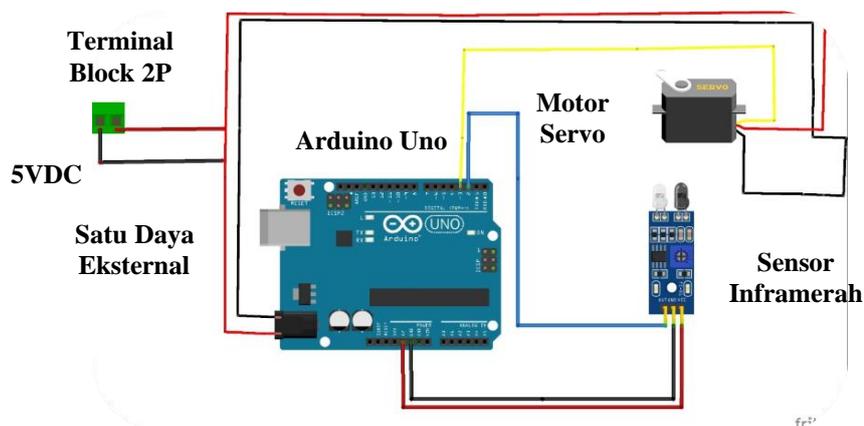
Diagram rangkaian Perancangan Dispenser *Hand Sanitizer* Otomatis Menggunakan Arduino Dan Sensor Inframerah.

1. Sensor Inframerah:

- Keluaran (*OUT*) sensor inframerah terhubung ke *pin D2* pada papan *Arduino*.
- Kaki tanah (*GND*) sensor inframerah terhubung ke *pin GND* pada papan *Arduino*.
- Kaki daya (*VCC*) sensor inframerah terhubung ke *pin 5V* pada papan *Arduino*.

2. Motor Servo:

- Kabel merah motor servo terhubung ke terminal blok biru 2P negatif untuk 5V (-).
- Kabel hitam motor servo terhubung ke terminal blok biru 2P positif untuk 5V (+).
- Kabel kuning motor servo terhubung ke *pin D3* pada papan *Arduino*.



Sumber: Hasil Penelitian. (2024)

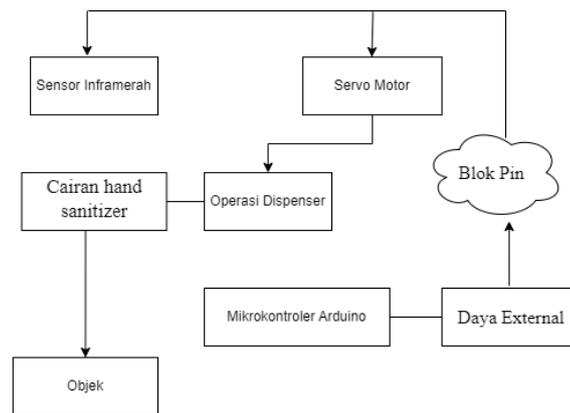
Gambar 5. Skema Rangkaian Elektronik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Arsitektur Sistem

Sistem yang di rancang adalah dispenser *hand sanitizer* otomatis menggunakan Arduino dan sensor inframerah. Sistem dirancang dengan mikrokontroler ATmega32 sebagai pengontrol utama yang akan mengatur operasional dispenser. Sensor inframerah digunakan sebagai input untuk mendeteksi keberadaan tangan atau benda di dekat dispenser, sedangkan motor servo berperan sebagai output untuk menggerakkan mekanisme dispenser secara otomatis.

1. Blok Diagram *Dispenser Hand Sanitizer* Otomatis berbasis *Arduino* memberikan gambaran visual yang jelas tentang aliran informasi dan kontrol antara komponen-komponen utama dalam sistem dispenser *hand sanitizer* otomatis menggunakan *Arduino*.



Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Gambar 6. Blok Diagram *Dispenser Hand Sanitizer*

Otomatis Menggunakan *Arduino* dan sensor inframerah

1. Sensor Inframerah
 - a. Sensor ini berfungsi untuk mendeteksi keberadaan tangan atau objek di dekat *dispenser hand sanitizer*.
 - b. Blok sensor inframerah mengirimkan sinyal digital ke *Arduino* ketika mendeteksi keberadaan tangan atau objek.
2. *Arduino (ATmega32)*:
 - a. *Mikrokontroler Arduino* berperan sebagai pusat pengendalian utama dalam sistem.
 - b. *Arduino* menerima sinyal dari sensor inframerah dan memprosesnya untuk mengontrol operasi *dispenser hand sanitizer*.
3. Servo Motor:
 - a. Servo motor digunakan untuk menggerakkan mekanisme *dispenser hand sanitizer*.
 - b. *Arduino* mengirimkan sinyal kontrol ke servo motor untuk mengatur posisi dan durasi dari mekanisme *dispenser*.
4. Operasi *Dispenser*:
 - a. Mekanisme *dispenser* mengatur aliran hand sanitizer ke tangan atau objek yang terdeteksi.

- b. Cairan *hand sanitizer* disimpan di dalam dispenser dan dikeluarkan secara otomatis saat servo motor diaktifkan oleh *Arduino*.
5. Daya Eksternal:
- Daya eksternal digunakan untuk menyediakan daya pada *Arduino* dan komponen-komponen lain dalam sistem.
 - Blok daya eksternal memberikan suplai listrik ke *Arduino*, servo motor, dan *dispenser hand sanitizer*.

Berdasarkan blok diagram sistem *dispenser hand sanitizer* otomatis menggunakan sensor inframerah dan *Arduino* terintegrasi dengan baik. Sensor inframerah berfungsi mendeteksi keberadaan tangan atau objek, mengirimkan sinyal digital ke *Arduino* yang kemudian diproses untuk mengontrol servo motor. Servo motor menggerakkan mekanisme *dispenser* untuk mengeluarkan *hand sanitizer* ke tangan atau objek yang terdeteksi. Suplai daya eksternal menyediakan kebutuhan listrik untuk *Arduino*, servo motor, dan seluruh sistem. Dengan demikian, sistem ini memungkinkan penggunaan *hand sanitizer* secara otomatis, meningkatkan keamanan dan kebersihan dengan mengurangi kontak langsung dengan *dispenser*.

Selain diagram blok, adapun blok yang dirancang Perancangan Dispenser *Hand Sanitizer* Otomatis Menggunakan *Arduino* dan Sensor Inframerah dilampirkan pada gambar komponen sistem.

Tabel 1. Blok Komponen

INPUT	PROSES	OUTPUT
 <p>Sensor Inframerah</p> <ol style="list-style-type: none"> Mendeteksi keberadaan tangan atau objek di dekat dispenser. Menghasilkan sinyal analog berdasarkan jarak atau pantulan inframerah. 	 <p>Arduino (Mikrokontroler)</p> <ol style="list-style-type: none"> Menerima <i>input</i> analog dari sensor inframerah. Memproses sinyal <i>input</i> untuk menentukan kapan dispenser harus diaktifkan. Mengirimkan sinyal kontrol ke servo motor berdasarkan data yang diterima dari sensor. 	 <p>Motor servo</p> <ol style="list-style-type: none"> Menerima sinyal kontrol dari <i>Arduino</i> untuk mengatur posisi dan durasi mekanisme dispenser. Menggerakkan mekanisme dispenser untuk mengeluarkan <i>hand sanitizer</i>

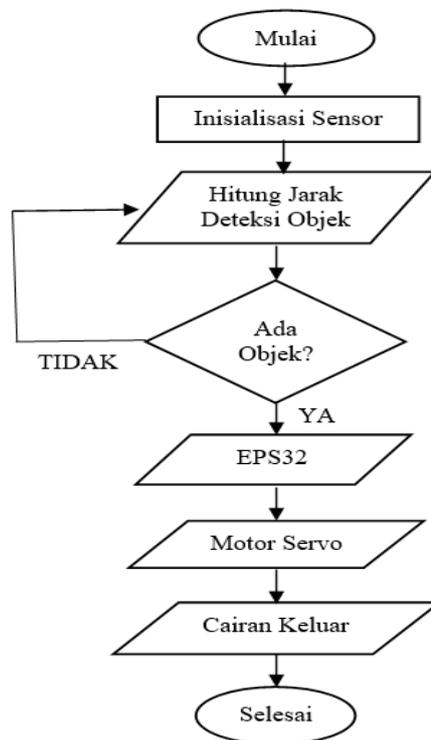
Sumber: Hasil Penelitian. (2024)

