

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Penelitian Terdahulu

Pada penelitian ini peneliti menggali dan mencari informasi dari penelitian sebelumnya atau terdahulu. Hal ini dilakukan sebagai perbandingan mengenai penelitian yang sudah ada dan menggali informasi melalui jurnal, skripsi buku yang berkaitan dengan judul pada penelitian.

Pada tahun 2021 Ade Surya Nur Zamani, Irfan Adi Pratama, M. Rezeki Saputra Politeknik Harapan Bangsa telah membuat sebuah alat yang dapat menyortir barang dengan membedakan warna menggunakan sensor TCS 230 yang dikendalikan oleh PLC **Error! Reference source not found.** Pembuatan alat ini memanfaatkan sebuah mikrokontroler Arduino Uno yang dipadukan dengan PLC Omron. Pada piranti input peneliti hanya menggunakan sensor TCS 230 sebagai satu-satunya inputan. Lalu peneliti menggunakan pemrograman pada Arduino IDE dimana keluaran dari Arduino uno ini berupa relay 5v. setelah itu peneliti menggunakan PLC Omron sebagai piranti tambahan untuk mengendalikan conveyor.

Kesimpulan pada penelitian kali ini adalah Jarak keakuratan pembacaan sensor warna terhadap barang yang di sortir maksimal 4 cm, tidak lebih dari 4 cm. Sehingga penelliti menyarankan untuk menggunakan sensor warna dengan tipe yang lebih baik lagi.

Pada tahun 2020, T.W Wisjhnuadji, Arsanto Narendro dan Pribadi Wicaksono mahasiswa Universitas Budi Luhur Indonesia merancang sistem sortir barang otomatis berbasis Arduino dengan sensor warna dan monitoring via android **Error! Reference source not found.** Pada sistem ini pembuat menggunakan Arduino mega sebagai pengendali utama yang deprogram dengan software Arduino IDE. Lalu pada piranti input peneliti menggunakan sensor warna TCS 3200 sebagai pendeteksi warna diatas conveyor, selain itu peneliti juga menggunakan sensor infrared disetisp sisi kakan dan kiri untuk menghitung jumlah barang yang sudah disortir. Lalu pada piranti output peneliti menggunakan motor DC sebagai penggerak dan menggunakan servo sebagai pemghalang untuk benda agar bisa tersortir sesuai dengan warna yang ada. Selain itu peneliti juga menggunakan ESP 8266 sebagai sumber monitoring yang dapat ditampilkan pada aplikasi android.

Kesimpulan peneliti pada penelitian kali ini adalah driver motor L298N bisa bekerja dengan optimal. Sensor warna mampu membaca dengan akurat. Motor Servo mampu beroperasi sesuai dengan keinginan. Kemudian sensor infrared juga berfungsi baik, dimana dapat menghitung jumlah barang yang sudah tersortir. Untuk aplikasi android yang digunakan sebagai monitoring jumlah barang juga bekerja sesuai harapan, yang dimana hasil pembacaan menggunakan software yang terhubung dengan ESP 8266.

Pada tahun 2017 Herynata Sagita dan Boy Abidin Rozany STMIK Banjarbaru membuat Model Sistem Automasi Sortir Barang

Berdasarkan Warna Menggunakan *Programmable Logic Control*  
Berbasis Mikrokontroler **Error! Reference source not found..**

Pembuatan model penyortir barang ini diawali dengan perancangan mekanika alat, rangka alat ini terbuat dari plastik dan sebagian aluminium sedangkan padaudukan sensor, minimum sistem, dan rangkaian elektronika menggunakan mika acrylik. Pada pembuatan modul ini peneliti menggunakan Arduino mega yang dikombinasikan dengan PLC sebagai pengendalinya. Pada piranti input peneliti menggunakan sensor infrared dan sensor TCS 230 sebagai pengendali inputan yang dihubungkan pada Arduino mega, lalu pada piranti output peneliti menggunakan motor servo sebagai penghalang benda ketika disortir dan hasil dari pembacaan sensor akan ditampilkan pada LCD 16x2.

Kesimpulan peneliti pada penelitian ini adalah jarak sensor terhadap objek yang optimal adalah 0,75 cm dan dari percobaan alat untuk menyortir barang dengan sensor warna menggunakan PLC yang dilakukan, sensor warna menggunakan PLC sudah bisa memisahkan benda berdasarkan warna yang sesuai.

