



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN *HAND SANITIZER SPRAY* OTOMATIS
DENGAN FITUR *SELF-CLEANING NOZZLE* BERBASIS
ULTRAVIOLET-C MENGGUNAKAN ARDUINO NANO**

TUGAS AKHIR

PUJA YULIANAH PUTRI

2303321029

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2026



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



SUB JUDUL

**SISTEM KONTROL OTOMATIS *HAND SANITIZER SPRAY*
DENGAN FITUR *SELF-CLEANING NOZZLE* BERBASIS
ULTRAVIOLET-C**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Diploma Tiga**

PUJA YULIANAH PUTRI

2303321029

PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2026

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Puja Yulianah Putri

NIM : 2303321029

Tanda Tangan :

Tanggal : 25 Juni 2026

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Puja Yulianah Putri

NIM : 2303321029

Program Studi : D-III Elektronika Industri

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun *Hand sanitizer Spray* Otomatis dengan Fitur *Self-Cleaning Nozzle* Berbasis Ultraviolet-C Menggunakan Arduino Nano

Sub Judul : Sistem Kontrol Otomatis *Hand Sanitizer Spray* dengan Fitur *Self-Cleaning Nozzle* Berbasis Ultraviolet-C

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 3 Juli 2026 dan dinyatakan LULUS

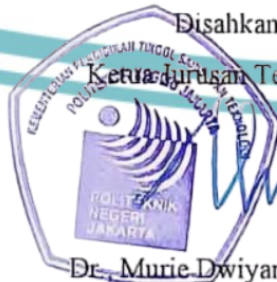
Pembimbing I : Britantyo Wicaksono, S.Si., M.Eng
(NIP. 199302232019032027)

Pembimbing II : Dr. Dra., Yogi Widiawati, M.Hum.
(NIP. 196701111998022001)

Depok, 15 Juli 2026

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T.

NIP. 19780331200312200

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Dengan mengerjakan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

- Ibu Dr. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro;
- Bapak Britantyo Wicaksono, S.Si., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I yang senantiasa mengarahkan penulis dalam proses pengerjaan tugas akhir ini. Terima kasih atas kesabaran dalam membalas setiap pertanyaan error yang diajukan penulis setiap malam;
- Ibu Dr. Dra. Yogi Widiawati, M.Hum. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan, saran, dukungan, dan bantuan dalam penyelesaian tugas akhir ini;
- Keluarga dan teman-teman EC6C, yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan jenjang pendidikan di Politeknik Negeri Jakarta;
- Reza Al Farabi, yang telah membantu dan memotivasi penulis selama pengerjaan tugas akhir ini..

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga tugas akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan kedepanya.

Depok, 18 Juni 2025

Penulis

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Rancang Bangun *Hand Sanitizer Spray* Otomatis Dengan Fitur *Self-Cleaning Nozzle*
Berbasis Ultraviolet-C Menggunakan Arduino Nano

Abstrak

Dispenser *hand sanitizer* otomatis berbasis *contactless* telah mengurangi kontak langsung dengan pengguna, namun nozzle sebagai bagian yang terpapar udara lingkungan dan residu cairan tetap berisiko terkontaminasi bakteri, bahkan mampu bertahan pada konsentrasi alkohol 70% dan berkembang menjadi biofilm yang memicu penularan sekunder antar-pengguna. Di sisi lain, ketidaktersediaan indikator *volume* cairan pada dispenser konvensional berpotensi memicu kondisi *dry-running* yang dapat merusak komponen. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem *hand sanitizer spray* otomatis berbasis Arduino Nano dengan fitur *self-cleaning nozzle* menggunakan radiasi UV-C 253,7 nm, dilengkapi mekanisme keselamatan dan peringatan dini level cairan. Metode penelitian dilakukan melalui perancangan sistem kendali berlapis yang mengintegrasikan sensor ultrasonik HC-SR04 (deteksi tangan nirkontak dengan mekanisme *hysteresis band*), sensor XKC-Y25-V (pemantauan volume cairan), pompa diafragma, serta dua indikator LED (hijau untuk kondisi normal, merah untuk peringatan dini), dengan pengelolaan waktu berbasis fungsi `millis()` pada interval pemindaian 50 milidetik. Pengujian dilakukan pada empat aspek fungsional: deteksi tangan, aktivasi UV-C berbasis *idle time* 60 menit, *safety gate*, dan *early warning* level cairan. Hasil pengujian menunjukkan seluruh fungsi bekerja dengan tingkat keberhasilan 100%, mencakup response time aktivasi pompa 234,5 ms dan *safety gate* 52 ms, tanpa ditemukan *false trigger* maupun *missed trigger* pada 20 variasi pengujian jarak.

