

Perancangan dan Implementasi Alat Penerima Panggilan Perawat Nirkabel Berbasis Internet of Things

M. Naufal Farief H. A.
Telkom University

Fakultas Ilmu Terapan

Tangerang, Indonesia
amertaaa@student.telkomuniversity.ac.id

Muhammad Roihan, S.T., M. T.
Telkom University

Fakultas Ilmu Terapan

Jakarta, Indonesia
roihani@telkomuniversity.ac.id

Sistem panggilan perawat nirkabel telah menjadi komponen penting dalam lingkungan layanan kesehatan, memungkinkan komunikasi yang efisien antara pasien dan perawat. Sistem ini memanfaatkan teknologi nirkabel yang terkoneksi dengan NodeMCU ESP8266 untuk menghubungkan pasien yang membutuhkan bantuan dengan perawat atau tenaga Kesehatan profesional, sehingga meningkatkan waktu respons dan perawatan pasien secara keseluruhan. Dengan pesatnya evolusi perangkat elektronik perawatan kesehatan, teknologi rumah pintar, dan komunikasi mesin-ke-mesin, sistem panggilan perawat nirkabel telah muncul sebagai solusi yang menjanjikan untuk pengumpulan data medis secara real-time dan pemantauan pasien jarak jauh. Abstrak ini menyoroti pentingnya dan manfaat sistem panggilan perawat nirkabel di lingkungan layanan kesehatan. Selain itu, dengan integrasi antara 2 NodeMCU ESP8266 yang masing-masing berperan sebagai Server Node dan Client Node yang memungkinkan sistem ini dapat berfungsi. Pada Server Node terhubung 3 output yaitu, LCD, LED, dan juga Buzzer. Output yang terhubung dengan Server Node akan aktif setelah tombol di Client Node ditekan dan mengirimkan command ke Server Node. Integrasi Telegram dengan sistem panggilan perawat nirkabel menawarkan banyak keuntungan bagi lingkungan layanan kesehatan. Dengan mengintegrasikan Telegram dengan sistem panggilan perawat nirkabel, tenaga kesehatan profesional dapat menerima notifikasi dan peringatan langsung di perangkat seluler mereka, sehingga memungkinkan respons yang cepat dan efisien terhadap kebutuhan pasien.

Kata kunci : NodeMCU ESP8266, Perawat, Nirkabel, Komunikasi, Telegram, Integrasi

I. PENDAHULUAN

Saat ini system pemanggilan perawat yang digunakan masih sangat tradisional yaitu menggunakan sepasang kabel. Inovasi teknologi elektronik menjadi cara untuk pasien dan perawat berinteraksi lebih cepat. Dalam proyek akhir ini penulis membuat alat untuk system pemanggilan perawat secara *wireless* atau nirkabel menggunakan *NodeMCU ESP8266* dan mengintegrasikannya dengan aplikasi Telegram.

II. KAJIAN TEORI

Sistem panggilan perawat nirkabel merupakan terobosan baru teknologi kesehatan. Hal ini memungkinkan pasien untuk menggunakannya dengan cara yang sederhana dan

nyaman untuk menemui dokter dan perawat untuk bantuan cepat. Karena tidak memerlukan penggunaan kabel seperti versi lama dari sistem panggilan perawat, yang sangat mudah disediakan dan digunakan untuk staf rumah sakit. Sistem panggilan perawat nirkabel dapat diperluas dari satu tempat tidur ke beberapa kamar.[1]

A. Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan sebuah komputer kecil yang berfungsi menggunakan chip IC (rangkaiian terpadu) dan dibuat untuk melakukan tugas atau operasi tertentu. Mikrokontroler atau lomputer mini memiliki tiga komponen utama yaitu, Central Processing unit (CPU), memori (RAM dan ROM) dan perangkat INPUT dan OUTPUT yang dapat diprogram.[2]

B. NodeMCU ESP8266

NodeMCU adalah platform IoT open source yang umum digunakan. Dalam penelitian ini Ini Penulis NodeMCU memutuskan untuk menggunakan NodeMCU ESP8266. Sistem yang penulis bangun memanfaatkan Program dengan kode Lua Arduino IDE khusus untuk dapat mengintegrasikannya dengan Arduino IDE. Modul pengembangan yang paling umum digunakan adalah ESP8266, yang memiliki keunggulan dapat terhubung ke semua papan seperti General Purpose Input/Output (GPIO), Pulse Width Modulation (PWM), IIC, 1 kabel dan analog ke digital. (ADC). Bentuk fisiknya, NodeMCU masing-masing berukuran 4,83 cm dan 2,54 cm dengan bobot 7 gram. NodeMCU juga dilengkapi dengan WiFi dan firmwarena bersifat *open source*.[3]

