

IMPLEMENTASI BILIK RUANGAN DISINFECTAN MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK BERBASIS MIKROKONTROLLER

M. Safii¹, Vidy²

^{1,2}Sistem Informasi, fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mulia

Jl. Letjen ZA Maulani Rt. 35 No. 9 Balikpapan 76114

¹msafii@universitasmulia.ac.id, ²vidy@universitasmulia.ac.id

Abstrak

Bilik Ruang Disinfektan berbasis Mikrokontroler adalah alat yang berfungsi untuk pengsterilan diri dari virus Covid-19. Wabah covid-19 ini telah merajalela di Indonesia sejak akhir tahun 2019, dalam upaya pencegahan penyebaran virus covid-19 di setiap daerah di Indonesia melakukan pengecekan suhu, mencuci tangan dan penyemprotan cairan disinfektan. Masih banyak di daerah-daerah yang masih menggunakan penyemprotan cairan disinfektan dengan cara manual sehingga dibutuhkan alat yang bertujuan untuk memudahkan proses pengsterilan diri secara otomatis. Alat ini bertujuan untuk menciptakan sebuah alat bilik ruang disinfektan yang menggunakan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi objek dan arduino Uno sebagai kontroler. Output yang digunakan pada penelitian ini yaitu modul relay yang dihubungkan dengan pompa air DC 12V yang akan menyemprotkan cairan disinfektan melalui nozzle kabut. Alat ini terhitung efektif dalam mendeteksi objek dengan jarak dari 80 cm – 170 cm di depan sensor.

Kata kunci: Covid-19, Bilik Ruang, Disinfektan, Sensor Ultrasonik, Arduino Uno.

1. Pendahuluan

1.1. Latar belakang

Pada akhir tahun 2019 dunia digemparkan dengan penemuan penyakit baru yang disebut virus corona atau severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) yang biasa disebut dengan Covid-19. Covid-19 pertama kali ditemukan di Wuhan, Cina. Penyakit Covid-19 mengganggu sistem pernapasan pada manusia yang menyebabkan gangguan ringan bahkan berat pada sistem pernapasan, infeksi pada paru-paru (pneumonia), dan berujung pada kematian. Covid-19 menyebar melalui percikan dahak batuk (droplet), cairan bersin yang keluar dari saluran pernapasan yang menempel pada objek yang berada disekitar penderita seperti pakaian, benda-benda yang disentuh oleh penderita ataupun melakukan kontak langsung dengan penderita. Karena semakin hari semakin menyebar hingga ke penjuru dunia termasuk di Indonesia maka pada tanggal 11 Maret 2020 WHO (World Health Organization) menetapkan status pandemi global untuk Covid-19 (WHO, 2020).

Upaya yang dilakukan untuk mencegah penyebaran virus Covid-19 adalah dengan menerapkan protokol-protokol kesehatan yang pada awal tahun 2021 berubah menjadi

5M yaitu memakai masker, mencuci tangan dengan sabun, menjaga jarak, menjauhi kerumunan, dan mengurangi mobilitas. Saat ini telah banyak perkembangan yang dilakukan untuk sistem sterilisasi. Salah satunya yaitu dengan penyemprotan cairan disinfektan ke barang-barang yang berisiko menularkan virus Covid-19. Penyemprotan dengan cairan disinfektan dianjurkan di lingkungan rumah, tempat-tempat publik yang banyak terjadi interaksi antara manusia seperti di tempat-tempat ibadah, bandara, terminal, rumah sakit, tempat perbelanjaan, dan tempat publik lainnya. Tak jarang banyak masyarakat yang masih menggunakan penyemprotan secara manual menjadi tidak efektif dan efisien. Karena sebagai salah satu upaya pencegahan virus Covid-19 maka penulis membuat penelitian dengan judul "Implementasi Bilik Ruang Disinfektan Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler" bertujuan untuk memudahkan sterilisasi diri ditempat umum.

