

# SIMULASI KENDALI OTOMATIS PENGISIAN TANGKI AIR 3 TINGKAT MENGGUNAKAN MONITORING HMI BERBASIS PLC

**Sarifudin<sup>1)</sup>, Raiadi Afgria Andika<sup>2)</sup>, Ryan Ananta Ismaya<sup>3)</sup>, M.Rafi Aryadi<sup>4)</sup>**  
email: sarif@poliban.ac.id , afgriandika@gmail.com, ryanananta743@gmail.com,  
rafiaryadi27@gmail.com

<sup>1,2,3,4</sup> Program Studi Teknik Elektronika , Politeknik Negeri Banjarmasin

## **Ringkasan**

*Penampungan air dalam keseharian masyarakat biasanya adalah berupa tendon air. Dimana proses pengisian air kedalam tangki menggunakan system manual. Sering kali terjadi pengisian yang sia sia d kerenakan menggunakan metode manual dan bukan system secara terprogram. Pengisian sia sia adalah terjadinya buangan air yang sangat banyak. Kalo hal ini terus di lakukan, maka akan terjadi pemborosan air tanah.*

*Dengan latar belakang masalah yang ada ini, maka sangat perlu di buat sebuah sistem kontrol otomatis pada pengisian tangka air. Dimana Sistem kontrol otomatis ini di harapkan untuk dapat meningkatkan efisiensi secara menyeluruh, baik dalam hal penggunaan listrik, penggunaan air, serta memperpanjang usia motor pompanya.*

*Hasil rancangan alat yang dibuat dengan kontrol sistem otomatis pada dua buah pompa dengan tiga tangki air di dapatkan hasil yang sangat sesuai dengan perancangan alat. Dimana kerja kontrol di monitoring dan di kendalikan oleh sebuah HMI. Ketinggian air dalam tangki akan menginformasikan keadaan dalam tangka air baik dalam keadaan kosong maupun penuh. Ada tiga informasi yang di dapat oleh HMI, yaitu indicator level air dalam keadaan high , medium , low.*

**Kata Kunci** : level air, kontrol, monitoring, hmi, plc

## **1. PENDAHULUAN**

### **Latar Belakang**

Pada saat ini informasi sangatlah penting bagi sebuah perusahaan. Informasi dari satu bagian saling terkait dengan bagian lainnya, sehingga informasi yang diberikan oleh suatu bagian sangat mempengaruhi aktivitas bagian yang lainnya. Informasi yang cepat tepat dan terintegritas akan memperlancar proses pada bagian yang terkait dalam suatu perusahaan (Rina Gustina & Henny Leidiyana, 2020).

Penggunaan air dalam kelangsungan hidup manusia dilakukan dengan cara melakukan proses penampungan dalam sebuah tangki air. Hal ini dilakukan agar mengantisipasi jika sewaktu-waktu suplai air dari sumber terhenti atau terkendala. Dalam sehari-sehari pada kehidupan, pengisian tangki air masih banyak dilakukan secara manual. Sehingga ketika level ketinggian air pada tangki penampung, air tidak diketahui, apakah air dalam keadaan meluap berlebihan atau kosong karena kurangnya pengontrolan pada proses pegisian tangki tersebut. Dan sering terjadi pada beberapa orang lupa menghidupkan dan mematikan, sehingga mengakibatkan air pada tangki kosong tidak dapat digunakan dan menyebabkan pemborosan air terbuang sia-sia dan pemborosan listrik.

Diperlukan sebuah perencanaan Sistem yang dapat melakukan kontrol dan monitoring terhadap pengisian air pada tangki secara otomatis. Yaitu dengan cara menggunakan sensor *water lavel* sebagai input yang akan di proses melalui *progammable logic controller* (PLC) dan memberikan keluaran pada pompa air. Ketika sensor *water lavel* mendeteksi *low* maka akan memberikan sinyal pada PLC sehingga memberikan keluaran pada pompa air untuk mengisi air pad tangki. Apabila saat pengisian sudah mencapai penuh atau sensor *water lavel* mendeteksi *high*, maka sensor memberkan sinyal pada PLC untuk mengontrol pompa air agar mati otomatis untuk menghentikan pengisian air pada tangki. Hasil pembacaan ketinggian level air tangki pada program PLC akan dikonversi agar dapat ditampilkan di *Human Machine interface* (HMI). Dengan demikian alat ini mempermudah kita dalam proses pengisian tangki air otomatis, sehingga tidak lagi terjadi kekosongan pada tangki atau luapan

air yang berlebihan. Selain itu dengan adanya HMI kita tidak perlu lagi turun kelapangan untuk mengamati ketinggian level air.

### Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang muncul dari latar belakang adalah :

1. Bagaimana merancang dan membuat sistem pompa otomatis
2. Bagaimana merancang dan membuat sistem monitoring level air pada tangki
3. Bagaimana merancang dan membuat sistem komunikasi antara PLC dan HMI

### Batasan Masalah

Mengacu pada fungsi perancangan alat, maka di dapat batasan-batasan sebagai berikut:

1. Hanya membahas tentang otomasi sistem
2. Perancangan ini hanya sampai uji coba sistem kontrol saja dan tidak sampai pemasangan pada tangka air.
3. Menggunakan data nilai inputan untuk mengganti sensor pada tangka air

### Tujuan

1. Memberikan kemudahan dalam proses pengisian tangka air
2. Memberikan kemudahan dalam proses monitoring pengisian tangka air
3. Menghilangkan penggunaan air yg sia sia atau terbuang
4. Menghilangkan penggunaan daya listrik yg sia sia atau terbuang

### Manfaat

Memudahkan dalam proses pengisian air pada tangki penampungan yang dapat berjalan secara otomatis. Meringankan kerja manusia untuk mengetahui level air pada tangki air

## 2. KAJIAN PUSTAKA

### Tangki Air

Tangki air merupakan sebuah wadah tempat penampungan air. Tangki air ini memiliki banyak model dan bentukannya. Pada dasarnya tangki air memiliki bentuk yang besar dan tertutup. Penempatan tangki air ada yg di dasar atau di tanah dan ada juga diatas tower.



Gambar 1. Tangki air

<https://energiputrabangsa.co.id/blog/daftar-harga-tangki-air-kotak-fiberglass/>

### PLC (Programmable Logic Control)

#### 1. Programmable

Alat ini memiliki kemampuan untuk menyimpan banyak program dalam memorinya, sehingga dapat dilakukan perubahan-perubahan yang sangat signifikan terhadap perubahan fungsi dari masing masing input dan ouputnya.

## 2. Logic

Fungsi ALU / aritmatik dan logic pada alat ini membuat peningkatan kemampuan dalam proses putusan logika secara tepat dengan menggunakan logika gerbang digital.

## 3. Kontroller

Pengendali Output yang diharapkan akan terwujud dengan kemampuan kerja alat dalam memproses semua kendali atau kontrol yang sudah terprogram dengan baik.

### Fungsi PLC

Secara umum fungsi dari PLC adalah:

#### 1. Kontrol Sekuensial

Masukan data berupa biner yang akan di proses menjadi output untuk mengoperasikan kerja program pada pin outputnya.

Pemrosesan data program di lakukan secara berurutan. Langkah per langkah program dibaca secara berurutan , sehingga proses sekuensial terjadi dengan urutan yg benar.

#### 2. Monitoring Plant

Memberikan banyak informasi data kepada operator melalui monitoring system. Adapun data informasi yg di berikan adalah berupa data seperti temperatur, tekanan, tingkat ketinggian. Hasil dari informasi data ini diharapkan adanya tindakan yg harus dilakukan sebagai proses Kontrol dan monitoring.



Gambar 2. PLC schneider tipe TM221CE40T

PLC tipe ini merupakan tipe yang banyak di gunakan karena memiliki kemampuan yang baik dan memiliki input output yang sangat memadai. Banyaknya jumlah pin input output yang tersedia sangat memudahkan dalam pengembangan program kerja dan kemampuan PLC tipe ini. (M.Budiyanto, A.Wijaya,2003)

PLC TM221CE40T merupakan tipe dengan spek utamanya adalah :

- Menggunakan tegangan DC 24V baik input maupun outputnya.
- Input terdapat 24 buah juga memiliki 4 fast input yang tersedia
- Inputan analog sebanyak 2 buah pin dengan menggunakan tegangan sebesar maksimum 10 Volt DC
- PLC ini dengan tipe outputnya berupa transistor
- Banyaknya pin output yang merupakan transistor ada 16 buah termasuk 2 pin fast Output
- Besarnya arus keluaran atau outputnya adalah 0,5 Amper

### Perangkat lunak Vjio Designer Dan Perangkat HMI (*Human Machine interface*)

Vjio merupakan sebuah program perangkat lunak yang berfungsi sebagai media untuk membentuk pola aplikasi sebuah kontrol. Dimana program ini mampu bekerja sampai ketinggian yang paling rumit dan kompleks. Perangkat lunak ini juga memberikan tampilan solusi untuk memudahkan penggunaannya memonitoring kerja sistem kontrol dengan waktu sebenarnya / real time atau rekaman video.

Perkembangan perangkat lunak ini merupakan antar muka antara manusia dengan sebuah kontrol mesin atau yg lebih di kenal dengan istilah HMI. Dengan menggunakan antar muka ini, maka

sangat menawarkan sebuah kemudahan , serta efiseinsi kerja untuk sebuah pertukaran informasi data yang dapat sangat di andalkan dengan traceability yang sangat tinggi.

Perangkat lunak ini coba menawarkan beberapa program program yang sudah ada. Dimana banyak kemudahan dalam memilih program kerja yang akan kita gunakan. Perancangan arsitektur komunikasi dengan menggunakan layar sentuh, serta kecerdasan pada compact iPCS, dengan besaran layar yang sangat kecil, hanya 15" dari HMI Vijeo. Dengan kemampuan perangkat lunak ini dimana dapat di pergunakan secara fleksible sehingga dapat mewakili dalam hal mengelola aplikasi mereka dalam menyelesaikan problem HMI. Baik berupa keamanan yang sederhana melalui link yg terkoneksi internet navigator athenet.

Pengguna dapat secara langsung melakukan pertukaran hingga 300 variable dengan menggunakan terminal keamanan yang sangat memadai untuk menggunakan jaringa internet yang terkoneksi dengan Ethernet.

