

# Rancang Bangun Kelistrikan Sistem Penyiraman Otomatis Selada Berbasis Arduino Uno

Laura Verawati<sup>1</sup>, Yoddy Agung Nuhgraha<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Mekanik Industri dan Desain, Politeknik TEDC Bandung

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Mekanik Industri dan Desain, Politeknik TEDC Bandung

Email: lauraverawati05@gmail.com, yan\_nuhgraha@poltektedc.ac.id

## ABSTRAK

Petani biasanya melakukan penyiraman ketika cuaca sangat panas yang mengakibatkan kekeringan oleh karena itu pemilik tanaman melakukan penyiraman secara manual dengan memberikan air sesuai jadwal. Sebagai salah satu upaya mengatasi permasalahan pada penyiraman tanaman selada keriting maka dibuatlah penelitian tugas akhir dengan judul "Rancang Bangun Kelistrikan Sistem Penyiraman Otomatis Selada Berbasis Arduino Uno" Studi literatur adalah tahapan dimana penulis mencari informasi tentang alat yang akan di teliti dengan mengumpulkan data dari karya sejenis sebelumnya. Berdasarkan pengujian alat penyiraman otomatis berbasis arduino uno, menggunakan sistem otomatis dan manual yang dimana sistem otomatis pada alat ini di ambil berdasarkan waktu yang telah di tentukan menggunakan RTC (Real Time Clock) DS1307. Berdasarkan perancangan kelistrikan yang dilakukan, alat ini dirancang menggunakan software Fritzing serta membutuhkan arus AC sebesar 2,968 A. dikarenakan Pompa AC menggunakan 0,568 A, lampu indikator menggunakan 0,02 A, power supply menggunakan 2A, dimmer menggunakan 0,09 A, RTC (Real Time Clock) menggunakan 0,18 A, arduino uno 0,25 A. Dalam uji coba rangkaian, memperoleh keberhasilan 100% karena saat uji coba alat tidak terjadi eror dan tidak mengakibatkan rusaknya komponen.

Kata Kunci: RTC, Arduino Uno, Pompa Air, Kelistrikan

## ABSTRACT

Farmers usually water when the weather is very hot which results in drought, therefore plant owners water manually by providing water according to a schedule. As an effort to overcome the problem of watering curly lettuce plants, a final project research was created with the title "Electrical Design of an Arduino Uno-Based Automatic Lettuce Watering System." Literature study is the stage where the author looks for information about the tools that will be researched by collecting data from similar works. previously. Based on testing of an Arduino Uno-based automatic watering tool, using an automatic and manual system where the automatic system in this tool is taken based on a predetermined time using RTC (Real Time Clock) DS1307. Based on the electrical design carried out, this tool was designed using Fritzing software and requires an AC current of 2.968 A. because the AC pump uses 0.568 A, the indicator light uses 0.02 A, the power supply uses 2A, the dimmer uses 0.09 A, RTC (Real Time Clock) using 0.18 A, Arduino Uno 0.25 A. In testing the circuit, we achieved 100% success because when testing the device no errors occurred and did not result in component damage.

Keywords: RTC, Arduino Uno, Water Pump, Electricity

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tanaman selada keriting (*Lactuca sativa* L.) merupakan kelompok tanaman hortikultura yang dikenal di masyarakat, jenis tanaman hortikultura ini banyak mengandung sumber mineral, vitamin A, vitamin C dan serat. Penyiraman tanaman ialah suatu kegiatan yang perlu diperhatikan saat dalam



pemeliharaan dikarenakan memerlukan asupan air yang cukup dan juga untuk melakukan fotosintesis dalam memperoleh kebutuhannya untuk tumbuh dan berkembang, selain itu agar dapat memberikan sirkulasi udara yang baik untuk tumbuhan.

