

Rancang Bangun Alat Pengisi Saos Otomatis Berbasis Arduino UNO

Muhammad Fauzi Alfikri

Universitas Sains dan Teknologi Komputer Semarang

Arie Atwa Magriyanti

Universitas Sains dan Teknologi Komputer Semarang

Email: arie.atwa@stekom.ac.id

Danang

Universitas Sains dan Teknologi Komputer Semarang

Abstract

Filling the sauce into the bottle manually is quite a hassle. The production process that should have been more effective and efficient became a bit hampered. This situation raises concerns for companies that require a short and accurate production process in order to meet consumer needs in a timely manner.

This makes a company engaged in the F&B field called JJCOW a little overwhelmed. This company is engaged in the barbeque home service. One of the popular JJCOW products is JJCOW signature sauce. Consumer demand for this product is quite high. Currently, JJCOW is still producing the signature sauce into bottles using the manual method, which makes the production process a bit hampered and takes a long time.

Based on the above background, the author wants to facilitate the production process at JJCOW by making an Arduino UNO-based automatic sauce filling tool to make it more effective and efficient. To make this tool, the required components are Arduino UNO microcontroller, jumper cable, breadboard, infrared sensor, 1 channel relay, 16x2 lcd, i2c 1206, push button, 12v 2a diaphragm pump, and 12v 3a adapter.

After doing the experiment, the time needed to fill a bottle of sauce is very little. To fill a bottle of sauce, it takes less than 2 seconds.

Keywords: Mikrokontroler, Arduino UNO, Home Service

Abstrak

Mengisi saos ke dalam botol secara manual adalah pekerjaan yang cukup merepotkan. Proses produksi yang seharusnya bisa lebih efektif dan efisien menjadi sedikit terhambat. Keadaan ini menimbulkan kekhawatiran bagi perusahaan yang memerlukan proses produksi secara singkat dan akurat demi memenuhi kebutuhan konsumen agar tepat waktu.

Hal ini membuat perusahaan yang bergerak di bidang F&B bernama JJCOW sedikit mengalami kewalahan. Perusahaan ini bergerak di bidang barbeque home service. Salah satu produk JJCOW yang populer adalah saos signature JJCOW. Kebutuhan konsumen akan produk ini cukup tinggi. Saat ini, JJCOW masih memproduksi saos signature ke dalam botol menggunakan cara manual sehingga membuat proses produksi sedikit terhambat dan memakan waktu yang cukup lama.

Received Maret 07, 2022; Revised April 2, 2022; Mei 22, 2022

* Muhammad Fauzi Alfikri

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis ingin memudahkan proses produksi di JJCOW dengan membuat alat pengisi saos otomatis berbasis Arduino UNO agar lebih efektif dan efisien. Untuk membuat alat ini, komponen yang diperlukan yaitu *mikrokontroler Arduino UNO, kabel jumper, breadboard, sensor infrared, relay 1 channel, lcd 16x2, i2c 1206, push button, pompa diafragma 12v 2a, dan adaptor 12v 3a.*

Setelah melakukan uji coba, waktu yang diperlukan untuk pengisian satu botol saos sangat sedikit. Untuk pengisian satu botol saos, waktu yang diperlukan tidak sampai 2 detik.

Kata kunci: *Mikrokontroler, Arduino UNO, Home Service*

1. LATAR BELAKANG

Home service dapat menjadi salah satu solusi bagi masyarakat yang terkekang oleh aturan PSBB yang tidak memperbolehkan masyarakat untuk keluar dari rumah. *Home service* adalah layanan yang diberikan oleh penjual ataupun penyedia jasa yang dilakukan di rumah masing-masing pelanggan. Layanan ini juga dapat membantu menekan penyebaran virus Covid-19. Peluang inilah yang mampu dimanfaatkan dengan baik oleh JJCOW, bisnis rumahan yang bergerak di bidang *barbeque home service*. Penjelasan *barbeque home service* sendiri yaitu pelanggan memesan paket daging *barbeque* yang nantinya akan dikirimkan ke rumah pelanggan yang memesan.

