



Rancang Bangun Alat Penyemprot Disinfektan Otomatis dengan Sensor Passive Infra Red (PIR)

Kurniawati*, Adi Nova Trisetiyanto².

Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas IVET, Indonesia

DOI:

Info Articles

Sejarah Artikel:

Disubmit : Juni 2021

Direvisi : Juli 2021

Disetujui : Juli 2021

Keywords:

Disinfektan Otomatis, Virus
Corona, Passive Infra Red
Sensor

Abstrak

Virus Corona saat ini telah merajalela di Indonesia. Dalam upaya pencegahan, Hampir setiap daerah melakukan tes suhu badan dan penyemprotan disinfektan kepada orang yang masuk ke daerah tersebut. Penyemprotan disinfektan yang dilakukan masih secara manual dan memerlukan petugas untuk mengoperasikannya, sehingga dibutuhkan alat penyemprot cairan disinfektan yang bekerja secara otomatis. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan alat penyemprot disinfektan otomatis dan menguji keefektifannya. Alat ini menggunakan sensor Passive Infra Red (PIR) sebagai pendeteksi objek dan Output menggunakan modul Relay yang terhubung ke Water Pump High Pressure yang menyemprotkan cairan disinfektan melalui sprayer kabut. Alat ini tehitung efektif dalam pendeteksian objek di area bilik penyemprotan disinfektan yakni mencapai 3,6 Meter didepan sensor. Saran untuk peneliti berikutnya agar disempurnakan desain yang lebih ekonomis dan efisien dalam penggunaan bahan.

Abstract

Corona virus is rampant in Indonesia right now. To prevent this outbreak, almost every region carries out body temperature tests and spraying disinfectant to the visitors. Disinfectant spraying is still done manually and requires an operator, it is consider ineffective and inefficient so we need a disinfectant sprayer which can work automatically. This study aims to produce automatic disinfectant sprayers and test their effectiveness. This tools use Passive Infra Red sensors as object detectors and The output uses a Relay module that is connected to Water Pump High Pressure that spray disinfectant liquid through a mist sprayer. This tool is effective in detecting objects which position is in disinfectant booth area, it reaches 3,6 meters in front of the sensor. Suggestions for the next researchers to improve the design be more economical and use more efficient materials.

PENDAHULUAN

Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) yang lebih dikenal dengan nama *virus Corona* adalah jenis baru dari *coronavirus* yang menular ke manusia. Walaupun lebih banyak menyerang lansia, virus ini sebenarnya bisa menyerang siapa saja, mulai dari bayi, anak-anak, hingga orang dewasa, termasuk ibu hamil dan ibu menyusui. Infeksi virus Corona disebut COVID-19 (Corona Virus Disease 2019) dan pertama kali ditemukan di kota Wuhan, China pada akhir Desember 2019. Virus ini menular dengan sangat cepat dan telah menyebar ke hampir semua negara, termasuk Indonesia, hanya dalam waktu beberapa bulan. Hal tersebut membuat beberapa negara menerapkan kebijakan untuk memberlakukan *lockdown* dalam rangka mencegah penyebaran virus Corona. Di Indonesia sendiri, diberlakukan kebijakan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) untuk menekan penyebaran virus ini. Coronavirus adalah kumpulan virus yang bisa menginfeksi sistem pernapasan. Pada banyak kasus, virus ini hanya menyebabkan infeksi pernapasan ringan, seperti flu. Namun, virus ini juga bisa menyebabkan infeksi pernapasan berat, seperti infeksi paru-paru (pneumonia).

Berbagai upaya dilakukan sebagai pencegahan penyebaran virus corona, diantaranya adalah pengukuran suhu tubuh dan penyemprotan disinfektan bagi orang-orang yang masuk ke suatu daerah. Penyemprotan disinfektan masih dilakukan secara manual oleh petugas. Sehingga perlu adanya alat penyemprot disinfektan yang bekerja secara otomatis.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan suatu alat penyemprot cairan disinfektan yang bekerja secara otomatis ketika ada orang yang lewat. Menguji keefektifan alat dalam mendeteksi objek yang berada dalam jangkauan. Penelitian ini juga bermanfaat dalam upaya pencegahan penyebaran virus corona. Memudahkan petugas dalam penyemprotan disinfektan, karena sudah otomatis, tidak perlu menyemprot secara manual.