C. Arduino IDE

Arduino IDE (Integrated Development Environment) adalah sebuah software yang dimanfaatkan dan digunakan untuk merancang integrated logic circuit yang dapat diprogram untuk pengembangan berbagai jenis perangkat keras Arduino. Peran Arduino IDE adalah untuk menulis program, mengkompilasinya menjadi biner, dan mengunduhnya ke memori mikrokontroler. Bahasa C digunakan sebagai bahasa pemrograman pada perangkat

lunak Arduino IDE untuk menghasilkan logika input dan output.[4]

D. Liquid Crystal Display 16X2

Liquid Crystal Display (LCD) merupakan sebuah komponen elektronik yang berfungsi dan digunakan untuk menampilkan teks, karakter, dan huruf. Layar LCD memanfaatkan kristal cair sebagai media untuk menampilkan tampilan utama. Pada modul Liquid Crystal Display (LCD) terdapat sebuah mikrokontroler yang berfungsi untuk mengontrol tampilan karakter huruf, angka dan simbol yang juga sudah dilengkapi dengan memori dan register. Ada juga pin yang salah satunya berfungsi sebagai penyalur data karakter yang ingin ditampilkan.[5]

E. Light Emitting Diode

Light Emitting Diode (LED) adalah benda yang memancarkan cahaya. Struktur LED sama dengan semua dioda pada umumnya. Untuk memperoleh emisi cahaya pada semikonduktor, bahan dopingnya merupakan galium, arsenik, dan juga fosfor. Jenis doping yang berbeda dapat menghasilkan warna cahaya yang berbeda pula.

F. Buzzer

Buzzer merupakan salah satu dari komponen elektronika yang mampu menghasilkan sebuah getaran suara yang berupa gelombang suara. Buzzer dapat mengeluarkan suara yang bergetar apabila diberi tegangan tertentu tergantung dari jenis, bentuk, dan ukuran Buzzer itu sendiri.

G. Telegram

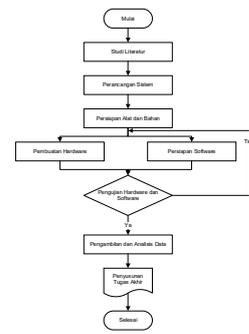
Telegram merupakan aplikasi perpesanan yang dapat memungkinkan pengguna internet dari berbagai macam belahan dunia berkomunikasi sesama penggunanya secara gratis menggunakan layanan pesan teks, suara, dan video. Aplikasi ini dapat memungkinkan penggunanya untuk membuat sebuah grup dengan hingga 200.000 anggota pengguna dan juga memungkinkan penggunanya untuk berbagi berbagai jenis file seperti gambar, video, dokumen, dan lainnya. Telegram juga sangat menjaga privasi penggunanya dengan menawarkan kemampuan untuk mendaftar dengan alamat email dan nama pengguna tanpa harus memberikan nomor telepon.

H. Button

Button merupakan perangkat/saklar sederhana yang menghubungkan atau memutus arus dengan sistem tekan untuk melepaskan (membuka kunci). Sistem unlocking disini maksudnya saklar akan berfungsi sebagai alat penghubung atau pemutus ketika tombol ditekan dan ketika tombol tidak ditekan (dilepas) saklar akan kembali ke keadaan normal.

III. METODE

Prosedur penelitian yang di gunakan, secara garis besar di gambarkan dalam diagram alir (flow chart) pada gambar. Pada penelitian ini di lakukan beberapa tahapan pengerjaan mulai dari studi literatur, analisa kebutuhan sampai dengan penyusunan laporan.



GAMBAR 1
(Flowchart Penelitian)

Sistem yang digunakan menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang nantinya akan terintegrasi dengan output LCD, LED dan Telegram. Sistem akan menerima sinyal dari Client Node berupa perintah untuk menyalakan LCD, LED dan juga mengirimkan pesan ke Telegram apabila tombol pada Client Node ditekan. Sistem menggunakan 3 jenis output yaitu Liquid Crystal Display (LCD) yang akan menampilkan nomor kamar pasien, Light Emitting Diode (LED) yang akan bercahaya sesuai tombol yang ditekan dan Bot Telegram yang akan menerima pesan yang berisi nomor kamar pasien. Data yang masuk akan ditanggapi oleh perawat yang berjaga dan akan segera menuju pasien yang menekan tombol.