Perangkat lunak ini mampu digunakan dengan protocol Modbus dengan TCP/IP, bahkan juga memiliki fasilitas banyak untuk shaering komunikasi dengan fleksibilitas yang baik.

Video ini menyediakan beberapa fungsi yang baik seperti hanya multimedia, sehingga pengguna dapat memonitoring secura real time. Atau dengan vasilitas rekaman video serta dapat membaca sandi sesuai urutan yang di harapkan dalam memindahkan gambar pada layar sentuh atau AVI ke dalam format IPC



Gambar 3. HMI (Human Machine interface)

Program ini juga memberikan kemampuan menampilkan bersama antara tampilan real time dan rekaman, serta mengotimalkan tampilan lokalnya. Pada system ini tahapan proses awal akan menampilkan pd pront panel layar yang mana tampilannya di bentuk dulu pada sebuah pc dengan menggunakan perangkat lunak vijeo sesuai dengan disain objek yang akan di coba mengopersikannya, setelah itu baru mencoba untuk mengopersikan di dalam PC, bisa di uji coba dengan simulasi baru di hubungkan pada kabel USB yang akan menampilkan layar HMI.

Objek akan dijalankan menggunakan front panel layar. (Tri Prabowo, 2018 )

### Motor AC

Motor AC merupakan motor listrik yang paling sering digunakan pada peralatan rumah tangga seperti pompa air, mesin cuci, dan perakatan lainnya. Arus yang dipakai juga bersumber dari PLN yang merupakan arus AC. Arus AC sendiri merupakan arus yang cara kerjanya bolak balik dalam artian arus listrik ini dapat bekerja dengan posisi apa aja. Di Indoneisa motor listrik terbagi menjadi dua yakni motor listrik 1 phasa dan motor listrik 3 phasa Motor Listrik 3 phasa

Motor listrik ini merupakan motor listrik yang dijalankan dengan 3 suplay phasa RST biasa terdapat pada industri industri/pabrik memiliki daya yang besar karena umumnya tegangan yang diperlukan dari motor listrik 3 phasa ini adalah 380V. Listrik 3 phasa adalah listrik AC (alternating

current) yang menggunakan 3 penghantar yang mempunyai tegangan sama tetapi berbeda dalam sudut phase sebesar 120 degree.

Pada motor listrik 1 fase pada dasarnya menggunakan lilitan tembaga yang dimana ujung ujungnya akan di hubungkan jalur line dan jalur netral pada instalasi listrik PLN. Jenis motor listrik ada beberapa. Diantaranya motor listrik AC Dan juga motor listrik tegangan DC. (Haryanto, Heri. Hidayat, Sarif, 2012 )



Gambar 4. Motor AC

<http://jakarta-training.com/pelatihan-ac-motor-2/>

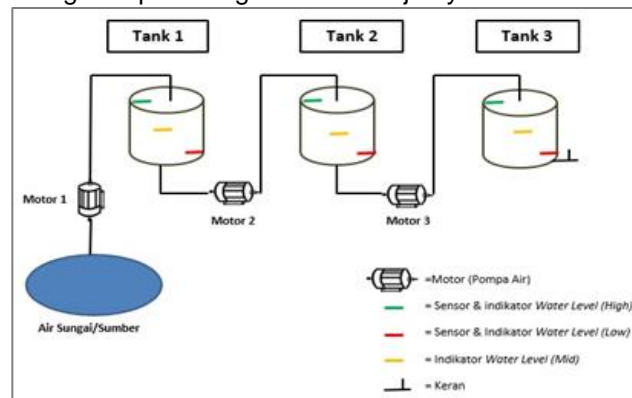
### 3. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan untuk mengembangkan sistem informasi penggajian ini adalah menggunakan System Development Life Cycle (SDLC). System Development Life Cycle (SDLC) adalah sebuah metode yang digunakan untuk mengembangkan sebuah sistem. SDLC adalah sebuah proses logika yang digunakan oleh seorang system analyst untuk mengembangkan sebuah sistem informasi yang melibatkan requirements, validation, training dan pemilik sistem.

#### Perancangan Proses Kerja

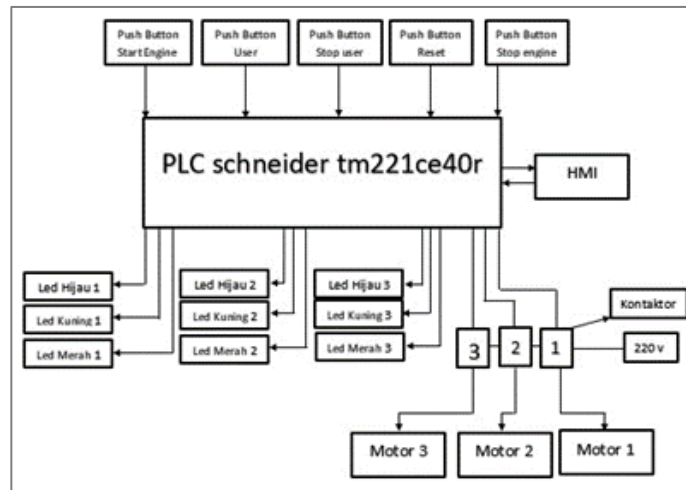
Sistem ini terdapat 3 kondisi yaitu penuh, setengah dan kosong. Warna Hijau, kuning, merah merupakan kondisi sebuah indikator level tangki air.