## 2.2. Kajian Teori

### 2.2.1 Sensor TCS 3200

Sensor warna TCS3200 merupakan sensor yang terdiri dari 64 buah photodiode sebagai pendeteksi intensitas cahaya pada warna obyek serta dilengkapi dengan filter frekuensi sebagai transduser yang digunakan sebagai pengubah arus menjadi frekuensi. Selain itu sensor ini dilengkapi lensa fokus yang berguna untuk mempertajam pendeteksian photodiode. Sensor warna TCS3200 dapat membaca 4 mode warna yaitu, merah, hijau, biru dan clear melalui 64 buah

**Error! Reference source not found..**

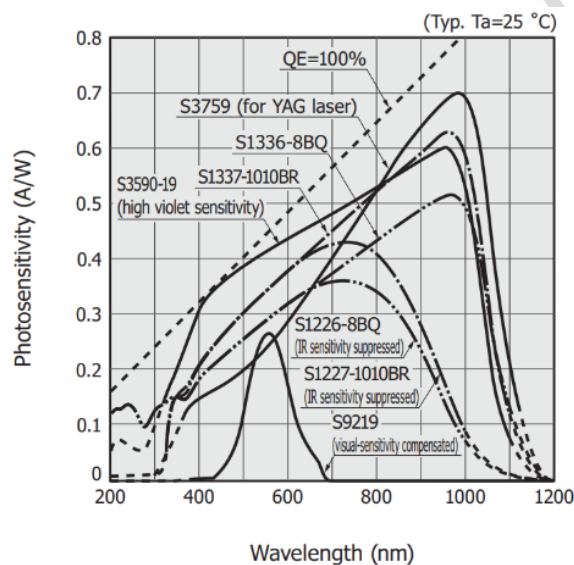


**Gambar 1.1 Sensor TCS 3200**

#### ➤ Karakteristik Sensor TCS3200

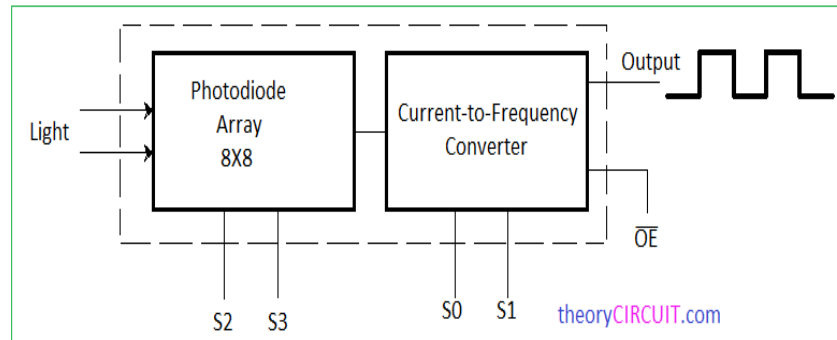
IC TCS3200 dapat dijalankan dengan supply tegangan  $V_{cc}$  berkisar antara 2,7 Volt hingga 5,5 Volt. Terdapat 4 kelompok photodiode pada sensor TCS3200, tiap kelompok memiliki karakteristik yang berbeda satu dengan yang lainnya. Photodiode yang membaca warna merah dan clear memiliki nilai sensitivitas

yang tinggi ketika mendeteksi intensitas cahaya dengan panjang gelombang 715 nm, sedangkan nilai sensitivitas paling rendah pada panjang gelombang 1100 nm, hal ini menunjukkan bahwa sensor TCS3200 tidak bersifat linearitas dan memiliki sensitivitas yang berubah-ubah sesuai intensitas cahaya. Dibawah ini merupakan gambar karakteristik sensitivitas dan linearitas photodiode.



**Gambar 1.2 karakteristik sensitivitas photodiode.**

Sensor TCS3200 bekerja dengan cara membaca nilai dari intensitas cahaya yang dipancarkan oleh led super bright terhadap objek, pembacaan nilai intensitas cahaya melalui dotmatrik photodiode 8x8, yang mana dikelompokkan menjadi 4 kelompok pembacaan warna. Setiap warna yang disinari led akan memantulkan kembali sinar led tersebut dimana memiliki panjang gelombang yang berbeda - beda tergantung pada warna objek yang dideteksi, karena inilah sensor TCS 3200 dapat membaca beberapa warna.



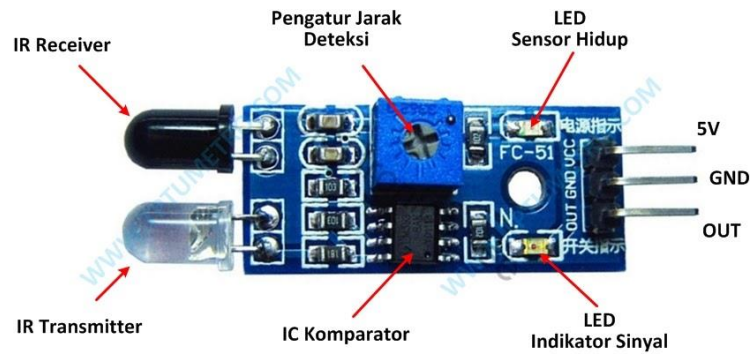
**Gambar 1.3 Diagram Fungsional Sensor TCS3200**

### 2.2.2 Sensor Infrared

Sensor inframerah merupakan alat yang dapat mendeteksi sinar atau gelombang inframerah disekelilingnya. Sensor ini dapat mendeteksi sebuah objek yang memancarkan radiasi infrared. Tanpa disadari ternyata semua benda yang ada di ala mini memancarkan sinar inframerah, tetapi mata manusia tidak dapat mendeteksinya. Karena pada dasarnya sinar ini hanya bisa dideteksi oleh komponen tertentu yang peka terhadap rangsangan gelombang mikro dari infrared. **Error! Reference source not found.**

#### ➤ Cara kerja

Cara kerja dari sensor ini sejatinya mirip dengan moving sensor. Yang mana sesnsor ini akan mendeteksi pancaran sebuah gelombang yang dikeluarkan oleh sebuah obyek. Dari sinyal tersebut akan dirubah oleh sirkuit didalam sensor menjadi sebuah sinyal digital yang dapat dibaca oleh mikrokontroller.



