

MODIFIKASI POMPA AIR MINUM GALON ELEKTRIK MENJADI OTOMATIS DENGAN SENSOR INFRA MERAH

Suraidi¹

¹Prodi Teknik Elektro, Universitas Tarumanagara Jakarta
suraidi@ft.untar.ac.id

ABSTRACT

This study discusses an electric drinking water gallon pump which is modified to be automatic. This automatic understanding is replacing the manual button with a sensor, so that it operates without pressing the button again, just bringing the glass closer, the pump will automatically turn on and issue drinking water. This system can be applied to 19 liter, 6 liter or 5 liter gallon drinking water bottles, it can also be used for other purposes. The system consists of an electric pump module, a sensor module, and a relay module. The sensor uses infrared proximity type. Use of a relay module to activate the pump motor. The system is built for real applications. All modules and systems are tested to determine the characteristics of each, so as to determine the type of module that is suitable for needs. The test results show that the system works well according to the original design.

Keywords: *electric gallon water pump, automatic, proximity sensor, relay.*

ABSTRAK

Penelitian ini membahas tentang sebuah pompa galon air minum elektrik yang dimodifikasi menjadi otomatis. Pengertian otomatis ini yaitu menggantikan tombol manual dengan sensor, sehingga pengoperasiannya tanpa menekan tombol lagi, hanya mendekatkan gelas maka secara otomatis pompa akan menyala dan mengeluarkan air minum. Sistem ini dapat diterapkan untuk botol galon air minum ukuran 19 liter, 6 liter atau 5 liter, dapat pula untuk keperluan lainnya. Sistem terdiri dari modul pompa elektrik, modul sensor, dan modul relay. Sensor menggunakan infra merah jenis proximity. Penggunaan modul relay untuk mengaktifkan motor pompa. Sistem dibuat untuk aplikasi nyata. Semua modul dan sistem diuji untuk mengetahui karakteristik masing-masing, sehingga mengetahui jenis modul yang cocok untuk kebutuhan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem bekerja dengan baik sesuai dengan rancangan semula.

Kata Kunci: pompa air galon elektrik, otomatis, sensor proximity, relay.

1. PENDAHULUAN

Banyaknya penggunaan pompa air galon elektrik manual menghasilkan ide untuk memodifikasi menjadi otomatis. Penelitian ini untuk menghasilkan sebuah sistem pompa air galon otomatis yang dimodifikasi dari pompa galon elektrik biasa. Sistem dapat digunakan pada galon air minum ukuran 19 liter, 6 liter dan 5 liter. Sistem ini merupakan salah satu cara untuk aplikasi pada galon air minum untuk mempermudah pengguna, tanpa perlu mengangkat galon air yang cukup berat untuk menuangkan airnya. Hasil rancangan ini dapat diaplikasikan untuk sistem cuci tangan otomatis pada bagian air bersih dan sabun cair. Modifikasi yang dilakukan yaitu dengan menambahkan sensor dan rangkaian driver untuk mengendalikan motor pompa air yang sudah ada pada alat tersebut. Sistem akan dimodifikasi dengan aplikasi nyata pada galon air minum 5 liter. Gambar 1 memperlihatkan botol air minum galon yang dimaksud.



Gambar 1. Botol Air Minum Galon 5 Liter

Sebelumnya dilakukan beberapa perbandingan dengan penelitian yang lain dengan tema serupa. Beberapa contoh penelitian dengan tema serupa seperti :