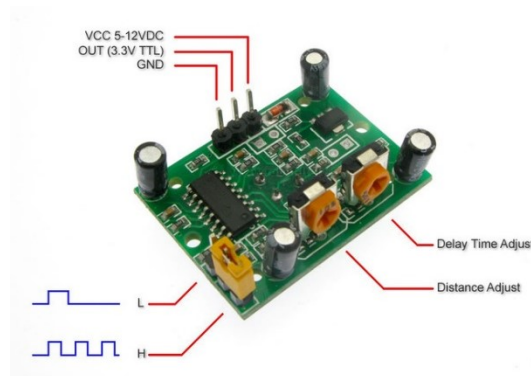
Sensor Passive Infra Red (PIR)

Sensor PIR atau disebut juga dengan Passive Infra Red merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya pancaran sinar infra merah dari suatu objek. Sesuai dengan namanya sensor PIR bersifat pasif, yang berarti sensor ini tidak memancarkan sinar infra merah melainkan hanya dapat menerima radiasi sinar infra merah dari luar. Sensor PIR dapat mendeteksi radiasi dari berbagai objek dan karena semua objek memancarkan energi radiasi, sebagai contoh ketika terdeteksi sebuah gerakan dari sumber infra merah dengan suhu tertentu yaitu manusia mencoba melewati sumber infra merah yang lain misal dinding, maka sensor akan membandingkan pancaran infra merah yang diterima setiap satuan waktu, sehingga jika ada pergerakan maka akan terjadi perubahan pembacaan pada sensor.



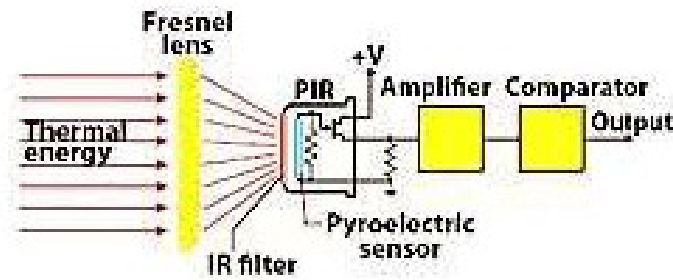
Gambar 1. Sensor *Passive Infra Red* (PIR)

Sensor PIR terdiri dari beberapa bagian yaitu, Lensa Fresnel, Penyaring Infra Merah, Sensor Pyroelektrik, Penguat Amplifier, Komparator.



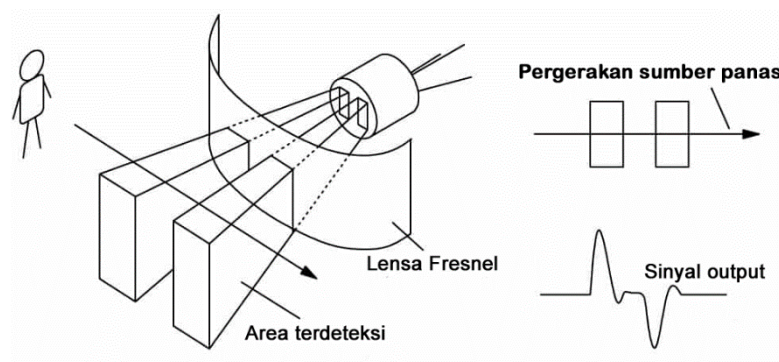
Gambar 2. Bagian Sensor PIR

Sensor PIR bekerja dengan cara menangkap pancaran infra merah, kemudian pancaran infra merah yang tertangkap akan masuk melalui lensa Fresnel dan mengenai sensor pyroelektrik, sinar infra merah mengandung energi panas membuat sensor pyroelektrik dapat menghasilkan arus listrik. Arus listrik inilah yang akan menimbulkan tegangan dan dibaca secara analog oleh sensor. Kemudian komparator akan membandingkan sinyal yang sudah diterima dengan tegangan referensi tertentu yang berupa keluaran sinyal 1-bit. Sensor PIR hanya akan mengeluarkan logika 0 dan 1. 0 saat sensor tidak mendeteksi adanya perubahan pancaran infra merah dan 1 saat sensor mendeteksi infra merah. Sensor PIR hanya dapat mendeteksi pancaran infra merah dengan panjang gelombang 8-14 mikrometer. Manusia memiliki suhu badan yang dapat menghasilkan pancaran infra merah dengan panjang gelombang antara 9-10 mikrometer, panjang gelombang tersebut dapat terdeteksi oleh sensor PIR membuat sensor ini sangat efektif digunakan sebagai human detektor. Sensor PIR hanya akan mendeteksi jika object bergerak atau secara teknis saat terjadi adanya perubahan pancaran infra merah.