Kata kunci: *hand sanitizer spray* otomatis, *idle time*, ultraviolet-c, sensor ultrasonik



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

*Development of an Automatic Hand Sanitizer Spray with UV-C Based Self-Cleaning
Nozzle Using Arduino Nano*

Abstract

Contactless automatic hand sanitizer dispensers have reduced direct contact with users, yet the nozzle is exposed to ambient air and liquid residue, remains susceptible to bacterial contamination that can survive 70% alcohol concentration and develop into biofilm, creating a pathway for secondary transmission between users. In addition, the absence of a liquid-volume indicator on conventional dispensers can lead to dry-running conditions that damage the component. This research aims to design and implement an automatic hand sanitizer spray system based on Arduino Nano, equipped with a self-cleaning nozzle feature using 253.7 nm UV-C radiation, along with a safety mechanism and an early warning system for liquid level. The research method involves designing a layered control system integrating an HC-SR04 ultrasonic sensor (contactless hand detection with a hysteresis band mechanism), an XKC-Y25-V sensor (liquid volume monitoring), a diaphragm pump, and two LED indicators (green for normal condition, red for early warning), with timing management based on the millis() function at a 50-millisecond scanning interval. Testing was conducted on four functional aspects: hand detection, idle-time-based UV-C activation (60-minute threshold), the safety gate, and liquid-level early warning. Results show all functions achieved a 100% success rate, including a pump activation response time of 234.5 ms and a safety gate response time of 52 ms, with no false or missed triggers found across 20 distance test variations.

Keywords: *automatic hand sanitizer spray, idle time, ultraviolet-C, ultrasonic sensor*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN SUB JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
Abstrak.....	vi
Abstract.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan	5
1.5 Luaran.....	6
BAB II	7
TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
2.2 Komponen Elektronika dan <i>Hardware</i>	8
2.2.1 Arduino Nano.....	8



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.2.2 Sensor HC-SR04	9
2.2.3 Sensor <i>Water Level</i> XKC-Y25V	10
2.2.4 Relay	11
2.2.5 Pompa Diafragma.....	12
2.2.6 Ultraviolet – C.....	13
2.3 Arduino IDE	13
2.4 Konsep Higienitas <i>Nozzle</i> dan Penyinaran UV-C	14
2.4.1 Penentuan Durasi Penyinaran UV-C.....	15
2.4.2 Pertimbangan Desain Peletakan Modul UV-C	17
2.5 Konsep <i>Idle Time</i> pada Sistem Otomatis.....	18
BAB III.....	19
PERENCANAAN DAN REALISASI	19
3.1 Perancangan Alat.....	19
3.1.1 Deskripsi Alat	20
3.1.2 Desain Alat.....	22
3.1.3 Spesifikasi	22
3.1.3.2 Spesifikasi Sistem	23
3.1.3.3 Spesifikasi <i>Hardware</i>	24
3.1.4 Skematik Diagram.....	25
3.1.5 Blok Diagram Sistem	27
3.1.6 Cara Kerja Alat	28
3.1.6.1 Mode Penyemprotan Otomatis.....	29
3.1.6.2 Mode <i>Self-Cleaning</i> UV-C.....	29
3.1.6.3 Mode <i>Early Warning</i> Level Cairan.....	29



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.1.6.4 <i>Safety Gate</i> UV-C	29
3.1.7 Flowchart Sistem.....	30
3.2 Realisasi Alat.....	31
3.2.1 Realisasi <i>Hardware</i>	32
3.2.2 Realisasi <i>Software</i>	32
3.2.2.1 Program untuk Logika Kontrol Pompa	33
3.2.2.2 Program untuk Logika <i>Self-Cleaning</i> UV-C Berbasis <i>Idle Time</i>	34
3.2.2.3 Program <i>Safety Gate</i> UV-C	35
3.2.2.4 Program sistem <i>Early Warning</i> Level Cairan	36
BAB IV	38
PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Deskripsi Pengujian.....	38
4.1.1 Prosedur Pengujian.....	38
4.2 Data Hasil Pengujian	39
4.2.1 Pengujian Respon Logika Deteksi Tangan	40
4.2.2 Pengujian Logika <i>Self-Cleaning</i> UV-C Berbasis <i>Idle Time</i>	41
4.2.3 Pengujian Logika <i>Safety Gate</i> UV-C.....	42
4.2.4 Pengujian Logika <i>Early Warning</i> Level	43
4.2.5 Pengujian Respon Sistem terhadap Variasi Jarak Objek	45
4.3 Analisa Data Hasil Pengujian.....	46
BAB V.....	48
KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran	49



