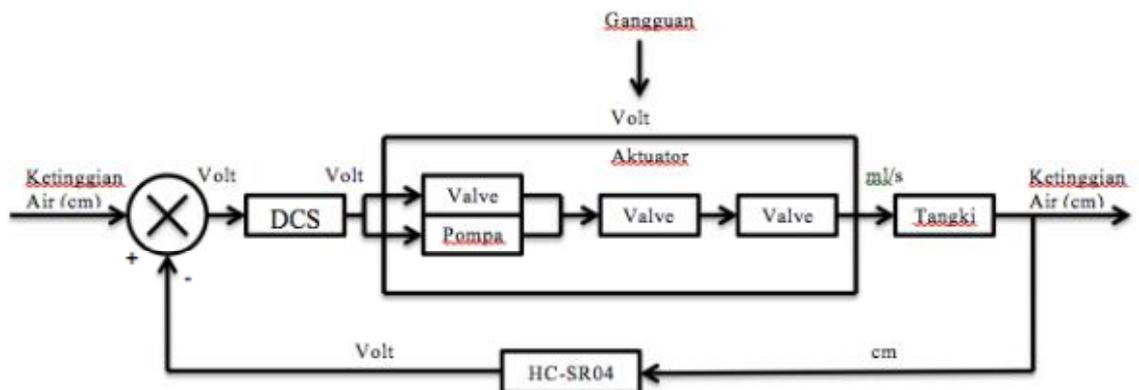


## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan informasi dengan tujuan dan manfaat tertentu. Penyusunan skripsi ini merupakan penelitian yang bersifat aplikatif yang diwujudkan dalam bentuk *miniatur*, yaitu perencanaan dan perelisasian alat agar dapat ditampilkan serta bekerja sesuai dengan yang direncanakan dengan mangacu pada rumusan masalah. Maka berikut adalah langkah yang diperlukan dilakukan untuk merealisasikan alat yang akan dibuat adalah perancangan blok diagram sistem, spesifikasi desain, pembuatan perangkat keras, perancangan algoritma DCS.

### 3.1 Perancangan Blok Diagram Sistem

Pembuatan blok diagram merupakan dasar dari perancangan sistem agar perancangan dan perealisasi alat berjalan secara sistematis. Dengan blok sistem secara garis besar diharapkan dapat menjelaskan tentang cara kerja dan menunjukkan desain yang diinginkan. Pada penelitian ini yang di rancang pengontrolan ketinggian air pada miniatur bendungan menggunakan DCS ditunjukkan dalam Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem

### 3.2 Spesifikasi Desain

Desain yang diinginkan pada pengontrolan ketinggian air memiliki spesifikasi, yaitu:

- Input berupa ketinggian air (cm).
- Gangguan berupa siraman air.
- Output berupa ketinggian air (cm).
- Sensor ketinggian air yang digunakan adalah sensor *ultrasonic* HC-SR04.
- Tangki yang digunakan berbahan dari akrilik.

Penggunaan valve sebanyak 3 buah digunakan pada miniatur bendungan untuk menjaga ketinggian air jika pada miniatur bendungan diberikan gangguan berupa siraman air.