Gambar 3. Skema Rangkaian Sensor PIR

Umumnya sensor PIR memiliki jangkauan pembacaan efektif hingga 5 meter, namun sensor PIR memiliki jangkauan jarak dan sudut pembacaan yang bervariasi, tergantung karakteristik sensor.



Gambar 4. Sistem Pendeteksian Object Sensor PIR

Power Supply DC 12V

Power Supply atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan Catu Daya adalah suatu alat listrik yang dapat menyediakan energi listrik untuk perangkat listrik ataupun elektronika lainnya. Pada dasarnya Power Supply atau Catu daya ini memerlukan sumber energi listrik yang kemudian mengubahnya menjadi energi listrik yang dibutuhkan oleh perangkat elektronika lainnya. Oleh karena itu, Power Supply kadang-kadang disebut juga dengan istilah Electric Power Converter.

Berdasarkan fungsinya, Power supply dapat dibedakan menjadi Regulated Power Supply, Unregulated Power Supply dan Adjustable Power Supply. Regulated Power Supply adalah Power Supply yang dapat menjaga kestabilan tegangan dan arus listrik meskipun terdapat perubahan atau variasi pada beban atau sumber listrik (Tegangan dan Arus Input). Unregulated Power Supply adalah Power Supply tegangan ataupun arus listriknya dapat berubah ketika beban berubah atau sumber listriknya mengalami perubahan. Adjustable Power Supply adalah Power Supply yang tegangan atau Arusnya dapat diatur sesuai kebutuhan dengan menggunakan Knob Mekanik.

Terdapat 2 jenis Adjustable Power Supply yaitu Regulated Adjustable Power Supply dan Unregulated Adjustable Power Supply.

Power Supply juga dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, diantaranya adalah DC Power Supply, AC Power Supply, Switch Mode Power Supply, Programmable Power Supply, Uninterruptible Power Supply, High Voltage Power Supply. Switch-Mode Power Supply (SMPS) adalah jenis Power Supply yang langsung menyearahkan (rectify) dan menyaring (filter) tegangan Input AC untuk mendapatkan tegangan DC. Tegangan DC tersebut kemudian di-switch ON dan OFF pada frekuensi tinggi dengan sirkuit frekuensi tinggi sehingga menghasilkan arus AC yang dapat melewati Transformator Frekuensi Tinggi.



Gambar 6. Power Supply DC 12V

Modul Relay DC 5V

Relay adalah Saklar (Switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A.

Relay terdiri dari 4 komponen dasar yaitu : Electromagnet (Coil), Armature, Switch Contact Point (Saklar), Spring. Kontak Poin (Contact Point) Relay terdiri dari 2 jenis yaitu : Normally Close (NC) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi CLOSE (tertutup) Normally Open (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi OPEN (terbuka). Apabila Kumparan Coil diberikan arus listrik, maka akan timbul gaya Elektromagnet yang kemudian menarik Armature untuk berpindah dari Posisi sebelumnya (NC) ke posisi baru (NO) sehingga menjadi Saklar yang dapat menghantarkan arus listrik di posisi barunya (NO). Posisi dimana Armature tersebut berada sebelumnya (NC) akan menjadi OPEN atau tidak

terhubung. Pada saat tidak dialiri arus listrik, Armature akan kembali lagi ke posisi Awal (NC). Coil yang digunakan oleh Relay untuk menarik Contact Poin ke Posisi Close pada umumnya hanya membutuhkan arus listrik yang relatif kecil.