**Gambar 1.4 Sensor Infrared**

➤ Jenis sensor inframerah

Terdapat 2 jenis sensor inframerah yang berbeda, dibawah ini penjelasan terkait perbedaan sensor inframerah :

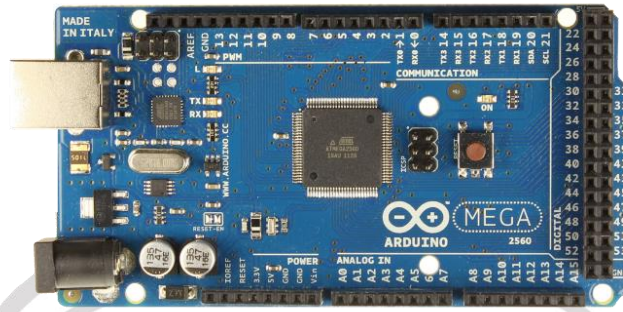
- Sensor IR aktif

Sensor secara sistematis bekerja dengan 2 cara yang berbeda, yakni sebagai pendeteksi dan penerima. Selain itu sensor ini juga memiliki kemampuan untuk memancarkan radiasi inframerah. Sensor inframerah akan mengoalh sinnyal gelombang yang diterimanya agar bisa dibaca oleh mikrokontroller. Contoh pengaplikasian dari IR aktif ialah pada break beam dan sensor refleksi.

- Sensor IR pasif

Pada sensor IR pasif hanya dapat digunakan sebagai pendeteksi pancaran radiasi inframerah. Sama seperti IR aktif, dimana bila sudah ada sinyal yang tertangkap maka akan diolah dan dikirim ke modul mikrokontroller.

### 2.2.3 Arduino Mega



**Gambar 1.5 Arduino Mega**

Arduino Mega 2560 merupakan versi tertinggi dari sebuah pabrikan Arduino. Dimana Arduino ini memiliki pin I / O yang banyak dan memiliki kapasitas memori paling besar diantara versi lainnya.

Arduino ini bersifat open source yang mana rangkaian dari mikrokontroler ini dapat ditiru oleh siapapun tanpa ada royalti. Oleh karena itu banyak sekali papan mikrokontroler yang meniru Arduino ini, seperti Freeduino, Freeduino MaxSerial, Zigduino, Robotdyn dan lain lain.

Software yang digunakan untuk menanamkan coding pada papan mikrokontroler ini juga bersifat open source yaitu Arduino IDE. Oleh sebab itu arduino IDE ini dapat digunakan untuk memprogram mikrokontroler lainnya yang tidak diproduksi oleh pabrikan arduino seperti NodeMCU, Wemos D1, dan lain lain.



➤ Memori

Pada Arduino mega terdapat 256 KB flash memory sebagai penyimpan kode, dimana 8 KB digunakan untuk menyimpan bootloader, 8 KB untuk SRAM dan 4 KB untuk EEPROM.

➤ Input dan Output

Pada arduino mega terdapat 54 pin digital yang digunakan sebagai I / O. Untuk mendeklarasikan fungsi dapat menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()`. Setiap pin input maupun output dapat menerima atau memberikan arus maksimum sebesar 40 mA dan memiliki resistor pull-up internal (yang dapat terputus secara default) sebesar 20-50 kOhm. Selain itu, ada beberapa pin yang mempunyai fungsi khusus, yaitu :

- **Serial** : 0 (RX) dan 1 (TX); Serial 1 : 19 (RX) dan 18 (TX); Serial 2 : 17 (RX) dan 16 (TX); Serial 3 : 15 (RX) dan 14 (TX). Digunakan sebagai penerima (RX) dan mengirimkan (TX) data serial TTL. Pins 0 dan 1 juga terhubung pada pin chip ATmega16U2 Serial USB-to-TTL.

- **Eksternal Interupsi** : Pin 2 (interrupt 0), pin 3 (interrupt 1), pin 18 (interrupt 5), pin 19 (interrupt 4), pin 20 (interrupt 3), dan pin 21 (interrupt 2). Pin ini bisa dikonfigurasi untuk memicu sebuah pengulangan pada nilai yang rendah,

- **SPI** : Pin 50 (MISO), pin 51 (MOSI), pin 52 (SCK), pin 53 (SS). Pin ini mendukung komunikasi SPI menggunakan perpustakaan SPI. Pin SPI juga terhubung dengan header ICSP.

- **LED** : Terdapat pada internal pada papan Arduino ATmega2560. LED yang terkoneksi ke pin digital 13. Ketika pin diset bernilai HIGH pada program, maka LED menyala (ON), dan ketika pin diset bernilai LOW, maka LED padam (OFF).

