
RANCANG BANGUN ALAT PENERIMA DAN STERILISASI BARANG DENGAN NOTIFIKASI BERUPA FOTO PENGIRIM MELALUI TELEGRAM

Luqman Risky Wardhana¹⁾ Harianto Harianto²⁾ Yosefine Triwidyastuti³⁾ Pauladie Susanto⁴⁾

Program Studi/Jurusan Teknik Komputer
Universitas Dinamika

Jl. Raya Kedung Baruk 98 Surabaya, 60298

Email: 1)18410200034@dinamika.ac.id 2) hari@dinamika.ac.id 3) yosefine@dinamika.ac.id 4) pauladie@dinamika.ac.id

Abstrak: Wabah Coronavirus disease 2019 (COVID-19) pertama kali muncul pada Desember 2019 di Kota Wuhan – Tiongkok. Virus ini dapat menyebar melalui benda atau barang yang terkena percikan air liur (droplet). Pada umumnya, beberapa pelanggan yang menerima barang dari kurir biasanya menggunakan cairan desinfektan untuk membersihkan paket dari virus. Namun hal tersebut bisa membuat paket menjadi basah bahkan rusak jika disemprotkan secara berlebihan. Pada penelitian kali ini penulis membuat alat penerima dan sterilisasi paket menggunakan lampu UVC dengan notifikasi berupa foto pengirim barang. Proses sterilisasi disini bertujuan untuk menonaktifkan virus atau bakteri yang menempel pada barang sebelum diterima oleh pemilik barang, sedangkan notifikasi berupa foto pengirim bertujuan untuk mengetahui siapa pengirim barang untuk mempermudah klaim ketika terjadi sesuatu hal yang tidak diinginkan. Hasil dari percobaan pada penelitian ini pada pengujian sistem sterilisasi mempunyai persentase keberhasilan sebesar 77.5%, sedangkan pada pengujian memotret foto pengirim sebanyak 40 kali dan mengirimkannya ke Telegram mempunyai persentase keberhasilan 100%.

Kata kunci: *Sterilization, Packet, Ultraviolet, UVC, Covid-19*

Wabah Coronavirus disease 2019 (COVID-19) pertama kali muncul pada Desember 2019 di Kota Wuhan – Tiongkok. Virus ini telah menyebar luas hingga keseluruh negara di dunia. Akibat adanya virus ini organisasi kesehatan dunia (WHO) menyatakan pada Desember 2019 menjadi keadaan darurat kesehatan ke seluruh dunia (pandemi). Covid-19 terdeteksi di Indonesia pada awal Maret 2020 yang diumumkan oleh Presiden Joko Widodo. Sejak saat itu terjadi, kasus positif Covid-19 mengalami peningkatan secara drastis dan pada 10 Maret 2020 WHO menetapkan darurat nasional di Indonesia. Gugus tugas menyatakan bahwasannya penularan virus Covid-19 terjadi melalui percikan air liur (droplet). Droplet yang dihasilkan saat batuk atau bersin masuk ke mata, mulut, dan hidung yang terbawa oleh jari saat menutup mulut sewaktu batuk atau bersin. Langkah utama yang harus dilakukan adalah menggunakan masker dan cuci tangan dan isolasi diri untuk orang yang terinfeksi.

Untuk saat ini masih belum ditemukan penularan virus Covid-19 melalui barang atau

benda. Sebagai upaya dalam mencegah penyebaran virus Covid-19, sejumlah jasa pengiriman barang serta logistik melakukan kebijakan seperti sterilisasi seperti menyemprotkan cairan desinfektan pada paket dan menghimbau pada pelanggan untuk membersihkan paket sebelum membukanya.

Menurut penglihatan dan pengalaman penulis, beberapa pelanggan yang menerima barang dari kurir biasanya menggunakan cairan desinfektan untuk membersihkan paketnya. Dengan menggunakan cairan desinfektan membutuhkan waktu lama dan bisa membuat paket menjadi basah bahkan rusak jika disemprotkan secara berlebihan.

Untuk mengurangi kegiatan seperti tadi, menggunakan teknologi Sinar UVC merupakan pilihan yang baik untuk mengatasi kekurangan menyemprotkan desinfektan cair ke paket. Selain itu dapat menghemat waktu dan uang untuk membeli cairan desinfektan.

Pada penelitian kali ini penulis memberikan solusi untuk sterilisasi paket yang

datang ke pelanggan menggunakan sinar UVC yang dikontrol dengan mikrokontroler dan mengirimkan notifikasi berupa pesan dan foto kurir melalui aplikasi Telegram yang bertujuan untuk memberi tahu pelanggan bahwa paket yang diterima sudah bersih dan diterima dengan baik.

LANDASAN TEORI

Lampu UVC

Ultraviolet berbasis C atau UVC adalah sebuah alat yang memancarkan cahaya ultraviolet dengan panjang gelombang sebesar 100 hingga 280 nano meter. UVC merupakan tipe sinar UV yang paling kuat yang dapat mengurangi bahkan mematikan beberapa kuman, bakteri, dan virus khususnya virus corona. Dosis yang sangat tinggi penyinaran UVC yang dilakukan secara terus menerus diruang tertutup selama 30 detik dengan sampel virus yang diletakkan dalam wadah cawan kaca secara signifikan menurunkan tingkat infektifitas virus dan mendekati detik terakhir virus corona dapat di nonaktifkan (Lo, 2021).