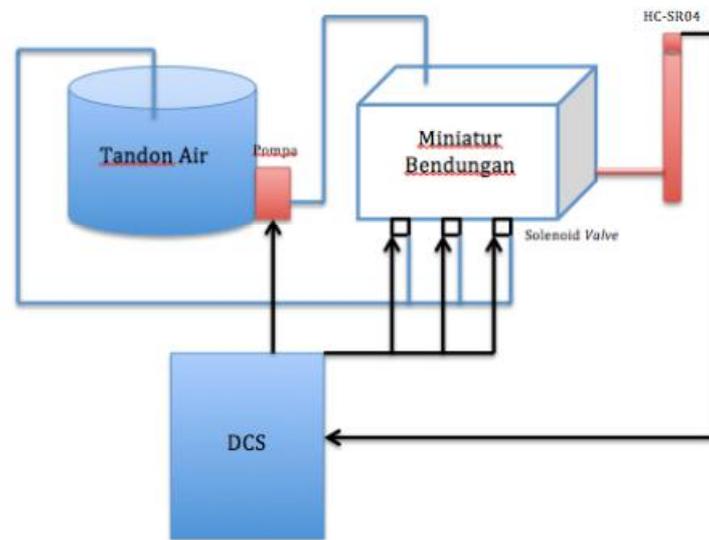
### 3.3 Pembuatan Perangkat Keras

Pembuatan perangkat keras dilakukan sebagai langkah awal sebelum terbentuknya suatu sistem, hal ini bertujuan supaya *output* ketinggian air sesuai dengan masukan yang diinginkan dan sistem dapat bekerja dengan baik sesuai yang direncanakan.

#### 3.3.1 Desain Model *Plant* Miniatur Bendungan

Model *plant* miniatur bendungan ini digunakan untuk mengontrol ketinggian pada tangki pada saat *valve* terbuka. Air pada tempat penyimpanan akan dialirkan menuju tangki miniatur bendungan untuk mengisi tangki sampai ke batas yang diinginkan lalu *valve* berfungsi sebagai gangguan jika *valve* terbuka satu, dua atau tiga.

Model *plant* miniatur bendungan terdiri dari tangki air, tandon air, *solenoid valve*, pompa dan sensor HC-SR04. Sensor HC-SR04 berfungsi untuk membaca ketinggian air lalu gambar desain *plant* miniatur bendungan dapat dilihat pada Gambar 3.2.



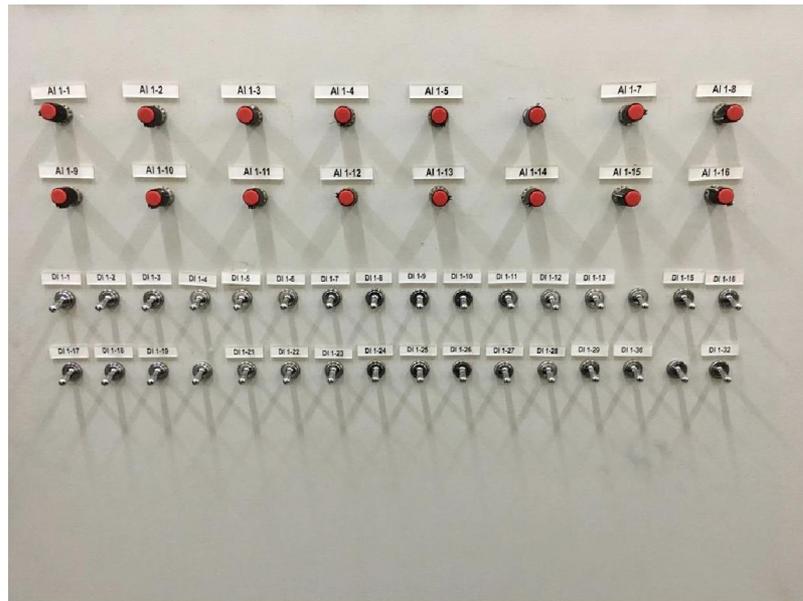
Gambar 3.2 Desain *Plant* Miniatur Bendungan

### 3.3.2 Konfigurasi Port I/O DCS

Modul I/O merupakan perangkat yang terpasang pada FCS di DCS Centum VP. Terdapat 8 *slot* I/O pada DCS yang dapat dikonfigurasi dengan modul analog maupun digital. Pada perancangan skripsi ini hanya digunakan *input* modul digital dan *output* modul digital, yaitu :

#### 1) Modul Digital ADV151

Merupakan modul *input* digital dengan 32 kontak *input* dengan nilai keluaran saat “1” adalah 0V, Sedangkan saat bernilai “0” adalah 24Vdc dengan arus 4,1mA. Pada perancangan digunakan tiga kontrol *input* digital, yaitu kontak DI 1-2 sebagai *starting* sistem, kontak DI 1-1 sebagai batas bawah dan DI 1-32 sebagai batas atas. Saklar *input* digital DCS bisa dilihat dalam Gambar 3.3 dan untuk port *input* digital DCS bisa dilihat dalam Gambar 3.4.