- **TWI** : Pin 20 (SDA) dan pin 21 (SCL). Yang mendukung komunikasi TWI menggunakan perpustakaan Wire. **Error! Reference source not found.**

➤ Arduino Mega 2560 Specifications

Spesifikasi Arduino Mega 2560 bisa dilihat pada tabel berikut ini :

**Tabel 1.1 spesifikasi komponen arduino mega 2560**

Jenis Mikrokontroler	Atmega2560
Tegangan Operasional	5 Volt
Tegangan Rekomendasi	7-12 Volt
Batas Tegangan	6-20 Volt
Pin Input/Output Digital	54
Pin PWM	15
Pin Input Analog	16
Arus Untuk Pin Digital	40 mA
Arus Untuk Pin 3,3 V	50 mA
Memori Flash	256 KB (8 KB untuk <i>bootloader</i> )
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Clock Speed	16 MHz
Panjang	10,1 cm
Lebar	5,3 cm
Berat	37 gram

## 2.2.4 LCD I2C 20 X 4

LCD (Liquid Crystal Display) dengan I2C merupakan sebuah alat yang digunakan sebagai media penampil yang memanfaatkan kristal cair. LCD sangat banyak digunakan untuk bermacam-macam keperluan dalam kehidupan sehari-hari, seperti kalkulator, televisi ataupun layer pada komputer.



**Gambar 1.6 LCD Character Display 20x4**

LCD yang dimaksudkan diatas berukuran 4x20 dengan tambahan modul I2C agar mempermudah programmer dalam menggunakan modul LCD tersebut. Keuntungan dari menggunakan I2C ialah dapat menghemat penggunaan pin pada Arduino, misalnya saja jika tanpa I2C maka diperlukan 17 pin pada Arduino, namun jika menggunakan I2C maka hanya memerlukan 4 pin saja, yakni SDA, SCL, VCC dan Ground.

### a. Sistem dan Material LCD 20x4

LCD terdiri dari lapisan kombinasi bahan organik di antara panel kaca transparan dan elektroda transparan yang terbuat dari oksida iridium, membentuk tampilan segmen. Ketika elektroda pada

LCD diaktifkan dengan pemberian tegangan, molekul-molekul organik di dalamnya akan menyesuaikan diri dengan elektroda pada segmen

Pada lapisan LCD memiliki beberapa lapisan dan memiliki polizer cahaya vertical depan dan belakang serta diikuti dengan lapisan reflector. Sehingga cahaya yang dipantulkan tidak dapat melewati molekul yang telah menyesuaikan diri sebelumnya, sehingga terlihat lebih gelap dan akan menampilkan karakter yang kita inginkan.

b. Memori LCD 20x4

Dalam modul LCD, terdapat sebuah mikrokontroler yang bertugas mengontrol tampilan di dalamnya. Mikrokontroler ini juga dilengkapi dengan memori dan register. Jenis memori internal yang digunakan pada LCD adalah:

- DDRAM (Display Data Random Access Memory) merupakan sebuah tempat dimana penyimpanan dan pemrosesan karakter yang akan ditampilkan.
- CGRAM (Character Generator Random Access Memory) adalah sebuah memori yang digunakan untuk menggambarkan pola karakter yang dapat dibentuk dan diubah-ubah sesuai dengan kemauan kita.
- CGROM (Character Generator Read Only Memory) adalah sebuah memori yang digunakan untuk menampilkan karakter

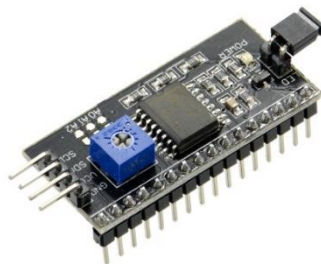
yang sudah tertanam permanen dan dibuat oleh pabrikan LCD dan tidak bisa dirubah dasarnya, sehingga programmer tinggal mengambilnya sesuai dengan alamat memorinya.

c. Register pada LCD 20x4

Ada dua jenis register yang berbeda yang digunakan dalam operasi LCD: a. register perintah, yang mengandung instruksi dari mikrokontroler ke LCD saat data ditulis. b. register data, berfungsi sebagai tempat untuk menulis dan membaca data ke DDRAM, dengan alamat yang telah diatur sebelumnya.

a. I2C (Inter Integrated Circuit)

I2C (Inter Integrated Circuit) adalah standar komunikasi serial dua arah yang dirancang khusus. Pada dasarnya, sistem I2C terdiri dari dua saluran utama, yaitu SCL (serial clock) dan SDA (serial data), yang mengirimkan semua data antara I2C dan pengontrol sistemnya.



**Gambar 1.7 Modul I2C**

Perangkat yang terhubung melalui I2C bisa berperan sebagai master atau slave. Master bertindak sebagai perangkat yang memulai transfer data, mengirimkan sinyal stop, serta mengatur sinyal clock.