Virus corona dapat dinonaktifkan dalam waktu kurang dari 50 detik ketika berada dalam wadah plastik dan wadah baja tahan karat (Gidari, 2021).



Gambar 1. Lampu UVC

LCD Nextion

Module display LCD Nextion adalah LCD HMI (*Human Machine Interface*) yang menyediakan jembatan antarmuka pengendalian dan visualisasi antara manusia dengan mesin atau aplikasi. LCD Nextion terbuat dari serangkaian Thin Film Transistor (TFT) yang berupa layar LCD dengan teknologi layar sentuh bertipe Resistive Touchscreen.

LCD Nextion menggunakan komunikasi berbasis UART (*Universal Asynchronous Receiver-Transmitter*) untuk bisa berkomunikasi dengan mesin atau aplikasi lain. LCD Nextion memiliki dua pin untuk media komunikasi, yaitu pin serial (RX dan TX) dan dua pin untuk daya (VCC dan GND). LCD Nextion sangat mengandalkan UI (*User Interface*) sebagai indikator atau untuk mengendalikan mesin atau aplikasi. LCD Nextion menyediakan software Nextion Editor. Adanya software ini memudahkan

dalam merancang GUI (*Graphical User Interface*) untuk tampilan pada LCD menjadi lebih mudah.

Untuk menggunakan LCD Nextion ini diperlukan aplikasi bantuan Nextion Editor. Adapun beberapa tipe LCD Nextion yang dapat digunakan sesuai kebutuhan, yaitu LCD Nextion Basic Model dan LCD Nextion Enhanced Model (Djokorayono, 2021).



Gambar 2. LCD Nextion

Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 adalah board pengembangan mikrokontroler berbasis Arduino dengan menggunakan chip ATmega2560. Board ini memiliki pin I/O yang cukup banyak, sejumlah 54 pin digital I/O (15 pin diantaranya mendukung PWM), 16 pin analog, dan 4 pin UART (*Universal Asynchronous Receiver-Transmitter*) untuk komunikasi serial. Arduino Mega 2560 dilengkapi dengan sebuah oscillator 16 Mhz, sebuah port USB, power jack DC, ICSP header, dan tombol reset. (Arduino, 2022).

ESP32-CAM

ESP32-CAM adalah mikrokontroler berbasis ESP32 yang memiliki tambahan fitur berupa kamera, bluetooth, dan slot microSD dalam 1 board. ESP32-CAM memiliki sedikit pin I/O dibandingkan ESP8266/ESP32 lainnya. Ini disebabkan banyaknya pin yang digunakan untuk fungsi kamera dan microSD dalam satu board ESP. Dalam kondisi standar ESP32-CAM tidak memiliki port USB sama sekali, sehingga ketika mengisi kode program/membaca proses kerja ESP32-CAM membutuhkan USB TTL atau ESP32-CAM Shield untuk memudahkan dalam memprogram/membaca ESP32-CAM.



Gambar 3. ESP32-CAM

Sensor IR Obstacle

Sensor IR Obstacle adalah modul yang

berfungsi untuk mendeteksi halangan atau sesuatu di depan sensor. Komponen utama sensor ini terdiri dari IR Emitter (penembak infrared) dan IR Receiver (penerima infrared) dan beberapa komponen pendukung seperti IC LM393 yang berfungsi untuk penguat IR Receiver dan trimpot yang berfungsi untuk mengatur sensitivitas IR Receiver. Cara kerja sensor ini adalah IR Emitter menembakkan cahaya infrared. Cahaya yang ditembakkan tadi memantul kembali mengenai IR Receiver. Cahaya yang diterima oleh IR Receiver sangatlah kecil, sehingga membutuhkan IC LM393 sebagai penguat. Hasil dari penguat IC LM393 dihubungkan dengan pin OUT dan dihubungkan kembali ke Arduino (Pramana, 2019).



Gambar 4, Sensor IR Obstacle

Sensor LDR (*Light Dependent Resistor*)

Sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) adalah salah satu sensor yang menggunakan komponen resistor. Resistor yang digunakan disini nilai resistansinya berubah-ubah tergantung intensitas cahaya yang diterima oleh resistor. Sensor LDR digunakan sesuai kondisi cahaya yang diterima oleh sensor. Semakin terang intensitas cahaya yang diterima oleh resistor, maka semakin menurun nilai resistansinya. Begitu juga sebaliknya, semakin gelap intensitas cahaya yang diterima oleh resistor, maka semakin tinggi resistansinya.



Gambar 5. Sensor LDR (*Light Dependent Resistor*)

Bot API Telegram

Bot API adalah antarmuka berbasis HTTP yang dibuat oleh Telegram dimana pengguna dapat berinteraksi dengan server bot melalui pesan atau perintah yang sudah ditentukan sebelumnya. Bot API ini berkomunikasi dengan server melalui antarmuka HTTPS (Telegram, 2022).

Motor DC

Motor DC adalah jenis motor listrik yang bekerja menggunakan sumber tegangan DC. Arah putaran motor DC ditentukan oleh arus maju atau arus berbalik atau tegangan positif dan tegangan negatif pada motor DC.