Motor 1 akan hidup ketika tank 1 low motor akan mengisi sampai set nilai terpenuhi dan indikator hijau akan menyala menandakan bahwa tank 1 full, setelah tank 1 full motor 2 akan otomatis mengisi tank 2 sampai set nilai terpenuhi dan akan menyalakan lampu hijau jika penuh, setelah tank 2 penuh motor 1&3 akan otomatis aktif mengisi masing-masing tank sampai set point terpenuhi dan menyalakan lampu hijau yang artinya tank 1&3 full, ketika tank 2 kosong motor 2 akan secara otomatis mengisi tank 2 dari tank 1. Setelah tank 1 kosong, motor 1 otomatis mengisi sampai tank 1 penuh. untuk menghabiskan nilai ditank 3 caranya dengan membuka keran, keran akan menghabiskan air di tank 3. setelah itu jika tank 3 kosong motor 3 akan secara otomatis mengisi tank 3 sampai full dan seterusnya Sistem yang kami rancang disini membuat otomasi agar tank tidak ada yang kosong jika ada yang kosong motor akan secara otomatis mengisi tank tersebut dengan syarat tank penyuplai harus terisi terlebih dahulu agar dapat mengisi tank selanjutnya.



Gambar 5. Sistem Kerja pengisian Tangki air

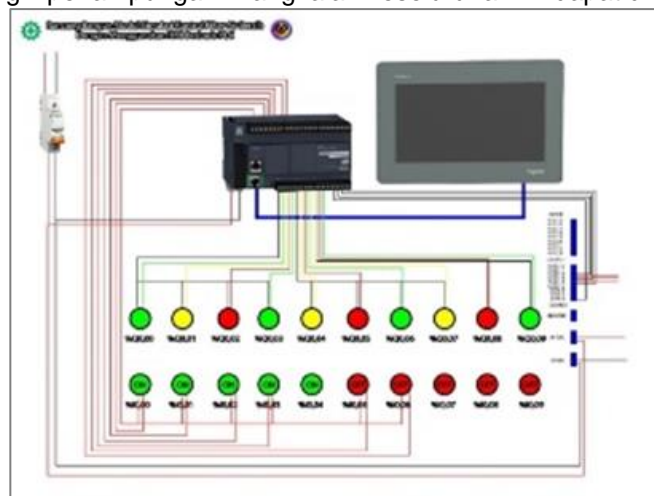
Pada gambar 6. blok diagram terdapat dua tahapan perancangan yaitu perancangan perangkat keras(hardware) dan perancangan perangkat lunak (software). Perangkat lunak bekerja menjalankan proses kontrol pengisian Air kedalam tangki penampungan, sedangkan perangkat keras bekerja sebagai penggerak motor dalam proses pompa air bersih , selain merancang itu maka perlu juga membuat tampilan interface yang nanti nya ditampilkan pada HMI sebagai layer monitoring.



Gambar 6. Blok diagram Sistem Kerja pengisian Tangki air

### Perancangan Sistem Rangkaian Sistem Kontrol

Setelah memahami berbagai macam komponen, kami merancang suatu rangkaian alat control pengisian air pada tangki penampungan. Rangkaian keseluruhan ini dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Rangkaian sistem Kontrol otomatis

### Perancangan Human Machine Interface (HMI)

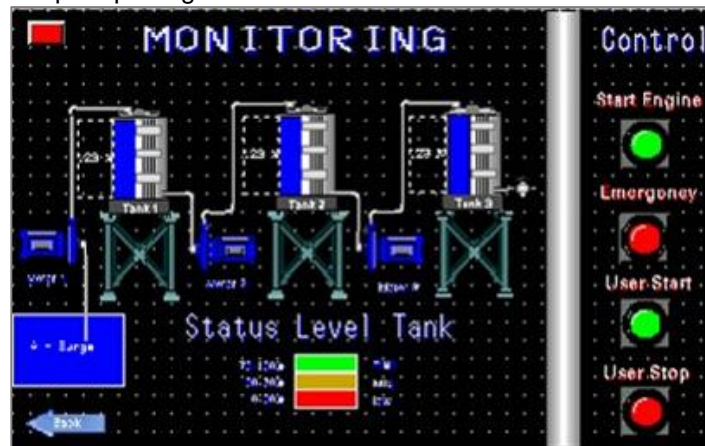
Human Machine Interface (Hmi) Berfungsi untuk mempermudah pekerjaan oprator dalam kontrol dan monitoring alat secara keseluruhan. Model HMI yang digunakan adalah seri hmi schneider harmony dan software yang digunakan untuk desaign tampilan HMI adalah Vijeo basic desaignner versi 1.2. Pada HMI terdapat 5 panel layout , penjelasan ada pada table1 berikut