JJCOW saat ini sudah memiliki 2 cabang yang berlokasi di kota Jepara dan kota Kudus. Penulis melakukan survey di JJCOW pusat yang berlokasi di Jl. Cemara Indah IV B No.29 Plamongan Indah, Kec. Pedurungan, Kota Semarang, Indonesia. JJCOW pusat memiliki 4 orang pekerja tetap dan 2 pekerja serabutan. Pekerja tetap terdiri dari 1 orang admin, 2 orang kurir, dan 1 orang yang bertugas untuk menyiapkan segala peralatan makan beserta makanannya. Pekerja serabutan terdiri dari 1 orang untuk mengisi saos dan 1 orang lagi bertugas untuk memotong daging. Cara pemesanannya juga cukup mudah, dengan cara mengisi form pemesanan yang telah disediakan melalui aplikasi *whatsapp* yang nantinya akan dikonfirmasi oleh admin. Setelah terkonfirmasi, pekerja akan menyiapkan pesanan ke dalam box yang nantinya akan diantar oleh kurir ke rumah pelanggan sesuai jadwal yang sudah ditentukan. Setelah pesanan selesai disantap pelanggan, nantinya kurir akan mengambil kembali box yang berisi peralatan makan.

Salah satu produk JJCOW yang cukup populer adalah saos signature JJCOW. Berikut ini adalah tabel penjualan produk saos signature JJCOW (belum termasuk penjualan paket dalam beberapa bulan terakhir) :

Tabel 1. Data Penjualan Saos JJCOW Bulan Januari-Mei Tahun 2022

No	Bulan	BBQ	BBQ Hot Spicy	Blackpepper	Total
1	Januari	225	233	186	644
2	Februari	166	177	157	500
3	Maret	34	36	30	100
4	April	102	93	95	290
5	Mei	138	125	126	389

Pengisian saos signature JJCOW saat ini masih dilakukan secara manual oleh pegawai. Salah satu tahap di dalam proses produksi saos adalah proses penuangan saos ke dalam botol. Dalam proses penuangan saos inilah yang membutuhkan waktu yang cukup lama. Untuk proses penuangan saos ke dalam botol secara manual memerlukan waktu sekitar 4-5 detik. Pemilik JJCOW juga ingin memangkas biaya upah pegawai yang melakukan pengemasan saos.

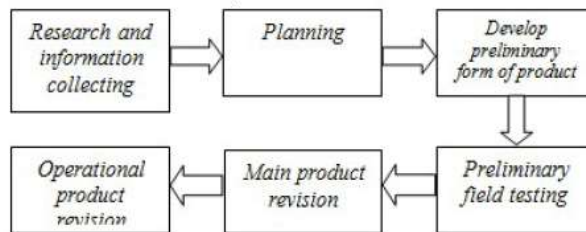
Berdasarkan kendala dan permasalahan yang telah diuraikan di atas, penulis ingin membangun suatu alat berbasis arduino yang dapat memudahkan proses pengemasan saos yang diharapkan dapat membantu pengemasan saos di JJCOW menjadi lebih cepat, efektif, dan efisien.

2. METODE PENELITIAN

Model pengembangan pada penelitian ini, penulis menggunakan metode penelitian R&D (*Research and Development*). Menurut Sugiyono (2009), Metode R&D adalah penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut.

Penelitian dan pengembangan yang dilakukan adalah untuk menghasilkan produk alat berbasis arduino yang dapat memudahkan proses pengemasan saos. Rancangan penelitian dan pengembangan yang digunakan mengacu pada rancangan penelitian dan pengembangan modifikasi dari model pengembangan Borg & Gall (1983) mempunyai langkah-langkah yang harus dilakukan dalam penelitian adalah *research and information collecting, planning, develop preliminary form of product, preliminary field testing, main product revision, main field testing, operational product revision, operational field testing, final product revision, dissemination, dan implementation*.