Relay

Relay adalah alat yang beroperasi menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan switch ke posisi ON atau OFF menggunakan tenaga listrik. Fungsi modul relay disini adalah sebagai saklar. Gaya elektromagnetik ini adalah hasil dari inti besi yang dililitkan kawat kumparan dan dialiri aliran listrik. Saat kumparan dialiri listrik, maka otomatis inti besi menjadi magnet dan menarik penyangga, sehingga kondisi yang awalnya tertutup jadi terbuka (Open). Sementara pada saat kumparan tidak dialiri listrik, maka pegas menarik ujung penyangga dan menyebabkan kondisi yang awalnya terbuka jadi tertutup (Close) (Razor, 2020).



Gambar 6. Relay

Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem closed feedback di mana posisi dari motor diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor, serangkaian gear, potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo, sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor (Ahmad Hilal, 2013).

Motor servo dibagi menjadi 2 jenis berdasarkan arah putarannya. Yaitu motor servo standart, motor servo continous. Motor servo standart memiliki sudut putar sebesar 180 derajat berputar searah jarum jam atau berlawanan arah jarum jam, sedangkan motor servo continous memiliki sudut putar sebesar 360 derajat berputar searah jarum jam atau berlawanan arah jarum jam (Anonim, 2021).

Laser Modul

Laser modul adalah modul laser kecil yang berdaya 5V. Modul ini memancarkan cahaya laser

merah berbentuk titik. Modul ini terdiri dari dioda laser merah berukuran 650nm, resistor dan 3 pin header.



Gambar 7. Laser modul

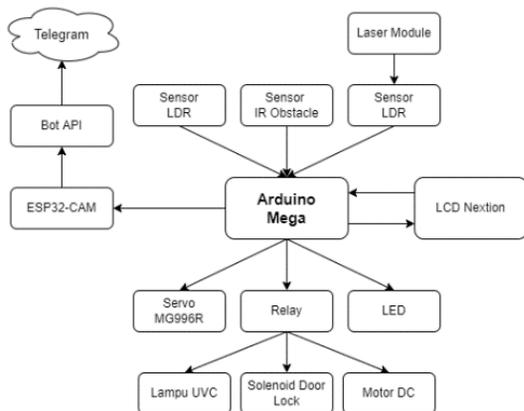
Solenoid Doorlock

Solenoid Doorlock adalah mekanisme penguncian pintu yang menggunakan solenoid elektromagnetik. Solenoid Doorlock menggunakan kumparan lilitan dan pendorong (lidah pintu). Ketika kumparan lilitan teraliri arus DC, maka lidah pintu tertarik, sehingga pintu dapat dibuka (Scott, 2022).



Gambar 8. Solenoid Doorlock

METODE PENELITIAN



Gambar 9. Blok diagram

Penjelasan dari blok diagram antar komponen pada gambar 9 diatas adalah sebagai berikut:

Arduino Mega digunakan sebagai mikrokontroler pusat input dan output untuk sistem. LCD Nextion digunakan untuk menampilkan informasi menu serta mengendalikan mikrokontroler. ESP32-CAM digunakan sebagai mengambil foto kurir

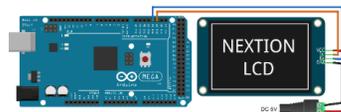
serta mengirimkan foto yang sudah ditangkap dan notifikasi ke telegram melalui Bot API. Servo digunakan untuk membuka atau menutup pintu masuk barang dan keluarnya barang. Sensor LDR dan modul laser digunakan untuk mendeteksi apakah ada barang yang masuk ke dalam kotak sterilisasi atau tidak. Sensor LDR berfungsi untuk mengetahui intensitas cahaya yang berada dalam kotak sterilisasi. Sensor ini digunakan untuk mengetahui apakah lampu UVC menyala atau tidak dengan mengaktifkan LED notifikasi. Relay berfungsi untuk menjadi switch on/off untuk Solenoid Doorlock, Lampu UVC, dan motor DC untuk menggerakkan conveyor. Lampu UVC digunakan untuk membersihkan/mensterilisasi barang. Solenoid Doorlock digunakan untuk mengunci pintu masuk barang.

Rancangan Elektronika

Pada bagian ini dijelaskan mengenai rancangan elektronika yang dibuat dengan tujuan merancang sistem yang digunakan sebelum di implementasikan secara langsung.

Rancangan Skematik LCD Nextion

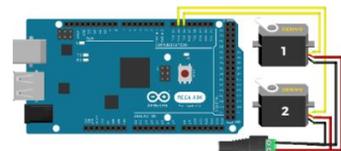
LCD Nextion berfungsi sebagai alat untuk menampilkan menu yang sudah di program. LCD Nextion sekaligus menjadi pengendali sistem ini. Rangkaian LCD Nextion dihubungkan dengan Arduino Mega melalui pin RX, TX untuk komunikasi antara Arduino dengan LCD dan menggunakan daya 5V.



Gambar 10. Rangkaian skematik LCD Nextion

Rancangan Skematik Motor Servo

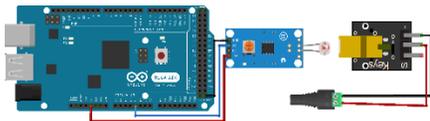
Motor Servo berfungsi sebagai penggerak pintu kotak penerima dan keluarnya paket. Servo menerima perintah yang dikirim oleh mikrokontroler.