Table 1. Perancangan Human Machine Interace

N0	Layout	Isi
1	Panel 1	Home
2	Panel 2	Menu

3	Panel 3	Monitoring & control
4	Panel 4	About us

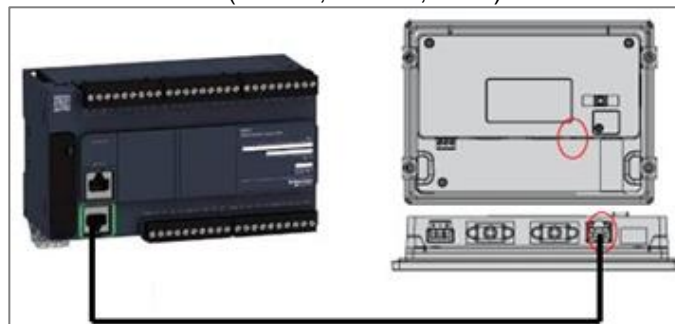
Pada Tampilan ini *Monitoring&kontrol* anda dapat mengamati seluruh kerja sistem yang terjadi, pada tampilan di HMI terdapat visual simulasi dari proses kerja sistem, terdapat 6 tombol yaitu tombol *start engine* berfungsi sebagai untuk menjalankan sistem, tombol *emergency* berfungsi untuk mematikan seluruh motor, tombol *user start* berfungsi untuk membuka keran, tombol *user stop* berfungsi untuk menutup keran, dan tombol *reset* berfungsi untuk mengulang dari awal. Tombol *back* untuk ke menu utama seperti pada gambar 8



Gambar 8. Panel 3 pada HMI

### Konfigurasi HMI dengan PLC

HMI adalah sebuah alat untuk menampilkan visual plant yang bersifat real time yang terhubung dengan LC. Untuk dapat Monitoring dan kontrol Maka HMI harus dihubungkan dengan PLC. Untuk menghubungkan HMI dengan PLC menggunakan komunikasi Ethernet untuk penghubungnya. Untuk menghubungkan HMI, port ethernet dihubungkan ke port ethernet PLC Agar saling terhubung HMI dengan PLC seperti pada 9 dibawah ini. (Boltom, William, 2004)



Gambar 9. Ethernet HMI ke PLC

Dengan menggunakan IP address yang telah diatur pada masing-masing PLC dan HMI di software machine expert & vijeo basic designer, selanjutnya unuk mengkomunikasikan PLC dan HMI dilakukan langkah-langkah sebagai berikut;

1. Download masing-masing program dengan target IP sesuai dengan Alamat nya dan Samakan Subnet mask nya. Seperti pada gambar 3.9 dan 3.10 alamat IP dari PLC dan HMI
2. Koneksi yang digunakan yaitu TCP/IP driver yang dapat menghubungkan antara HMI dan PLC.
3. Masukkan IP address PLC pada equipment configuraton yaitu IP address PLC, untuk menghubungkan HMI pada PLC.

### Perancangan Pin I/O PLC

PLC yang berfungsi sebagai otak yang telah dibuat untuk menjalankan semua perangkat keras sesuai yang telah di program di PLC. Untuk bisa terhubung dengan PLC maka komponen harus di letakan sesuai dengan alamat masing-masing seperti pada table 2 dan 3. (Setiawan I, 2006)

Table 2. Pin input PLC

Input			Fungsi
Nama	Jenis	Alamat	
PB Start	NO ( normally Open)	%I0.0	Menjalankan Sistem
PB User start		%I0.03	Menghabiskan Air di Tandon 3
PB User Stop	NC ( normally Close)	%I0.05	Memberhentikan aliran di tandon 3
PB Reset		%I0.06	Mengembalikan ke posisi awal
PB Emergency		%I0.07	Memberhentikan engine/motor

Table 3. Pin Output PLC

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Sistem

Analisis Sistem didefinisikan sebagai pengurai dari suatu sistem informasi yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan, kesempatan, hambatan yang terjadi dan kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan. Dengan adanya analisis sistem, diharapkan sistem informasi penggajian karyawan yang akan dibuat dapat dinilai kinerjanya. Dengan demikian kelebihan ataupun kelemahan dari sistem dapat diketahui, agar nantinya dapat dilakukan perbaikan dalam pengembangan sistem.

### Prinsip Kerja Kontrol Pompa

Cara kerja Rancang bangun modul simulasi pengisian tangki air 3 tingkat secara otomatis dengan menggunakan HMI berbasis PLC ini jalannya sistem dapat di kontrol lewat modul dan lewat HMI, Tombol hijau 1 pada Modul dan tombol *Start Engine* pada HMI berfungsi untuk memulai sitem , ketika tombol ditekan maka sistem akan berjalan dan nilai akan membaca tank yang kosong dan otomatis mengisi tank itu sampai penuh, Tombol merah 3 pada Modul dan Tombol *emergency* pada HMI berfungsi untuk memberhentikan kerja motor jika dalam proses kerja terjadi hal masalah ketika tombol ditekan seluruh motor otomatis berhenti. Tombol hijau 3 pada modul dan tombol *User Start* pada HMI berfungsi untuk membuka keran dan menghabiskan nilai ditank 3, Tombol merah 1 pada modul dan tombol *User Stop* pada HMI berfungsi untuk menutup atau memberhentikan sejenak nilai yang tadi dibuka oleh *User Start*, dan Tombol merah 2 pada modul dan tombol merah pada ujung kiri HMI untuk mereset jalanya Sistem. Kalau sudah selesai tekan *back* untuk kembali ke menu utama. Hasil akhir dapat dilihat pada gambar 4 dibawah.