Tombol yang berada di Client Node berjumlah 2 yaitu Hijau dan Merah. Tombol Hijau berfungsi untuk memanggil perawat untuk bantuan-bantuan kecil seperti mengganti sprei atau meminta tolong untuk ke kamar mandi. Tombol Merah berfungsi untuk panggilan darurat yang memerlukan perawat segera datang ke pasien. Tujuan dibuatnya 2 tombol dan perbedaan dalam sistem penerima adalah agar perawat dapat menentukan prioritas pasien yang perlu ditanggapi saat dalam keadaan sibuk seperti saat darurat Covid-19 pada tahun 2019-2021. Berbeda dengan client node, tombol pada server node hanya ada satu yang berfungsi untuk me-reset, menerima dan mematikan output yang ada. Perawat akan menekan tombol reset setelah menerima panggilan dari pasien.

A. Perangkat yang digunakan

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2023 sampai dengan selesai. Perancangan dan pengujian alat dilakukan di Rumah penulis dan lingkungan kampus Telkom University Campus Jakarta, Daan Mogot.

B. Perangkat yang digunakan

Berikut merupakan perangkat yang digunakan untuk kebutuhan penelitian baik perangkat keras maupun perangkat lunak.

TABEL 1
(PERANGKAT KERAS)

Perangkat Keras		
Alat Penelitian		
No	Komponen	Fungsi
1	Laptop	Digunakan untuk memprogram NodeMCU dengan software Arduino IDE
2	Breadboard	Tempat bahan penelitian diletakan

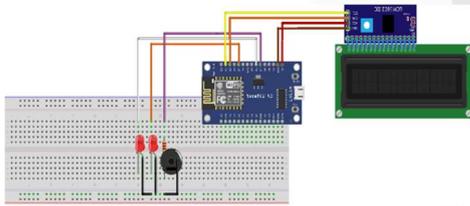
3	Smartphone	Untuk sumber <i>Wi-Fi Hotspot NodeMCU</i>
Bahan Penelitian		
1	NodeMCU ESP8266	menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga koneksi internet (WiFi)
2	Kabel Jumper	Menghubungkan antara satu komponen dengan komponen lainnya
3	Liquid Crystal Display I2C (LCD)	Sebagai komponen penampil jenis panggilan
4	Buzzer	Sebagai komponen untuk mengeluarkan suara dan getaran
5	Light Emitting Diode (LED)	Sebagai komponen yang menguarkan cahaya sesuai panggilan
6	USB 2.0 Cable	Sebagai alat untuk power dan <i>upload coding</i> Arduino IDE
7	Baterai 18650	Sumber tenaga untuk mikrokontroler
8	Battery Holder	Tempat penyimpanan baterai
9	Button	Alat untuk <i>me-reset</i> atau mematikan <i>output</i>

TABEL 2
(PERANGKAT LUNAK)

Perangkat Lunak		
1	Arduino IDE	Sebagai Perangkat lunak untuk memprogram mikrokontroler
2	Fritzing	Sebagai Perangkat lunak untuk perancangan seluruh sistem
3	Microsoft Word	Perangkat lunak untuk membuat laporan penulisan
4	Microsoft Visio	Perangkat lunak untuk membuat diagram alir perancangan
5	Telegram	Perangkat lunak yang akan menerima pesan dari mikrokontroler

C. Perancangan Perangkat Keras

NodeMCUESP8266 terhubung dengan NodeMCUESP8266 lain dan dibagi menjadi Client Node dan Server Node. Server Node terhubung dengan Client Node dengan Wi-Fi dan memasukan IP Address kedua NodeMCU ESP8266. Alat yang dirancang memiliki sistem untuk mengetahui tombol mana yang ditekan oleh Client Node. Command dikirim oleh Client Node dan Server Node menerima command tersebut dan menjalankannya. Output terhubung dengan NodeMCU ESP8266. Output yang keluar akan menyesuaikan dengan tombol yang ditekan.