Gambar 7. Modul Relay DC 5V

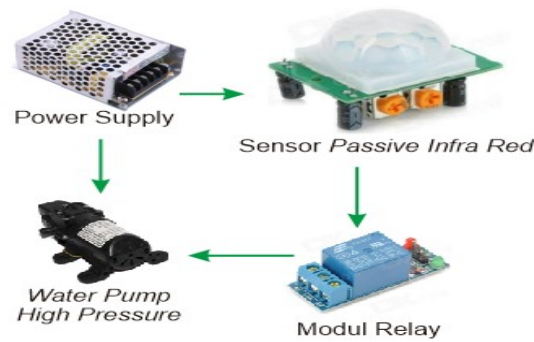
METODE

Metode penelitian Research and Development (R&D) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Untuk menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut. Metode Penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) karena menghasilkan produk Alat Penyemprot Disinfektan Otomatis dan menguji keefektifannya.

Penelitian ini dilakukan di Desa Curug, Kecamatan Gubug, Kabupaten Grobogan, Jawa Tengah. Waktu Pelaksanaan pada bulan Mei – Juni 2020. Subjek penelitian adalah masyarakat sekitar yang keluar masuk desa atau melewati bilik disinfektan di Gapura Desa.

Desain Rangkaian Elektronik

Desain hardware elektronik meliputi catu daya atau power supply 12V untuk mensupply Control dan water pump high pressure. Input berupa sensor Passive Infra Red, sedangkan output berupa relay modul, dimana kontak common dan kontak NO (normali open) sebagai saklar terhubung ke water pump high pressure. Water pump input menuju ke tampungan cairan disinfektan dan saluran output menuju selang dan sprayer untuk menyembrotkan cairan disinfektan dengan lembut atau berkabut.



Gambar 8. Desain Rangkaian Elektronik

Desain Prinsip Kerja Alat

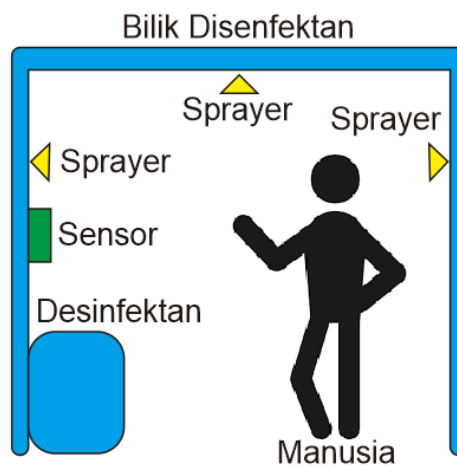
Desain prinsip kerja alat adalah saat alat dihidupkan, sensor menginisialisasi mendeteksi objek dalam jangkauannya. Ketika ada objek yang terdeteksi maka sensor mengirim output mengaktifkan relay, sebaliknya jika tidak mendeteksi objek maka posisi alat standby dan relay off.



Gambar 9. Prinsip Kerja Alat

Desain Instalasi Alat

Desain instalasi alat meliputi posisi sensor yang dapat mendeteksi objek manusia yang melewati bilik disinfektan. Posisi water pump yang dekat dengan tampungan cairan disinfektan agar daya hisap dan dorong lebih ringan. Posisi sprayer di berbagai titik agar menjangkau setiap sudut dalam bilik disinfektan, sehingga objek dapat terkena cairan disinfektan dengan rata.



Gambar 10. Desain Instalasi Alat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian berupa alat penyemprot disinfektan otomatis dengan bagian yang terdiri dari sensor PIR guna mendeteksi objek manusia, kemudian output PIR terhubung ke relay sebagai saklar elektronik untuk menghidupkan water pump, water pump sebagai pendorong cairan disinfektan, LED sebagai indicator alat standby dan bekerja, power supply sebagai catu daya untuk seluruh komponen elektronika. Komponen elektronika dikemas dalam box hitam agar terlindung dari panas matahari dan hujan.



Gambar 11. Hasil Alat Penyemprot Disinfektan Otomatis

Uji Coba Alat

Uji coba alat dilakukan dengan cara melewati bilik disinfektan dengan jarak yang berbeda-beda dari depan sensor dan melihat respon dari penyemprot disinfektan. Jika ada orang melewati bilik disinfektan dan lampu indicator berwarna hijau serta menyemprotkan air maka alat bekerja. Jika lampu indicator berwarna biru dan tidak menyemprotkan cairan disinfektan dapat diartikan tidak bekerja. Uji coba alat dengan jarak- jarak tertentu di tampilkan pada table berikut.