- a. Rancang Bangun Dispenser Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroller Atmega2560, dibuat oleh *Ryan Laksmata Singgeta dan Refliano Rumondor*, dari prodi teknik elektro universitas katolik De La Salle Manado. Diterbitkan pada Jurnal Realtech Vol.14 No.1 April 2018. Rancangan dispenser otomatis berbasis mikrokontroller ATMEGA2560 dengan menggunakan sensor ultrasonic untuk mengukur level air pada gelas yang akan disajikan, sehingga secara otomatis akan menyetop keluarnya air.[1]
- b. Rancang Bangun Dispenser Air Bersih Otomatis Berbasis Web Menggunakan Teknologi RFID. Dibuat oleh Ryan L Singgeta dan Pinrolinvic D.K. Manembu dari prodi teknik elektro universitas katolik De La Salle Manado. Diterbitkan pada Jurnal Teknik Elektro dan Komputer, Vol.8 No.3. September – Desember 2019. Halaman 153-160. Penelitian ini adalah untuk merancang sebuah dispenser air bersih secara otomatis dengan memanfaatkan teknologi RFID yang dapat dikontrol dan dimonitor secara jarak jauh yang berbasis Web.[2]
- c. Rancang Bangun Sistem Smart Soft Drink Dispenser Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Android. Dibuat oleh Sandy Pratama Nugraha dan Susi Wagiyati Purtiningrum dari Universitas Persada Indonesia YAI. Diterbitkan pada jurnal IKRA-ITH Informatika Vol.5 no.2 Juli 2021. Halaman 75-84. Perancangan dispenser yang dapat mengeluarkan air minuman ringan yang sumbernya berasal dari botol minuman ringan berukuran besar yang dikontrol oleh mikrokontroler raspberry pi dan memanfaatkan smartphone sebagai control pengoperasiannya dengan konektivitas Bluetooth.[3]

Penelitian yang sudah dilakukan menggunakan sistem yang terlalu kompleks, sedangkan sistem yang digunakan pada penelitian ini sangat sederhana.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan dengan melakukan pengujian modul pompa air galon elektrik untuk mengetahui karakteristiknya, dirancang modul pendukung tambahan untuk dimodifikasi, dilakukan modifikasi dan diuji kembali.

Sistem pompa air minum galon elektrik adalah sebuah pompa air minum dengan tombol tekan untuk mengaktifkan pompa tersebut. Pompa ini ditempatkan pada bagian atas dari galon air minum. Gambar 2 memperlihatkan cara pemasangan pompa jenis ini pada sebuah galon air minum.



Gambar 2. Pompa Elektrik pada Galon Air Minum

Sistem pompa air minum galon elektrik banyak dipasaran dengan harga terjangkau, pada penelitian ini menggunakan tipe yang banyak dijual dan harganya murah. Gambar 3. memperlihatkan pompa elektrik yang dimaksud.



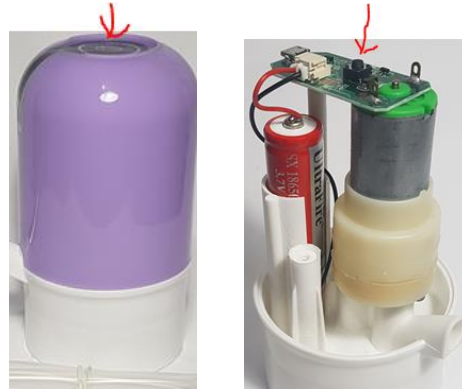
Gambar 3. Pompa Air Minum Galon Elektrik

Pompa elektrik ini terdiri dari sebuah rangkaian elektronik, baterai yang dapat di isi ulang, dan sebuah pompa. Tampak dalam dari pompa elektrik ini dapat dilihat pada Gambar 4.



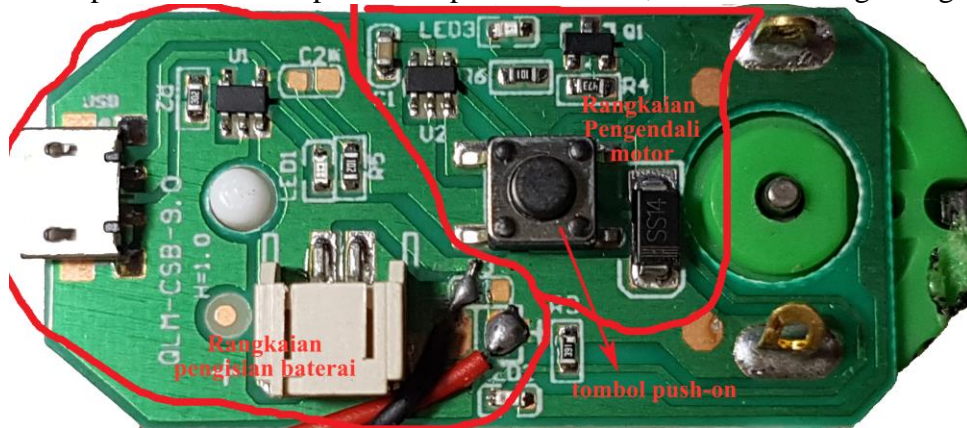
Gambar 4. Tampak Dalam dari Pompa Elektrik