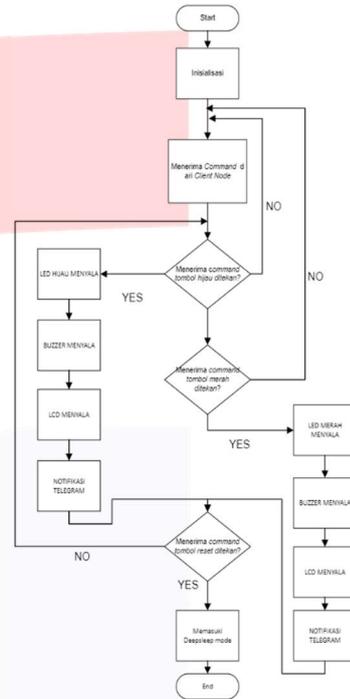


GAMBAR 2
(SKEMA PERANGKAT KERAS)

D. Perancangan Perangkat Lunak

Sistem akan menginisialisasi komponen apakah seluruh sensor dapat bekerja dengan baik. Apabila semua output dapat bekerja dengan baik maka seluruh setup akan terkoneksi yang artinya seluruh komponen dapat terhubung dengan NodeMCU ESP8266 dan sistem dapat dimulai.

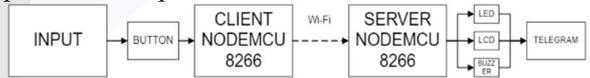
1. Pengecekan terhadap jaringan Wi-Fi apakah client node dan server node terhubung kedalam satu jaringan.
2. Pengecekan terhadap output yang keluar dari LCD, LED, dan juga notifikasi dari Telegram. Output yang keluar akan sesuai dengan tombol yang ditekan dari client node, yang mana output yang akan keluar sebagai berikut:
 - i. Hijau : Led berwarna hijau menyala, Buzzer menyala, notifikasi Telegram (Panggilan dari ruangan A)
 - ii. Merah : Led berwarna merah menyala, Buzzer menyala, notifikasi Telegram (Emergency call dari ruangan A)
3. Pengecekan terhadap nilai output yang dikeluarkan disesuaikan dengan tombol dari client node yang ditekan.



GAMBAR 3
(FLOWCHART PERANGKAT LUNAK)

E. Blok Diagram

Skema proses pemanggilan dari client node ESP8266 yang terintegrasi dengan server node menggunakan konsep perancangan secara sederhana, konsep perancangan meliputi input, proses dan output.



GAMBAR 4
(SKEMA BLOK DIAGRAM)

Pada Gambar 3 yaitu blok diagram alat keseluruhan dimana NodeMCU ESP8266 terhubung ke LCD, LED, dan Buzzer. Kemudian Alat terhubung jaringan internet. Kemudian, dengan menggunakan internet, alat mengirimkan notifikasi ke Telegram jika tombol pada client node ditekan.

F. Singkatan dan Akronim

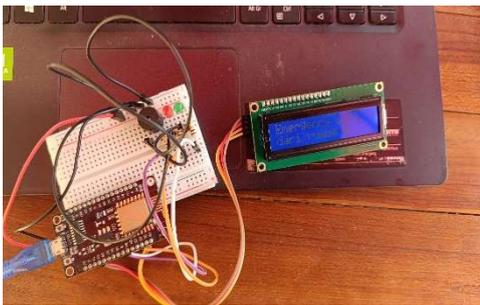
- *NodeMCU* : *Node Micro-Controller Unit*
- *LCD* : *Liquid Crystal Display*
- *LED* : *Light Emitting Diode*

- *Arduino IDE : Integrate Development Enviroment*

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian ini merupakan pengujian keseluruhan sistem yang terintegrasi dengan seluruh komponen yaitu NodeMCUESP8266 sebagai kontroler dan pengirim data ke Telegram, LED, LCD sebagai penampil data realtime, Buzzer, dan Telegram sendiri sebagai aplikasi pemberi notifikasi kepada pengguna.