Pemilik tanaman atau petani biasanya melakukan penyiraman ketika cuaca sangat panas yang mengakibatkan kekeringan dan oleh karena itu pemilik tanaman melakukan penyiraman secara manual dengan memberikan air sesuai jadwal. Namun, cara ini dianggap kurang efektif, karena membutuhkan banyak waktu, tenaga serta dapat mengakibatkan banyak gangguan pada kesehatan. Pemilik juga tidak bisa meninggalkan tanaman dalam kurun waktu yang lama karena tidak mengetahui kondisi atau keadaan tanaman dapat mengalami kekurangan air yang menyebabkan layu kemudian kering dan mati (Fatehul Amir, 2017). Salah satu solusi untuk menyelesaikan permasalahan tersebut adalah dengan menggunakan alat penyiram tanaman otomatis. Sebagai salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan pada penyiraman tanaman selada keriting maka dibuatlah penelitian tugas akhir dengan judul **“Rancang Bangun Kelistrikan Sistem Penyiraman Otomatis Selada Berbasis Arduino Uno”**.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah: 1) Bagaimana merancang Kelistrikan Penyiraman Otomatis Tanaman Selada Menggunakan Arduino Uno?; 2) Bagaimana menganalisis Kelistrikan Alat Penyiraman Otomatis Tanaman Selada Menggunakan Arduino Uno?; 3) Bagaimana cara merangkai Kelistrikan Penyiraman Otomatis Tanaman Selada Menggunakan ArduinoUno?; 4) Bagaimana menguji Kelistrikan Penyiraman Otomatis Tanaman Selada Menggunakan Arduino Uno?.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut: 1) Untuk mengetahui cara perancangan Kelistrikan Alat Penyiraman Otomatis Tanaman Selada Menggunakan Arduino Uno; 2) Untuk mengetahui cara menganalisis Kelistrikan Alat Penyiraman Otomatis Tanaman Selada Menggunakan Arduino Uno; 3) Untuk mengetahui cara merangkai Kelistrikan Penyiraman Otomatis Tanaman Selada Menggunakan Arduino Uno; 4) Untuk mengetahui cara pengujian Kelistrikan Penyiraman Otomatis Tanaman Selada Menggunakan Arduino Uno.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Alat Penyiram Otomatis

Penyiraman merupakan pekerjaan yang bersifat rutinitas paling penting untuk tanaman agar terus tumbuh dan berkembang. Sistem penyiraman secara otomatis dapat meringankan beban untuk menyediakan air ketika tanaman membutuhkannya, otomatisasi dapat digunakan atau dimanfaatkan untuk membantu mengerjakan yang bersifat rutinitas karena dapat berjalan terus menerus tanpa mengenal waktu. Mengetahui kapan penyiraman dilakukan adalah spek penting dari proses penyiraman (Tullah, 1 Maret 2019).

### 2.2 Kelistrikan

Kelistrikan adalah sifat benda yang muncul dari adanya muatan listrik. Ada dua jenis muatan listrik, yaitu muatan listrik negatif dan positif. Suatu benda bermuatan listrik negatif jika kelebihan elektron, dan bermuatan listrik positif jika kekurangan elektron. Secara alami, muatan listrik positif selalu mengalir dari titik berpotensi tinggi ke titik berpotensi rendah. Aliran ini disebut sebagai arah arus listrik konvensional. Akan tetapi sebenarnya muatan listrik yang bergerak dalam konduktor bukanlah muatan listrik positif, tetapi muatan listrik negatif (elektron) dan arah aliran elektron berlawanan dengan arah aliran muatan positif (Suryana, 2021).

Adapun Jenis listrik ialah :

1. Listrik statis Bila benda konduktor seperti sebatang kaca, (glass rod) digosok dengan kain sutra, kedua permukaan, batang kaca jadi bermuatan listrik, satu bermuatan positif dan yang lainnya bermuatan negative. Tanpa menyentuh kedua benda tersebut, dan menghubungkan dengan konduktor, muatan listrik akan tetap berada pada permukaan batang kaca atau kain sutera. Karena tidak terjadi gerakan, maka tipe kelistrikan ini disebut listrik statis.
2. Listrik dinamis Listrik dinamis adalah suatu keadaan terjadinya aliran *electron-electron* bebas dimana *electron-electron* ini berasal dari *electron-electron* yang sudah terpisah dari atomnya masing-masing dan bergerak melalui suatu benda yang sifatnya konduktor. Bila *electron-elektron* bebas bergerak dengan arah yang tetap, maka listrik dinamis ini disebut listrik arus searah. (DC). Bila arah gerakan dan jumlah arus (besar arus) bervariasi secara periodik terhadap waktu, maka listrik dinamis ini disebut dengan listrik arus bolak-balik.