Cara kerja bilik disinfektan lebih efektif karena penyemprotan menggunakan bilik ruang otomatis yang cairan disinfektannya disemprotkan keseluruh tubuh, sehingga semua permukaan tubuh dapat tersterilisasi dengan baik. Prinsip kerja pembuatan bilik

ruang disinfektan berbasis mikrokontroller ini hampir sama dengan penyiram tanaman secara otomatis. Yang sama-sama berfungsi untuk menyemprotkan cairan pada suatu objek.

1.2. Rumusan masalah

Adapun rumusan masalah berdasarkan uraian latar belakang di atas, adalah “Bagaimana cara merancang alat ruang bilik disinfektan berbasis mikrokontroller?”

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini dibuat yaitu :

1. Menciptakan sebuah alat yang memberikan manfaat bagi masyarakat dalam sterilisasi barang dan diri yang berpergian dari mana saja.
2. Menguji keefektifan alat dalam mendeteksi objek yang berada di dalam bilik ruang disinfektan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini dibuat yaitu :

1. Membantu mencegah penyebaran penularan virus Covid-19 yang semakin merajalela disetiap harinya.
2. Mempermudah sterilisasi barang dan diri agar terhindar dari virus Covid-1

2. Metoda Penelitian

2.1. Metode Pengumpulan data

Metode pengumpulan data yaitu cara yang dilakukan oleh seorang peneliti untuk mengumpulkan data-data yang mendukung pembuatan suatu penelitian yang valid. Pada penelitian ini penulis menggunakan metode pengumpulan data, yaitu :

1. Observasi

Studi lapangan (Observasi) merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan terjun ke lapangan untuk mengamati permasalahan yang sedang terjadi secara langsung. Hal ini dilakukan untuk memastikan apakah permasalahan itu benar terjadi atau tidak.

2. Studi Literatur

Studi literatur merupakan teknik pengumpulan data dengan cara mempelajari membaca buku-buku atau jurnal yang sesuai dengan data yang dibutuhkan. Pada

penelitian ini penulis memilih mengumpulkan data sebagai referensi dari buku-buku dan jurnal mengenai mikrokontroller arduino. Membaca jurnal-jurnal perkembangan bilik ruang disinfektan sebagai perbandingan untuk penelitian yang akan dilakukan.

2.2. Metode Analisis Data

Pada metode ini penulis mengumpulkan kebutuhan yang diperlukan dalam penelitian ini mulai dari perangkat keras (Hardware) dan perangkat lunak (Software) yang digunakan. Adapun kebutuhan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Perangkat keras (Hardware)

Adapun perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

Tabel 1. Kebutuhan Perangkat keras

NO	Alat	KETERANGAN
1.	Laptop/PC	Lenovo IdeaPad S210 HDD 500 GB RAM 4 GB
2.	Arduino Uno	Input Voltage 7-12v Clock Speed 16Mhz Processor Atmega 328p Digital I/O Pin 14 Pin PWM Digital 6 Pin Analog 6 Pin
3.	Sensor Ultrasonik	Spesifik jangkauan 2cm-400cm Resolusi 0,3cm Jangkauan sudut 15cm Datasheet 60 ms Menarik arus 15mA dengan catu 5V
4.	Pompa Air Motor DC 12V	
5.	Modul Relay	input logic supply : 5V max tegangan AC : 250 V, 10A ` max tegangan DC : 30 V, 10A Indikator tegangan : Led hijau Indikator relay : Led merah Dimensi : 48mm x 18mm x 20mm