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA..... 50

LAMPIRAN..... 52





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 2. 1 SENSOR ULTRASONIC.....	9
GAMBAR 2. 2 SENSOR XKC-Y25V	10
GAMBAR 2. 3 RELAY	11
GAMBAR 2. 4 POMPA DIAFRAGMA	12
GAMBAR 2. 5 ARDUINO IDE	13
GAMBAR 3. 1 TAMPAK DEPAN DAN TAMPAK BELAKANG ALAT.....	22
GAMBAR 3. 2 SKEMATIK SISSTEM KESELURUHAN	26
GAMBAR 3. 3 BLOK DIAGRAM SISTEM.....	27
GAMBAR 3. 4 FLOWCHART SISTEM KESELURUHAN	31
GAMBAR 3. 5 REALISASI ALAT	32
GAMBAR 3. 6 KODE PROGRAM KONTROL POMPA	33
GAMBAR 3. 7 KODE PROGRAM EKSEKUSI UVC.....	34
GAMBAR 3. 8 KODE PROGRAM SAFETY GATE UV-C.....	35
GAMBAR 3. 9 KODE PROGRAM SISTEM PERINGATAN DINI (EARLY WARNING SYSTEM) LEVEL CAIRAN.	36

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

TABEL 3. 1 DESKRIPSI ALAT	21
TABEL 3. 2 SPESIFIKASI PARAMETER SISTEM KONTROL	23
TABEL 3. 3 SPESIFIKASI HARDWARE	24
TABEL 3. 4 KONFIGURASI PIN ARDUINO NANO	26
TABEL 4. 1 HASIL PENGUJIAN RESPON LOGIKA DETEKSI TANGAN	40
TABEL 4. 2 HASIL PENGUJIAN ALGORITMA IDLE TIME TERHADAP UVC	41
TABEL 4. 3 HASIL PENGUJIAN SAFETY GATE UVC.....	42
TABEL 4. 4 HASIL PENGUJIAN LOGIKA EARLY WARNING LEVEL	43
TABEL 4. 5 HASIL PENGUJIAN RESPON SISTEM	45
TABEL 4. 6 DATA HASIL PENGUJIAN	47

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

L - 1 DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS	52
L - 2 DESAIN ALAT.....	53
L - 3 REALISASI ALAT.....	54
L - 4 BLOK DIAGRAM.....	55
L - 5 DOKUMENTASI PENGUJIAN.....	56
L - 6 SOP PENGGUNAAN ALAT	57



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebersihan tangan merupakan salah satu langkah pencegahan penyebaran penyakit yang paling sederhana namun paling efektif (Da Costa, 2024). Ratmaja et al. (2023) menemukan dalam penelitiannya bahwa penggunaan cairan pembersih tangan berbasis alkohol 70% dapat mengurangi jumlah koloni bakteri hingga 99%. Hal ini menjadikan ketersediaan dan kemudahan akses terhadap *hand sanitizer* sebagai kebutuhan penting, terutama di tempat-tempat umum seperti rumah sakit, sekolah, perkantoran, dan pusat perbelanjaan. Pandemi COVID-19 yang melanda dunia sejak beberapa tahun lalu semakin mempertegas pentingnya penggunaan *hand sanitizer* sebagai bagian dari protokol kesehatan sehari-hari. Selain itu, kebutuhan untuk mengurangi kontak fisik pada perangkat yang digunakan bersama turut mendorong pengembangan berbagai sistem dispenser *hand sanitizer* otomatis berbasis *contactless* (Das et al., 2021).