Tabel 1. Hasil Uji Coba Alat

Percobaan	Jarak	Pump	Keterangan
1	0,4 M	ON	Bekerja
2	0,8 M	ON	Bekerja
3	1,2 M	ON	Bekerja
4	1,6 M	ON	Bekerja
5	2,0 M	ON	Bekerja
6	2,4 M	ON	Bekerja
7	2,8 M	ON	Bekerja
8	3,2 M	ON	Bekerja
9	3,6 M	ON	Bekerja
10	4,0 M	OFF	Tidak Bekerja

Hasil uji coba alat menunjukkan, pada jarak 0 Meter hingga 3,6 meter alat bekerja dengan baik. Pada jarak 4,0 meter menunjukkan alat tidak bekerja. Dengan ini adapat diartikan alat memiliki jangkauan objek yang dibatasi. Karena lebar bilik disinfektan adalah 4,0 meter, maka jangkauan sensor harus dibawah angka tersebut agar alat berfungsi dengan baik. Dengan demikian maka alat penyemprot disinfektan otomatis dapat dikatakan efektif dalam mendeteksi objek dan menyemprotkan cairan disinfektan.

SIMPULAN

Alat penyemprot disinfektan otomatis menggunakan sensor *Passive Infra Red* dengan output berupa modul relay yang terhubung ke *water pump high pressure*. Sprayer menggunakan model yang kabut agar lebih hemat air. Ujicoba menunjukkan efektif dengan jarak jangkauan sensor sejauh area bilik, sehingga orang yang melewati bilik dapat tersempot disinfektan.

DAFTAR PUSTAKA

- Immersa Lab. 2018. Pengertian Sensor Passive Infra Red dan Cara Kerjanya. <https://www.immersa-lab.com/pengertian-sensor-passive-infra-red-dan-cara-kerjanya.htm> (diakses 30 Juni 2020)
- Prima, B. (2013). Perancangan Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Sensor PIR (Passive Infra Red) Berbasis Mikrokontroler. *Tanjung Pinang: Universitas Maritim Raja Ali Haji*.
- Moghavvemi, M., & Seng, L. C. (2004, November). Pyroelectric infrared sensor for intruder detection. In *2004 IEEE Region 10 Conference TENCON 2004*. (Vol. 500, pp. 656-659). IEEE.
- Desyantoro, E., Rochim, A. F., & Martono, K. T. (2015). Sistem Pengendali Peralatan Elektronik dalam Rumah secara Otomatis Menggunakan Sensor PIR, Sensor LM35, dan Sensor LDR. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 3(3), 405-411.
- Zain, R. H. (2013). Sistem Keamanan Ruangan Menggunakan Sensor Passive Infra Red (Pir) Dilengkapi Kontrol Penerangan Pada Ruangan Berbasis Mikrokontroler Atmega8535 Dan Real Time Clock Ds1307. *Jurnal Teknologi Informasi & Pendidikan*, 6(1), 146-162.
- Sahoo, K. C., & Pati, U. C. (2017, May). IoT based intrusion detection system using PIR sensor. In *2017 2nd IEEE International Conference on Recent Trends in Electronics, Information & Communication Technology (RTEICT)* (pp. 1641-1645). IEEE.
- Gifson, A. (2009). Sistem Pemantau Ruang Jarak jauh dengan Sensor Passive Infrared berbasis Mikrokontroler AT89S52. *TELKOMNIKA*, 7(3), 201.
- Navaraja, P. (2014). Crack detection system for railway track by using ultrasonic and PIR sensor. *International Journal of Advanced Information Science and Technology*, 1, 126-130.
- Dickson Kho. 2020. Pengertian Power Supply dan Jenis-jenisnya. <https://teknikelektronika.com/pengertian-power-supply-jenis-catu-daya/> (diakses 30 Juni 2020)
- Dickson Kho. 2020. Pengertian Relay dan Fungsinya. <https://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/> (diakses 30 Juni 2020)