Dengan dirancang *dispenser hand sanitizer* otomatis, sensor inframerah mendeteksi keberadaan tangan, *Arduino* memproses informasi tersebut untuk

mengendalikan motor servo yang kemudian mengaktifkan mekanisme *dispenser hand sanitizer*.

Model Perancangan *Flowchart*

Flowchart Sistem *Hand sanitizer* otomatis yang sudah mendapatkan daya akan aktif dan mulai menginisialisasi sensor inframerah. Ketika ada objek tangan yang mendekati *hand sanitizer*, sensor inframerah akan menghitung jarak deteksi objek dan mengirimkan sinyal ke *software* IDE Arduino. Namun, bila tidak ada objek yang mendekati *hand sanitizer*, sensor tidak mengirimkan sinyal. Ketika terdeteksi adanya objek tangan dan sensor inframerah telah mengirimkan sinyal ke *software* IDE Arduino, maka ESP32 akan mengirimkan perintah ke motor servo untuk aktif. Motor servo yang aktif akan menggerakkan pompa mikro dan pompa tersebut akan mengalirkan cairan *hand sanitizer* melalui selang



Sumber : Hasil Penelitian. (2024)

Gambar 7. *Flowchart* Sistem

Setelah melakukan penginisialisasi *port Arduino* pada *software IDE Arduino*, langkah berikutnya adalah memastikan bahwa semua komponen *hardware* terhubung dengan benar sesuai dengan skema rangkaian. Pastikan sensor inframerah, motor servo, dan kabel jumper terpasang dengan kokoh dan tidak longgar. Kemudian, *upload* kode program ke *board Arduino* dan lakukan pengujian awal untuk memastikan semua komponen berfungsi dengan baik. Jika terdapat masalah, lakukan pengecekan kembali pada koneksi dan program untuk menemukan dan memperbaiki kesalahan.

Uji Coba (*Prototype Testing*)

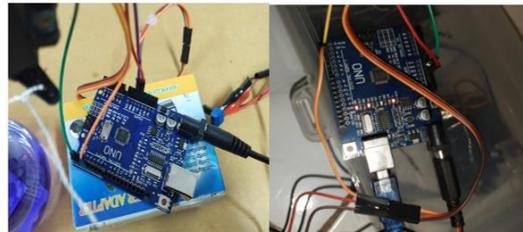
Pada tahap uji coba peneliti akan menguji karakteristik Alat *Hand sanitizer* ini dilengkapi dengan sensor inframerah yang berfungsi untuk mendeteksi adanya tangan yang mendekat. Jika ada tangan yang mendekat sekitar <5 cm / jarak umum cuci tangan maka alat akan mengaktifkan motor servo dan menarik cairan *hand sanitizer* keluar menuju tangan, coba pada Alat *Hand sanitizer*.



Sumber : Arduino Dokumentasi. (2024)

