

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1. Studi Literatur

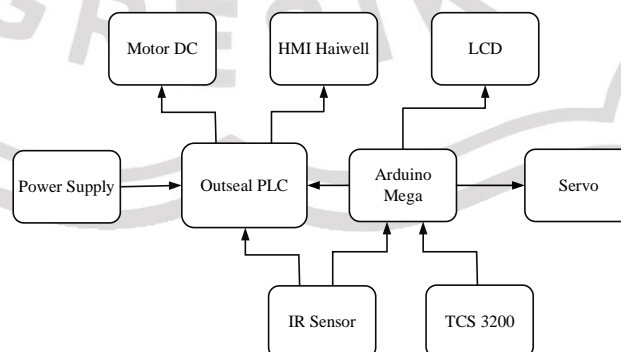
Metode penelitian dimulai dengan studi literatur, yaitu mencari informasi dan data melalui jurnal, buku-buku, artikel, dan internet yang berhubungan dengan elemen-elemen yang diperlukan dalam menyelesaikan penelitian ini. Sumber langsung dalam penyusunan penelitian ini didapatkan dari hasil diskusi dan konsultasi dengan dosen atau orang yang mempunyai kompetensi dalam bidang ini.

Adapun literatur-literatur yang dipelajari adalah

- Penggunaan Outseal PLC
- Konfigurasi Outseal PLC dengan Scada Haiwell
- Perancangan hardware main conveyor

### 3.2. Perancangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan pembuatan rancangan alat monitoring counter dan control conveyor berbasis PLC Outseal, ada beberapa komponen penyusun dengan penjelasan masing-masing sebagai berikut:



**Gambar 1.1 Blok Diagram Desain System**

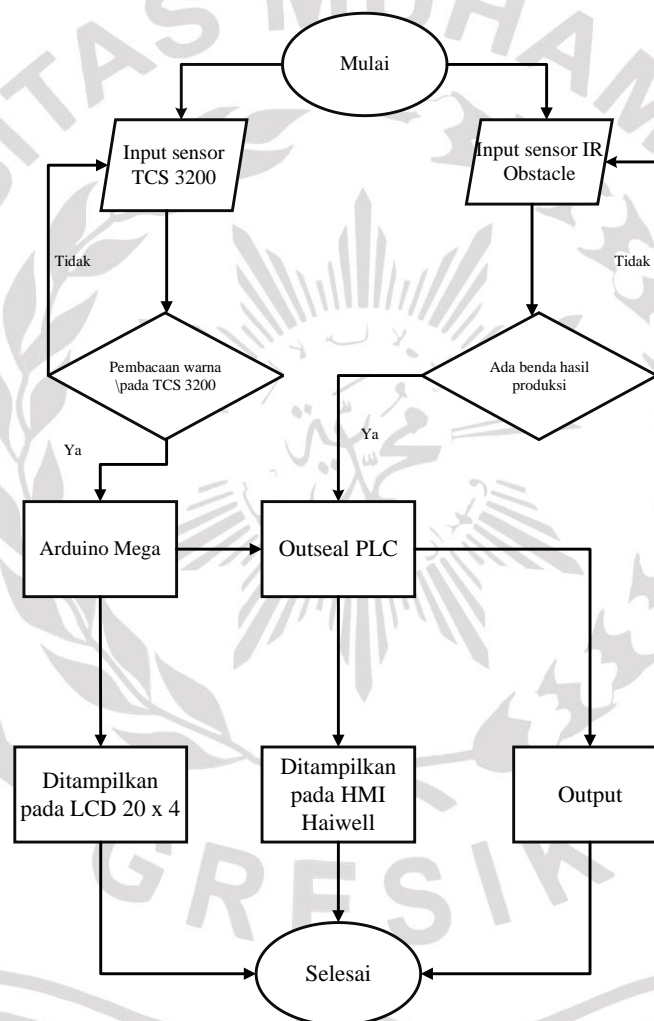
- 1) Arduino mega 2566 serta Outseal nano digunakan sebagai controller utama baik menerima masukan atau inputan maupun keluaran atau outputan dari alat tersebut.
- 2) Sensor warna digunakan sebagai pembacaan nilai pada warna setiap benda yang melewati main conveyor sesuai dengan warna apa saja yang sudah diinputkan.
- 3) Sensor infrared utama digunakan sebagai inputan untuk menyalakan main conveyor secara otomatis.
- 4) Sensor infrared 1 digunakan sebagai inputan awal untuk menghentikan main conveyor dan akan dilakukan pembacaan warna oleh sensor TCS 3200 serta sebagai pembacaan counter utama ketika barang masih belum disortir tiap warna (counter total).
- 5) Sensor infrared 2 pada mini conveyor 1 berfungsi sebagai inputan dan pembacaan hasil counter warna merah ketika barang sudah disortir berdasarkan warna.
- 6) Sensor infrared 3 pada mini conveyor 2 berfungsi sebagai inputan dan pembacaan hasil counter warna hijau ketika barang sudah disortir berdasarkan warna.
- 7) Sensor infrared 4 pada mini conveyor 3 berfungsi sebagai inputan dan pembacaan hasil counter warna biru ketika barang sudah disortir berdasarkan warna.
- 8) Motor servo berfungsi sebagai penghalang barang yang sesuai dengan warna yang diinginkan di bagian kanan conveyor.
- 9) LCD 4x20 berfungsi untuk menampilkan hasil pembacaan warna dan menu untuk monitoring counter tiap warna.