Gambar 11. Rancangan skematik motor servo

Rancangan Skematik Deteksi Barang Masuk

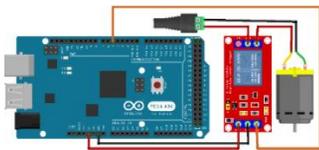
Rangkaian untuk mendeteksi barang masuk menggunakan modul laser dan sensor LDR. Laser disini diarahkan lurus ke sensor LDR. Ketika ada barang masuk, maka sinar laser terhalangi dan mikrokontroler mendeteksi adanya barang yang masuk. Pin yang digunakan oleh sensor LDR adalah pin analog A4.



Gambar 12. Rangkaian skematik deteksi barang masuk

Rancangan Skematik Motor DC

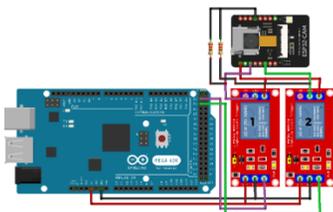
Motor DC digunakan untuk menggerakkan conveyor. Rangkaian motor DC dihubungkan ke Relay untuk menghidupkan dan menonaktifkan motor DC. Aktivasi relay untuk menghidupkan motor DC menggunakan digital Pin 5.



Gambar 13. Rangkaian skematik Motor DC

Rancangan Skematik ESP32-CAM

ESP32-CAM berfungsi untuk mengambil foto kurir dan mengirim foto serta notifikasi melalui telegram ke pemilik barang. Pada rangkaian yang digunakan ada resistor dan relay untuk mentrigger ESP32-CAM mengambil gambar dan mengirimkan notifikasi pesan ke telegram. Trigger relay berasal dari Arduino Mega.



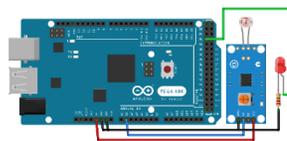
Gambar 14. Rancangan skematik ESP32-CAM

Resistor pada rangkaian ESP32-CAM berfungsi untuk menghilangkan logika mengambang pada pin yang digunakan untuk memicu trigger ESP32-CAM (*resistor pull-down*). Logika mengambang disini terjadi karena

mikrokontroler bingung menentukan apakah pin berstatus "HIGH" atau "LOW" karena adanya banyak interferensi luar. Untuk rangkaian penggunaan pin dapat dilihat dibawah ini:

Rancangan Skematik Deteksi Lampu UVC

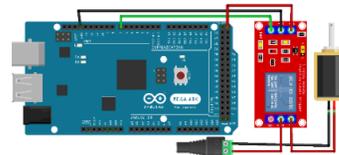
Rangkaian skematik untuk deteksi lampu UVC sedang menyala atau tidak menggunakan sensor LDR dengan output lampu LED. Ketika lampu UVC menyala dan sensor mendeteksi adanya cahaya dari lampu UVC, maka lampu LED menyala. Hasil tangkapan cahaya dari sensor LDR masuk ke pin analog A1 dan untuk menyalakan lampu LED, pin positif lampu LED masuk ke pin digital 26.



Gambar 15. Rangkaian skematik deteksi lampu UVC

Rancangan Skematik Solenoid Doorlock

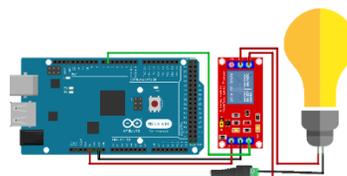
Solenoid Doorlock berfungsi sebagai pengunci pintu masuknya barang. Rangkaian Solenoid Doorlock dihubungkan dengan relay yang terhubung ke mikrokontroler menggunakan pin digital 7 seperti yang terlihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 16. Rangkaian skematik Solenoid Doorlock

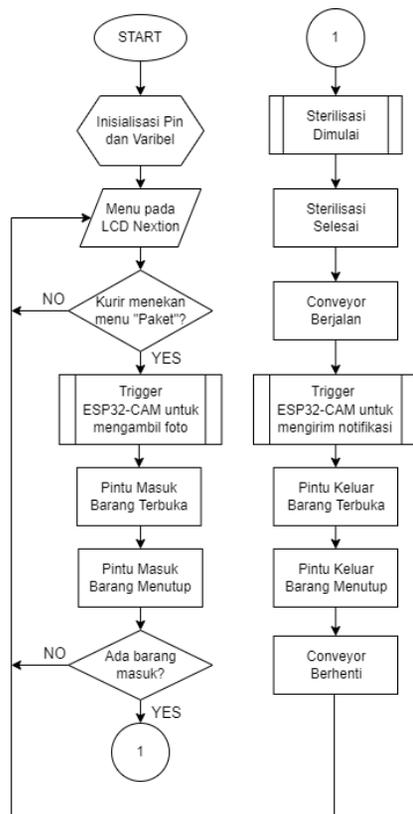
Rancangan Skematik Lampu UVC

Lampu UVC berfungsi sebagai pembersih atau sterilisasi barang yang berasal dari kurir. Rangkaian dihubungkan dengan relay yang terhubung ke mikrokontroler menggunakan pin digital 6 seperti yang terlihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 17. Rangkaian skematik lampu UVC

Perancangan Perangkat Lunak



Gambar 18. Flowchart sistem perangkat

Flowchart pada gambar 18 menjelaskan tentang sistem perangkat. Ditentukan nilai Threshold 125 dan 500 berasal dari nilai yang didapat ketika pengujian diambil nilai tengah dari beberapa nilai tangkapan sensor.