Arus Listrik adalah mengalirnya elektron secara terus menerus dan berkesinambungan pada konduktor akibat perbedaan jumlah elektron pada beberapa lokasi yang jumlah elektronnya tidak sama Arus listrik bergerak dari terminal positif (+) ke terminal negatif (-), sedangkan aliran listrik dalam kawat logam terdiri dari aliran elektron yang bergerak dari terminal negatif (-) ke terminal positif(+), arah arus listrik dianggap berlawanan dengan arah gerakan elektron. Formula arus listrik adalah:

$$I = Q/t \text{ (ampere)}$$

Dimana:

I = besarnya arus listrik yang mengalir, *ampere*

Q = Besarnya muatan listrik, coulomb

t = waktu, detik

Arus listrik adalah aliran muatan listrik (elektron) melalui konduktor seperti kabel atau kawat. Arus listrik diukur dalam ampere (A) dan dapat bergerak searah (arus searah) atau berubah arah secara terus menerus (arus bolak-balik).

Tegangan listrik adalah perbedaan potensial atau perbedaan energi listrik antara dua titik dalam rangkaian listrik. Tegangan ini sering diukur dalam volt (V).Tegangan listrik juga dapat digunakan untuk menggerakkan arus listrik melalui sebuah sirkuit atau perangkat listrik. Tegangan listrik dibedakan menjadi dua macam, yaitu:

- a. Tegangan listrik bolak-balik (*alternative current / AC*)

Tegangan AC adalah jenis tegangan yang berubah arah secara berkala. Tegangan AC sering digunakan dalam sistem kelistrikan rumah tangga dan industri. Tegangan AC dapat berubah dari positif ke negatif dan sebaliknya dalam satu siklus atau periode.

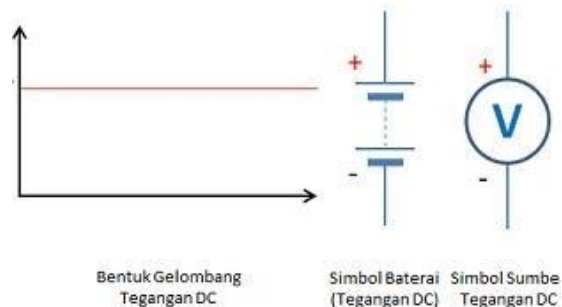


Gambar 1. Grafik Arus dan Simbol AC

- b. Tegangan listrik seara (*direct current /DC*)

Tegangan DC adalah jenis tegangan listrik yang memiliki aliran konstan dan tidak berubah dari waktu ke waktu. Tegangan DC memiliki polaritas yang tetap, yaitu positif dan negatif. Pada

umumnya tegangan yang diberikan tegangan DC 1,5 V, 3V, 5V, 9V, 12V, hingga 24V pada awalnya dikatakan mengalir dari ujung positif ke ujung negatif.

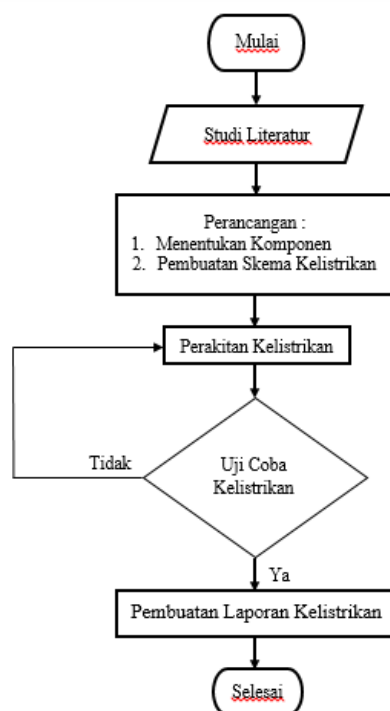


Gambar 2. Arus dan Simbol AC

Dikatakan mengalir dari ujung positif ke ujung negatif Istilah DC digunakan untuk merujuk pada sistem daya yang hanya menggunakan satu-solaritas tegangan atau arus, dan untuk merujuk pada nilai rata-rata tegangan atau arus yang konstan, berfrekuensi nol, atau bervariasi secara perlahan-lahan secara lokal.