10) Motor DC digunakan sebagai penggerak pada main conveyor maupun mini conveyor.

11) HMI Haiwell digunakan sebagai tempat untuk monitoring hasil counter dan control pada conveyor.

### 3.3. Perancangan Software

Perencanaan software, berikut merupakan alur sistem cara kerja alat yang digambarkan melalui Gambar 3.2 dibawah.



**Gambar 1.2 Flowchart Desain Fungsi Software**

Dari flowchart tersebut dapat diketahui bahwa alat yang akan dibuat memiliki proses fungsi :

- Sensor IR Obstacle dan sensor TCS 3200 sebagai inputan awal,

dimana ketika ada barang produksi yang terdeteksi dan terbaca maka akan memberikan inputan pada outseal PLC.

- Setelah dilakukan pembacaan warna, maka hasil akan ditampilkan pada LCD 4x20 serta memberi inputan pada arduino mega dan selanjutnya akan diproses pada outseal nano sesuai dengan program yang sudah diinputkan sebelumnya.
- Setelah arduino mega mendapat inputan maka outputan akan aktif.
- Begitupula dengan outseal yang akan menampilkan hasil pembacaan dan hasil perhitungan yang terjadi pada HMI haiwell serta haiwell cloud yang dapat diakses melalui handphone ataupun komputer.

### 3.3.1 Cara kalibrasi sensor

Berikut adalah cara / proses kalibrasi pada sensor TCS 3200 :

#### 1. Hubungkan Sensor

Pastikan sensor TCS3200 Anda terhubung dengan mikrokontroler atau papan pengembangan yang sesuai. Sesuaikan koneksi pin sensor dengan pin mikrokontroler.

#### 2. Pasokan Daya

Pastikan sensor TCS3200 mendapatkan pasokan daya yang cukup. TCS3200 umumnya memerlukan tegangan 3.3V atau 5V, tergantung pada jenis mikrokontroler yang anda gunakan.

#### 3. Kalibrasi Warna

Untuk kalibrasi warna, Anda perlu mengetahui nilai-nilai RGB yang sesuai dengan warna tertentu di lingkungan anda. Dalam program atau kode yang anda tulis, sesuaikan nilai-nilai ini agar sesuai dengan warna yang sebenarnya.

#### 4. Ambil Data Referensi

Letakkan sensor di depan benda dengan warna yang berbeda. Ambil data referensi untuk setiap warna dan catat nilai-nilai RGB yang dihasilkan oleh sensor.