Cara kerja dari pompa ini yaitu dengan menekan tombol yang ada pada bagian atas, jika ditekan satu kali untuk menyalakan dan ditekan lagi untuk mematikan pompanya. Tombol yang dimaksud dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Letak Tombol

Rangkaian pada papan elektronik nya terdiri dari 2 bagian, yaitu rangkaian untuk pengisian baterai dan rangkaian untuk mengendalikan pompa. Mengendalikan pompa dengan menggunakan sebuah tombol, dimana tombol ini hanya satu buah, yang berfungsi untuk menyalakan dan mematikan pompa dengan tombol yang sama. Jenis tombol yang digunakan yaitu push-on. Papan elektronik dapat dilihat pada Gambar 6, beserta keterangan bagiannya.

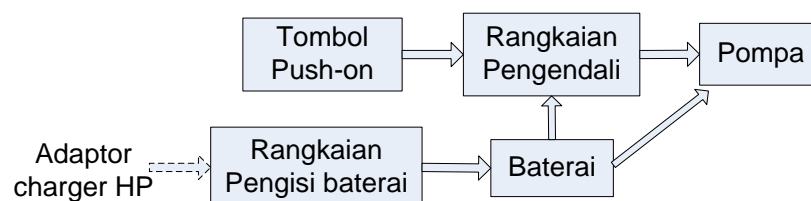


Gambar 6. Papan Elektronik Pompa Air Galon

Tombol push-on mempunyai karakteristik terhubung singkat pada saat tertekan saja, jika dilepas tombol tersebut maka kondisi kembali menjadi *open circuit*.

3. SISTEM MODIFIKASI DAN PENGUJIAN

Modifikasi sistem yang dilakukan adalah dengan menggantikan peran kerja rangkaian pengendali motor dan tombol push-on, sedangkan rangkaian pengisi baterai beserta motor masih digunakan. Modifikasi yang dilakukan tidak menghilangkan fungsi tombol nya, tetapi dengan tambahan fitur otomatis sehingga ada dua cara yaitu otomatis dan manual. Diagram blok sistem semula dapat diperlihatkan pada Gambar 7.

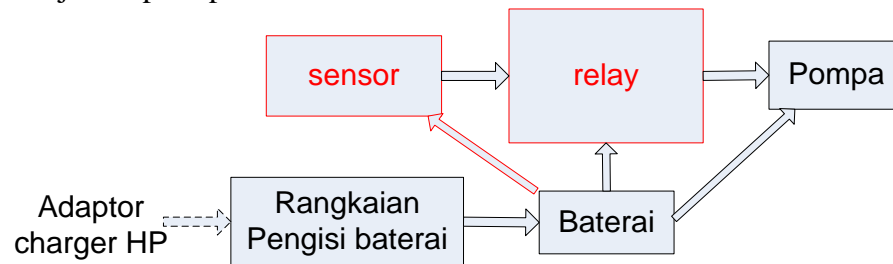


Gambar 7. Diagram Blok Sistem Awal

Bagian penyusun sistem pompa elektrik terdiri dari :

- Tombol push-on
- Rangkaian pengendali pompa
- Pompa air
- Rangkaian pengisi baterai
- Baterai SX18650

Modifikasi yang dilakukan pada bagian pengendali motor termasuk tombol push-on sehingga diagram blok menjadi seperti pada Gambar 8.