Seperti yang sudah disebutkan di atas bahwa metode R&D menguji keefektifan suatu produk yang baru dan sudah melalui langkah-langkah penyempurnaan. Maka dalam penelitian pengembangan ini penulis hanya menggunakan langkah 1 sampai 6, sebagai berikut:



Gambar 1. Model Desain R&D

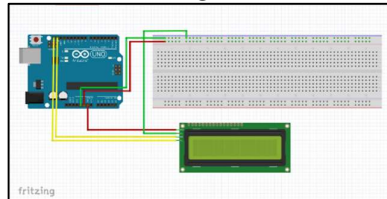
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan alat ini diujicobakan di Perusahaan JJCOW Pusat yang berlokasi di Jl. Cemara Indah IV B No.29 Plamongan Indah, Kec. Pedurungan, Kota Semarang.

a. Skema Pengkabelan

Pada skema pengkabelan terdapat beberapa komponen penting dalam perancangan alat pengisi saos berbasis Arduino UNO. Adapun gambar pengkabelan alat dapat dilihat pada gambar-gambar di bawah ini.

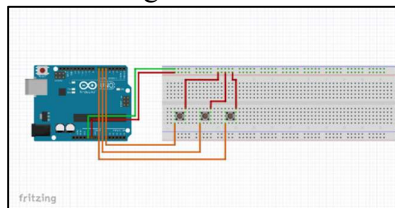
1) Rancangan rangkaian LCD 16x2 + I2C dengan Arduino UNO



Gambar 2. Pengkabelan LCD 16x2 + I2C ke Arduino UNO

LCD 16x2 sebenarnya memiliki 16 pin. Tetapi pada gambar 4.1 di atas, LCD 16x2 sudah tersambung dengan I2C. Sehingga LCD 16x2 menjadi hanya memiliki 4 pin saja dari I2C itu sendiri yaitu pin VCC, GND(Ground), SDA, dan SCL. Pin VCC disambungkan ke pin 5V Arduino UNO. Pin GND disambungkan ke pin GND Arduino UNO. Sedangkan pin SDA ke SDA dan pin SCL ke SCL dari Arduino UNO.

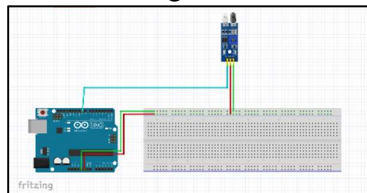
2) Rancangan rangkaian Push Button dengan Arduino UNO



Gambar 3. Pengkabelan Push Button ke Arduino UNO

Ditunjukkan pada gambar di atas terdapat 3 buah push button yang masing-masing memiliki 2 kaki. Kaki pertama disambungkan ke GND dari Arduino UNO. Sedangkan kaki satunya lagi masing-masing disambungkan ke pin digital nomor 5, 6, dan 7 dari Arduino UNO.

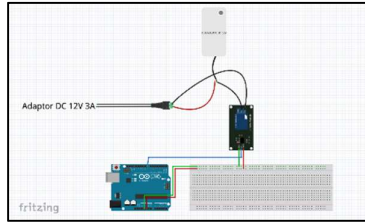
3) Rancangan rangkaian Sensor Infrared dengan Arduino UNO



Gambar 4. Pengkabelan Sensor IR ke Arduino UNO

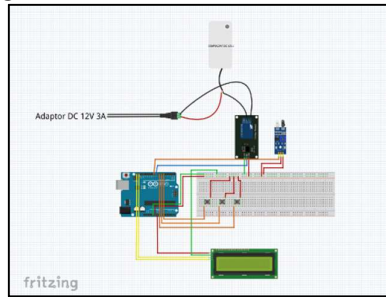
Untuk sensor infrared sendiri memiliki 3 buah kaki yang terdiri dari VCC, GND, dan OUT. Pin VCC disambungkan ke 5V dari Arduino UNO. Pin GND disambungkan ke GND dari Arduino UNO. Sementara untuk pin OUT disambungkan ke pin digital nomor 9 dari Arduino UNO.