Berawal dari start untuk memulai program. Berikutnya inisialisasi pin 22, 24, 26 dan variabel yang sudah ditentukan pada Arduino Mega dan ESP32-CAM. Selanjutnya tampil sebuah menu bertuliskan paket. Menu yang tampil dipilih oleh kurir yang mentrigger ESP32-CAM untuk memotret kurir serta mengirimkan hasil potret tadi ke Telegram. Proses memotret tadi berasal dari menjadi "HIGH" nya pin 22 pada Arduino Mega yang menghidupkan relay 1, sehingga pin GPIO 12 pada ESP32-CAM menerima tegangan 5V menyebabkan ESP32-CAM memotret foto sekaligus mengirimkan hasil potret tadi ke Telegram. Kemudian pin 22 pada Arduino Mega menjadi "LOW" kembali dan mematikan relay 1. Selanjutnya pintu masuk paket terbuka secara otomatis selama beberapa detik dan menutup kembali. Sensor LDR dan bantuan dari laser modul bertugas untuk mendeteksi adanya barang atau

tidak dengan cara membandingkan nilai resistansi cahaya laser yang diterima oleh sensor LDR. Jika sensor LDR bernilai < 125 (cahaya laser langsung mengenai sensor LDR), maka tidak ada barang yang masuk sama sekali ke dalam alat sterilisasi dan proses sistem berhenti. Jika sensor LDR bernilai > 125 (cahaya laser terhalang) dalam artian ada barang di dalam kotak sterilisasi, maka proses berlanjut ke lampu UVC yang menyala. Ketika lampu UVC menyala, sensor LDR mendeteksi adanya intensitas cahaya dari lampu UVC membuat LED notifikasi menyala yang menandakan proses sterilisasi sedang berlangsung. Lampu UVC menyala selama 1 menit untuk melakukan sterilisasi. Setelah 1 menit berlalu, lampu UVC akan mati diikuti lampu notifikasi yang juga mati dan conveyor berjalan. Ketika conveyor berjalan, sensor IR Obstacle mengukur jarak paket yang sudah disterilisasi tadi. Jika jarak paket $< 4\text{cm}$ dari sensor IR Obstacle, pintu keluar barang terbuka diikuti pin 24 pada Arduino Mega menjadi "HIGH" dan menghidupkan relay 2, sehingga pin GPIO 14 pada ESP32-CAM menerima tegangan 5V membuat ESP32-CAM mengirimkan notifikasi "Barang Sudah Diterima" melalui Telegram. Terakhir, pin 24 pada Arduino Mega menjadi "LOW" kembali untuk mematikan relay 2 diikuti pintu keluar barang tertutup kembali serta conveyor berhenti berjalan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian ESP32-CAM

Untuk pengujian ESP32-CAM, dilakukan dengan memasukkan software perintah mengambil foto ke dalam ESP32-CAM menggunakan Arduino IDE. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan ESP32-CAM bekerja secara baik selama digunakan dan dapat mengeksekusi program secara baik dan benar. Pengujian yang dilakukan penulis pada ESP32-CAM adalah meletakkan ESP32-CAM di beberapa posisi strategis mengambil beberapa sampel foto dari beberapa sisi area pagar rumah seperti pada gambar 20 untuk mendapatkan hasil terbaik berupa foto wajah kurir yang dapat terlihat dengan jelas.



Gambar 19. Posisi peletakan ESP32-CAM

Tabel 1. Hasil pengujian ESP32-CAM

No	Hasil Tangkapan Foto	Hasil Wajah
Posisi Tengah Pagar		
1		Wajah terlihat jelas
2		Wajah terlihat jelas
.	.	.
9		Wajah terlihat jelas
10		Wajah terlihat jelas
Posisi Samping Kiri Pagar		
1		Wajah terlihat jelas
2		Wajah terlihat jelas
.	.	.
9		Wajah kurang terlihat karena objek terlalu dekat ke pagar
10		Wajah kurang terlihat karena objek terlalu dekat ke pagar
Posisi Samping Kanan Pagar		
1		Wajah kurang terlihat karena objek terlalu jauh dari kamera
2		Wajah kurang terlihat karena objek terlalu jauh dari kamera
.	.	.
5		Wajah kurang terlihat karena objek terlalu jauh dari kamera
6		Wajah kurang terlihat karena objek terlalu jauh dari kamera
7		Wajah terlihat jelas karena objek menghadap ke arah kamera
8		Wajah tidak terlihat karena objek membelakangi kamera
9		Wajah tidak terlihat karena objek terlalu jauh dari kamera dan wajah terlalu menunduk
10		Wajah tidak terlihat karena objek membelakangi kamera

Dari hasil tabel pengujian dengan meletakkan posisi kamera ditengah pagar hasil persentase wajah 100% terlihat dengan jelas

dibanding posisi kamera samping kiri dan kanan pagar.

