

# Rancang Bangun Pemrograman *Smart Relay Zelio* Untuk Pengaturan Pemberian Pakan Ikan Secara Otomatis

## *Smart Relay Programming Design Zelio For Automatic Fish Feeding Arrangements*

Oleh :

Felix Adrianus Lumban Gaol

Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Medan

Jl. Almamater No.1 Kampus USU 20155 Medan

felixadrianus@gmail.com

### *Abstract*

*The real aspect of developing a technology is the creation of an innovation that allows humans to make their work easier. The automation system is a manifestation of technological developments. In this final project, one of the innovations carried out is through the design of an automatic fish feeder. Feeding is one of the important things for fish farming. Currently, feeding generally still depends on manual human resources, namely self-sowing feed into fish ponds. Therefore, a tool is designed for fish feeders that can work automatically based on, the time or schedule of feeding and the amount or dose of feed. This automatic fish feeding uses a Zelio smart relay as the main controller, a proximity sensor that functions as a detector for the presence or absence of feed in the tube, and a DC motor that functions as a driving force to turn the screw so that it dispenses feed into the fish pond. In this study the tool worked well, so that the feeding of fish could be given with a predetermined time, and the amount of fish feed had been adjusted according to the weight of the fish in the pond.*

*Keywords: Zelio Smart Relay, DC Motor, DC Power Supply, Automatic Charger, Proximity Sensor*

### Abstrak

Aspek nyata dari berkembangnya suatu teknologi adalah terciptanya suatu inovasi yang memungkinkan manusia untuk dipermudah pekerjaannya. Sistem otomatisasi merupakan sebuah wujud dari perkembangan teknologi. Pada tugas akhir ini salah satu inovasi yang dilakukan adalah melalui rancang bangun pemberi pakan ikan otomatis. Pemberian pakan merupakan salah satu hal penting untuk usaha budidaya ikan. Saat ini pemberian pakan umumnya masih tergantung pada sumber daya manusia yang bersifat manual yaitu menabur sendiri pakan ke kolam ikan. Oleh karena itu dirancang alat untuk pemberi pakan ikan yang dapat bekerja secara otomatis berdasarkan waktu atau jadwal pemberian pakan dan jumlah atau takaran pakan. Pemberian pakan ikan otomatis ini menggunakan smart relay zelio sebagai pengontrol utama, *sensor proximity* yang berfungsi sebagai pendeteksi ada atau tidaknya pakan dalam tabung, dan motor DC yang berfungsi sebagai penggerak untuk memutar *screw* ulir sehingga mengeluarkan pakan menuju kolam ikan. Pada penelitian ini alat bekerja dengan baik, sehingga pemberian pakan ikan dapat diberikan dengan waktu yang telah ditentukan, dan jumlah pakan ikan sudah diatur sesuai bobot ikan yang terdapat pada kolam.

Kata Kunci: *Smart Relay Zelio*, Motor DC, Catu Daya DC, Charger Otomatis, Sensor Proximity

## 1. PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi masa kini membuat manusia dalam melakukan pekerjaan menjadi semakin lebih mudah, efektif dan efisien. Beragam jenis alat kini sudah tersedia dan bisa didapatkan dengan mudah sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan. Salah satunya Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dibidang budidaya perikanan yang terus mengalami peningkatan, hal ini ditandai dengan adanya peralihan dari sistem budidaya ikan secara tradisional menuju ke sistem budidaya ikan yang lebih modern. Keberhasilan suatu usaha budidaya sangat erat kaitannya dengan kondisi lingkungan yang optimum untuk kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan yang dipelihara. Pemberian pakan ikan adalah salah satu hal penting dalam pembudidayaan ikan. Pada