### 3. METODE PENELITIAN

Untuk menghasilkan proses yang baik maka diperlukan tahapan dalam penelitian, berikut adalah flowchart pada penelitian ini.



Gambar 3. Flowchart Sistem Penyiraman

1. Studi literatur

Studi literatur adalah tahapan dimana penulis mencari informasi tentang alat yang akan diteliti dengan mengumpulkan data dari karya sejenis sebelumnya dan meneliti dari petani yang membutuhkan dengan metode wawancara secara langsung.

2. Perancangan

Perancangan dilakukan untuk memperkecil terjadinya kesalahan pada saat pembuatan *wiring*. Perancangan ini meliputi *hardware* dan *software* dalam kelistrikan



3. Perakitan kelistrikan  
Tahapan ini merupakan tahapan pembuatan *wiring* pada alat penyiram selada otomatis, dimana dalam pembuatan ini penulis mengacu kepada perancangan.
4. Uji Coba kelistrikan  
Pengujian dilakukan agar penulis mengetahui apakah alat sudah sesuai dengan spesifikasi .
5. Laporan Pembuatan Kelistrikan  
Pada tahap ini penulis membuat laporan tentang perancangan kelistrikan

Spesifikasi yang penulis gunakan pada alat ini dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 1 Spesifikasi Kelistrikan

No	Nama	Keterangan
1	Sumber Utama	220 V AC
2	Sumber Tegangan Arduino	7-12 V DC
3	Sumber Tegangan RTC	3-5 V
4	Aktuator	Pompa AC 220 V

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan metode yang telah dibahas diatas, berikut merupakan hasil dan pembahasan pada penelitian ini.

### 4.1 Perancangan Mesin Penyiraman Selada Otomatis Berbasis *Arduino Uno*

Perancangan kelistrikan mesin penyiraman selada otomatis berbasis arduino uno merupakan suatu proses penting yang melibatkan pemilihan komponen, pengaturan mekanisme, serta strategi penyiraman yang efisien guna memastikan pertumbuhan optimal dan kesehatan tanaman selada dalam berbagai kondisi lingkungan.

Menentukan Kapasitas MCB, untuk menentukan kapasitas dalam instalasi listrik terhadap beban berlebih dan hubungan singkat arus listrik (*Short circuit* atau korsleting). Untuk mengetahui MCB yang digunakan berkapasitas berapa ampere, maka dapat di hitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$I = \frac{P}{V}$$

Dimana, I = Arus Listrik (A)

P = Daya (Watt)

V = Tegangan (Volt)

- a. Kapasitas arus pompa AC 1 Phase

Diketahui :

I = ? Arus Listrik (A)

P = 125 Watt

V = 220 Volt

$$I = \frac{P}{V}$$

$$I = \frac{125}{220}$$

I = 0,568 A

- b. Kapasitas daya lampu indikator

Diketahui :