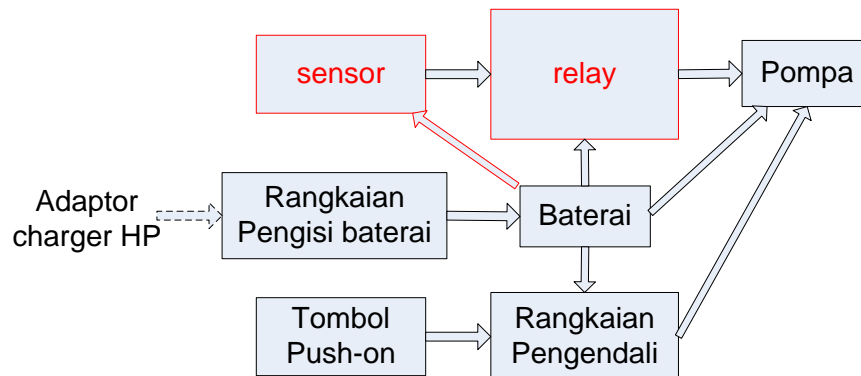


Gambar 8. Diagram Blok Sistem Modifikasi

Bagian penyusun sistem pompa elektrik otomatis menjadi :

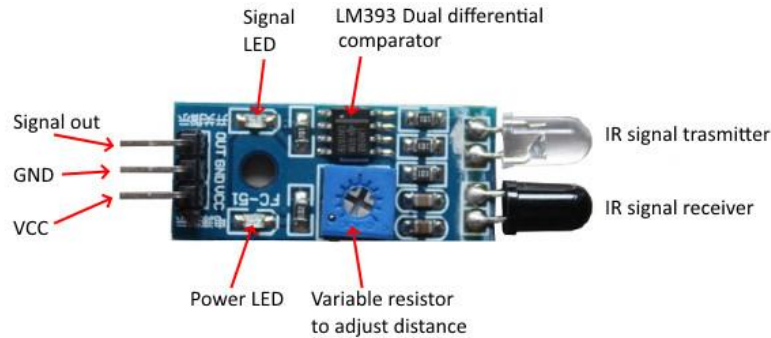
- Sensor
- Relay
- Pompa air
- Rangkaian pengisi baterai
- Baterai SX18650

Hanya bagian tombol push-on digantikan dengan sensor dan bagian rangkaian pengendali pompa diganti dengan modul relay. Jika digambarkan secara menyeluruh diagram blok menjadi seperti Gambar 9.



Gambar 9. Diagram Blok Keseluruhan

Modul tambahan untuk kebutuhan modifikasi yaitu sensor infra merah dan relay. Modul infra merah yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Modul Infra Merah Proximity

Modul infra merah ini dapat mendeteksi adanya objek di depan nya dengan cara menerima sinar infra merah yang dipantulkan oleh objek tersebut. Bagian dari modul infra merah ini yaitu:

- LED infra merah untuk memancarkan sinar infra merah
- Photo diode sebagai komponen penerima sinar infra merah.
- Potensio untuk merubah jarak deteksi, dengan maksimum jarak deteksi 30 cm.
- Power LED sebagai indikator bahwa modul dalam keadaan stand-by.
- Signal LED sebagai indikator terdeteksinya objek.
- IC LM393 sebagai komparator untuk memastikan nilai tegangan untuk menghasilkan data “high” atau “low”.
- Pin GND adalah input tegangan (-) dari baterai
- Pin VCC adalah input tegangan (+) dari baterai
- Pin Signal out adalah pin keluaran data

Selain modul infra merah terdapat pula modul relay dan diperlihatkan pada Gambar 11.