Pengujian sistem terintegrasi ini dilakukan dengan menggabungkan sistem yang telah diimplementasikan dengan Client Node. Server Node akan diletakan pada ruangan perawat dan Client Node dipakai oleh pasien. Tombol pada Client Node akan ditekan dan Server Node akan menerima command lalu menjalankannya sesuai dengan tombol yang ditekan. Panggilan biasa merupakan panggilan untuk perawat memabntu pasien dalam hal-hal ringan seperti mengambilkan sesuatu atau mengantar ke toilet. Panggilan Emergency merupakan panggilan darurat yang digunakan pasien jika terjadi sesuatu yang dapat membahayakan nyawa pasien. Berikut merupakan tampilan alat yang menyala pada Gambar 4



GAMBAR 4
(RANCANGAN SISTEM YANG SUDAH JADI)

Saat dilakukan pengujian berikut merupakan tabel yang diperoleh

TABEL 1
(ANALISA PENGUJIAN SISTEM)

8-Sep-23					
Waktu	Jenis Panggilan	LED	LCD	Buzzer	Telegram
12.02	Biasa	LED Hijau Menyala	Panggilan dari Ruang A	On	Panggilan dari Ruang A
12.03	Emergency	LED Merah Menyala	Emergency call dari ruang A	On	Emergency call dari ruang A
17.21	Biasa	LED Hijau Menyala	Panggilan dari Ruang A	On	Panggilan dari Ruang A
17.22	Emergency	LED Merah Menyala	Emergency call dari ruang A	On	Emergency call dari ruang A
18.05	Emergency	LED Merah Menyala	Emergency call dari ruang A	On	Emergency call dari ruang A

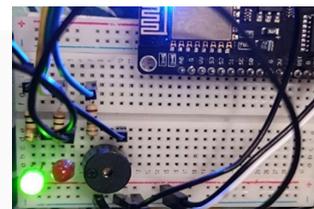
Pada pengujian sistem terpisah, komponen-komponen sistem diuji untuk melihat fungsi komponen tersebut. Pada pengujian NodeMCU terhadap Output, komponen tersebut dapat bekerja dengan baik. Hal ini terlihat dari hasil pembacaan dari program yang ada di Serial Monitor dan tampilan pada LCD, dimana Server Node berhasil menerima command dari Client Node dan menjalankannya. Hasil pengujian ini menunjukkan keberhasilan. Dengan demikian, pengujian ini dinyatakan berhasil. Berikut merupakan hasil tampilan pada LCD dan LED



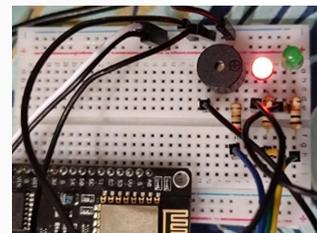
GAMBAR 5
(LCD PANGGILAN TOMBOL HIJAU)



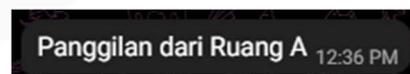
GAMBAR 6
(LCD EMERGENCY CALL TOMBOL MERAH)



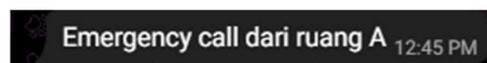
GAMBAR 7
(LED HIJAU MENYALA)



GAMBAR 8
(LED MERAH MENYALA)



GAMBAR 9
(NOTIFIKASI TELEGRAM TOMBOL HIJAU)



GAMBAR 9
(NOTIFIKASI TELEGRAM TOMBOL MERAH)

Pada pengujian Connection WiFi dan Bot Telegram juga mendapatkan hasil yang sesuai. Dilihat dari NodeMCU yang berhasil terhubung dengan koneksi internet, dalam pengujian

ini menggunakan Hotspot Smartphone dan berhasil terhubung dengan Bot Telegram. Selain itu NodeMCU juga dapat mengirim pesan ke Telegram sesuai dengan command Client Node.

Setelah dilakukannya pengujian terpisah, keseluruhan sistem diuji dengan pengujian Terintegrasi. Keseluruhan sistem dipasang dan dikoneksikan mengacu sesuai dengan Flow Chart yang terlampir sebelumnya. Pengujian ini menggunakan Server dan Client Node telah saling terhubung pada sistem, kondisi ditempatkan pada ruangan yang terjangkau oleh jaringan Wi-Fi yang sama, Server berhasil menerima command yang mengaktifkan Output.

A. Perbandingan dengan Nursecall RSIA Harapan Mulia

Dalam analisa ini penulis berkesempatan untuk melakukan uji coba Nursecall di RSIA Harapan Mulia Tigaraksa. Nursecall di RSIA Harapan Mulia menggunakan kabel telepon untuk terhubung dengan perangkat yang berada di perawat. Perangkat penerima terdapat nama ruangan, Buzzer, LED, dan Reset Button.