I = 0,02 A



$$P = ? \text{ Watt}$$

$$V = 220 \text{ Volt}$$

$$P = I \times V$$

$$P = 0,02 \times 220 \text{ Volt}$$

$$P = 4,4 \text{ Watt}$$

- c. Kapasitas daya Power supply

$$I = 2 \text{ A}$$

$$P = ? \text{ Watt}$$

$$V = 5 \text{ Volt}$$

$$P = I \times V$$

$$P = 2 \text{ A} \times 5 \text{ Volt}$$

$$P = 10 \text{ Watt}$$

- d. Kapasitas arus dimer

$$I = ? \text{ Arus Listrik (A)}$$

$$P = 2000 \text{ Watt}$$

$$V = 220 \text{ Volt}$$

$$I = \frac{P}{V}$$

$$I = \frac{2000}{220}$$

$$I = 0,09 \text{ A}$$

- e. Kapasitas arus RTC

$$I = ? \text{ Arus Listrik (A)}$$

$$P = 4 \text{ Watt}$$

$$V = 220 \text{ Volt}$$

$$I = \frac{P}{V}$$

$$I = \frac{4}{220}$$

$$I = 0,018 \text{ A}$$

- f. Kapasitas arus arduino uno

$$I = ? \text{ Arus Listrik (A)}$$

$$P = 3 \text{ Watt}$$

$$V = 12 \text{ Volt}$$

$$I = \frac{P}{V}$$

$$I = \frac{3}{12}$$

$$I = 0,25 \text{ A}$$

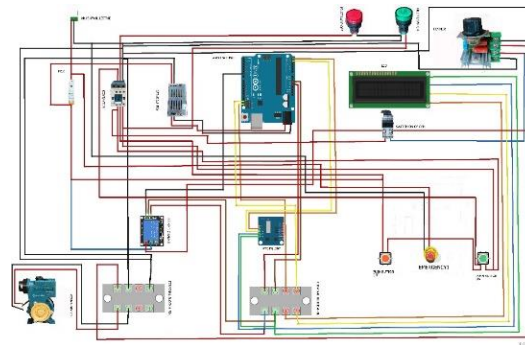
Dengan perhitungan diatas, maka diperoleh nilai kapasitas arus MCB yaitu :

$$I_{MCB} = I_{pompa} + I_{lampu\ indikator} + I_{power\ upply} + I_{dimmer} + I_{rtc} +$$

$$I_{arduino\ uno} = 0,568 + 0,02 + 2 + 0,09 + 0,018 + 0,25 = 2,946 \text{ A}$$

Jadi arus yang digunakan untuk penyiraman otomatis selada berbasis arduino uno ini sebesar 2,946 A dengan menggunakan MCB berkapasitas 4 A.

4.2 Perancangan Skema Kelistrikan



Gambar 4. Perancangan Skema Kelistrikan Menggunakan Software *Fritzing*

Desain skema kelistrikan penulis menggunakan aplikasi *Fritzing*. Aplikasi *Fritzing* di gunakan saat membuat simulasi rangkain kelistrikan mesin penyiraman otomatis selada menggunakan arduino uno,sehingga dapat mempermudah pada saat merangkai *wiring* kelistrikan pada panel *box*. komponen diletakan pada posisi yang diinginkan selanjutnya pilih pin pada komponen lalu hubungkan pada pin komponen lain. Setelah itu rapikan jalur kabelagar tidak menumpuk dan agar kabel penghubung antar komponen dapat dilihat dengan jelas.

4.3 Analisis Pembuatan Mesin Penyiraman Otomatis Selada Otomatis Berbasis *Arduino Uno*

Pada tahapan analisis kelistrikan dari alat yang penulis buat,penulis menganalisis dalam pembuatan sistem kelistrikan ini membutuhkan tambahan beberapa komponen untuk menunjang pemaksimalan pada penyiraman otomatis yaitu: *Selector Switch On Off On* dan *Dimmer Kit*.

Hal ini ditambahkan agar penyiraman bisa maksimal,dikarenakan penggunaan *Slector Switch* untuk mengatur mode otomatis dan manual sedangkan *Dimmer Kit* berfungsi sebagai pengatur putaran motor untuk setinggaan pengeluaran air secara manual.

4.4 Perangkaian Kelistrikan Sistem Penyiraman Otomatis Selada Berbasis *Arduino Uno*

Rangkaian listrik adalah serangkaian komponen listrik terintegrasi yang dirancang untuk mengalirkan arus listrik secara efisien dan aman. Perangkaian listrik, sebagai konstruksi yang menggabungkan berbagai elemen listrik, membentuk tulang punggung untuk berfungsinya sistem energi dalam berbagai konteks. Dari instalasi listrik, sirkuit listrik bertindak sebagai jaringan ikat yang memungkinkan arus listrik mengalir secara teratur, memberikan daya ke peralatan dan mesin yang membutuhkannya.



Gambar 5. Perangkaian Kelistrikan

Pada tahap ini, penulis memulai proses uji coba rangkaian yang dimana rangkaian listrik yang telah dirancang dan dirangkai dengan cermat akan menjadi pusat perhatian penulis selama pengujian ini. Tujuan utama dari uji coba ini adalah untuk memastikan bahwa rangkaian tersebut tidak hanya berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan, tetapi juga aman digunakan untuk petani. Berikut adalah ujicoba rangkaian Pompa pada rangkaian manual dan otomatis kemudian pompa akan menyala.