4) Rancangan rangkaian Relay 1 Channel dan Pompa DC 12V dengan Arduino UNO



Gambar 5. Pengkabelan Relay dan Pompa ke Arduino UNO

Pada gambar 5 di atas ditunjukkan bahwa relay 1 channel memiliki 3 kaki yang terdiri dari VCC, GND, dan OUT serta memiliki 3 buah pin yaitu COM, NO, dan NC. Pompa memiliki 2 buah kabel yang masing-masing terhubung ke Adaptor (+) dan pin relay COM. Untuk kabel Adaptornya sendiri memiliki 2 kabel saja yaitu positif(+) dan negatif(-). Kabel Adaptor(-) disambungkan ke pin relay NO. Sementara masing-masing kaki relay disambungkan ke Arduino UNO dengan rincian VCC ke 5V, GND ke GND, dan OUT ke pin digital nomor 8 dari Arduino UNO.



Gambar 6. Skema Pengkabelan Saat Digabungkan

Tabel 2. Pin LCD 16x2 + I2C

Pin VCC	→	5V Arduino UNO
Pin GND	→	GND Arduino UNO
Pin SDA	→	SDA Arduino UNO
Pin SCL	→	SCL Arduino UNO

Tabel 3. Pin Push Button 1

Kaki 1	→	GND Arduino UNO
Kaki 2	→	Pin 5 Arduino UNO

Tabel 4. Pin Push Button 2

Kaki 1	→	GND Arduino UNO
Kaki 2	→	Pin 6 Arduino UNO

Tabel 5. Pin Push Button 3

Kaki 1	→	GND Arduino UNO
Kaki 2	→	Pin 7 Arduino UNO

Tabel 6. Kabel Pompa dan Adaptor

Kabel VCC Adaptor	→	Kabel 1 Pompa
Kabel GND Adaptor	→	Pin NO Relay
Kabel 1 Pompa	→	Kabel VCC Adaptor
Kabel 2 Pompa	→	Pin COM Relay

Tabel 7. Pin Relay 1 Channel

Pin VCC	→	5V Arduino UNO
Pin GND	→	GND Arduino UNO
Pin OUT	→	Pin 8 Arduino UNO

Tabel 8. Pin Sensor Infrared

Pin VCC	→	5V Arduino UNO
Pin GND	→	GND Arduino UNO
Pin OUT	→	Pin 9 Arduino UNO

b. Desain Perancangan Alat

Perangkaian alat pengisi saos berbasis Arduino UNO diawali dengan membuat gambar skema rancangan desain alat pengisi saos. Rancangan ini nantinya akan digunakan untuk menaruh rangkaian Arduino UNO dan juga sebagai tempat pengisian saos ke dalam botol. Penulis menggunakan papan triplek sebagai bahan untuk membuat rancangan. Buatlah pola pada triplek menggunakan spidol dan penggaris sesuai dengan desain rancangan dan memotong triplek menggunakan gergaji sesuai dengan pola yang sudah dibuat.



Gambar 7. Menggambar Pola Pada Triplek



Gambar 8. Memotong Triplek



Gambar 9. Potongan Triplek Yang Sudah Terpotong

Ulangi langkah-langkah tersebut hingga semua triplek sudah terpotong sesuai pola. Setelah semua triplek terpotong, buatlah lubang pada triplek menggunakan bor sesuai dengan desain rancangan yang nantinya akan digunakan sebagai jalur keluarnya kabel, tempat menaruh sensor infrared, dan juga sebagai tempat menaruh selang. Setelah semua triplek sudah siap, rakit dan sambungkan triplek yang sudah terpotong menggunakan palu dan paku.