Pengujian Sistem Deteksi Barang

Untuk pengujian deteksi barang adalah dengan mengambil data sensor LDR yaitu pembacaan nilai resistansi. Ketika laser tidak terhalang apapun dan nilai resistansi tinggi, maka barang tidak ada dan jika laser terhalang barang/benda dan nilai resistansi rendah, maka ada barang yang masuk. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian sistem deteksi barang

No	Threshold	Nilai		Status Barang
		Resistansi Sensor	Kondisi Cahaya Laser	
LDR				
1	<125	27	Tidak Terhalang	Tidak Ada Barang
2	<125	27	Tidak Terhalang	Tidak Ada Barang
3	<125	27	Tidak Terhalang	Tidak Ada Barang
4	<125	28	Tidak Terhalang	Tidak Ada Barang
5	<125	28	Tidak Terhalang	Tidak Ada Barang
6	<125	27	Tidak Terhalang	Tidak Ada Barang
7	<125	27	Tidak Terhalang	Tidak Ada Barang
8	<125	28	Tidak Terhalang	Tidak Ada Barang
9	<125	28	Tidak Terhalang	Tidak Ada Barang
10	<125	27	Tidak Terhalang	Tidak Ada Barang
11	>125	946	Terhalang	Ada Barang
12	>125	946	Terhalang	Ada Barang
13	>125	946	Terhalang	Ada Barang
14	>125	946	Terhalang	Ada Barang
15	>125	945	Terhalang	Ada Barang
16	>125	946	Terhalang	Ada Barang
17	>125	945	Terhalang	Ada Barang
18	>125	945	Terhalang	Ada Barang
19	>125	945	Terhalang	Ada Barang
20	>125	946	Terhalang	Ada Barang

Dari tabel diatas didapat 20 hasil percobaan untuk sistem deteksi barang bahwa nilai resistansi dari sensor LDR sudah memenuhi threshold ketika laser terhalang maupun tidak terhalang, maka sistem berjalan baik dengan persentase 100%.

Pengujian Deteksi Sensor LDR Terhadap Cahaya UVC

Pengujian yang dilakukan penulis sensor LDR yang diletakkan di daerah yang terkena sinar UVC. Ketika lampu UVC mati, nilai resistansi sensor LDR rendah dan begitu juga sebaliknya ketika lampu UVC hidup nilai resistansi sensor LDR tinggi. Untuk mengetahui lampu UVC hidup atau tidak, maka digunakan LED sebagai penanda. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengujian deteksi sensor LDR terhadap cahaya UVC

No	Threshold	Nilai Resistansi Sensor LDR	Status Relay	Status Lampu UVC	Status LED
1	<500	413	HIGH	ON	ON
2	<500	410	HIGH	ON	ON
3	<500	407	HIGH	ON	ON
4	<500	405	HIGH	ON	ON
5	<500	406	HIGH	ON	ON
6	<500	407	HIGH	ON	ON
7	<500	409	HIGH	ON	ON
8	<500	411	HIGH	ON	ON
9	<500	407	HIGH	ON	ON
10	<500	404	HIGH	ON	ON
11	>500	970	LOW	OFF	OFF
12	>500	970	LOW	OFF	OFF
13	>500	970	LOW	OFF	OFF
14	>500	969	LOW	OFF	OFF
15	>500	969	LOW	OFF	OFF
16	>500	969	LOW	OFF	OFF
17	>500	970	LOW	OFF	OFF
18	>500	970	LOW	OFF	OFF
19	>500	969	LOW	OFF	OFF
20	>500	969	LOW	OFF	OFF

Dari tabel diatas didapat 20 hasil percobaan untuk sistem deteksi sinar UVC bahwa nilai resistansi dari sensor LDR ketika UVC menyala serta mati sudah memenuhi threshold dan sistem berjalan baik dengan persentase 100%.

Pengujian Deteksi Sistem Penerima Barang

Untuk pengujian sistem penerima barang adalah dengan cara menguji LCD, servo pintu, motor DC dan Sensor IR Obstacle dalam menghandel barang yang datang.

Tabel 4. Pengujian deteksi sistem penerima barang

No	Tekan Tombol Paket	Servo Pintu Masuk	Nilai Sensor LDR	Motor DC	Sensor IR Obstac	Servo Pintu Keluar
Kondisi Ada Barang						
1	TRUE	Terbuka lalu menutup	969	HIGH	HIGH	Terbuka lalu menutup
2	TRUE	Terbuka lalu menutup	968	HIGH	HIGH	Terbuka lalu menutup