Gambar 6. Pengujian Penyiraman Manual dan Otomatis

Dalam uji coba *wiring* memperoleh keberhasilan 100% karena saat uji coba rangkaian, alat tidak eror dan tidak mengakibatkan rusaknya komponen komponen yang digunakan dan program yang dapat berjalan dengan rangkaian sesuai dengan yang diinginkan.

Adapun rangkaian ini mengkonsumsi daya sebesar 199,5 Watt, daya ini diambil dengan cara menggunakan *power meter* dengan mengoperasikan seluruh komponen yang ada pada rangkaian seperti lampu indikator, *push button*, *liquid crystal display*, *real time clock*, *switch*, *dimmer*, *emergency*, dan pompa AC



Gambar 7. Pengukuran Daya Yang Digunakan

## 5. KESIMPULAN

1. Berdasarkan pengujian alat penyiraman otomatis berbasis *arduino uno* ini, menggunakan sistem otomatis dan manual yang dimana sistem otomatis pada alat ini di ambil berdasarkan waktu yang



- telah di tentukan menggunakan *RTC(Real Time Clock) DS1307*.
2. Berdasarkan perancangan kelistrikan yang dilakukan, alat ini dirancang menggunakan *software Fritzing* serta membutuhkan arus AC sebesar 2,968 A. dikarenakan Pompa AC menggunakan 0,568 A, lampu indikator menggunakan 0,02 A, *Power Supply* menggunakan 2A, *Dimmer* menggunakan 0,09 A, *RTC(Real Time Clock)* menggunakan 0,18 A, *Arduino Uno* 0,25 A.
  3. Perangkaian pada alat penyiram selada otomatis ini, yaitu dengan sistem perkabelan yang mengacu pada skema yang telah dibuat pada *software* sehingga dapat memperkecil terjadinya kegagalan dalam proses penyambungan.
  4. Dalam uji coba rangkaian, memperoleh keberhasilan 100% karena saat uji coba alat tidak terjadi eror dan tidak mengakibatkan rusaknya komponen, serta program dapat berjalan dengan rangkaian sesuai perancangan yang telah di tentukan sejak awal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andika, I. K. (2019, Maret 1). *Analisis Iklim Mikro di dalam Sungkup Plastik pada Budidaya Tanaman Selada*. Dipetik Juli 24, 2023
- Elfianis, R. (2021, Mei 17). *Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Selada Keriting*. Dipetik Juli 22, 2023, dari [agrotek.id:https://agrotek.id/klasifikasi-dan-morfologi-tanaman-selada-keriting/#Artikel\\_Terkait](https://agrotek.id/klasifikasi-dan-morfologi-tanaman-selada-keriting/#Artikel_Terkait)
- Fatehul Amir, D. R. (2017). Universitas Airlangga. *PENYIRAMAN TANAMAN MEDIA OTOMATIS*, 355-357.
- Mulatsih, S. (2021, Februari 19). *PERTUMBUHAN DAN HASIL SELADA KERITING (Lactuca sativa L.)*. Dipetik Juli 24, 2023
- P.Sitohang, E. (2018). *Rancang Bangun Catu Daya DC Menggunakan* . Dipetik 06 25, 2024
- Suryana, T. (2021, Agustus 19). *Capacitive Soil Moisture Sensor*. Dipetik Juli 22, 2023
- Tullah, R. (2019, Maret 1). *Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Pada Toko Tanaman Hias Yopi*. Dipetik Juli 22, 2023
- Irpah. (2024). *Pengertian, Fungsi, Jenis, komponen, cara kerja dan rangkaian*. Dipetik 06 30, 2024, dari <https://praktekotodidak.com/rangkaian-dimmer/>: <https://praktekotodidak.com>
- Rahmawati, S. A. (2021, 01 07). *PENGENDALIAN PRODUKSI SELADA KERITING*.Dipetik 07 10, 2023
- Zulfikar, M. (2024). Apa itu Fritzing. Dipetik 0801, 2024, dari <http://zulfikar218.blogspot.com>