Meskipun dispenser *hand sanitizer* otomatis telah mengurangi kontak langsung dengan pengguna, aspek kebersihan pada bagian *nozzle* masih perlu diperhatikan. *Nozzle* merupakan komponen yang berada pada bagian luar dispenser sehingga terpapar udara lingkungan serta residu cairan *hand sanitizer* yang dapat menempel setelah proses penyemprotan. Penelitian Hong Kong *Polytechnic University* (2022) menunjukkan bahwa hampir 50% dari *hand sanitizer dispensers* di berbagai lokasi (rumah sakit, industri, ruang publik) mengandung kontaminasi bakteri dengan tingkat 10^3 – 10^6 bakteri/mL pada *nozzle*. Penjelasan revisi pa ihsan

Bakteri yang tertanam pada *nozzle* ternyata toleran terhadap alkohol dan mampu bertahan hidup dalam konsentrasi *alcohol* 70% kondisi yang pada umumnya dianggap steril (Yeung et al., 2022). Akibatnya, cairan *hand sanitizer* yang keluar dari *nozzle* tidak mampu sepenuhnya mengeliminasi bakteri yang sudah menempel di permukaannya. Kontaminasi tingkat 10^3 – 10^6 bakteri/mL pada *nozzle*

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

merepresentasikan jumlah patogen yang signifikan dan berpotensi menimbulkan infeksi pada pengguna. Ketika pengguna memegang *nozzle* yang terkontaminasi, bakteri dapat berpindah ke tangan dan selanjutnya ke area mukosa (mata, hidung, mulut) melalui kontak tangan, terutama pada pengguna dengan luka pada tangan atau sistem imun yang lebih lemah seperti anak-anak, lansia, dan pasien immunosupresi. Dalam konteks pandemi COVID-19 di mana tingkat penggunaan dispenser sangat tinggi di ruang publik yang padat, kontaminasi pada *nozzle* menciptakan rantai penularan yang berkelanjutan antar pengguna dan menjadi potensi sumber penyebaran penyakit yang tidak terdeteksi. Selain itu, *nozzle* yang terus-menerus basah dan terkena udara lingkungan menciptakan lingkungan ideal untuk pertumbuhan biofilm, di mana bakteri terlindungi dan semakin resisten terhadap disinfektan. Untuk mengatasi isu ini, diperlukan mekanisme sterilisasi alternatif yang bekerja melalui mekanisme berbeda dari *alcohol-based sanitizers*.

Teknologi Ultraviolet-C (UV-C) telah lama dikenal sebagai salah satu metode sterilisasi mekanis tanpa bahan kimia yang sangat efektif. Sinar UV-C dengan panjang gelombang 254 nm mampu merusak struktur asam nukleat (DNA/RNA) mikroorganisme sehingga mereka kehilangan kemampuan replikasi seluler (Róžańska et al., 2023). Paparan sinar UV-C pada jarak dekat telah terbukti efektif menurunkan jumlah mikroorganisme pada berbagai permukaan. Oleh karena itu, teknologi UV-C berpotensi diterapkan sebagai mekanisme sterilisasi otomatis berkala pada *nozzle* dispenser *hand sanitizer* untuk memutus siklus biofilm formation dan mencegah *secondary transmission* yang tidak disadari.

Kendati demikian, integrasi lampu UV-C pada perangkat publik menuntut aspek keselamatan yang sangat ketat karena radiasinya berbahaya bagi jaringan kulit dan mata manusia (Chinnasamy et al., 2022). Dari aspek rekayasa sistem kendali elektronika, pengaturan durasi penyinaran UV-C dan mekanisme deteksi keselamatan pengguna menjadi parameter kritis dalam implementasi teknologi ini.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tantangan utama dalam perancangan perangkat lunak mikrokontroler adalah bagaimana menghitung waktu kelengangan sistem (*idle time*) dalam skala menit atau jam secara akurat, namun tetap mempertahankan responsivitas sensor jarak untuk memutus arus radiasi lampu secara instan demi keselamatan pengguna. Di samping masalah sterilisasi *nozzle*, kelemahan dispenser konvensional lainnya adalah tidak adanya indikator sisa volume cairan. Pengguna atau pengelola fasilitas seringkali baru mengetahui cairan habis setelah mencoba menggunakannya, yang berpotensi memicu kondisi *dry-running* (pompa bekerja tanpa cairan) yang dapat merusak komponen internal pengkabut akibat *overheating*.