Gambar 10. Hasil kerja Alat

### Hasil Pengamatan Kerja

Hasil pengamatan dari pengujian alat yang kami lakukan telah sesuai dengan rancangan sistem yang kami buat dimana dapat dilihat pada table 4 berikut:

Table 4. Data Hasil Pengujian

NO	KONDISI	TANGKI	LH1	LK1	LM1	LH2	LK2	LM2	LH3	LK3	LM3	M1	M2	M3
1	awal	sema	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
2	Sistem aktif	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0
3	Kondisi 2	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
4	Kondisi 3	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
5	Kondisi 1	2	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
6	Kondisi 2	2	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
7	Kondisi 3	2	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
8	Kondisi 1	1&3	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1
9	Kondisi 2	1&3	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1
10	Kondisi 3	1&3	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
11	Kondisi 1	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0
12	Kondisi 2	2	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
13	Kondisi 3	2	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
14	Kondisi 1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0
15	Kondisi 2	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
16	Kondisi 3	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
17	User on 1	3	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
18	User on 2	3	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
19	User on 3	3	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
20	Kondisi 1	3	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
21	Kondisi 2	3	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
22	Kondisi 3	3	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
23	Kondisi 1	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0
24	Kondisi 2	2	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
25	Kondisi 3	2	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
26	Kondisi 1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0
27	Kondisi 2	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
28	Kondisi 3	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0

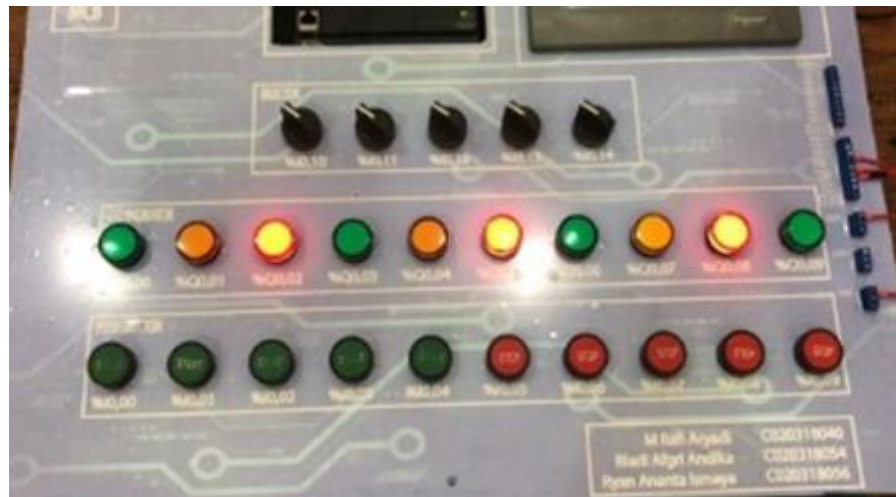
\*User On dan Stop hanya bisa dilihat pada tampilan HMI, tampilan hmi sama dengan kondisi yang ada pada table, tombol emergency dapat mematikan semua motor dan tetap menyimpan nilai pada tampilan HMI dan bisa berkerja kembali ketika di tekan tombol start.

Keterangan :

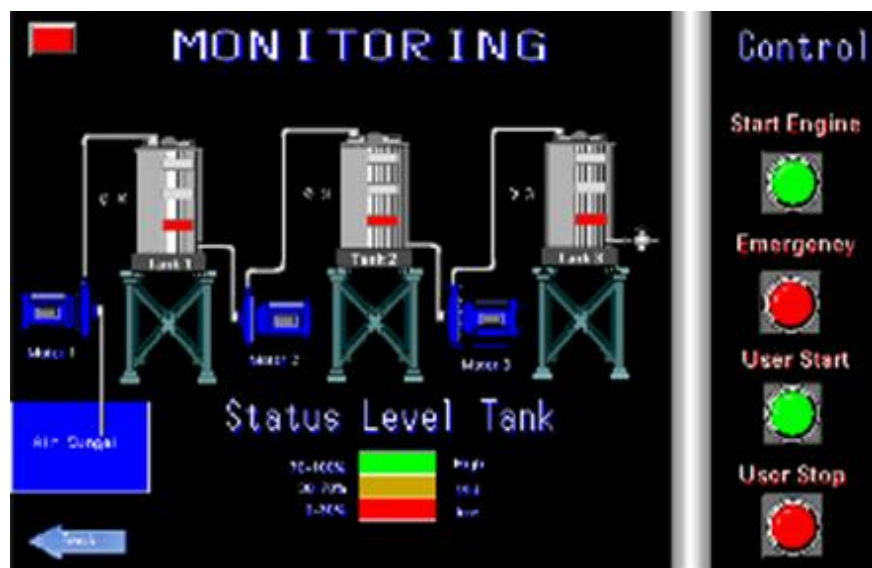
LH, LK dan LM adalah singkatan dari Lampu Hijau Lampu Kuning dan Lampu Merah  
M1, M2 dan M3 merupakan singkatan dari Motor 1 , Motor2 dan Motor3  
0 merupakan status off.