Gambar 10. Mengebor Triplek



Gambar 11. Menyambung Triplek Menggunakan Paku

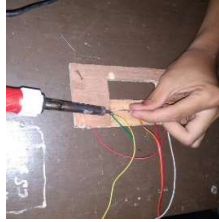
Langkah selanjutnya adalah memasang LCD 16x2 dan push button ke potongan triplek. Pertama, bor triplek sesuai dengan ukuran LCD 16x2 dan push button. Setelah itu, pasang LCD 16x2 ke lubang triplek yang sudah dibor tadi dengan paku. Selanjutnya pasang push button ke triplek lalu sambungkan push button dengan kabel jumper menggunakan solder.



Gambar 12. Mengebor Triplek Untuk LCD



Gambar 13. Memasang LCD dan Push Button ke Triplek



Gambar 14. Menyolder Push Button dengan Kabel Jumper



Gambar 15. Memasang LCD 16x2 ke Triplek Menggunakan Paku

Masukkan rangkaian Arduino UNO ke dalam rancangan triplek dan juga kabel-kabelnya ke dalam lubang yang sudah dibuat. Setelah itu, sambungkan lagi seluruh potongan triplek yang masih tersisa. Langkah selanjutnya adalah pasang pompa ke rancangan triplek menggunakan obeng dan sekrup. Pasang juga selang ke pompa dan masukkan ke dalam lubang yang ada pada rancangan alat.



Gambar 17. Pemasangan Pompa Diafragma ke Rancangan Triplek

c. Hasil Kerja Alat

1). Mempersiapkan tangki dan saos

Sebelum menghidupkan alat pengisi saos berbasis Arduino, siapkan terlebih dahulu tangki yang berisi saos yang akan diisi ke dalam botol. Disini penulis melakukan percobaan menggunakan mangkok sebagai tangki. Lalu celupkan selang pompa diafragma bagian penyedot ke dalam tangki berisi saos.



Gambar 18. Tangki Berisi Saos Blackpaper

- 2). Hubungkan perangkat arduino ke catu daya

Hubungkan kabel usb ke arduino uno ke catu daya untuk menghidupkan rangkaian alat pengisi saos berbasis arduino.



Gambar 19. Menancapkan Kabel Arduino ke Catu Daya

- 3). Hubungkan adaptor ke catu daya

Sambungkan adaptor dc 12v 3a ke catu daya sebagai sumber listrik dari pompa diafragma dan sambungkan juga kabel bagian satunya ke pompa diafragma agar dapat menyala.



Gambar 20. Menancapkan Kabel Adaptor ke Catu Daya

- 4). Tampilan LCD 16x2 saat menyala

Setelah perangkat arduino sudah menyala, maka LCD 16x2 juga akan menyala dan menampilkan beberapa pilihan timer.



Gambar 21. Tampilan LCD 16x2 Saat Menyala

- 5). Memilih timer

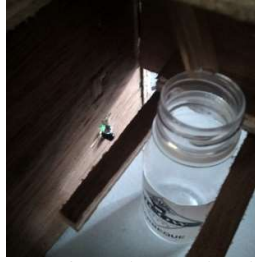
Setelah perangkat menyala, langkah selanjutnya adalah memilih timer. Memilih timer dilakukan dengan cara menekan push button yang berada di bawah LCD 16x2. Untuk fungsi dari masing-masing push button yang dipilih, akan ditampilkan pada LCD 16x2.



Gambar 22. Tampilan LCD 16x2 Saat Push Button Ditekan

- 6). Proses pengisian saos ke dalam botol

Siapkan terlebih dahulu botol yang akan diisi saos. Lalu letakkan botol di tempat yang sudah disediakan pada bagian samping rancangan alat pengisi saos berbasis arduino. Nantinya sensor infrared akan mendeteksi benda/botol yang ada di depannya.



Gambar 23. Sensor Infrared Mendeteksi Benda di Depan nya

Saat sensor infrared menyala, relay yang tersambung ke pompa diafragma juga akan otomatis menyala. Pompa yang menyala akan mengalirkan saos dari tangki menuju botol selama waktu/timer yang sudah ditentukan.