Di sisi lain, slave adalah perangkat yang diberi nama oleh master.**Error! Reference source not found..**

#### 2.2.5 Motor DC



**Gambar 1.8 Motor DC**

**Motor DC merupakan sebuah penggerak yang menggunakan arus DC sebagai inputannya. Dimana pada motor DC terjadi perubahan energi yang semula energi listrik searah menjadi energi mekanis yang berupa putaran motor****Error! Reference source not found..**

Adapun **prinsip kerja motor DC** adalah sebagai berikut :

- Pada rangkaian akan dialirkan arus DC menuju kumparan, setelah itu akan menghasilkan medan magnet yang mampu menghasilkan torsi.
- Setelah menghasilkan torsi, komutator akan bekerja dengan cara menjaga putaran motor listrik agar tetap menghasilkan arus yang searah.
- Jadi pada alat ini, armature yang dihasilkan oleh [medan magnet](#) akan diputar searah sehingga menghasilkan gaya gerak.

Dari prinsip kerja diatas dapat diketahui bahwamotor DC dapat disebut sebagai perangkat elektromagnetis.

## 2.2.6 Motor Servo



**Gambar 1.9 Motor Servo**

Motor servo adalah perangkat yang mengoperasikan sistem closed loop untuk mengatur akselerasi dan kecepatan dengan tingkat akurasi tinggi. Selain itu, servo mengubah energi listrik menjadi gerakan mekanis melalui interaksi medan magnet permanen. Motor digunakan sebagai penggerak roda gigi untuk menggerakkan encoder dan poros secara simultan. Encoder berfungsi sebagai sensor yang mengirimkan sinyal balik ke sistem kontrol untuk menetapkan posisi targetnya.

**Error! Reference source not found..**

Dibawah ini adalah bagian utama motor mervo sebagai berikut:

1. Motor dc kecil

Berfungsi sebagai penggerak dari motor servo.

2. Rangkaian control

Berfungsi sebagai pengendali arah pada motor servo.

3. Commutator

Merupakan konverter mekanik pada motor yang berfungsi menyelaraskan aliran listrik.

### 2.2.7 Power Supply



**Gambar 1.10 Power Supply**

Power Supply, atau Catu Daya, adalah perangkat elektrik yang memberikan energi listrik kepada perangkat elektronik atau listrik lainnya. Pada dasarnya, catu daya mengonversi energi listrik dari sumber AC menjadi energi listrik DC.

➤ **Klasifikasi Umum Power Supply**

Power supply dikelompokkan menjadi 3 kelompok besar, yakni berdasarkan fungsi, mekanikal, dan metode konversinya. Berikut merupakan penjelasan singkat mengenai pengelompokan power supply :

a. **Power Supply Berdasarkan Fungsi (Functional)**



Power supply dibedakan menjadi 3 berdasarkan fungsinya. Yakni : Regulated Power Supply, Unregulated Power Supply dan Adjustable Power Supply.

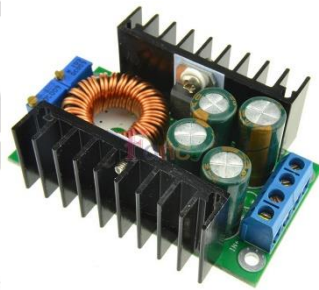
- Regulated Power Supply adalah Catu Daya yang mempertahankan stabilitas tegangan dan arus listriknya bahkan saat terjadi fluktuasi beban atau sumber listrik
- Unregulated Power Supply adalah catu daya dimana tegangan atau arus listriknya dapat berubah seiring perubahan beban atau sumber listrik.
- Adjustable Power Supply adalah Catu Daya yang memungkinkan pengaturan tegangan atau arus sesuai kebutuhan dengan menggunakan kontrol mekanik. Ada dua jenis Adjustable Power Supply, yaitu Unregulated Adjustable Power Supply dan Regulated Adjustable Power Supply.

Pada peralatan elektronika seperti televisi atau komputer terdapat power supply yang tertanam pada internal (built in) yang tidak bisa kita lihat dari luar. Kita sebagai pengguna hanya melihat kabel listrik yang menempel pada peralatan elektronik. Namun ada pula power supply yang berdiri sendiri (stand alone) yang bisa kita lihat sehari-hari, seperti charger handphone, adapter laptop, dan lain-lain. Ada pula power supply dengan kapasitas besar yang bisa kita setting sesuai kebutuhan.

#### b. Power Supply Berdasarkan Metode Konversinya

- Berdasarkan cara konversinya, power supply ini dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu linier dan switching. Power supply linier langsung mengubah tegangan listrik dari inputnya, sedangkan power supply switching harus mengonversi tegangan input menjadi pulsa AC atau DC terlebih dahulu. **Error! Reference source not found.**

### 2.2.8 Step Down



**Gambar 1.11 Step Down**

Konverter DC/DC step-down XL4016 8A memiliki frekuensi peralihan tetap 180kHz dan efisiensi tinggi hingga 94%. XL4016 juga menyediakan berbagai fungsi proteksi seperti proteksi arus berlebih, proteksi suhu berlebih, dan penguncian tegangan rendah.

Rangkaian xl4016 terdiri dari empat komponen utama : IC xl4016, induktor, kapasitor , dan potensiometer. Induktor dan kapasitor membentuk filter LC yang menghaluskan tegangan keluaran dan mengurangi riak. Potensiometer mengatur tegangan umpan balik IC xl4016, yang menentukan tegangan keluaran sesuai rumus:  $V_{out} = 0,8 * (1 + R1/R2)$ , dimana R1 adalah resistansi potensiometer dan R2 adalah resistansi resistor umpan balik.