Berdasarkan permasalahan-permasalahan tersebut, penelitian Tugas Akhir ini merancang dan mengimplementasikan sebuah sistem otomatis berjudul "Rancang Bangun Hand Sanitizer *Spray* Otomatis dengan Fitur *Self-Cleaning Nozzle* Berbasis Ultraviolet-C Menggunakan Arduino Nano". Perangkat ini ditargetkan untuk digunakan di fasilitas kesehatan (rumah sakit, klinik), institusi pendidikan, perkantoran, dan ruang publik lainnya. Penjelasan revisi bu yurixa

Perangkat ini dirancang dengan struktur perangkat lunak berbasis *semi-blocking* timer menggunakan fungsi `millis()` untuk mengelola perhitungan *idle time* di loop utama, serta struktur perulangan `while` dengan interval pemindaian 500 milidetik untuk mengendalikan durasi penyinaran UV-C, sehingga sistem tetap dapat bereaksi terhadap interupsi keselamatan selama proses penyinaran berlangsung. Ketika *idle time* terpenuhi, lampu UV-C akan aktif menyinari *nozzle*, namun jika sensor ultrasonik HC-SR04 mendeteksi adanya tangan yang mendekat, algoritma Safety Gate UV-C akan mematikan lampu UV-C. Sistem ini juga mengintegrasikan sensor level cairan non-kontak XKC-Y25-V sebagai perangkat *Early Warning System (EWS)* memberikan peringatan visual ketika level cairan berada di bawah batas yang ditentukan dan juga ada peringatan visual berupa led hijau yang menyala apabila cairan hand sanitizer berada diatas ambang batas (normal).

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Melalui pendekatan rekayasa ini, diharapkan dapat dihasilkan sebuah dispenser hand sanitizer yang tidak hanya otomatis dan nirkontak, tetapi juga membantu menjaga kebersihan nozzle melalui mekanisme self-cleaning berbasis UV-C, sehingga dapat mengurangi risiko secondary transmission dan biofilm formation yang telah terbukti terjadi pada dispenser konvensional.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem *hand sanitizer spray* otomatis berbasis Arduino Nano yang mampu mendeteksi keberadaan tangan secara *contactless* menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04?
2. Bagaimana mengimplementasikan fitur *self-cleaning nozzle* berbasis UV-C yang bekerja secara otomatis berdasarkan durasi *idle time* serta dilengkapi mekanisme *Safety Gate* untuk menjaga keselamatan pengguna?
3. Bagaimana kinerja sistem secara keseluruhan yang meliputi deteksi tangan, aktivasi pompa, self-cleaning UV-C berbasis idle time, Safety Gate UV-C, early warning level cairan, serta respon terhadap variasi jarak?

1.3 Batasan Masalah

Dalam pelaksanaan penelitian ini terdapat beberapa batasan yang perlu diperhatikan, sebagai berikut:

1. Pengendali utama sistem menggunakan mikrokontroler Arduino Nano (ATmega328P) yang diprogram secara lokal menggunakan lingkungan Arduino IDE tanpa konektivitas jaringan (*Internet of Things*).
2. Sensor level cairan non-kontak XKC-Y25-V dipasang pada dinding luar wadah yang setara dengan volume cairan 100 ml sebagai batas minimum operasional sistem (*threshold*), berfungsi memberikan sinyal *early warning* kepada pengguna untuk segera mengisi ulang cairan *sanitizer*.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Pompa dikontrol menggunakan relay ON/OFF tanpa pengaturan kecepatan motor, dengan tekanan semprot diatur melalui regulasi tegangan sumber daya.
4. Perhitungan manajemen waktu *idle time* otomatis dan durasi penyinaran sepenuhnya dikendalikan melalui perhitungan internal berbasis perangkat lunak (*software timer*) memanfaatkan fungsi *millis()*, tanpa menggunakan modul perangkat keras *External Real-Time Clock* (RTC).
5. Efektivitas aktual radiasi terhadap reduksi kuantitatif kontaminasi mikroba pada permukaan *nozzle* dalam kondisi lingkungan tropis tidak divalidasi melalui uji laboratorium mikrobiologi klinis karena keterbatasan fasilitas dan biaya.
6. Durasi penyinaran UV-C ditetapkan berdasarkan studi literatur yang menunjukkan efektivitas paparan UV-C pada rentang waktu puluhan detik terhadap berbagai permukaan.
7. Pengujian sistem dilakukan dalam kondisi lingkungan ruangan tertutup dengan suhu dan kelembaban normal, sehingga hasil pengujian mungkin berbeda apabila diterapkan pada kondisi lingkungan yang berbeda.

1.4 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah dan batasan masalah yang telah disusun, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem *hand sanitizer spray* otomatis berbasis Arduino Nano yang mampu mendeteksi keberadaan tangan secara *contactless* menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 serta mengaktifkan pompa penyemprot secara otomatis.
2. Mengimplementasikan fitur *self-cleaning nozzle* berbasis Ultraviolet-C (UV-C) yang bekerja secara otomatis berdasarkan durasi *idle time*, dilengkapi mekanisme *Safety Gate* untuk melindungi pengguna, serta sistem *early warning* menggunakan sensor level cairan XKC-Y25-V.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Menguji dan menganalisis kinerja sistem secara keseluruhan yang meliputi deteksi tangan, aktivasi pompa, fitur *self-cleaning* UV-C, *Safety Gate*, sistem *early warning*, dan respon sistem terhadap variasi jarak.