No	Tekan Tombol Paket	Servo Pintu Masuk	Nilai Sensor LDR	Motor DC	Sensor IR Obstac	Servo Pintu Keluar
3	TRUE	Terbuka lalu menutup	968	HIGH	HIGH	Terbuka lalu menutup
4	TRUE	ERROR	ERROR	LOW	LOW	Tertutup
5	TRUE	ERROR	ERROR	LOW	LOW	Tertutup
6	TRUE	Terbuka lalu menutup	967	HIGH	HIGH	Terbuka lalu menutup
7	TRUE	Terbuka lalu menutup	969	HIGH	HIGH	Terbuka lalu menutup
8	TRUE	Terbuka lalu menutup	968	HIGH	HIGH	Terbuka lalu menutup
9	TRUE	Terbuka lalu menutup	968	HIGH	HIGH	Terbuka lalu menutup
10	TRUE	Terbuka lalu menutup	969	HIGH	HIGH	Terbuka lalu menutup
Kondisi Tidak Ada Barang						
11	TRUE	Terbuka lalu menutup	27	LOW	LOW	Tertutup
12	TRUE	ERROR	ERROR	LOW	LOW	Tertutup
13	TRUE	Terbuka lalu menutup	28	LOW	LOW	Tertutup
14	TRUE	Terbuka lalu menutup	28	LOW	LOW	Tertutup
15	TRUE	ERROR	ERROR	LOW	LOW	Tertutup
16	TRUE	Terbuka lalu menutup	28	LOW	LOW	Tertutup
17	TRUE	Terbuka lalu menutup	27	LOW	LOW	Tertutup
18	TRUE	Terbuka lalu menutup	27	LOW	LOW	Tertutup
19	TRUE	ERROR	ERROR	LOW	LOW	Tertutup
20	TRUE	Terbuka lalu menutup	29	LOW	LOW	Tertutup
Kondisi Tidak Ada Barang						
21	FALSE	Tertutup	27	LOW	LOW	Tertutup
22	FALSE	Tertutup	27	LOW	LOW	Tertutup
23	FALSE	Tertutup	28	LOW	LOW	Tertutup
.
.
28	FALSE	Tertutup	28	LOW	LOW	Tertutup
29	FALSE	Tertutup	27	LOW	LOW	Tertutup
30	FALSE	Tertutup	27	LOW	LOW	Tertutup

Pengujian Keseluruhan Sistem

Untuk pengujian keseluruhan sistem adalah dengan cara menguji LCD, servo pintu, notifikasi pengiriman foto, lampu UVC, motor DC notifikasi barang sudah diterima, dan Sensor IR

Obstacle. Dalam pengujian yang dilakukan adalah menekan tombol pada LCD kemudian memasukkan barang dengan berbeda ukuran untuk memastikan sistem berjalan dengan baik untuk menghandel 3 barang dengan ukuran 7x5x3cm, 14x9x7cm, dan 16x23x8cm.

Tabel 5. Pengujian keseluruhan sistem

No	Tekan Tombol Paket	Notifikasi Foto pada Telegram	Servo Pintu Masuk	Nilai Sensor LDR	Status Barang	Motor DC	Lampu UVC	Sensor IR Obstacle	Servo Pintu Keluar	Notifikasi Barang Sudah Diterima
Tidak Ada Barang										
1	FALSE	FALSE	Tertutup	27	Tidak Ada Barang	LOW	OFF	LOW	Tertutup	FALSE
2	FALSE	FALSE	Tertutup	27	Tidak Ada Barang	LOW	OFF	LOW	Tertutup	FALSE
3	FALSE	FALSE	Tertutup	28	Tidak Ada Barang	LOW	OFF	LOW	Tertutup	FALSE
.
8	FALSE	FALSE	Tertutup	27	Tidak Ada Barang	LOW	OFF	LOW	Tertutup	FALSE
9	FALSE	FALSE	Tertutup	28	Tidak Ada Barang	LOW	OFF	LOW	Tertutup	FALSE
10	FALSE	FALSE	Tertutup	29	Tidak Ada Barang	LOW	OFF	LOW	Tertutup	FALSE
Barang Berukuran 7x5x3cm										
11	TRUE	TRUE	Terbuka lalu menutup	29	Tidak Ada Barang	LOW	OFF	LOW	Tertutup	FALSE
12	TRUE	TRUE	Terbuka lalu menutup	29	Tidak Ada Barang	LOW	OFF	LOW	Tertutup	FALSE
13	TRUE	TRUE	Terbuka lalu menutup	28	Tidak Ada Barang	LOW	OFF	LOW	Tertutup	FALSE
14	TRUE	TRUE	Terbuka lalu menutup	27	Tidak Ada Barang	LOW	OFF	LOW	Tertutup	FALSE
15	TRUE	TRUE	Terbuka lalu menutup	27	Tidak Ada Barang	LOW	OFF	LOW	Tertutup	FALSE
16	TRUE	TRUE	Terbuka lalu menutup			SISTEM ERROR				
17	TRUE	TRUE	Terbuka lalu menutup			SISTEM ERROR				
18	TRUE	TRUE	Terbuka lalu menutup	28	Tidak Ada Barang	LOW	OFF	LOW	Tertutup	FALSE
19	TRUE	TRUE	Terbuka lalu menutup	27	Tidak Ada Barang	LOW	OFF	LOW	Tertutup	FALSE
20	TRUE	TRUE	Terbuka lalu menutup	29	Tidak Ada Barang	LOW	OFF	LOW	Tertutup	FALSE
Barang Berukuran 14x9x7cm										
21	TRUE	TRUE	Terbuka lalu menutup	969	Ada Barang	HIGH	HIGH	HIGH	Terbuka lalu menutup	TRUE
22	TRUE	TRUE	Terbuka lalu menutup			SISTEM ERROR				
23	TRUE	TRUE	Terbuka lalu menutup	965	Ada Barang	HIGH	HIGH	HIGH	Terbuka lalu menutup	TRUE
24	TRUE	TRUE	Terbuka lalu menutup	967	Ada Barang	HIGH	HIGH	HIGH	Terbuka lalu menutup	TRUE