Gambar 8. Gambar Rangkaian Alat *Hand sanitizer*

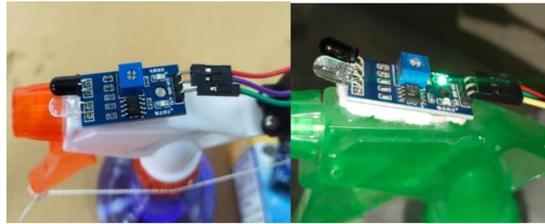
Gambar 8 merupakan rangkaian alat *dispenser hand sanitizer* otomatis ini terdiri dari beberapa komponen utama: sensor inframerah, motor servo, *dispenser hand sanitizer*, kabel jumper (*male to male* dan *male to female*), *breadboard*, mikrokontroler Arduino, dan sumber daya eksternal. Sensor inframerah mendeteksi keberadaan tangan dan mengirim sinyal ke *Arduino*. *Arduino* kemudian memproses sinyal ini dan mengaktifkan motor servo untuk menarik mekanisme *dispenser*, mengeluarkan *hand sanitizer*. Semua komponen dihubungkan menggunakan kabel jumper dan *bread board*, dengan daya yang disuplai dari sumber daya eksternal. Sistem ini memungkinkan *dispenser* bekerja secara otomatis dan efisien, meningkatkan kebersihan tanpa kontak langsung.



Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Gambar 9. Gambar Rancangan Arduino

Gambar 9 merupakan rancangan arduino yang mempertimbangkan dua kondisi saat *Arduino* belum terkoneksi atau tidak memiliki daya, serta saat *Arduino* sudah terkoneksi dan berfungsi. Saat *Arduino* tidak terkoneksi atau tanpa daya, sistem tidak akan berfungsi karena *Arduino* tidak dapat memproses informasi dari sensor inframerah atau mengendalikan motor servo. Namun, ketika *Arduino* terkoneksi dan memiliki daya, sensor inframerah dapat mendeteksi keberadaan tangan dan mengirimkan sinyal ke *Arduino*. *Arduino* kemudian dapat mengontrol motor servo untuk mengaktifkan mekanisme *dispenser hand sanitizer*, memungkinkan cairan *hand sanitizer* untuk dikeluarkan secara otomatis sesuai dengan deteksi tangan yang dilakukan oleh sensor inframerah.



Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Gambar 10. Rancangan Sensor Inframerah

Saat sensor inframerah belum terkoneksi atau belum menerima daya, sistem *dispenser hand sanitizer* tidak dapat berfungsi karena sensor tidak aktif untuk mendeteksi keberadaan tangan, motor servo tidak menerima instruksi dari sensor inframerah, *mikrokontroler Arduino* tidak menjalankan program kontrol, dan keseluruhan sistem tidak terhubung ke sumber daya atau tidak diaktifkan. Namun, setelah sensor inframerah terhubung dan mendapatkan suplai daya, sistem akan aktif. Sensor inframerah akan mendeteksi tangan yang mendekat, mengirimkan sinyal ke mikrokontroler Arduino yang mengelola operasi *dispenser*. Motor servo akan diaktifkan untuk menarik mekanisme dispenser, memungkinkan *hand sanitizer* keluar secara otomatis. Sistem ini dirancang untuk memberikan respons cepat dan otomatis, memastikan pengguna dapat menjaga kebersihan tangan tanpa perlu kontak langsung dengan *dispenser*.

Pada rancangan sistem dispenser *hand sanitizer* otomatis, motor servo berfungsi sebagai komponen penggerak utama. Motor servo ini dihubungkan dengan sebuah tali atau mekanisme penggerak lainnya yang terpasang pada *dispenser*. Ketika sensor inframerah mendeteksi keberadaan tangan pada jarak tertentu, sinyal akan dikirimkan ke *mikrokontroler Arduino* yang kemudian mengaktifkan motor servo.

Gambar rangkaian blok *pin* dengan satu daya eksternal menunjukkan bagaimana sumber daya eksternal terhubung ke Arduino yang kemudian mengendalikan sensor inframerah untuk mendeteksi tangan, mengirimkan sinyal ke *Arduino* untuk diproses, dan mengaktifkan motor servo yang menarik mekanisme *dispenser hand sanitizer* melalui koneksi kabel jumper dan *bread board*, sehingga memungkinkan sistem bekerja secara otomatis dan efisien.



Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Gambar 11. Uji coba Tangan pada Alat *Hand sanitizer*

Gambar 11 menampilkan uji coba tangan pada alat *hand sanitizer*, menggambarkan situasi dimana sensor inframerah telah mendeteksi keberadaan tangan yang mendekat. Ketika tangan mendekati alat, sensor inframerah mengirimkan sinyal

digital ke *mikrokontroler Arduino* untuk diproses lebih lanjut. *Mikrokontroler Arduino* kemudian mengeksekusi program yang telah diprogram sebelumnya untuk mengatur motor servo. Motor servo diaktifkan untuk menarik mekanisme *dispenser hand sanitizer*, sehingga cairan *hand sanitizer* dapat keluar dari saluran dispenser secara otomatis. Uji coba ini bertujuan untuk memverifikasi keakuratan deteksi sensor inframerah dan responsivitas sistem dalam mengaktifkan *dispenser* hanya saat ada tangan yang mendekat, sesuai dengan fungsi utama alat *hand sanitizer* otomatis yang dirancang.

Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan untuk menguji kinerja *dispenser hand sanitizer* otomatis yang menggunakan sensor inframerah dan mikrokontroler *Arduino*. Alat diuji dengan mendekatkan tangan pada sensor inframerah pada berbagai jarak untuk mengamati bagaimana sistem merespons dengan mengeluarkan *hand sanitizer*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat mampu mendeteksi tangan pada jarak yang sesuai, mengirimkan sinyal ke *Arduino*, dan mengaktifkan motor servo untuk secara efektif mengeluarkan cairan *hand sanitizer*.

Tabel 2. Tabel Hasil Pengujian Alat

Sampel Percobaan	Jarak (cm)	Sensor Inframerah	Status Motor Servo	Power Adapter
Tangan mendekat ke Sensor	5 cm	ON	Menarik <i>Hand Sanitizer</i>	Daya Alur Listrik
	10 cm	OFF	Tidak Menarik <i>Hand Sanitizer</i>	Daya Alur Listrik
	15 cm	OFF	Tidak Menarik <i>Hand Sanitizer</i>	Daya Alur Listrik
	20 cm	OFF	Tidak Menarik <i>Hand Sanitizer</i>	Daya Alur Listrik
	25 cm	OFF	Tidak Menarik <i>Hand Sanitizer</i>	Daya Alur Listrik
	30 cm	OFF	Tidak Menarik <i>Hand Sanitizer</i>	Daya Alur Listrik
	35 cm	OFF	Tidak Menarik <i>Hand Sanitizer</i>	Daya Alur Listrik
	40 cm	OFF	Tidak Menarik <i>Hand Sanitizer</i>	Daya Alur Listrik
	45 cm	OFF	Tidak Menarik <i>Hand Sanitizer</i>	Daya Alur Listrik
	50 cm	OFF	Tidak Menarik <i>Hand Sanitizer</i>	Daya Alur Listrik

Sumber: Hasil Penelitian (2024)



Berikut adalah penjelasan mengenai tabel percobaan :

1. Penjelasan Kolom:
 - a. Sampel Percobaan: Deskripsi mengenai kondisi percobaan, saat tangan mendekati sensor.
 - b. Jarak (cm): Jarak antara tangan atau objek dengan sensor inframerah, diukur dalam sentimeter.
 - c. Sensor Inframerah: Status sensor inframerah, apakah mendeteksi objek (*ON*) atau tidak mendeteksi objek (*OFF*).
 - d. Status Motor Servo: Status motor servo, apakah dalam kondisi aktif menarik *hand sanitizer* (Menarik *Hand sanitizer*) atau tidak aktif (tidak menarik *Hand sanitizer*).
 - e. Power Adapter: Status daya alur listrik yang mengindikasikan apakah sistem terhubung ke sumber daya listrik.
2. Ringkasan Hasil Percobaan:
 - a. Pada jarak 5 cm, sensor inframerah mendeteksi keberadaan tangan (*ON*), sehingga motor servo aktif dan menarik handsanitizer. Sistem menggunakan daya dari alur listrik.
 - b. Pada jarak 10 cm hingga 50 cm, sensor inframerah tidak mendeteksi keberadaan tangan (*OFF*), sehingga motor servo tidak aktif dan tidak menarik *hand sanitizer*. Sistem tetap menggunakan daya dari alur listrik.