1.5 Luaran

1. Prototipe alat, *hand sanitizer spray* otomatis dengan fitur *self-cleaning nozzle*
2. Laporan Tugas Akhir



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, realisasi, pengujian, dan analisis yang telah dilakukan, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem *hand sanitizer spray* otomatis berbasis Arduino Nano berhasil dirancang dan diimplementasikan menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai pendeteksi keberadaan tangan secara *contactless*. Berdasarkan hasil pengujian, sistem mampu mengaktifkan pompa secara otomatis ketika tangan terdeteksi berada pada area deteksi yang telah ditentukan dan menghentikan penyemprotan ketika objek berada di luar area deteksi, dengan tingkat keberhasilan logika deteksi sebesar 100% dan *response time* rata-rata sebesar 234,5 ms pada seluruh 10 percobaan yang dilakukan.
2. Fitur *self-cleaning nozzle* berbasis Ultraviolet-C (UV-C) berhasil diimplementasikan menggunakan pendekatan polling berbasis fungsi millis() untuk perhitungan *idle time* di *loop* utama, dengan interval pemindaian sensor yang dipercepat menjadi 50 milidetik pada mode *self-cleaning* untuk mengendalikan durasi penyinaran UV-C sekaligus meningkatkan responsivitas mekanisme keselamatan. Sistem mampu mengaktifkan lampu UV-C secara otomatis setelah mencapai durasi *idle time* yang telah ditetapkan dengan tingkat keberhasilan 100%. Selain itu, fitur *Safety Gate* UV-C berhasil diterapkan sehingga lampu UV-C dapat dimatikan secara otomatis ketika sensor mendeteksi adanya objek pada area penggunaan, dengan *response time* konsisten sebesar 52 ms pada seluruh 8 skenario pengujian.
3. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, seluruh fungsi utama sistem meliputi deteksi tangan, aktivasi pompa, aktivasi UV-C berdasarkan *idle time*, fitur *Safety Gate* UV-C, dan sistem *early warning* berbasis sensor level cairan XKC-Y25-V telah bekerja sesuai dengan logika kontrol yang dirancang dengan tingkat keberhasilan 100% pada seluruh aspek pengujian. Hal ini menunjukkan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

bahwa sistem dapat beroperasi sesuai dengan tujuan penelitian yang telah ditetapkan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, untuk pengembangan penelitian selanjutnya disarankan:

1. Melakukan pengujian mikrobiologi untuk mengetahui efektivitas penyinaran UV-C terhadap kebersihan permukaan *nozzle* secara kuantitatif.
2. Melakukan penyempurnaan pada desain mekanik dan penempatan komponen untuk meningkatkan kinerja serta keandalan sistem.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Chen, H., Moraru, C. I., & Protasenko, V. V. (2023). Maximizing The Disinfection Effectiveness Of 254 Nm UV-C Light With A Special Design Unit: Simulation And Experimental Approaches. *Frontiers In Food Science And Technology*, 3. <https://doi.org/10.3389/frfst.2023.1223829>
- Dewi, I. R., & Ramadhan, F. (2025). Analisis Komparatif Pendekatan Rekayasa Sistem Embedded Berbasis Mikrokontroler Dalam Optimalisasi Kinerja Real-Time Dan Efisiensi Energi. *Jurnal Teknologi Informasi*, 11.
- Mahanin Tyas, U., Apri Buckhari, A., Studi Pendidikan Teknologi Informasi, P., & Studi Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan, P. (2023). *Implementasi Aplikasi Arduino Ide Pada Mata Kuliah Sistem Digital* (Vol. 1, Number 1).
- Parwati Putra, G. (2021). *Pengendalian Kecepatan Motor Pompa Air 12v Dc*.
- Perdana Tarihoran, B., Silitonga, R., Amelia, A., Rekayasa Jaringan Telekomunikasi, T., & Negeri Medan, P. (2025). *Snte-Fortei Seminar Nasional Teknik Elektro Analisis Alat Pemantauan Kelembaban Tanah Dengan Sistem Kontrol Pompa Otomatis Berbasis Internet Of Things*.
- Róžańska, A., Walkowicz, M., Bulanda, M., Kasperski, T., Synowiec, E., Osuch, P., & Chmielarczyk, A. (2023). Evaluation Of The Efficacy Of UV-C Radiation In Eliminating Microorganisms Of Special Epidemiological Importance From Touch Surfaces Under Laboratory Conditions And In The Hospital Environment. *Healthcare (Switzerland)*, 11(23). <https://doi.org/10.3390/Healthcare11233096>
- Syahrul, M., Setiaji, R., Fajar, A., & Sinlae, F. (2024). Pengembangan Sistem Operasi Real-Time Untuk Aplikasi Embedded. *Aremben Jurnal Pengabdian Multidisiplin*, 2(1), 18–23. <https://doi.org/10.69688/Aremben.V2i1.51>