saat ini sistem pemberian pakan ikan umumnya masih sangat bergantung pada sumber daya manusia dan untuk pemberiannya dilakukan secara manual. Pemberian pakan dilakukan secara sederhana yaitu menyebar pakan ikan dengan tangan langsung ke arah kolam ikan. Sehingga hal ini akan menyebabkan lamanya pemberian pakan pada ikan bila seorang petani tersebut mempunyai lahan kolam yang banyak. Apalagi jika seorang petani ikan tersebut lupa atau terlambat dalam memberi pakan ikan, maka juga akan menyebabkan tidak teraturnya jadwal pemberian pakan ikan. Jika pemberian pakan tidak teratur, maka akan berdampak pada pertumbuhan ikan yang menjadi kurang maksimal dan disaat panen nantinya ukuran ikan menjadi tidak setara antara satu dengan yang lain dan juga berat/bobot ikan menjadi tidak sesuai dengan umumnya. Pemberian pakan untuk ikan sering menjadi masalah apabila pemilik sedang berada jauh dari kolam ikan tersebut. Selain itu, pemberian pakan yang berlebihan akan mengakibatkan pakan membusuk. Sebagai salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka dalam penelitian ini penulis ingin mengangkat judul Tugas Akhir “Rancang Bangun Pemrograman *Smart Relay Zelio* Untuk Pengaturan Pemberian Pakan Ikan Secara Otomatis”.

Perancangan pemberi pakan ikan otomatis berbasis smart relay zelio dengan memanfaatkan catu Daya DC sebagai sumber tegangan utama yang akan mensuplai daya yang dibutuhkan ke seluruh rangkaian atau komponen rancang bangun, dan menggunakan motor DC untuk menjatuhkan dan menyebarkan pakan ke kolam ikan dan RTC (*Real Time Clock*) sebagai pengatur jadwal pemberian pakan, dan dengan komponen pendukung lainnya, maka sistem otomasi pemberian pakan ikan ini akan sangat memberikan solusi bagi peternak ikan tanpa harus ke kolam setiap hari untuk memberi pakan ikan secara manual, apalagi jika peternak ikan mempunyai kolam yang banyak maka rancang bangun pemberi pakan ikan otomatis ini akan sangat mempermudah pekerjaan tersebut.

## 2. TINJAUAN TEORITIS

### Kajian Pustaka

Salah satu faktor yang sangat memengaruhi budidaya ikan adalah pemberian pakan ikan. Pemberian pakan yang baik adalah dilakukan secara teratur dan sesuai dengan kebutuhan. Pakan yang diberikan terlalu sedikit akan menghasilkan pertumbuhan ikan yang kurang optimal karena ikan akan kekurangan gizi. Sebaliknya, pakan yang diberikan terlalu banyak maka dapat menyebabkan pencemaran dari sisa sisa makanan yang terbuang. Dengan pemberian pakan yang cukup, maka masalah tersebut dapat dicegah.

Salah satu teknologi dalam mengatur pemberian pakan ikan adalah alat pemberi pakan ikan secara otomatis. Dimana penelitian ini bertujuan untuk melakukan rancang bangun alat pemberi pakan ikan otomatis untuk budidaya ikan berdasarkan kebutuhan pakan ikan tersebut. Menurut Aminudin Dalam bukunya yang berjudul “Budidaya Ikan di Kolam dan Akuarium” mengatakan bahwa untuk budidaya ikan pemberian pakan ikan dilakukan sebanyak dua kali sehari yaitu pada pagi dan sore hari. Dengan jumlah pakan yang diberikan setiap hari adalah 3% dari berat badan ikan. Jika keseluruhan ikan dikolam adalah 10 kg jumlah makanan yang diberikan setiap hari adalah  $3\% \times 10 \text{ kg} = 0,30 \text{ kg} = 300 \text{ gr}$ . Jumlah makanan tersebut diberikan sebanyak dua kali sehari. Jadi makanan yang diberikan adalah  $0,30 \text{ kg} : 2 \text{ kali} = 0,15 \text{ kg} = 150 \text{ gr}$ , dengan begitu pakan ikan akan sesuai dengan jumlah kebutuhan ikan tersebut.