Sensor inframerah pada *dispenser hand sanitizer* otomatis ini efektif mendeteksi tangan pada jarak 5 cm. Ketika tangan berada pada jarak tersebut, motor servo akan aktif dan mengeluarkan *hand sanitizer*. Pada jarak lebih dari 5 cm, sensor tidak mendeteksi tangan, sehingga motor servo tetap tidak aktif.

Kelemahan dan kelebihan

Dari penelitian perancangan *dispenser hand sanitizer* otomatis, terdapat beberapa kelemahan dan kelebihan pada alat yang dirancang oleh peneliti:

1. Kelemahan Alat
 - a. Kabel Jumper: Kabel jumper yang digunakan pada perangkat tidak boleh terlalu sering dilepas dan dipasang kembali karena berisiko menyebabkan kerusakan.
 - b. Sensor Inframerah: Jika sensor inframerah dipasang di luar ruangan tanpa pelindung atau desain *dispenser* yang tepat, sensor tersebut dapat terdeteksi dengan sendirinya, yang mengurangi efektivitas alat.
 - c. Motor Servo: Kelemahan lainnya adalah pada saat *dispenser* menarik cairan *hand sanitizer*, sering kali cairan tersebut terlepas dari tarikan motor servo, yang mengurangi efisiensi alat.
2. Kelebihan Alat
 - a. Kemudahan Penggunaan: *Hand sanitizer dispenser* sangat mudah digunakan dan dapat diakses oleh masyarakat dengan mudah.
 - b. Meningkatkan Kebersihan: Alat *Hand sanitizer* otomatis sangat membantu masyarakat dalam menjaga kebersihan tangan, terutama saat ada acara berkumpul atau setelah beraktivitas di pasar.
 - d. Edukasi Masyarakat: *Dispenser* tidak hanya membantu dalam kebersihan, tetapi juga mengedukasi masyarakat tentang pentingnya menjaga kebersihan tangan.



- e. Minat dan Rasa Penasaran: Rancangan alat menarik minat dan rasa penasaran masyarakat, membuat mereka lebih termotivasi untuk mencuci tangan.
- f. Kelebihan sumber daya listrik: Penarikan dari alat *hand sanitizer* otomatis adalah sebesar 120V AC, sedangkan rumah-rumah warga memiliki daya 9000 watt. Hal ini memudahkan peneliti untuk merancang alat tersebut karena konsumsi daya alat yang relatif kecil dibandingkan dengan kapasitas daya yang tersedia di rumah-rumah warga.

Secara keseluruhan, meskipun terdapat beberapa kelemahan, *dispenser hand sanitizer* otomatis ini memiliki potensi besar untuk membantu masyarakat menjaga kebersihan tangan dan meningkatkan kesadaran akan pentingnya mencuci tangan. Dengan perbaikan lebih lanjut pada desain dan komponen, alat ini dapat menjadi solusi yang lebih efektif dan efisien dalam mendukung kesehatan masyarakat

PENUTUP

Simpulan

Kesimpulan dari perancangan *dispenser hand sanitizer* otomatis menggunakan *Arduino* dan sensor inframerah ialah untuk memudahkan pengguna dalam menjaga kebersihan tangan tanpa perlu kontak langsung. Alat ini dirancang untuk mendeteksi keberadaan tangan dan mengeluarkan *hand sanitizer* secara otomatis sehingga mengurangi risiko penyebaran penyakit. Penelitian ini dilakukan melalui observasi langsung, wawancara dan studi literatur, serta pembuatan *prototype* menggunakan *Arduino ESP32* dan sensor inframerah. Hasilnya yaitu terciptanya *dispenser hand sanitizer* yang praktis dan ekonomis dengan pengujian yang dilakukan, efektif mendeteksi tangan pada jarak 5 cm. Ketika tangan berada pada jarak tersebut, motor servo akan aktif dan mengeluarkan *hand sanitizer*. Penerapan teknologi otomatis menunjukkan potensi penerapan yang luas di bidang kesehatan dan kebersihan.