#### 5. Sesuaikan Program atau Kode

Sesuaikan program atau kode mikrokontroler Anda agar dapat membaca dan memproses nilai-nilai RGB dari sensor sesuai dengan data referensi yang telah Anda ambil.

#### 6. Uji dan Koreksi

Uji sensor pada berbagai kondisi pencahayaan dan perbarui kode atau parameter kalibrasi jika sensor berpindah tempat.

### 3.4. Cara Kerja Alat

Cara kerja dari alat ini dapat dijelaskan pada langkah-langkah berikut:

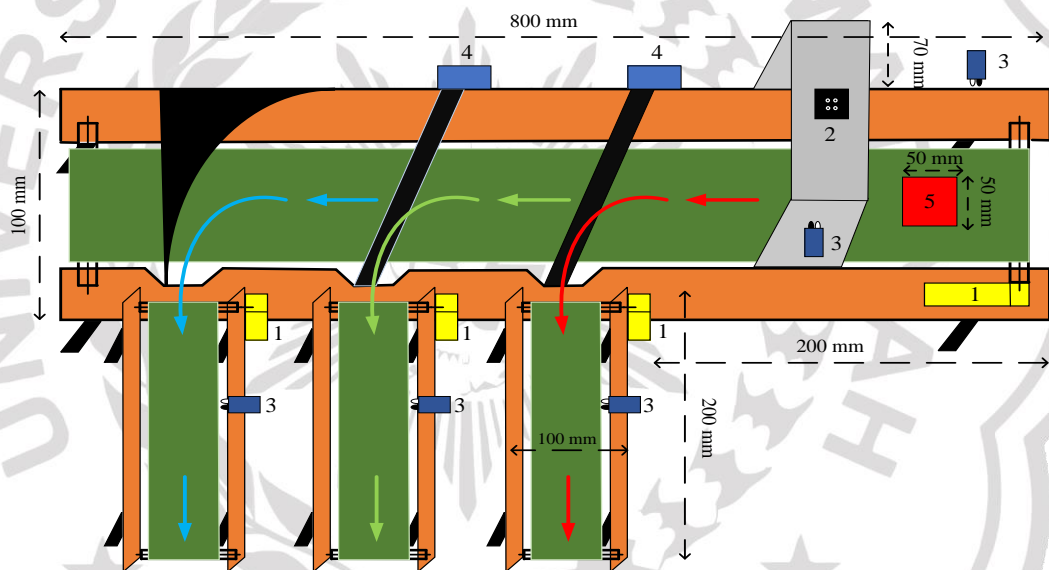
- 1) Alat sortir barang ini bekerja saat steker power supply dicolokkan ke stopkontak sebagai penghubung arus listrik dan kemudian bagian blok proses (Arduino Mega) akan aktif serta motor DC akan aktif jika sudah dinyalakan lewat HMI dan menggerakkan semua belt konveyor. Setelah diinputkan nilai waktu pada HMI maka semua conveyor akan berhenti secara otomatis sesuai waktu yang sudah diinputkan. Selanjutnya objek yang berwarna-warni ditempatkan di atas konveyor utama. Setelah terdeteksi oleh sensor infrared utama maka conveyor utama akan berjalan. Barang tersebut pada saat ini akan memasuki tahap pertama, yaitu proses pemindaian warna oleh sensor TCS 3200.