### Tahapan Kerja Alat

Pada Keadaan awal seluruh tank dalam keadaan low dengan indikator Led merah menyala. Seperti gambar 11 dan 12 di bawah ini :

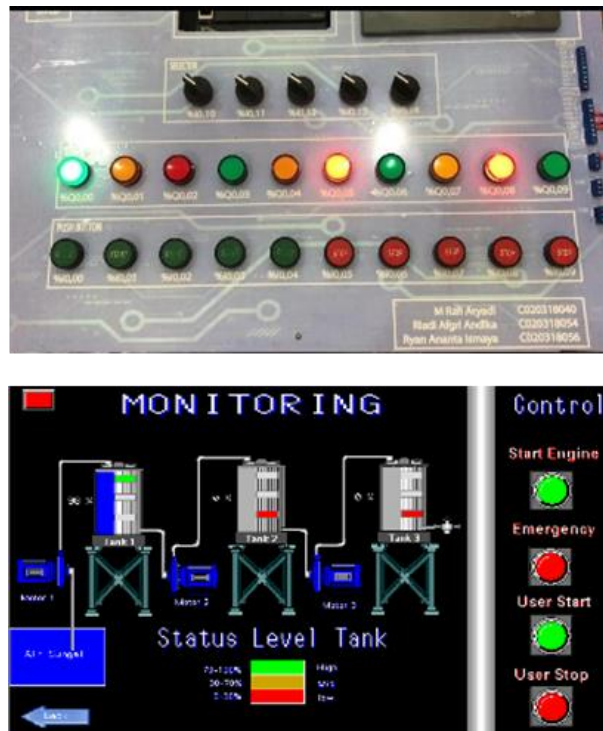


Gambar 11. Visual HMI kondisi awal



Gambar 12. Visual Kontrol Panel

1. Kondisi 1 Ketika tombol Hijau 1 pada modul atau Tombol *start engine* pada HMI ditekan maka akan menjalankan sistem, motor 1 akan mengisi tank 1 sampai penuh dengan gambar sebagai berikut ; kondisi 1 pada tank 1, motor akan *on*, jika nilai air 0-30% led merah akan menyala pada HMI dan modul.
2. Kondisi 2 pada tank 1, motor *on*, jika nilai pada 30-70% led kuning akan menyala pada HMI dan Modul
3. Kondisi 3 pada tank 1, Motor *on*, jika nilai 70-100% led hijau pada tank di HMI dan led hijau pada modul akan nyala , jika nilai sudah 100% motor akan otomatis mati seperti gambar 13 dan 14 berikut :



Gambar 14. Visual Kondisi 3 pada tank 2

1. Kondisi 1 pada tank 1&3 ; setelah tank 2 penuh maka tank 1 kosong dan tank 3 siap mengisi sehingga motor 1 dan 3 *on* dan mengisi ke tank masing- masing sampai penuh, jika nilai 0-30% maka led pada tank 1&3 akan di HMI akan hidup dan Led pada modul akan menyala.
2. Kondisi 2 pada Tank 1&3 ; motor *on* jika nilai 30-70% maka led kuning pada tank 1&3 pada HMI dan led pada modul akan menyala
3. Kondisi 3 pada tank 1&3 : jika nilai 70-100% % maka led hijau pada tank 1&3 pada HMI dan led pada modul akan menyala dan setelah nilai mencapai 100% maka motor 1&3 akan mati otomatis. seperti gambar 15 dan 16 berikut :



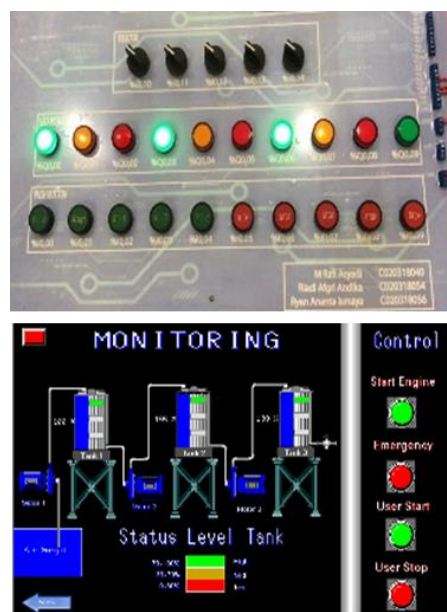
Gambar 15. Visual Kondisi 3 pada tank 1 dan 3

1. Kondisi 1 pada tank 2 : pada saat tank 2 kosong motor 2 akan otomatis mengisi tank 2 sampai penuh , nilai 0-30% maka led pada HMI dan modul akan menyala .
2. kondisi 2 pada tank 2 : Motor on , jika nilai 30-70% maka led pada HMI dan Modul akan menyala.
3. Kondisi 3 pada tank 2 : Motor on , jika nilai 70-100% maka led pada tank di HMI dan Modul akan menyala , dan jika nilai sudah 100 maka motor akan otomatis berhenti.



Gambar 16. Visual Kondisi 3 pada tank 2 dan 3

1. Kondisi 1 pada tank 1: tank 1 kosong dan motor akan secara otomatis mengisi sampai tank 1 penuh, led tank pada HMI dan Modul akan menyala.
2. Kondisi 2 pada tank 1 : Motor on , jika nilai 30-70% maka led tank pada HMI dan Modul akan menyala.
3. Kondisi 3 pada tank 1 : jika nilai pada tank sudah mencapai 100 % motor akan berhenti secara otomatis , led tank pada Hmi dan Modul akan menyala



Gambar 17. Visual Kondisi 3 pada tank 1,2 dan 3

## Program pengisian tangki Air menggunakan PLC dengan aplikasi So Machine

Tahapan pemrograman PLC dilakukan untuk menjalankan system yang di harapkan. Banyak tahapan yang harus dilakukan dalam proses pemrograman ini. Diantaranya harus mengetahui penggunaan I/O yang sesuai dalam proyek pengisian tangka air menggunakan tiga tahapan.