Gambar 11. Modul Relay

Modul relay untuk mengaktifkan motor pompa dengan input data sebagai kendalanya. Bagian dari modul relay yaitu :

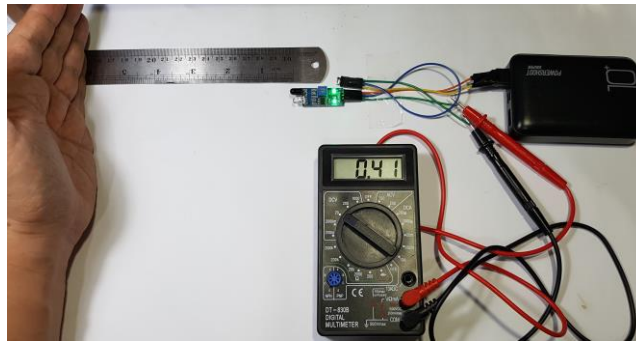
- LED merah sebagai indikator bila modul dalam keadaan stand-by
- LED hijau sebagai indikator bila ada data masuk dan mengaktifkan relay, jenis data yang digunakan untuk mengaktifkan modul relay adalah “low”.
- Pin output ada 3 buah dengan hubungan pin tengah dan atas adalah NO, pin tengah dan bawah adalah NC.
- Pin input ada 3 buah, yaitu IN, GND, dan VCC. IN adalah pin untuk input data.

Kondisi NO pada relay atau kepanjangan dari “Normally Open” adalah kondisi awal relay pada keadaan switch terbuka, bila diaktifkan maka kondisi NO ini menjadi switch tertutup atau pin tengah dan atas menjadi “short circuit”. Kondisi NC atau “Normally Close” adalah kondisi awal relay pada keadaan switch tertutup, bila diaktifkan maka kondisi NC menjadi terbuka atau pin tengah dan bawah menjadi “open circuit”. Penggunaan jenis relay aktif “low” ini dikarenakan data yang dihasilkan oleh modul sensor juga “low” bila mendeteksi objek.

Pengujian dilakukan dari modul pompa elektrik, modul sensor dan modul relay, terakhir keseluruhan sistem yang sudah dimodifikasi. Pengujian modul pompa elektrik untuk memastikan bahwa modul tersebut dalam kondisi baik, yaitu dengan pengujian:

- Kondisi pengisian baterai → lampu indikator menyala dan baterai terisi
- Kondisi tombol push-on ditekan akan menyalakan pompa
- Kondisi board PCB rangkaian dalam kondisi baik

Setiap board PCB pompa elektrik yang ada dipasaran harus dilihat dahulu rangkaiannya, tidak semua sama, harus disesuaikan bentuk modifikasi untuk jenis pompa air minum galon yang lain. Lalu pengujian modul sensor infra merah proximity, seperti pada Gambar 12.



Gambar 12. Pengujian Jarak pada Modul Sensor

Pengujian modul sensor dengan beberapa pengujian :

- Saat diberikan tegangan supply → kondisi baik dengan menyalnya lampu LED indikator
- Saat mendeteksi objek lampu indikator menyala
- Tanpa ada objek maka hasil keluaran data “high”
- Ada penghalang pada depan sensor maka akan mengeluarkan data “low”
- Setting potensio untuk jarak deteksi

Hasil pengujian jarak sensor infra merah diperlihatkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Modul Sensor Infra Merah

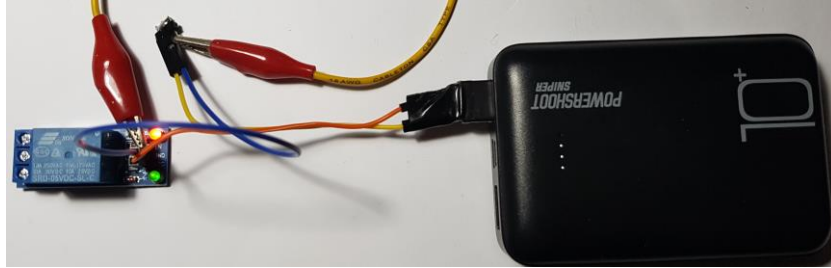
No	Jarak (cm)	Data Output
1	0	Low
2	1	Low
3	2	Low
4	5	Low
5	10	Low
6	20	Low
7	30	Low
8	31	Low
9	32	High
10	33	High
11	34	High
12	35	High

Keterangan :

High = 4,91 – 4,94 volt

Low = 0,41 – 0,43 volt

Hasil pengujian menunjukkan jarak maksimal 31 cm untuk sensor infra merah ini, sesuai dengan spesifikasi pada datasheet modul. Jarak yang diinginkan untuk aplikasi yaitu 3 cm, untuk kebutuhan ini maka potensi pada modul diputar untuk menghasilkan sensitivitas dengan jarak 3 cm. Pengujian modul relay dapat dilihat pada Gambar 13.