- 2) Prinsip kerja pada tahap pertama ini ialah dimana konveyor utama yang sedang berjalan membawa barang tersebut terbaca oleh sensor infrared 1 dan akan menghentikan conveyor utama. Setelah itu barang tadi akan terkena pancaran LED dari sensor warna TCS3200 di sisi atas konveyor utama. Sensor warna TCS3200 bekerja dengan cara membaca nilai intensitas cahaya yang dipancarkan oleh lampu LED terhadap objek.
- 3) Saat ada sebuah objek berwarna merah terkena cahaya dari sensor warna maka selanjutnya motor servo 1 akan bergerak sesuai sudut yang telah diprogram di atas konveyor utama supaya objek tersebut bisa disortir ke lintasan konveyor mini 1, begitu pula apabila ada barang berwarna hijau terkena cahaya itu maka motor servo 2 juga akan bergerak sesuai sudut di atas konveyor utama lalu barang disortir ke lintasan konveyor mini 2. Begitu pula jika ada barang berwarna biru terkena pancaran cahaya sensor warna maka kedua servo akan off dan object akan tetap di atas konveyor utama lalu barang disortir ke lintasan konveyor mini 3.
- 4) Setelah itu, barang yang sudah disortir akan memasuki tahap kedua, yaitu menghitung jumlah counter warna. Pada tahapan ini barang uji akan melewati di atas konveyor mini masing-masing sesuai warnanya serta dilanjutkan dengan proses perhitungan barang oleh sensor infrared.
- 5) Sensor infrared berjumlah sebanyak 5 buah yang terpasang di atas konveyor masing-masing, sensor IR utama dan sensor IR1 berada di atas main konveyor, sensor IR 2 berada di atas konveyor mini 1, sensor

IR 3 berada di atas konveyor mini 2, dan sensor IR 4 berada di atas konveyor mini 3.

- 6) Saat barang tersebut melewati sensor IR dan terdeteksi maka sensor infrared akan memberikan signal untuk mengembalikan motor servo pada posisi semula dan menghitung jumlah barang yang sudah disortir lalu disimpan ke database dan akan ditampilkan pada LCD dan HMI Haiwell. Oleh karena itu penulis melakukan pengujian sebanyak 3X dengan membawa tiap warna 3 pcs.

### 3.5. Tampilan Desain Alat



**Gambar 1.3 Desain konveyor untuk proses pemilahan barang**

Pada desain mini konveyor ini dirancang dengan menggunakan bahan dari akrilik, dimana bahan ini dipilih karna memiliki daya tahan yang cukup kuat dan elegan, sehingga cocok diaplikasikan untuk sebuah miniatur. Pada bagian penarik belt digunakan pipa air sebagai bahan untuk roll penarik, terdapat pula shaft ass 4mm yang dihubungkan menggunakan connector adapter ke shaft ass motor DC

sebagai penggerak conveyor.

Keterangan :

1. Motor DC
2. TCS 3200
3. IR obstacle
4. Servo
5. Box uji

### 3.6. Tampilan Desain HMI

- Pada main display terdapat dua tombol yang digunakan sebagai pengendali jalannya mesin conveyor. Terdapat pula tampilan untuk monitoring hasil counter dari pembacaan setiap sensor inframerah pada masing-masing conveyor sekaligus dengan tombol reset yang berada disamping display counter. Selain itu terdapat menu lain yang dapat dipilih, mulai dari monitoring real time main conveyor, setting timer sebagai pengendali conveyor yang bisa diinputkan secara opsional, dan ada menu untuk datalog yang dimana menu ini digunakan sebagai report hasil pembacaan warna apa saja yang terdeteksi dan menampilkan hasil perhitungannya juga.





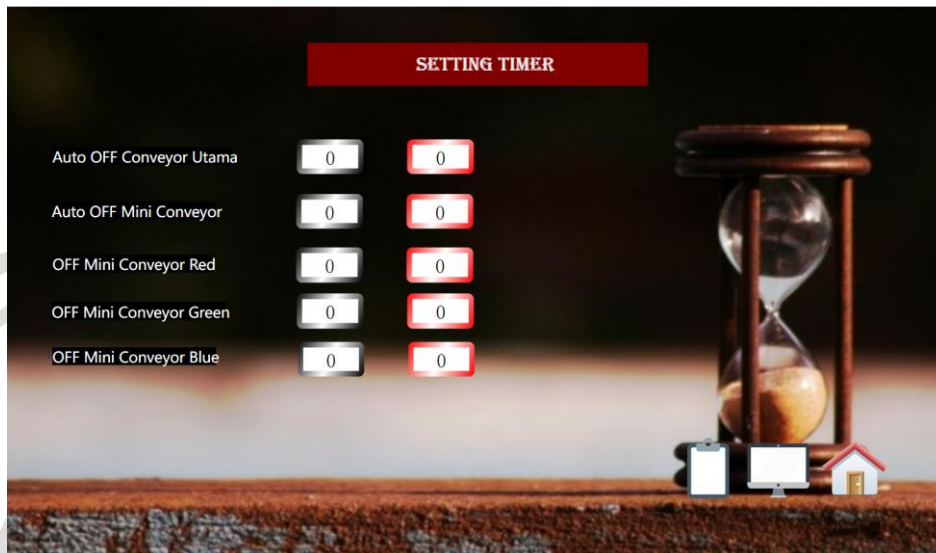
**Gambar 1.4 Tampilan Main Display HMI**