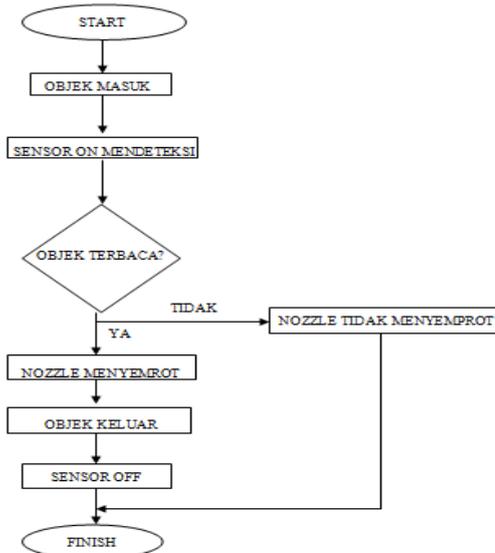
2. Perangkat Lunak (Software)

Adapun perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

Tabel 2. Kebutuhan Perangkat Lunak

NO	Aplikasi	Keterangan
1.	Software Arduino	Arduino IDE
2.	OS	Windows 7
3.	Proteus	Proteus8 Profesional

2.3. Metode Perancangan



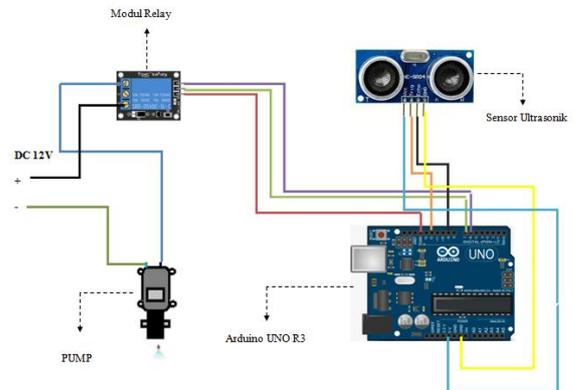
Gambar 1. Flowchar cara kerja alat

Pada gambar flowchart diatas menjelaskan cara kerja yang terjadi pada perangkat bilik ruang disinfektan menggunakan sensor ultrasonik berbasis mikrokontroller. Saat objek masuk kedalam bilik ruang disinfektan akan dideteksi oleh sensor mikrokontroller dan akan mengaktifkan pompa air dan menyembrotkan cairan disinfektan dari nozzle yang terdapat didalam bilik ruangan, setelah waktu 30 detik berjalan nozzle akan secara otomatis mati dan objek bisa keluar dari bilik rang disinfektan.

2.4. Perancangan Skema Elektronik

Secara keseluruhan alat yang dirancang ini terdiri dari masukan (input) system pengolahan data (process) dan keluaran (output). Semua data masukan diprogram dan diproses pada Arduino Uno yang menjadi pengendali utama dari semua masukan yang akan di proses. Data masukan yang diperoleh melalui sensor ultrasonik yang selanjutnya akan data tersebut akan di

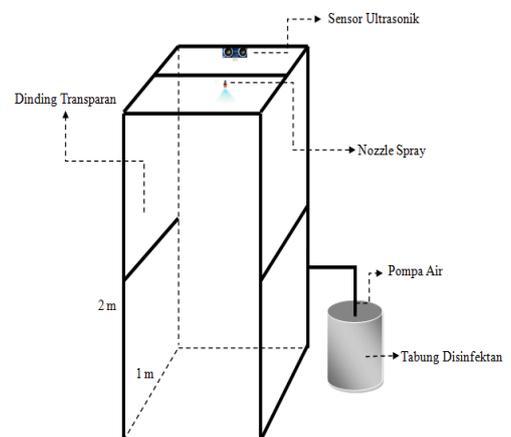
proses didalam Arduino Uno yang menghasilkan keluran yaitu aktifnya pompa air disinfektan dan nozzle yang akan menyembrotkan cairan tersebut.