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Yeung, Y. W. S., Ma, Y., Liu, S. Y., Pun, W. H., & Chua, S. L. (2022). Prevalence Of Alcohol-Tolerant And Antibiotic-Resistant Bacterial Pathogens On Public Hand Sanitizer Dispensers. *Journal Of Hospital Infection*, 127, 26–33. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2022.05.017>



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

L - 1 Daftar Riwayat Hidup Penulis



PUJA YULIANAH PUTRI

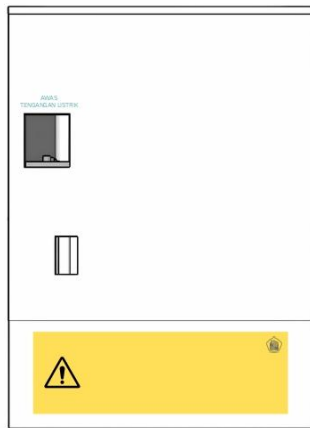
Anak kedua dari tiga bersaudara. Lahir di Purwokerto pada tanggal 1 April 2005. Lulus dari SMPN 163 Jakarta dan SMKN 29 Jakarta pada tahun 2023. Gelar diploma tiga (D3) diperoleh dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Elektronika Industri, Politeknik Negeri Jakarta.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

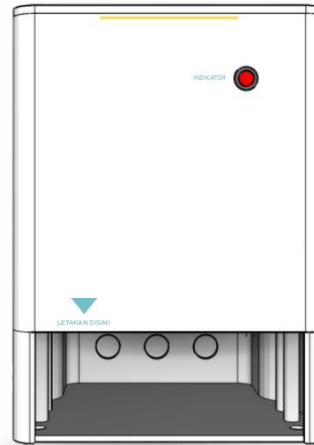
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