Gambar 24. Pengisian Saos ke Dalam Botol

d. Gambar Konstruksi

Penulis membuat rancangan alat pengisi saos berbasis Arduino menggunakan triplek yang digunakan untuk menaruh seluruh rangkaian Arduino pada bagian dalam dan pompa diafragma pada bagian atas. Pada bagian samping rancangan alat pengisi saos berbasis Arduino, terdapat tempat untuk mengisi saos ke dalam botol.



Gambar 25. Tampilan Atas Depan Alat Pengisi Saos Berbasis Arduino



Gambar 26. Tampilan Depan Alat Pengisi Saos Berbasis Arduino



Gambar 27. Tampilan Samping Alat Pengisi Saos Berbasis Arduino

e. Hasil Uji Coba

1). Proses pengujian push button

Pada tugas akhir ini digunakan push button sebagai tombol untuk memilih timer/waktu yang diperlukan untuk pengisian saos. Untuk proses penuangan saos secara manual memerlukan waktu sekitar 4-5 detik. Setelah melakukan uji coba dengan menggunakan alat ini, didapat masing-masing timer yang diperlukan untuk mengisi saos ke dalam botol yaitu :

- a. Saos Barbeque memerlukan waktu selama 1,45 detik.
- b. Saos Hot Spicy Barbeque memerlukan waktu selama 1,55 detik.
- c. Saos Blackpaper memerlukan waktu selama 1,45 detik.

2). Proses pengujian sensor infrared

Pada tugas akhir ini digunakan sensor infrared sebagai pendeteksi botol yang akan diisi saos. Apabila sensor infrared mendeteksi sebuah benda/botol di depannya maka otomatis sensor akan menyala.



Gambar 28. Sensor Infrared Menyala Ketika Mendeteksi Benda di Depannya

3). Proses pengujian relay 1 channel

Pada tugas akhir ini digunakan relay 1 channel sebagai saklar otomatis yang terhubung ke pompa diafragma. Ketika sensor infrared menyala maka relay 1 channel juga akan menyala. Pada saat relay 1 channel menyala, pompa diafragma yang terhubung ke relay 1 channel juga akan ikut menyala ditandai dengan lampu hijau relay yang menyala.



Gambar 29. Relay Dalam Kondisi Menyala Saat Sensor Infrared Menyala

4). Proses pengujian pompa diafragma dan adaptor

Pada tugas akhir ini digunakan pompa diafragma dc 12v 2a sebagai pompa untuk saos dan sebuah adaptor dc 12v 3a sebagai sumber listrik dari pompa diafragma. Pompa diafragma akan otomatis menyala pada saat relay 1 channel menyala.



Gambar 30. Pompa dan Adaptor

KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah melalui proses perancangan, pembuatan, dan pengujian Alat Pengisi Saos Otomatis Berbasis Arduino UNO, dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain:

1. Dengan menggunakan alat pengisi saos ini dapat mengurangi beban kerja proses pengisian saos ke dalam botol.
2. Pengisian saos ke dalam botol dapat dilakukan lebih efektif dengan menggunakan Alat Pengisi Saos Berbasis Arduino UNO.

Dalam pembuatan alat ini supaya lebih baik, alat ini membutuhkan beberapa perbaikan. Seperti desain rancangan dari alat ini dapat diganti dengan tampilan yang lebih menarik, lebih efektif dan lebih efisien. Adapun beberapa kekurangan yang masih ada pada alat ini, terkadang sensor infrared tiba-tiba menyala dengan sendirinya dan mengakibatkan pompa menyala sehingga saos tersedot lalu tumpah. Penyedotan saos dari pompa diafragma juga terkadang masih belum optimal, sehingga saos yang terisi ke dalam botol memiliki takaran yang berbeda. Adapun kekurangan lainnya yaitu pompa bisa saja tersumbat oleh saos, sehingga alat tidak dapat bekerja secara semestinya.