Gambar 2. Perancangan Skema Elektronik

2.5. Perancangan Skema Mekanik

Untuk struktur bilik disinfektan terdapat pada Gambar 3.3 memakai rangkai pipa air dengan ukuran 1m x 1m x 2m membentuk ruangan. Ruangan akan ditutup dengan plastik tebal transparan seperti tirai plastik yang akan menutup setiap sisi ruang bilik disinfektan, sehingga cairan disinfektan yang dikeluarkan oleh nozzle spray akan secara maksial mengenai tubuh objek yang ada yang masuk ke dalam ruang bilik disinfektan dan tidak terbuang keluar bilik disinfektan. Untuk penempatan sensor terdapat dibagian atas bilik, depan objek masuk yang akan di pasang dengan kemiringan 45°. Fungsi dari peletakan sensor miring agar saat objek masuk sensor langsung mendeteksi keberadaan objek. Baik objek yang besar ataupun yang kecil.



Gambar 3. Perancangan Skema Mekanik

2.6. Skenario Pengujian alat

Pengujian pada penelitian ini dibagi menjadi 2 skenario pengujian pada alat bilik ruang disinfektan. Pengujian yang digunakan yaitu pengujian pada software arduino dan alat bilik disinfektan. Teknik pengujian menggunakan teknik black box dan white box.

Tabel 3. Tabel Skenario Pengujian Alat

Uji Fitur	Detail Pengujian	Jenis Pengujian
Sensor	Membaca objek dengan jarak 2m dengan baik	Black Box
Spray	Memproyeksikan cairan disinfektan mengenai objek yang dituju	Black Box
Modul Relay	Menjalankan aliran listrik secara otomatis saat objek masuk kedalam bilik disinfektan	Black Box
Software Arduino	Menjalankan Sistem yang ditanam didalam hardware arduino	White Box

3. Hasil Penelitian

3.1. Perakitan Arduino dan sensor ultrasonic

Pada perancangan ini sensor ultrasonik sebagai media pembaca objek yang terdapat didalam bilik ruangan. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik). Secara detail cara kerja sensor ultrasonik sebagai berikut :

1. Sinyal yang dipancarkan oleh pemancar ultrasonik (transmitter) dengan frekuensi tertentu dan dengan durasi waktu tertentu. Sinyal itu berfrekuensi diatas 20kHz untuk mengukur jarak benda pada umumnya frekuensi yang digunakan 40kHz.

2. Sinyal yang dipancarkan akan merambat menjadi gelombang bunyi dengan kecepatan 340m/s. Ketika sinyal tersebut menabrak suatu benda maka sinyal tersebut dipantulkan oleh benda tersebut.

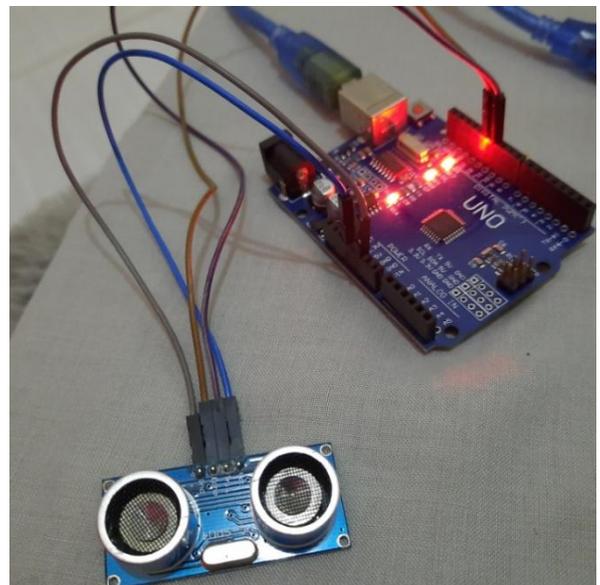
3. Ketika gelombang pantulan (receiver) sampai pada alat penerima, maka sinyal tersebut akan diproses untuk menghitung jarak benda. dengan rumus $S = 340.t/2$

Keterangan :

S = jarak

t = selisih waktu

Apabila sensor tersebut telah membaca objek maka dapat melakukan proses selanjutnya, yaitu menyalakan relay untuk memompa cairan disinfektan. Seperti pada