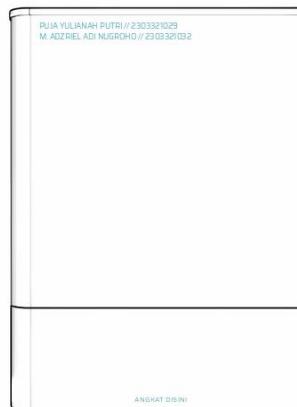
L - 2 Desain Alat



Tampak Belakang Alat



Tampak Depan Alat



Tampak Samping Kanan Alat



Tampak Samping Kiri Alat

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

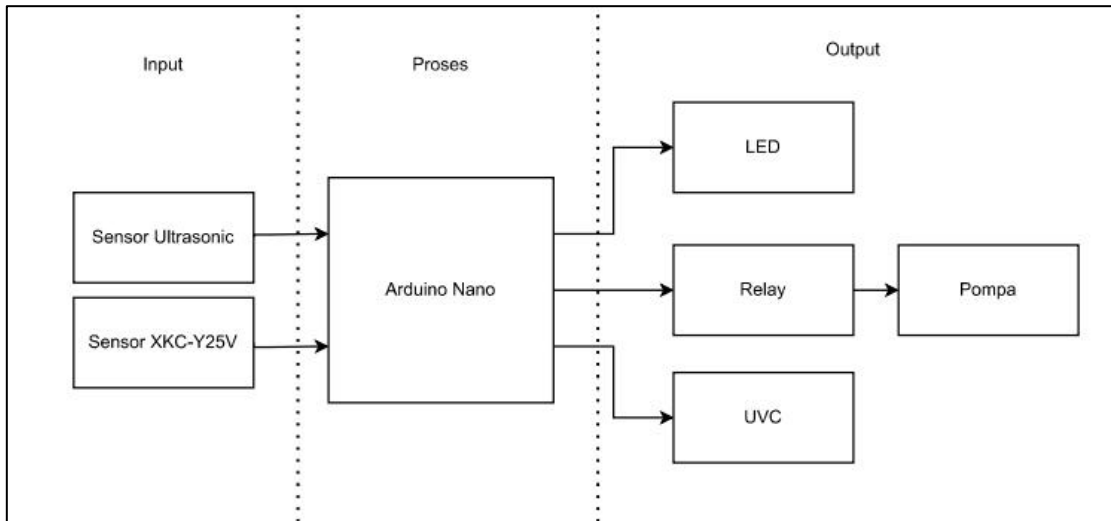
L - 3 Realisasi Alat



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

L - 4 Blok Diagram



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

L - 5 Dokumentasi Pengujian



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

L - 6 SOP Penggunaan Alat

STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR

RANCANG BANGUN MIST HAND SANITIZER OTOMATIS DENGAN FITUR SELF-CLEANING NOZZLE BERBASIS ULTRAVIOLET-C MENGGUNAKAN ARDUINO NANO

ALAT DAN BAHAN

KOMPONEN SISTEM

1. Arduino Nano
2. Sensor Ultrasonik HC-SR04
3. Pompa DC
4. Nozzle
5. Lampu UV-C



Blot Diagram Sistem

CARA PENGOPERASIONAL ALAT

1. Tekan switch ON/OFF ke posisi ON untuk mengaktifkan sistem kontrol dan mikrokontroler Arduino Nano (geser mundur satu nomor berikutnya). 2. Pastikan wadah cairan sanitizer terisi cukup dan penutup kompartemen bawah terpasang rapat sebelum menghubungkan alat ke sumber listrik.	3. Colokkan kabel daya utama ke stopkontak AC 220V untuk mengaktifkan sistem kontrol dan mikrokontroler Arduino Nano. 4. Pastikan LED indikator dalam kondisi mati (OFF) sebagai tanda volume cairan mencukupi dan sistem siap dioperasikan.
5. Tempatkan tangan tepat di bawah nozzle dengan jarak kurang dari 6 cm dari sensor ultrasonik. 6. Sensor akan mendeteksi keberadaan tangan lalu pompa akan aktif menyemprotkan kabut cairan sanitizer secara otomatis.	7. Diamkan tangan hingga semprotan selesai, lalu segera tarik tangan agar sistem kembali ke kondisi idle. 8. Apabila LED menyala, segera isi ulang cairan karena volume telah berada di bawah batas minimum 100 ml. Pompa tidak akan aktif hingga cairan diisi ulang.
9. Biarkan alat menyala dan hindari mendekatkan tangan ke area sensor. Setelah 60 menit tanpa aktivitas, lampu UV-C aktif selama 40 detik untuk mensterilkan nozzle. 10. Perhatikan: Jangan mendekatkan tangan, wajah, atau anggota tubuh lain ke area nozzle saat lampu UV-C aktif. Sistem akan mematikan UV-C otomatis jika tangan terdeteksi.	

SOP REFILL CAIRAN HAND SANITIZER

1. Tekan switch ON/OFF ke posisi OFF untuk mematikan sistem, lalu cabut kabel daya dari stopkontak AC 220V. 2. Pastikan lampu UV-C dan seluruh komponen elektronik telah mati total sebelum membuka alat.	3. Buka penutup sasis bagian atas secara perlahan dengan hati-hati agar tidak menarik atau menekan kabel internal. 4. Buka penutup tangki dan tuangkan cairan alkohol sanitizer baru secara perlahan hingga batas maksimum yang dianjurkan agar tidak tumpah.
5. Apabila terdapat cipratan cairan pada dinding sasis, segera bersihkan menggunakan kain kering. 6. Tutup kembali penutup tangki dan pasang kembali sasis bagian atas hingga rapat sempurna.	7. Colokkan kabel daya ke stopkontak AC 220V, lalu tekan switch ON/OFF ke posisi ON untuk menyalakan ulang alat. 8. Pastikan LED indikator dalam kondisi mati (OFF) sebagai konfirmasi volume cairan mencukupi dan sistem siap digunakan kembali.

DOSEN PEMBIMBING

Pembimbing I
Brilantyo Wicaksono, S.Si., M.Eng
NIP. 199302232016032027

Pembimbing II
Dr. Dra. Yogi Widiawati, M.Hum.
NIP. 196707119598022011

DIBUAT OLEH

Anggota I
Muhammad Adzriel Adi Nugroho
NIM. 2303321032

Anggota II
Puja Yulianah Putri
NIM. 2303321029