Modul xl4016e1 didasarkan pada chip XL4016E1, yang merupakan pengontrol PWM rektifikasi sinkron dengan MOSFET daya internal RDS(on) rendah. Modul ini memiliki potensiometer untuk mengatur tegangan keluaran dari 1.25V hingga 36V, dan layar LED untuk menunjukkan tegangan masukan atau keluaran. Modul ini juga memiliki heat sink dan kipas untuk menghilangkan panas yang dihasilkan oleh arus tinggi.

**Modul xl4016e1 memiliki beberapa keunggulan dibandingkan konverter DC-DC lainnya:**

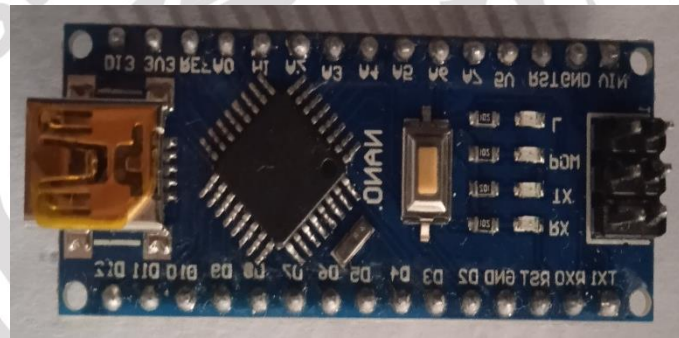
- Ini memiliki efisiensi tinggi hingga 96%, yang berarti lebih sedikit kehilangan daya dan lebih sedikit panas yang dihasilkan.
- Ini memiliki rentang tegangan input dan output yang luas, sehingga cocok untuk berbagai aplikasi.
- Memiliki tegangan putus-putus yang rendah sekitar 0,5V, yang berarti masih dapat bekerja meskipun tegangan masukan mendekati tegangan keluaran.
- Ini memiliki kipas dan heat sink internal, yang dapat mencegah panas berlebih dan meningkatkan keandalan.

**Namun modul xl4016e1 juga memiliki beberapa kekurangan:**

- Ini relatif besar dan berat, yang mungkin tidak ideal untuk proyek kompak atau portabel.
- Relatif berisik karena kipasnya, yang mungkin mengganggu bagi sebagian pengguna.

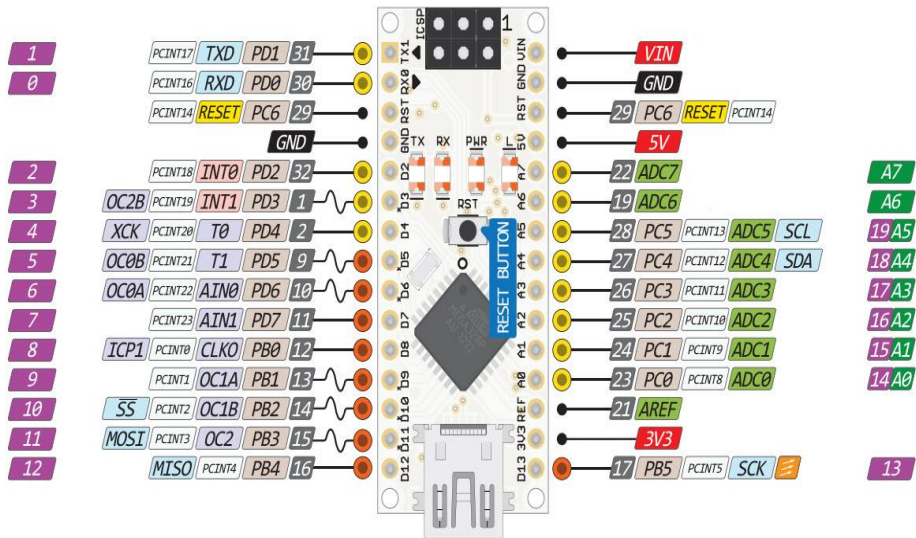
- Ia tidak memiliki fitur perlindungan apa pun, seperti perlindungan arus berlebih, tegangan berlebih, korsleting, atau polaritas terbalik  
**Error! Reference source not found..**

### 2.2.9 Arduino Nano V5



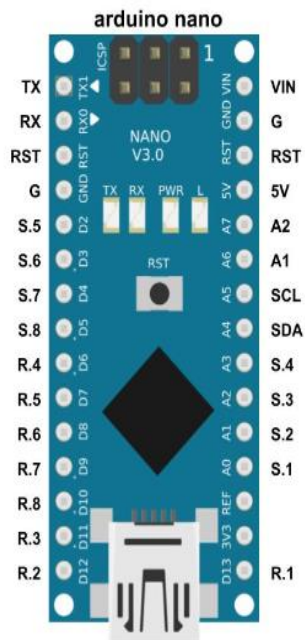
**Gambar 1.12 Arduino Nano**

Arduino nano merupakan salah satu board yang dikembangkan platform Arduino dengan berbasis chip atmega 328p. Pada spesifikasinya Arduino nano memiliki pin digital I/O sebanyak 14 pin 6 diantaranya adalah pin pwm, 8 Pin Input Analog. Arduino nano bekerja dengan tegangan 5v dengan 40 Ma Arus DC per pin I/O. Arduino nano menggunakan 16MHz Clock Speed**Error! Reference source not found..**