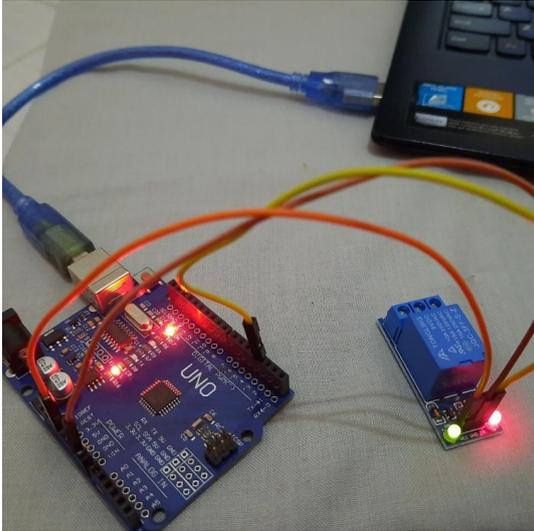


Gambar 4. Perancangan sensor Ultrasonic

3.2. Perakitan Relay

Pada perancangan ini modul relay sebagai pengendali saklar otomatis terhubung dengan arduino uno yang akan menyala jika sensor ultrasonik membaca adanya objek didalam bilik ruang disinfektan. Cara kerja modul relay menggunakan prinsip kerja elektromekanik.

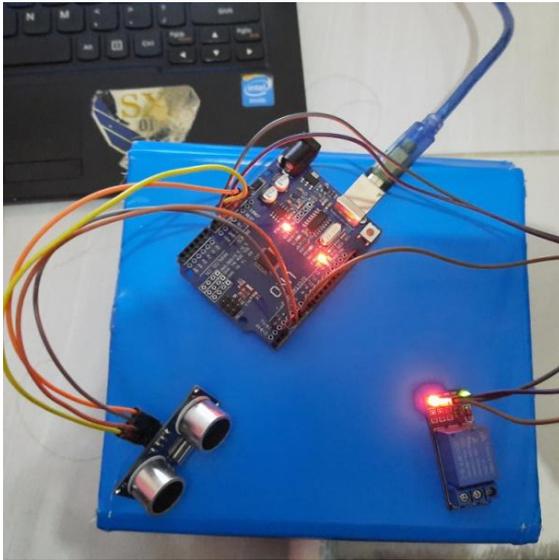
Ketika sinyal mengalir melalui rangkaian 1, sinyal mengalir pada kumparan dan menghasilkan gaya elektromagnetik yang menimbulkan medan magnet yang menarik kontak kemudian mengaktifkan rangkaian 2 untuk bergerak ON atau OFF. Dan ketika daya rangkaian 1 hilang maka pegas akan menarik kontak kembali ke posisi semula yang akan kembali OFF. Perancangan perangkat modul relay seperti pada Gambar5



Gambar 5. Perakitan Relay

3.3. Perakitan Keseluruhan

Berikut gambar dibawah ini adalah bentuk rangkaian dari perangkat keras yang digunakan dan dipasang berdasarkan skematik dan konfigurasi pin yang dipakai seperti Gambar 6.



Gambar 6. Perakitan Relay dan Ultrasonic

3.4. Penulisan Coding

Program yang digunakan adalah Arduino IDE 1.8.8 untuk memberikan perintah kedalam arduino uno. Pada bagian ini merupakan penjelasan tentang source code sensor ultrasonik. Bagian ini menjelaskan mengenai proses pembacaan objek, dari sinyal gelombang yang diterima receiver dan yang di pancarkan oleh