### Landasan Teori

#### A) *Smart Relay Zelio*

*Smart relay* adalah suatu bentuk khusus dari pengontrol berbasis mikroprosesor yang memanfaatkan memori yang dapat diprogram untuk menyimpan instruksi-instruksi dengan aturan tertentu dan dapat mengimplementasikan fungsi-fungsi khusus seperti fungsi logika, *sequencing*, pewaktuan (*timing*), pencacahan (*counting*) dan aritmetika dengan tujuan mengontrol mesin-mesin dan proses-proses yang akan dilakukan secara otomatis dan berulang-ulang. *Smart relay* juga sering disebut sebagai mini PLC

atau mikro PLC karena secara fungsional *smart relay* hampir sama dengan dengan kendali PLC, hanya saja fitur-fitur yang dimiliki oleh kendali *smart relay* lebih sederhana. Untuk program yang sederhana *smart relay* menjadi alternatif yang tepat untuk digunakan, karena pada kendali *smart relay* juga dapat digunakan untuk menjalankan instruksi logika, *timer*, *counter* dan juga RTC (*Real Time Clock*).

## B) Catu Daya DC

Catu Daya Catu daya atau sering disebut dengan *Power Supply* adalah perangkat elektronika yang berguna sebagai sumber daya untuk perangkat lain. Secara umum istilah catu daya berarti suatu sistem penyearah-filter yang mengubah AC menjadi DC. Sumber DC seringkali dapat menjalankan peralatan-peralatan elektronika secara langsung, meskipun mungkin diperlukan beberapa cara untuk meregulasi dan menjaga tegangan agar tetap meskipun beban berubah-ubah. Energi yang tersedia pada umumnya adalah arus bolak-balik, harus diubah atau disearahkan menjadi DC, yang selanjutnya harus diratakan atau disaring menjadi tegangan riak dan kontinu.

## C) Motor DC

Motor Listrik DC atau DC Motor adalah suatu perangkat yang mengubah energi listrik menjadi energi kinetik atau gerakan (*motion*). Motor DC ini juga dapat disebut sebagai Motor Arus Searah. Seperti namanya, DC Motor memiliki dua terminal dan memerlukan tegangan arus searah atau DC (*Direct Current*) untuk dapat menggerakannya. Motor Listrik DC ini biasanya digunakan pada perangkat-perangkat Elektronik dan listrik yang menggunakan sumber listrik DC seperti Vibrator Ponsel, Kipas DC dan Bor Listrik DC. Motor Listrik DC atau DC Motor ini menghasilkan sejumlah putaran per menit atau biasanya dikenal dengan istilah RPM (*Revolutions per minute*) dan dapat dibuat berputar searah jarum jam maupun berlawanan arah jarum jam apabila polaritas listrik yang diberikan pada Motor DC tersebut dibalik. Apabila tegangan yang diberikan ke Motor Listrik DC lebih rendah dari tegangan operasionalnya maka akan dapat memperlambat rotasi motor DC tersebut sedangkan tegangan yang lebih tinggi dari tegangan operasional akan membuat motor DC menjadi panas dan akhirnya akan menjadi rusak. Pada saat Motor listrik DC berputar tanpa beban, hanya sedikit arus listrik atau daya yang digunakannya, namun pada saat diberikan beban, jumlah arus yang digunakan akan meningkat, tergantung jenis beban yang diberikan. Oleh karena itu, produsen Motor DC biasanya akan mencantumkan *Stall Current* pada Motor DC pada spesifikasi motor. *Stall Current* adalah arus pada saat poros motor berhenti karena mengalami beban maksimal.

## D) Saluran Tabung Pakan Ikan

Saluran tabung pakan ikan merupakan saluran tempat terjadinya proses pergerakan pakan ikan (pelet) menuju saluran seluncuran yang mengarah ke kolam. Pergerakan pakan pada saluran tabung di sebabkan oleh poros yang ada pada saluran tabung pakan, poros yang termasuk bagian dalam tabung di buat berbentuk ulir yang ada pada sekrup yang menyerupai bidang miring. Pada saat motor di jalankan (ON) maka poros akan berputar dan pakan yang berada pada Tabung pakan akan masuk menuju Saluran tabung pakan ikan, pakan (pelet) yang masuk ke dalam saluran tabung pakan ikan akan berada di sela sela ulir yang ada pada poros, selama proses perputaran poros berlanjut maka akan terjadi proses pemindahan pakan (pelet) menuju keluar mengarah ke saluran seluncuran. Proses pemindahan di akibatkan oleh ulir yang berputar pada poros yang mengakibatkan adanya dorongan pada pakan (pelet) mengarah keluar ke saluran seluncuran. Namun jika polaritas motor di ubah maka pergerakan poros akan berubah arah, yang awalnya searah jarum jam akan berubah menjadi tidak searah (berlawanan) arah jarum jam, jika hal seperti ini terjadi maka akan mengakibatkan penumpukan pakan yang mengakibatkan motor dan poros lengket sehingga tidak dapat berputar bahkan dapat merusak motor maupun merusak komponen-komponen yang terkait.