**Gambar 1.13 Konfigurasi Pin Arduino**

Kemudian Arduino nano di upgrade menjadi outseal nano V5 dengan pembakaran bootloader melalui usb asp dan software avrduses sehingga terjadi perubahan pin I/O pada Arduino nano tersebut menjadi PLC Nano V.5.



**Gambar 1.14 PLC Nano V.5**

Pada pin I/O PLC nano V.5 memiliki 8 pin input digital yaitu pada S1-S8, memiliki pin out yaitu R1-R8, 1 pin PWM pada pin R7 dan 2 buah pin analog yaitu A1-A2.

Pada catu daya Arduino Nano di aktifkan oleh konektor mini-B USB, atau

dari sumber daya eksternal dengan tegangan antara 6 dan 20 volt yang terhubung pada pin 30 atau pin VIN, atau dari sumber daya eksternal dengan tegangan 5 volt pada pin 27 atau pin 5V.

#### 2.2.10 Supervisory Control; And Data Acquisition

SCADA (Supervisory Control And Data Akuisisi) memiliki sistem pengatur dengan empat fungsi utama yang selalu bekerja, yaitu komunikasi, control, akuisisi data, serta penyajian data. Dari system tersebut tentu terdapat fungsi yang berbeda-beda.. Dalam sistem kontrol SCADA berfungsi sebagai kontroller jarak jauh terhadap sebuah alat dari jarak yang cukup jauh.

Fungsi utamanya SCADA adalah sebagai pengirim data ke RTU (remot terminal unit), sehingga data yang dikirim bisa berlangsung non stop dan dijamin aman. Pada akuisisi data berfungsi untuk menyimpan data secara terus menerus dari master computer yang telah diterima dalam hard drive.**Error! Reference source not found.**



**Gambar 1.15 Scada**

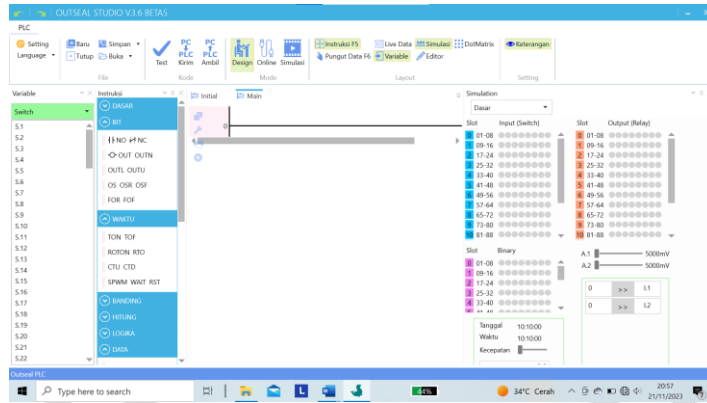
Menurut jurnal internasional dengan judul “WHAT IS SCADA?”

karya A. Daneels, CERN, Geneva, Switzerland Secara fungsional SCADA berfungsi sebagai berikut:

1. Access Control
2. Trending
3. Alarm Handling
4. Logging/Archiving

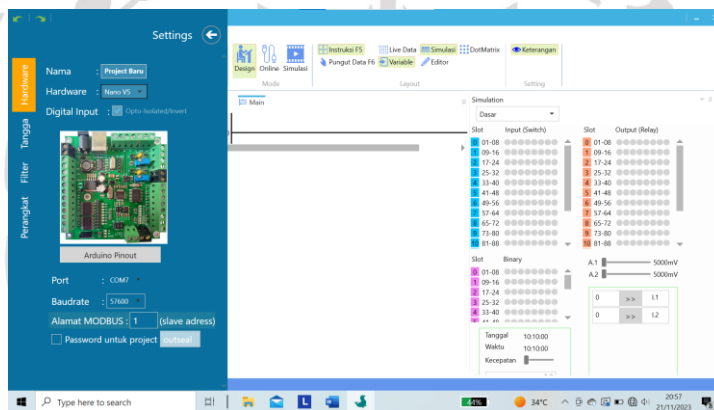
#### 2.2.11 Outseal Studio

Outseal adalah sebuah brand teknologi terbaru karya anak bangsa. Produk outseal berupa PLC ( Proggamable Logic Control), HMI dan modul-modul yang lain. PLC outseal sendiri berbasis Arduino bootloader dan desain hardwarenya dibuka untuk umum, artinya siapapun bisa mendapatkan dan mempelajari rangkaian elektroniknya secara bebas. Software yang digunakan berupa visual (ladder diagram)**Error! Reference source not found..**



**Gambar 1.16 Lay Out Outseal Studio V3.6**

Sebelum memprogram menggunakan outseal studio kita harus mengkonfigurasi pada pengaturan software tersebut .Pada bagian pengaturan software outseal studio V3.6 memiliki 4 bagian yaitu :



**Gambar 1.17 Konfigurasi Outseal Studio V3.6**

### A. Hardware

Hardware merupakan bagian software outseal studio untuk memilih perangkat PLC di antaranya adalah mega v1/compact, mega v2/compact, mega slim v1, nano V5 dan mega v3. Selain hardware pada bagian pengaturan digunakan juga memilih port , mengatur baudrate , alamat modus slave dan password .