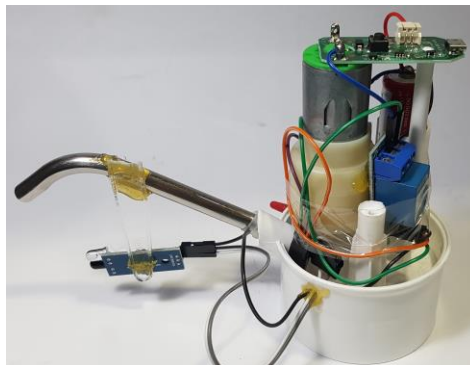
Gambar 13. Pengujian Modul Relay –aktif

Pengujian modul relay untuk pengujian:

- Saat diberikan tegangan supply → kondisi baik dengan menyala lampu LED indikator warna kuning
- Saat diberikan input data “low” → lampu warna hijau menyala untuk menandakan bahwa relay aktif
- Pengukuran pada pin sisi output yaitu NO dan NC.

Pengujian ini menghasilkan data sesuai yang diharapkan yaitu relay aktif dengan input data “low”, sehingga bisa dikatakan pengujian modul ini berhasil.

Pompa air minum galon elektrik yang sudah dimodifikasi diperlihatkan pada Gambar 14, dan semua modul tambahan diletakkan didalam kemasan pompa. Setelah dirapikan secara menyeluruh, maka pengujian sistem seperti pada Gambar 15 dimana ada dua kondisi yaitu tanpa gelas dan dengan gelas.



Gambar 14. Tampak Dalam Pompa dengan Tambahan Modul



Gambar 15. Pengujian Sistem

Pengujian yang dilakukan untuk keseluruhan sistem adalah:

- Tombol manual yang masih berfungsi (tombol push-on dibagian atas)
- Pada saat kondisi “on”, lampu LED pada modul sensor akan menyala
- Pada saat gelas didekatkan maka pompa akan menyala
- Sistem pengisian baterai bekerja dengan baik

Setelah pengujian selesai, maka dapat disimpulkan bahwa modifikasi sistem pompa air minum galon otomatis dapat dikatakan berhasil. Pengujian lebih lengkapnya dapat dilihat videonya pada link youtube berikut: <https://youtu.be/md9vdv3jig8>

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang di peroleh dari hasil modifikasi adalah setiap board PCB butuh penyesuaian untuk dilakukan modifikasi, modul sensor dan relay diuji untuk mengetahui karakteristik untuk mempermudah penggabungan, dan sistem hasil modifikasi bekerja dengan baik (bisa dilihat hasil pengujian pada link youtube yang diberikan). Sedangkan saran yang dapat diberikan yaitu mencari modifikasi yang lain untuk aplikasi yang lain, misalnya penggunaan sensor lain untuk fungsi otomatis menyalakan pompa dengan menaruh gelas di depan tempat keluarnya air pada tempat yang sudah ditentukan (seperti pengisian air kumur pada gelas di tempat dokter gigi).