No	Tekan Tombol Paket	Notifikasi Foto pada Telegram	Servo Pintu Masuk	Nilai Sensor LDR	Status Barang	Motor DC	Lampu UVC	Sensor IR Obstacle	Servo Pintu Keluar	Notifikasi Barang Sudah Diterima
25	TRUE	TRUE	Terbuka lalu menutup					SISTEM ERROR		
26	TRUE	TRUE	Terbuka lalu menutup	968	Ada Barang	HIGH	HIGH	HIGH	Terbuka lalu menutup	TRUE
27	TRUE	TRUE	Terbuka lalu menutup	968	Ada Barang	HIGH	HIGH	HIGH	Terbuka lalu menutup	TRUE
28	TRUE	TRUE	Terbuka lalu menutup	967	Ada Barang	HIGH	HIGH	HIGH	Terbuka lalu menutup	TRUE
29	TRUE	TRUE	Terbuka lalu menutup					SISTEM ERROR		
30	TRUE	TRUE	Terbuka lalu menutup					SISTEM ERROR		
Barang Berukuran 16x23x8cm										
31	TRUE	TRUE	Terbuka lalu menutup					SISTEM ERROR		
32	TRUE	TRUE	Terbuka lalu menutup	968	Ada Barang	HIGH	HIGH	HIGH	Terbuka lalu menutup	TRUE
33	TRUE	TRUE	Terbuka lalu menutup	967	Ada Barang	HIGH	HIGH	HIGH	Terbuka lalu menutup	TRUE
34	TRUE	TRUE	Terbuka lalu menutup	969	Ada Barang	HIGH	HIGH	HIGH	Terbuka lalu menutup	TRUE
35	TRUE	TRUE	Terbuka lalu menutup	968	Ada Barang	HIGH	HIGH	HIGH	Terbuka lalu menutup	TRUE
36	TRUE	TRUE	Terbuka lalu menutup					SISTEM ERROR		
37	TRUE	TRUE	Terbuka lalu menutup	969	Ada Barang	HIGH	HIGH	HIGH	Terbuka lalu menutup	TRUE
38	TRUE	TRUE	Terbuka lalu menutup	969	Ada Barang	HIGH	HIGH	HIGH	Terbuka lalu menutup	TRUE
39	TRUE	TRUE	Terbuka lalu menutup					SISTEM ERROR		
40	TRUE	TRUE	Terbuka lalu menutup	968	Ada Barang	HIGH	HIGH	HIGH	Terbuka lalu menutup	TRUE

Dari tabel diatas didapat 40 data percobaan dari tiap ukuran barang yang diuji coba pada sistem. Dari 40 percobaan terdapat error sistem sebanyak 9 kali dari tiap masing-masing percobaan didapat sistem berjalan dengan persentase 77.5% dan notifikasi foto berjalan baik 100%.

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang diuraikan, dapat ditarik kesimpulan yaitu:

1. Pada pengujian terhadap sistem deteksi barang dan deteksi cahaya UVC sistem berjalan baik 100%
2. Dari hasil pengujian sistem penerimaan barang yang dilakukan sebanyak 30 kali terjadi 5 kali

error pada sistem dan mempunyai persentase keberhasilan 82.5%.

3. Pada hasil pengujian keseluruhan sistem dilakukan sebanyak 40 kali pengujian pada 3 barang berbeda ukuran terjadi 9 kali error pada sistem dan mempunyai persentase keberhasilan 77.5%
4. Hasil pengiriman foto dilakukan sebanyak 40 kali pengujian mempunyai persentase keberhasilan 100%
5. Hasil tangkapan foto tergantung posisi peletakan kamera. Pada posisi tertentu kamera tidak dapat menangkap wajah pengirim secara baik.

Saran

Setelah dilakukannya rancang bangun alat penerima paket dan sterilisasi dengan notifikasi berupa foto pengirim melalui telegram, terdapat beberapa saran untuk pengembang selanjutnya. Berikut adalah saran dari penulis agar bisa dikembangkan menjadi lebih baik lagi:

1. LCD Nextion perlu pengembangan lebih lanjut karena banyaknya fitur yang belum terpakai.
2. Menggunakan kamera yang memiliki kualitas lebih baik lagi agar wajah pengirim terlihat lebih baik lagi.
3. Penambahan kamera untuk melihat paket yang ada di dalam kotak sterilisasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arduino. (2022). *Arduino Mega 2560 Rev3*. Retrieved from Arduino: <https://docs.arduino.cc/hardware/mega-2560>
- Djokorayono, R. (2021). RANCANG BANGUN SISTEM MONITOR RADIASI GAMMA. *PRIMA*, 41-50.
- Gidari, A. (2021). SARS-CoV-2 Survival on Surfaces and the Effect of UV-C Light. *Viruses*, 13.
- Lo, C.-W. (2021). UVC disinfects SARS-CoV-2 by induction of viral genome damage without apparent effects on viral morphology and proteins. *Scientific Reports*, 11.
- Pramana, R. (2019). Perancangan Perangkat Penghitung Jumlah Penumpang. *Jurnal Sustainable*, 18-29.
- Telegram. (2022). *Bots: An introduction for developers*. Retrieved from Telegram: <https://core.telegram.org/bots>