DAFTAR REFERENSI

- Abdul Kodir Al Bahar, Farihin Asyjar Ashfahani. 2021. *"Rancang Bangun Alat Hand Sanitizer Otomatis Menggunakan Arduino Uno R3 Atmega 328 Dan Sensor Infrared"*, Universitas Krisnadwipayana Bekasi. Jurnal Ilmiah Elektrokrisna Vol 9 No.3.
- Andri Firmansyah, Dimas Ardi Pratama. 2019. *"Perancangan Smart Parking System Berbasis Arduino Uno"*, Universitas Pelita Bangsa Bekasi. Jurnal Teknologi Pelita Bangsa Volume 10 Nomor 1.
- Bahrin. 2017. *"Sistem Kontrol Penerangan Menggunakan Arduino Uno Pada Universitas Ichsan Gorontalo"*, Universitas Ichsan Gorontalo. Jurnal Ilmiah Volume 9 Nomor 3.
- Destiarini, Pius Widya Kumara. 2019. *"Robot Line Follower Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Atmega328"*, Universitas Baturaja. Jurnal Informanika, Volume 5 No.1.
- Dikky Auliya Saputra, Amarudin, S.Kom, M.Eng., Novia Utami, S.T., Mm., Risky Setiawan. 2020. *"Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Menggunakan Mikrokontroler"*, Universitas Teknokrat Indonesia Lampung. Jurnal Ictee, Vol. 1, No. 1.
- Ilham Budiman, Sopyan Saori, Ramdan Nurul Anwar, Fitriani, Muhamamd Yuga Pangestu. 2021. *"Analisis Pengendalian Mutu Di Bidang Industri Makanan (Studi Kasus: Umkm Mochi Kaswari Lampung Kota Sukabumi)"*, Universitas Muhammadiyah Sukabumi. Jurnal Inovasi Penelitian Vol.1 No.10.
- Ilham Gantar Friansyah, Safe'i, Dina Fara Waidah. 2021. *"Implementasi Sistem Bluetooth Menggunakan Android Dan Arduino Untuk Kendali Peralatan Elektronik"*, Universitas Karimun Kepulauan Riau. Jurnal Tikar Volume 2, No.2.
- Muhammad Irsyam, Prist Sadarsyah. 2019. *"Perancangan Alat Pendeteksi Kelayakan Oli Pada Kendaraan Sepeda Motor Berbasis Arduino Uno Atmega328"*, Universitas Riau Kepulauan Batam. Sigma Teknika, Vol.2, No.2 : 179-191.
- Muntaha Nega, Erma Susanti, Amir Hamzah. 2019. *"Internet Of Things (Iot) Kontrol Lampu Rumah Menggunakan Nodemcu Dan Esp-12e Berbasis Telegram Chatbot"*, Institut Sains & Teknologi Akprind Yogyakarta. Jurnal Script Vol. 7 No. 1.
- Riyan Rahardi, Dedi Triyanto, Suhardi. 2018. *"Perancangan Sistem Keamanan Sepeda Motor Dengan Sensor Fingerprint, Sms Gateway, Dan Gps Tracker Berbasis Arduino Dengan Interface Website"*, Universitas Tanjungpura Pontianak. Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan Volume 06, No. 03.
- Robby Yuli Endra, Ahmad Cucus, Freddy Nur Affandi, M. Bintang Syahputra. 2019. *"Model Smart Room Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino Untuk"*

Efisiensi Sumber Daya”, Universitas Bandar Lampung. Jurnal Sistem Informasi Dan Telematika (Telekomunikasi, Multimedia, Dan Informasi) Volume 10, Nomor 1.

Sri Hartanto , Andre Dwi Prabowo. 2021. “*Rancang Bangun Sistem Absensi Dengan Pemeriksaan Suhu Tubuh Berbasis Arduino Atmega2560*”, Universitas Krisnadwipayana Bekasi. Jurnal Ilmiah Elektrokrisna Vol 9 No.3.

Vina Eriyani, Dedy Triyanto, Irma Nirmala. 2018. “*Rancang Bangun Robot Pelayan Restoran Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega16 Dengan Navigasi Line Follower*”, Universitas Tanjungpura Pontianak. Jurnal Coding Sistem Komputer Untan Volume 06 , No 03.