#### E) Relay

*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.

#### F) Sensor Proximity

*Sensor proximity* adalah alat atau perangkat yang dapat mendeteksi adanya objek, yaitu pada sistem ini *sensor proximity* mendeteksi ada tidaknya pakan didalam tabung, jika pakan kosong atau tidak terdeteksi oleh *sensor proximity* maka alarm dan pilot lamp akan menyala sebagai pemberitahu pakan habis. *Sensor proximity* di Indonesia juga familiar dengan istilah sensor jarak. *Sensor Proximity IR, infrared proximity sensor* merupakan sensor inframerah yang dapat digunakan untuk pendeteksi halangan, pendeteksi warna (hitam atau putih) pendeteksi gerakan, dll. *Sensor infrared* ini sangat rentan terhadap cahaya sekitar, penggunaan diluar ruangan bisa menambahkan penutup pada sensor untuk mengurangi cahaya yang masuk.

#### G) Pilot Lamp

*Pilot lamp* digunakan pada panel, kegunaan *pilot lamp* adalah sebagai lampu tanda. Pada rancangan ini *pilot lamp* terhubung dengan *sensor proximity*, dimana jika *pilot lamp* berwarna merah menyala maka menandakan tabung pakan kosong dan alarm juga menyala secara bersamaan dengan lampu indikator berwarna merah tersebut sebagai pemberitahu bahwa pakan dalam tabung akan habis dan harus segera diisi, jika lampu indikator berwarna hijau menyala maka menandakan tabung pakan berisi dan alarm tidak menyala.

#### H) Alarm

Alarm secara umum dapat didefinisikan sebagai bunyi pemberitahuan. Pada perancangan ini alarm berfungsi sebagai penanda bahwa pakan ikan dalam tabung telah habis. Alarm adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja alarm hampir sama dengan *loud speaker*, jadi alarm juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Alarm secara umum dapat didefinisikan sebagai bunyi pemberitahuan. Pada perancangan ini alarm berfungsi sebagai penanda bahwa pakan ikan.

#### I) Box Panel

Box panel merupakan tempat yang berbentuk kotak persegi. Box panel adalah suatu alat tempat mendistribusikan tenaga listrik dari pusat tenaga listrik ke peralatan pemakai energi listrik.

#### J) Kerangka Sistem

Kerangka sistem dibuat menggunakan besi *hollow*. Besi *hollow* adalah salah satu jenis besi beton yang digunakan untuk konstruksi bangunan, yaitu sebagai penyangga semua peralatan pada rancang bangun sistem pemberian pakan ikan secara otomatis yang di letakkan dipinggir kolam ikan. Jenis besi *hollow* yang digunakan pada rancang bangun ini berukuran 2x2 cm. Kerangka sistem di buat

sedemikian rupa, agar komponen yang terletak pada kerangka dapat memiliki pondasi yang kuat di kerangka sistem.

#### K) Tabung Pakan

Pada perancangan ini menggunakan tabung pakan yang dimana berfungsi sebagai tempat penyimpanan pakan ikan sebelum nantinya disebar kekolam, pada perancangan sistem ini ukuran tabung direncanakan untuk kapasitas 5kg tabung pakan.

#### L) *Charger Automatic*

*Automatic Charger* adalah untuk mengisi energi ke baterai/aki dengan arus listrik yang melaluinya. Arus listrik yang dimasukkan tergantung kapasitas baterai/aki yang diisi ulang. Sumber tenaga yang dialirkan berupa sumber DC, karena memiliki kelebihan yaitu energinya dapat disimpan. *Charging* merupakan menu pengisian baterai yang menggunakan sistem *smart switching* pada proses pengisiannya.