transmitter. Pengoperasian program ini dimasukkan kedalam arduino uno sebagai board controller. Berikut adalah source code yang digunakan seperti pada gambar

```
const int trigPin = 2; // Pin Trigger Ultra Sonic
const int echoPin = 3; // Pin Echo Ultra Sonic
long Durasi;
int Jarak;
unsigned long interval=1000;
unsigned long ResetMillis=0;

void setup() {
  pinMode(4, OUTPUT); //Relay PIN
  digitalWrite(4, LOW);
  Serial.begin (9600);
  pinMode(trigPin, OUTPUT);
  pinMode(echoPin, INPUT);
}
void loop() {
  unsigned long MillisTerhitung = millis();
  if ((unsigned long)(MillisTerhitung - ResetMillis) >= interval) {

    digitalWrite(trigPin, LOW);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(trigPin, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(trigPin, LOW);
    Durasi = pulseIn(echoPin, HIGH);
    Jarak= Durasi*0.034/2;
    Serial.print("Jarak: ");
    Serial.print(Jarak);
    Serial.println("");
    ResetMillis = millis();
  }
}
```

dibawah ini:

Gambar 7. Penulisan coding Program

Pada source code diatas menjelaskan trigpin (output) terdapat pada pin 2 dan echopin (input) terdapat pada pin 3. Pin yang digunakan untuk menyambungkan relay yaitu pin 4. Perhitungan jarak yaitu waktu dari dipancarkannya gelombang sampai ke penerima gelombang dikali 0,034/2. Hasil dari perhitungan tersebut akan muncul di serial monitor pada arduino dengan serial.print yaitu jarak. Sensor ultrasonik dapat menyalakan modul relay jika jarak antara objek dan sensor antara $> 20\text{cm} - < 90\text{cm}$. Jika dibawah dari angka minimal atau diatas dari angka maksimal maka pompa air tidak akan menyala.

Pada bagian ini menjelaskan mengenai source code modul relay yang terhubung dengan arduino uno. Bagian ini menjelaskan mengenai proses lanjutan dari data yang telah diterima oleh arduino uno yang secara otomatis akan menyalakan pompa air untuk menyemprotkan cairan disinfektan. Agar relay dapat berfungsi sesuai dengan yang diinginkan.

```

if (Jarak > 20 && Jarak < 90){
  Serial.println("Relay Hidup");
  digitalWrite(4, LOW);
  delay (3000);

}else{
  digitalWrite(4, HIGH);
  Serial.println("Relay Mati");

}
}
}

```

Gambar 8. Penulisan coding Relay

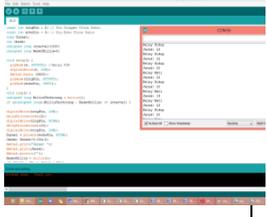
3.5. Pengujian alat

Setelah melakukan perancangan dan pemasangan komponen, selanjutnya akan melakukan uji coba pada masing-masing blok yang telah di rancang. Bertujuan untuk mendapatkan kesesuaian spesifikasi dan hasil yang diinginkan. Untuk lebih jelasnya lagi mengenai uji coba yang dilakukan dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4. Pengujian Alat

N O	Keterangan Gambar	Gambar	Status
1	Kondisi fisik alat sebelum dinyalakan.		Berhasil
2	Kondisi rangkaian arduino sebelum dinyalakan.		Berhasil
3	Kondisi rangkaian arduino terhubung oleh catu daya.		Berhasil

4	Kondisi relay saat mendeteksi objek.		Berhasil
5	Kondisi pompa air saat terhubung dengan rangkaian arduino		Berhasil
6	Kondisi saat objek berada didalam bilik disinfektan. Pompa air menyala dan menyemprotkan cairan disinfektan melalui 3 nozzle yang terpasang. Dengan jarak yang terbaca 35 cm		Berhasil
7	Kondisi saat objek berada didalam bilik disinfektan. Pompa air menyala dan menyemprotkan cairan disinfektan melalui 3 nozzle yang terpasang. Dengan jarak yang terbaca 88 cm		Berhasil