GAMBAR 10
(SISTEM PENERIMA PANGGILAN PERAWAT RSIA HARAPAN MULIA)

Perawat yang bertugas akan menekan reset button jika ada perawat yang terlihat memasuki ruangan pasien yang menggunakan nursecall. Respon perawat terhadap panggilan tersebut cukup tenang dan siaga. Berikut merupakan table perbandingan Nursecall RSIA HARAPAN MULIA dengan Nursecall Wireless yang penulis rancang.

Dalam pengujian ini didapatkan bahwa Nursecall yang menggunakan kabel memiliki kekurangan dalam maintenance karena kabel dialiri dari kamar pasien hingga ke alat penerima perawat ditanam pada langit-langit sehingga petugas harus menaiki dan melihat kabel secara langsung dan kendala yang terjadi pada RSIA Harapan Mulia adalah kabel digigit tikus sehingga koneksi dengan alat penerima perawat terputus dan harus segera dilakukan pergantian kabel. Alat yang penulis rancang menggunakan Wireless atau nirkabel sehingga kendala seperti ini tidak akan terjadi dan petugas akan lebih mudah melakukan maintenance terhadap perangkat Nursecall.

TABEL 2
(PERBANDINGAN SISTEM)

Perangkat	Jaringan	Respon Time	Jenis panggilan	Jumlah perangkat di pasien	Jumlah Perangkat di Perawat
Nursecall RSIA HARAPAN MULIA	Kabel UTP	Real-Time	Satu	Dua (Kasur, Kamar Mandi)	Satu
Nursecall Wireless	Wi-Fi	Real-Time	Dua (Biasa, Emergency)	Satu	Dua (Server Node, PC)

Nursecall RSIA HARAPAN MULIA	Kabel UTP	Real-Time	Satu	Dua (Kasur, Kamar Mandi)	Satu
Nursecall Wireless	Wi-Fi	Real-Time	Dua (Biasa, Emergency)	Satu	Dua (Server Node, PC)

V. KESIMPULAN

Sistem dapat dirancang menggunakan NodeMCU ESP8266, LCD, LED dan juga Buzzer yang terhubung di BreadBoard menggunakan kabel Jumper dan juga Resistor. Sistem terintegrasi menggunakan dua NodeMCU ESP8266 yang terhubung pada satu jaringan yang sama dan masing-masing berperan sebagai Server dan Client Node. Pengujian pada sistem penerima berjalan dengan baik dimana Server Node dapat menerima command dari Client Node dan dapat menjalankannya

REFERENSI

Electronic References

● Journal

- [1] A. Aly El-Shinnawi, A. Sharawi, M. H. Aref, and A. A. Sharawi, "Wireless Nurse Call System in Medical Institutions," *Article in American Journal of Biomedical Research*, vol. 6, no. 2, pp. 40–45, 2018, doi: 10.12691/ajbr-6-2-2.
- [2] M. S. Son, "PENGEMBANGAN MIKROKONTROLER SEBAGAI REMOTE CONTROL BERBASIS ANDROID," *JURNAL TEKNIK INFORMATIKA*, vol. 11, no. 1, pp. 67–74, May 2018, doi: 10.15408/jti.v11i1.6293.
- [3] S. Sirmayanti, S. Amelia, N. Afifah, and I. Abduh, "Rekayasa Sistem Kendali Gripper melalui Robot Transporter menggunakan WiFi Module ESP8266," *Jurnal Telekomunikasi dan Komputer*, vol. 11, no. 1, p. 51, Apr. 2021, doi: 10.22441/incomtech.v11i1.10091.
- [4] R. H. F. R. R. Arif Adi Nur Rohman, "Pemrograman Mesin Smart Bartender Menggunakan Software Arduino IDE Berbasis Microcontroller ATmega2560," *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro Volume 6 Tahun 2021*, vol. 6, 2021, Accessed: Aug. 26, 2023. [Online]. Available: <https://prosiding.pnj.ac.id/index.php/SNTE/article/view/881>
- [5] D. Nusyirwan, "TONG SAMPAH PINTAR DENGAN PERINTAH SUARA GUNA MENGHILANGKAN PERILAKU SISWA MEMBUANG SAMPAH SEMBARANGAN DI SEKOLAH," *Jurnal Teknoinfo*, vol. 14, no. 1, p. 48, Jan. 2020, doi: 10.33365/jti.v14i1.336.