- Lalu pada display / menu 1 terdapat tampilan real time kondisi yang terjadi pada mesin sebagai tempat untuk monitoring proses berjalannya conveyor dari HMI ataupun dari jarak jauh via internet. Terdapat pula beberapa indicator untuk menandakan input ataupun output apakah mendeteksi objek atau tidak.



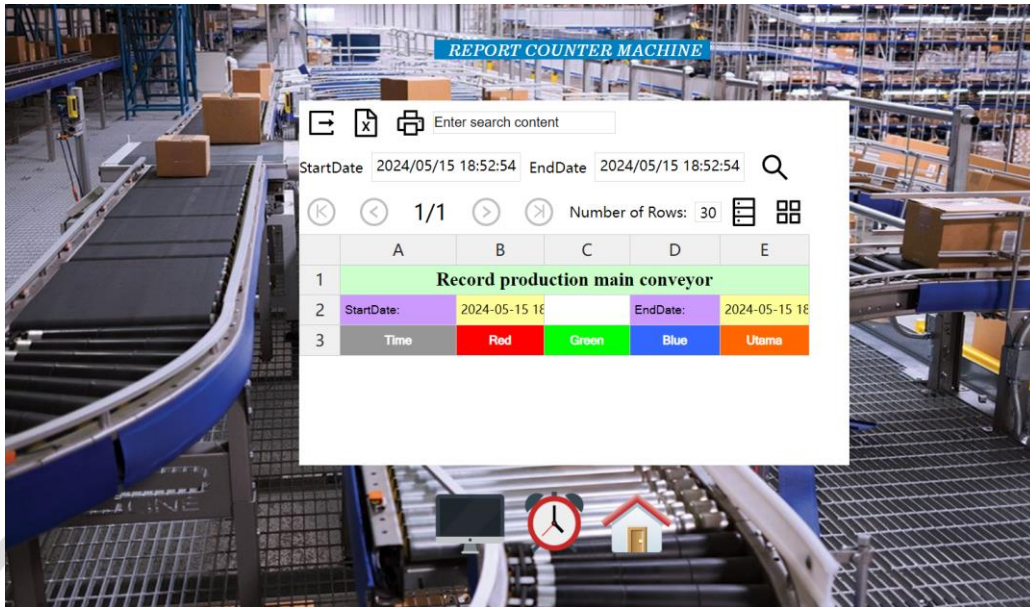
**Gambar 1.5 Tampilan Display 1 Pada HMI**

- Pada display / menu 2 terdapat sebuah pengaturan untuk menginputkan waktu / timer sebagai pengendali untuk mematikan conveyor secara otomatis melalui sensor inframerah.



**Gambar 1.6 Tampilan Display 2 Pada HMI**

- Pada display / menu 3 terdapat sebuah tampilan datalog hasil sortir yang terjadi selama mesin bekerja baik itu pembacaan warna, counter setiap warna ataupun hasil counter seluruh warna yang dapat ditampilkan pada HMI sebagai data laporan setiap karyawan pada akhir sift dan dapat ditampilkan pula pada haiwell cloud yang dapat dilihat pada computer ataupun hanphone dari jarak jauh via internet.



Gambar 1.7 Tampilan Display 3 pada HMI