8	Kondisi saat objek berada didalam bilik disinfektan. Pompa air menyala dan menyemprotkan cairan disinfektan melalui 3 nozzle yang terpasang. Dengan jarak yang terbaca 70 cm		Berhasil
7	Kondisi serial monitor pada arduino IDE saat mendeteksi objek		Berhasil

4. Kesimpulan

Setelah dilakukan pengujian terhadap alat bilik ruang disinfektan, penulis dapat menyimpulkan alat yang dirancang dapat diimplementasikan pada bilik ruang disinfektan menggunakan sensor ultrasonik berbasis mikrokontroler dalam upaya pencegahan penyebaran virus covid-19. Kemudian sensor ultrasonik yang digunakan dapat mendeteksi objek. Dalam penelitian ini Sensor ultrasonik dapat bekerja sesuai yang diinginkan. Selanjutnya ketika objek masuk kedalam bilik sensor akan mendeteksi objek kemudian pompa air akan menyala dan menyemprotkan cairan disinfektan.

5. Saran

Setelah dilakukan pengujian pada perangkat bilik ruang disinfektan, dapat disarankan untuk penelitian pengembangan dapat menambahkan sensor suhu sebagai pelengkap agar tidak menggunakan pengecekan suhu secara manual.

6. Daftar Pustaka

- Adi Novi Trisetiyanto, 2020, Rancang Bangun Alat Penyemprot Disinfektan Otomatis Untuk Mencegah Penyebaran Virus Corona, *Joined Journal*, Vol.3 No.1 Juni 2020,
- Triyono,Budi, 2020, Penerapan Automatic Disinfection Chamber Untuk Pencegahan Covid19 di Pondok Pesantren Al-Mujaddadiyah, *Jurnal Aplikasi Teknik dan Pengabdian Masyarakat*, Vol.4 No. 2 Oktober 2020-e.ISSN: 2550-0821.
- Isdiarto,2016, Mesin Penjual Makanan Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega 8 pada Koperasi Karyawan GMF Aeroasia Sejahtera, Widuri, SII131469327.
- JauhariArifin, Leni Natalia Zulita, Hermawansyah, 2016, Perancangan Murrotal Otomatis Menggunakan Mikrokontroller Arduino Mega 2560, *Jurnal Media Infotama*, Vol. 12 No. 1 Februari 2016.
- Luh Joni Erawati Dewi, 2010, *Media Pembelajaran Bahasa Pemrograman C++*, ISSN : 0216-3241.
- Made Adi Surya Antara, I Wayan Arsa Suteja, Agung Prabowo, 2020, Sterilizer Chamber Sebagai Salah Satu Alat Pencegahan Penyebaran Virus Covid-19, *Jurnal LeECOM*, Vol.2 No.2 (2020),
- Marzuarman, Abdul Hadi, Jefri Lianda, 2020, Bilik Disinfektan Berbasis Ozon (Tanpa Cairan Kimia) Sebagai Upaya Pencegahan Penularan Covid-19 di Lingkungan UPTD Puskesmas Desa Pematang Duku Bengkalis, *Jurnal Pengabdian Tanjak*, Vol.1 No.1 September 2020,
- Haldi. Widiyanto, 2020, Proteus sebagai aplikasi Software Pengendali Mikrokontroller, Binus University.
- Onery Andy Saputra, Utomo Ramelan, 2018, Analisis Efektivitas Konversi Pompa Air Model Motor Penggerak AC dengan Pompa Air Model Motor Penggerak DC, *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) 2018*, ISSN : 1979-911X.
- Safii. M, "Perancangan Sistem Monitoring Tegangan Output Genset menggunakan Ethernet Shield dan SMS Gateway berbasis Arduino Uno", *Jurnal METIK Vol 21, No 1 Pp 46-52*, 2019.
- Saputra, Pebrian Eko, 2015, Sistem Keamanan Ruang Multi Sensor (Hardware), *Eprints repository software*, Politenik Negeri Sriwijaya.