### B. Tangga



Pada bagian tangga berfungsi untuk menambah subdiagram tangga.

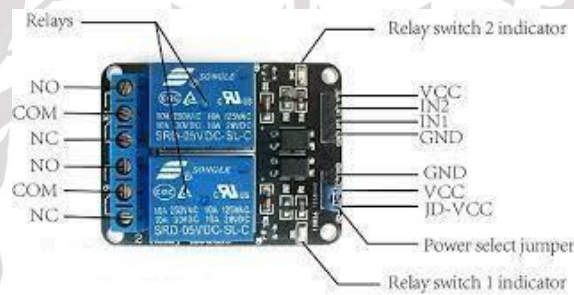
### C. Filter

Input filter digunakan untuk meminimalkan kesalahan data akibat bouncing.

### D. Perangkat

Pada bagian perangkat digunakan untuk menncompile twi extended I/O dan menyelaraskan RTC DS3231.

#### 2.2.12 Modul Relay



**Gambar 1.18 Gambar Relay dan Detail PIN**

Relay merupakan sakelar yang beroperasi secara elektrik. Sebagian besar relay memiliki prinsip kerja elektromagnetik untuk menggerakkan dan mengontrol kondisi sakelar elektrik. Relay sering digunakan sebagai kontak pada rangkaian control dengan sinyal berdaya rendah (dengan catatan isolasi listrik darirangkain control dan rangkaian yang akan dikontrol sudah lengkap dan aman) atau dimana lebih dari 1 rangkaian harus dikontrol melalui satu sinyal

**Error! Reference source not found..**

#### 2.2.13 HMI Haiwell



**Gambar 1.19 HMI Haiwell**

Human Machine Interface merupakan sebuah alat yang digunakan sebagai tampilan / interface dari sebuah proses yang terjadi pada sistem kendali. HMI ini dapat memvisualisasikan data dalam bentuk data, grafik, diagram dan bentuk lainnya. Jadi fungsi utama dari HMI ini adalah untuk menampilkan sebuah proses yang sedang terjadi dilapangan. **Error! Reference source not found. .**

➤ Fungsi HMI

- 1) Memonitoring kondisi sebuah mesin secara realtime dengan menampilkan data pada operator. Data itu diperoleh dari hasil input dan output yang sedang berlangsung dilapangan.
- 2) Mengumpulkan dan menyimpan data sistem yang berupa status alarm, data pengukuran, penyimpanan data serta dapat menyimpan data pengumpulan waktu.

- 3) Dapat digunakan sebagai pengaturan level keamanan pada sistem sehingga bisa ditentukan pengaturan alarm untuk high priority dan low priority.
- 4) Menyimpan history dan summary alarm sehingga dapat dilihat apa saja yang terjadi ketika mesin mengalami gangguan / alarm beserta waktu kejadian gangguan.
- 5) Menyajikan grafik dari sebuah proses yang terjadi pada sistem seperti grafik kenaikan atau penurunan kelembapan pada sistem, grafik kenaikan dan penurunan beban / keluaran pada sistem.

➤ Kelebihan Menggunakan HMI

1. Monitoring Plant Lebih Mudah

Dengan kehadiran HMI, informasi dan data dari sistem atau mesin dapat dengan lebih mudah dipantau, menyederhanakan proses monitoring sistem secara keseluruhan.

2. Pengontrolanm Plant Lebih Mudah

Dengan adanya HMI maka pengontrolan plant dapat dilakukan dengan cara yang simpel yaitu melalui HMI saja. Berbeda halnya jika tidak menggunakan HMI maka pengontrolan plant menggunakan tombol satu per satu dan memakan bahan yang lebih banyak.

3. Pengurangan Biaya Kabel

Dengan diginakannya HMI maka penggunaan kabel dapat diminimalkan. Hal tersebut dikarenakan, rangkaian yang

sebelumnya harus menggunakan banyak kabel karna banyak komponen yang digunakan kini bisa dijalankan melalui pengaturan pada software.

#### 4. Pengurangan Alat Kontrol

Sebelum adanya HMI maka mesin membutuhkan alat kontrol yang beragam seperti (selector, push button dll). Nah dengan menggunakan HMI maka pengoperasian mesin dapat melalui HMI saja sehingga mengurangi penggunaan alat kontrol tersebut.

#### 5. Standardisasi Panel Kontrol

HMI juga memfasilitasi standarisasi panel kontrol dengan memungkinkan penyesuaian tampilan layar dan data melalui perangkat lunak, bahkan ketika ada perubahan spesifikasi.