Saran

Saran terhadap perancangan *dispenser hand sanitizer* otomatis menggunakan *arduino* dan sensor inframerah adalah memastikan prototipe diuji dalam berbagai kondisi untuk mengidentifikasi dan memperbaiki potensi masalah, adapun beberapa bahan yang memiliki tahan lama dan mudah dibersihkan, serta mempertimbangkan fitur hemat energi. Penting juga untuk membuat panduan pengguna yang jelas, mengumpulkan masukan dari pengguna awal, dan memastikan semua komponen elektronik terlindungi dengan baik untuk menjaga keamanan dan fungsionalitas alat dalam jangka panjang.

REFERENSI

- Androva, A., & Mukhtar, A. (t.t.). Rancang Bangun Instrumentasi Infrared Obstacle Avoidance Sensor Pada Dynamometer Prony Brake Dengan Sistem Monitoring Berbasis Iot (Internet Of Things). *Cross-Border*, 6(2), 1081–1090.
- Bandri, S., Andari, R., Putra, A. M. N., Anggun Kemala, & Anthony, Z. (2023). Rancang Bangun Alat Pengukur Suhu Tubuh Non Contact dilengkapi dengan Dispenser Hand Sanitizer Otomatis. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 8(1), 54–65 <https://doi.org/10.33379/gtech.v8i1.3519>



- Endra, R. Y. (2020). Analisis Cara Kerja Sensor Ultrasonic Dan Motor Servo Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno Untuk Pengusir Hama Disawah Smart Room View *project Fuzzy Inference System View project*. December. <https://www.researchgate.net/publication/34769006>
- Ismamudi, A., & Pramusinto, W. (t.t.). Penerapan Nodemcu dan Sensor Suhu Mlx90614 untuk Hand Sanitizer Otomatis Berbasis IoT. *SKANIKA: Sistem Komputer dan Teknik Informatika*, 6(1), 1–11. <https://doi.org/10.36080/skanika.v6i1.2995>
- Kakihary, N. L. (2021). Pieces Framework for Analysis of User Satisfaction Internet of Things-Based Devices. *Journal of Information Systems and Informatics*, 3(2). <https://doi.org/10.33557/journalisi.v3i2.119>
- Rahayuningtyas, A., Susanti, N. D., Pramono, E. K., Siregar, Y. H., Sitorus, A., & Sagita, D. (2020). Design and Implementation of Automatic Hand Sanitizer and. *Riset Teknologi Industri*, 14(2), 320–330. <https://doi.org/10.37339/jasatec.v3i1.1335>
- Safira Salsabila, & Dian Kasoni. (2021). Prototype Smart Home Berbasis Internet of Things untuk Meningkatkan Efisiensi Penggunaan Listrik. *Jurnal Teknik Informatika*, 7(1), 01–08.
- Sumarno, L., Widyastuti, W., Primawan, A. B., Martanto, M., Iswanjono, I., Widjaja, D., Setiyani, Th. P. A., Suwarno, B. D. U., Tjendro, T., & Prabowo, P. S. (2021). Alat Dispenser Hand Sanitizer Otomatis Untuk Masyarakat. *Abdimas Altruist: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 37–47. <https://doi.org/10.24071/aa.v4i1.3336>
- Syahputra, M. I., Khair, U., & Sembiring, A. (2021). Automatic Hand Sanitizer Dispenser. *Algoritma: Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, 2.
- Tafrikhatin, A., & Sugiyanto, D. S. (2020). Hand sanitizer Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Atmega 328 Guna Pencegahan Penularan Virus Corona. *Jurnal E-Komtek (Elektro-Komputer-Teknik)*, 4(2), 127–135. <https://doi.org/10.37339/e-komtek.v4i2.394>
- Wijayanto, W., Nevita, A. P., & Munawi, H. A. (2021). Perancangan Sistem Otomatisasi Hand Sanitizer Berbasis Sensor Infrared Barrier Module. *Nusantara of Engineering (NOE)*, 4(1), 72. <https://doi.org/10.29407/noe.v4i1.15913>