REFERENSI

- Singgeta, R.L dan Rumondor, R.2018. Rancang Bangun Dispenser Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler ATMEGA2560. Jurnal Realtech Vol.14 No.1, April 2018. Halaman 31-36.
- Singgeta, R.L dan Menembu P.D.K. 2019. Rancang Bangun Dispenser Air Bersih Otomatis Berbasis Web Menggunakan Teknologi RFID. Jurnal Teknik Elektro dan Komputer, Vol.8 No.3. September – Desember 2019. Halaman 153-160.
- Nugraha, S.P dan Purtiningrum, S.W. 2021. Rancang Bangun Sistem Smart Soft Drink Dispenser Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Android. Jurnal IKRA-ITH Informatika Vol.5 no.2 Juli 2021. Halaman 75-84.
- Oktariawan. I, Martinus dan Sugiyanto. 2013. Pembuatan Sistem Otomatis Dispenser Menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega 2560. Jurnal FEMA, Vol.1 No.2 April 2013. Halaman 18-24.
- Kristyawan, Y dan Kholil, Z.F. 2021. Automatic Water Dispenser Based on Hand Gesture Detection Using Arduino. Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi Vol.6 No.2 Juli 2021. Halaman 115-122.
- Suraidi. 2021. Perancangan Sistem Pencuci Tangan Otomatis Tanpa Sentuh Untuk Mencegah Penularan Virus Covid-19," TESLA, vol. 23, no. 1, pp. 24-33, Maret 2021
- Sukri, H. 2019. Perancangan Mesin Cuci Tangan Otomatis dan Higienis Berbasis Kamera. Jurnal Rekayasa. Vol.12. No.2. 163-167.
- Rizki, H dan Wildian. 2015. Rancang Bangun Sistem Wastafel Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega8535 dengan Menggunakan Sensor Fotodioda. Jurnal Fisika Unand. Vol.2.No.2. 106-112.
- Hendri, H. 2018. Pembersih Tangan Otomatis Dilengkapi Air, Sabun, Handdryer dan LCD Menggunakan Sensor Infrared Berbasis Arduino. Jurnal Teknologi. Vol.8.No.1. 1-14.
- Susilo, D, Julius.M dan Setyawati. O. 2015. Rancang Bangun Dan Implementasi Sistem Pencuci Tangan (Hand Washer) Dan Pengering Tangan (Hand Dryer) Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535. Jurnal Mahasiswa TEUB. Vol.3.No.4.

- Rahman.T, Nugraha.D.W dan Anshori.Y. 2015. Pengendalian Sistem Pencuci Dan Pengering Tangan Otomatis Menggunakan Sensor Passive Infra Red (PIR). Jurnal Mektrik. Vol.2.No.1. 2015.
- Tafrikhatin, A. dan Sugiyanto, D.S. 2020. Handsanitizer Otomatis menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Atmega 328 Guna Pencegahan Penularan Virus Corona. Jurnal E-Komtek (Elektro-Komputer-Teknik). Vol.4 No.2 (2020). <https://jurnal.politeknik-kebumen.ac.id/index.php/E-KOMTEK/article/view/394>
- Rahayuningtyas, A, Susanti, N.D, Pramono, E.K, Siregar, Y.H, Sitorus, A, dan Sagita,D. 2020. Rancang Bangun Hand Sanitizer Otomatis Dan Sistem Monitoring Jarak Jauh Dalam Upaya Mengurangi Penyebaran Covid 19. Jurnal Riset Teknologi Industri. Vol.14 No.2 Desember 2020. <http://ejournal.kemenperin.go.id/jrti/article/view/6619>
- Suwarno,H. 2020. Hand Sanitizer Otomatis Karya Mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mulia. 22 JUNI 2020. <https://universitasmulia.ac.id/2020/06/22/hand-sanitizer-otomatis-karya-mahasiswa-fakultas-ilmu-komputer-universitas-mulia/>
- Hidayatullah, M.F. 2020. Prodi Teknik Informatika Phb Kembangkan Hand Sanitizer Otomatis, 24 Juni 2020. <https://lldikti6.id/2020/06/24/prodi-teknik-informatika-phb-kembangkan-hand-sanitizer-otomatis/>.
- Rizki, I. 2021. Membuat Prototipe Hand Sanitizer Otomatis Tanpa Sentuhan. 07 Januari 2021. <https://umsb.ac.id/berita/index/441-ilham-rizki-membuat-prototipe-hand-sanitizer-otomatis-tanpa-sentuhan>.