### Proses inisialiasi port pada PLC :

% M1 atau %I0 digunakan untuk memulai pengisian, ketika ditekan maka akan mengunci %M100 dan akan selalu menyala sampai keadaan smpai keadaan di reset.

ketika %M100 true maka pompa %Q0.12 aktif sampai tank 1 = 100 atau reset di tekan dan pompa 2 menyala (pompa menyala jika %m100 true dan tank <100 & %M51 tidak aktif & %M10 %I0.6 reset tidak aktif.

Jika(tank 1 = 100 & tank 2=0 ) & !%M51 maka %M98 aktif dan mengunci %M98

M98 true, nilai tank 2 <100 dan tank > 0 maka pompa 2 atau %M51 menyala, dan mengunci %M51

Jika tank 2 =100 dan tank 3=100 dan !%M52 dan !%M6 maka &M97 true dan mengunci %M97

%M97 true maka jika tank 3 < 100 dan tank 2 > 0 dan !%M6 maka %Q0.15 motor 3 atau %M52 menyala dan mengunci %M52

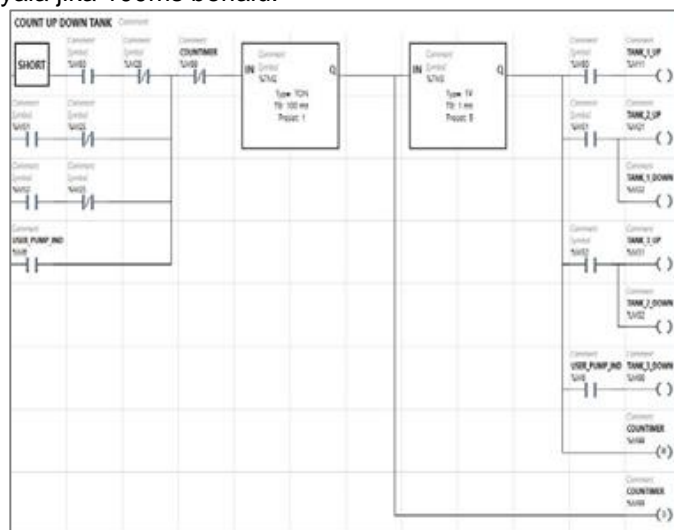
Jika %M4 atau %M6 atau %I0.3 aktif dan !%m5 dan %0.5 & nilai tank 3 > 0 dan !%Q0.15 maka %m6 true atau keran menyala

Jika %M50 atau %M51 atau %M52 (pompa 1/2/3 dan user) menyala/ true dan tombol stop false maka jika kondisi tersebut berlalu selama >100ms output TON menyala menyebabkan 2 yaitu : 1. %M99 menjadi set artinya true, 2. TP akan menyala selama 5ms. Penyalan TP selama 5ms menyebabkan kenaikan pada tank berdasarkan pompa yang menyala.

Nilai max tank 100% sedangkan kecepatan naik per angka 100ms, sehingga untuk mengisi sampai max diperlukan waktu 100x100ms(0,1 detik) = 10 detik

TP = time pulse output mnyala selama preset dan mati setelahnya jika input arus masuk.

Ton output akan menyala jika 100ms berlalu.



Gambar 18. Visual perograman PLC

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN-SARAN

### Kesimpulan

1. Perancangan kontrol otomatis pengisian tangka air tiga tingkat ini berkerja dengan baik sesuai harapan.
2. Kerja HMI yang terkendali oleh PLC menciptakan komunikasi data yang presisi.
3. Kemudahan yang di dapat dalam pelaksanaan monitoring dan menjalankan program kontrolotomatis pengisian tangka air.
4. Perancangan system yang di buat akan diimplementasikan dan di uji cobakan secara nyata dalam mengendalikan 3 tangki air.

### Saran

1. Dalam pemasangan alat pada tangki dimensi besar maka harus memilih sensor level air yang sesuai, sehingga di dapatkan data terbaik untuk pengolahan data pemrogramannya.
2. Dtingkatkan sistem keamanan pada peralatan yang menggunakan kelistrikan.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

1. M.Budiyanto, A.Wijaya, Pengenalan Dasar Dasar PLC (*Progammable Logic Control*), Gava Media Yogyakarta 2003
2. Setiawan I, PLC (*Progammable Logic Control*) dan Teknik Pereancangan system control, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2006
3. Boltom, William, "Programmable Logic Controller (PLC) Sebuah Pengantar Edisi Ketiga". Erlangga., Jakarta, 2004
4. Tri Prabowo, Panduan Belajar HMI (*Human Mechine Interface Beginner*), Jakarta, 2018
5. Haryanto, Heri. Hidayat, Sarif "Perancangan HMI (*Human Machine Interface*) Untuk Pengendalian Kecepatan *Motor DC*" Jurusan Elektro Fakultas, Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, 2012.