#### M) MCB

MCB (*Miniature Circuit Breaker*) adalah salah satu komponen instalasi listrik rumah yang memiliki peran sangat penting. MCB ini berfungsi sebagai proteksi di dalam instalasi listrik jika terjadi beban lebih serta hubung singkat arus listrik. Kegagalan fungsi MCB berisiko menimbulkan hal-hal yang tidak diinginkan misalnya terjadi percikan api akibat hubung singkat yang dapat menimbulkan kebakaran.

#### N) Memilih MCB

MCB berfungsi untuk memberikan perlindungan terhadap resiko hubungan singkat (korsleting). Pemasangan MCB juga dapat membatasi daya listrik yang digunakan, agar tidak kelebihan beban yang dapat menyebabkan MCB *trip*.

### 3. METODE PENELITIAN

#### Deskripsi Kerja

PLN sebagai sumber utama akan mensuplai energi ke beban, dengan suplai energi dari PLN maka sistem akan menyala dan bekerja sesuai dengan program yang telah dibuat. Sumber dari PLN tersebut kemudian masuk ke MCB, kemudian keluaran dari MCB masuk ke catu daya DC yang berfungsi mengubah tegangan sumber AC dari PLN menjadi DC yang selanjutnya akan dibagi dan digunakan untuk kebutuhan setiap komponen pada sistem. Selanjutnya masuk ke Pengisian Baterai Otomatis yang berfungsi sebagai cadangan daya apabila sumber dari PLN padam, jadi sistem tidak akan kehilangan daya atau mati, sehingga sistem masih tetap dapat bekerja atau beroperasi dengan baik walaupun sumber dari PLN padam.

Empat *Output smart relay* masing – masing terhubung ke beban sebagai berikut :

1. Q1 terhubung ke motor DC
2. Q2 terhubung ke pilot lamp yellow
3. Q3 terhubung ke pilot lamp red
4. Q4 terhubung ke alarm

Didalam tabung pakan terdapat *sensor proximity*, dimana tujuan sensor tersebut untuk mendeteksi apakah tabung dalam kondisi kosong atau berisi. Ketika *sensor proximity* terdeteksi, *smart relay* akan membaca kondisi kondisi tersebut, ketika tabung pakan dalam kondisi kosong (tidak ada pakan/pakan

habis) *pilot lamp* (merah) akan menyala dan menghidupkan alarm secara bersamaan. Namun ketika tabung pakan dalam keadaan berisi alarm dan *pilot lamp* (merah) tidak akan menyala. Didalam *smart relay zelio* sudah di *setting* sistem penjadwalan yaitu RTC (*Real time clock*) atau disebut data jam untuk jadwal pemberian pakan ikan yaitu 2 kali sehari (jam 08.00 dan jam 16.00) dengan lama waktu pemberian pakan selama 30 detik motor mengeluarkan pakan ikan. Ketika *smart relay zelio* sudah di *setting* untuk pemberian pakan pada jam tersebut, maka jika jam sudah sesuai yaitu jam 8 pagi dan jam 4 sore, *smart relay* akan mengaktifkan motor penggerak untuk mendorong atau mengeluarkan pakan pada tabung pakan kemudian secara otomatis pakan akan jatuh dan menyebar kedalam kolam ikan. Ketika waktu pemberian pakan ikan tersebut berlangsung *pilot lamp* (kuning) akan menyala, yang tujuannya sebagai indikator pemberitahuan bahwa sistem sedang bekerja memberikan pakan ikan. Setelah proses pemberian pakan selesai, maka *pilot lamp* (kuning) akan mati dan motor penggerak kembali ke posisi awal dan akan menutup kembali katub pada tabung pakan sehingga pakan tidak akan jatuh kedalam kolam ikan.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### Tujuan Pengujian

Pengujian sistem ini bertujuan untuk menguji kinerja sistem, dengan pengujian ini dapat diketahui apakah sistem pemberian pakan ikan secara otomatis ini telah berjalan dengan baik dan benar sesuai program yang telah dibuat, maka di lakukan pengujian sistem pemberian pakan ikan secara otomatis tersebut.

##### Pengujian Program

Pengujian program ini bertujuan untuk menghubungkan fungsi-fungsi dari program aplikasi ini secara nirkabel pada perangkat keras yang digunakan dan memeriksa fungsi dari aplikasi apakah sudah terhubung dengan baik atau tidak.

##### Pengujian Seluruh Sistem

Perkembangan pengujian sistem ini memiliki tujuan untuk menguji kinerja serta hubungan antara perangkat keras dengan perangkat lunak sebagai program aplikasi sistem. Dengan pengujian ini dapat diketahui apakah alat dan aplikasi yang telah dirancang dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan atau tidak.

#### 5. PENUTUP

##### Kesimpulan

Setelah mengerjakan tugas akhir ini, dapat diambil kesimpulan, antara lain :

1. Dari hasil pengujian ini dapat berfungsi dengan baik dalam sistem kontrol *smart relay zelio* dalam pemberian pakan ikan secara otomatis.
2. Dari hasil pengujian komponen-komponen yang digunakan terhubung dengan baik ke *smart relay zelio*, sehingga dapat bekerja dengan baik sesuai program yang telah dibuat.
3. *Sensor proximity* dapat berfungsi mendeteksi ada tidaknya pakan pada tabung, dan jika pakan telah habis maka *pilot lamp* merah dan alarm akan menyala.
4. Dimana motor DC dapat perintah dari *smart relay zelio* sehingga motor dapat bekerja mendorong atau mengeluarkan pakan.
5. Jika diimplementasikan pada kolam ikan maka yang perlu diperhatikan adalah bagian setingan waktu pada *smart relay zelio* untuk proses pemberian pakan secara otomatis.

## Saran

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada bab 4, maka kami menyarankan alat ini menggunakan program *smart relay zelio* dimana *smart relay zelio* dapat beroperasi untuk beberapa tahun kedepan, sehingga yang perlu diperhatikan adalah ketika waktu tabung pakan kosong ada baiknya tabung pakan segera di isi agar alarm dan *pilot lamp* merah tidak terlalu lama bekerja.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andri, Helly. 2010, Rancang Bangun System Battery Charging Automatic, Skripsi Jurusan Teknik Elektro, Depok, Universitas Indonesia.
- Dickson Kho. 2020. Prinsip Kerja DC Power Supply. <https://teknikelektronika.com/prinsip-kerja-dc-power-supply-adaptor/> Diakses Pada 17 April 2020.
- Dickhson Khon. 2020. Pengertian Motor DC dan Prinsip Kerjanya. <https://teknikelektronika.com/pengertian-motor-dc-prinsip-kerja-dc-motor/>. Diakses pada 10 juni 2020.
- Dickson Kho (2020). Pengertian Proximity Sensor (Sensor Jarak) dan Jenis-jenisnya,. <https://teknikelektronika.com/pengertian-proximity-sensor-sensor-jarak-jenis-jenis-sensor-proximity/>. Diakses pada 11 juni 2020.
- Irving M. Gottlieb. 1984. Catu daya switching regulator. Penerbit PT. Alex Media Komputindo, Kelompok Gramedia Jl. Palmerah Selatan 22 Jakarta.
- Rasyid, A. 2020. Mengenal Smart Relay Zelio Fungsi dan Bagian-Bagiannya. <https://www.samrasyid.com/2020/12/mengenal-zelio-smart-relay.html> Diakses 20 Juni 2022.
- Sunan Sarif Hidayatullah (2020). Pengertian Buzzer Elektronika beserta Fungsi dan Prinsip Kerjanya, Diakses Pada 25 februari 2020.
- Yan. 2008. Zelio Smart Relay. <http://yan-eib.blogspot.com/2008/01/zelio-smart-relay.html>. Diakses 20 Juni 2022.
- Sunan Sarif Hidayatullah (2020). Pengertian Buzzer Elektronika beserta Fungsi dan Prinsip Kerjanya. <https://www.belajaronline.net/2020/10/pengertian-buzzer-elektronika-fungsi-prinsip-kerja.html>. Diakses Pada 25 februari 2020.