Gambar 3.3 Saklar *Input Digital* DCS



Gambar 3.4 *Port Input Digital* DCS

## 2) Modul Digital ADV551

Merupakan modul *output* digital dengan 32 kontak *output* dengan nilai keluaran saat bernilai “1” adalah 24Vdc dengan arus 100mA, sedangkan saat bernilai “0” adalah 0V. Pada perancangan digunakan satu kontak keluaran, yakni DO-32. Port *output* digital DCS bisa dilihat dalam Gambar 3.5.



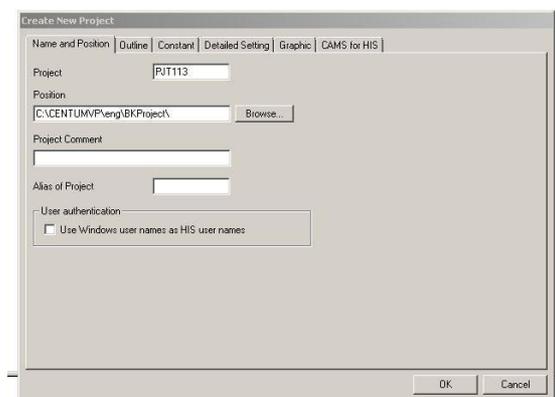
Gambar 3.5 Port Output Digital DCS

### 3.4 Perancangan Algoritma

Perancangan Algoritma ini berfokus pada pengguna *software* yang terdapat pada DCS Centum VP meliputi:

- 1) Function Block
- 2) Flowchart Program
- 3) Trend

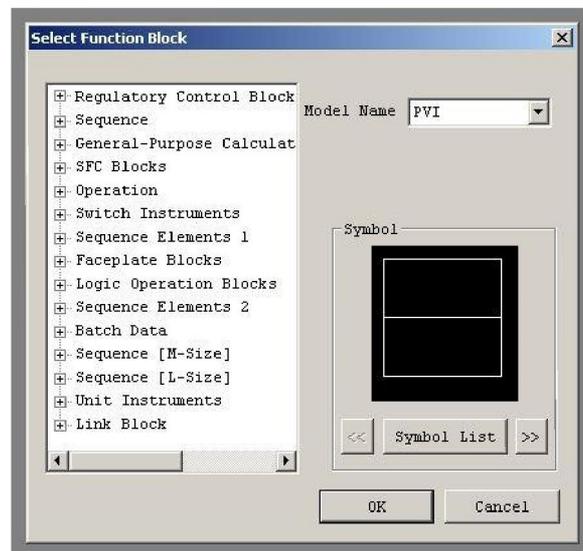
Sebelum membuat program tersebut maka diperlukan *project* sebagai tempat tersimpannya semua parameter modul-modul dan *station-station* yang digunakan oleh DCS. Untuk membuat sistem baru pada “System View” klik kanan folder “System 32 View” pilih “Create New” kemudian “Project” pada menu berikutnya muncul window “Create New Project” lalu muncul window seperti gambar terdapat beberapa *tab* selanjutnya klik tombol “OK”, seperti dalam Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Window “Create New Project”

### 3.4.1 Pembuatan *Function Block*

*Function Block* merupakan kumpulan blok berkonfigurasi secara bersama sehingga terbentuk suatu narasi pengontrolan yang digunakan untuk memantau proses dan melakukan pengontrolan. Kumpulan blok dalam *function block* terdapat pada *Control Drawing Builder* yang digunakan untuk mempermudah pembuatan fungsi kontrol pada DCS. Melalui *control drawing builder* operasi seperti deklarasi *input* dan *output*, penentuan aliran data, serta pengolahan data dilakukan secara grafis dengan *function block*. Dalam satu *control drawing* dapat digunakan hingga 100 *function block*. Beberapa jenis *function block* yang dapat digunakan bisa dilihat dalam Gambar 3.7.



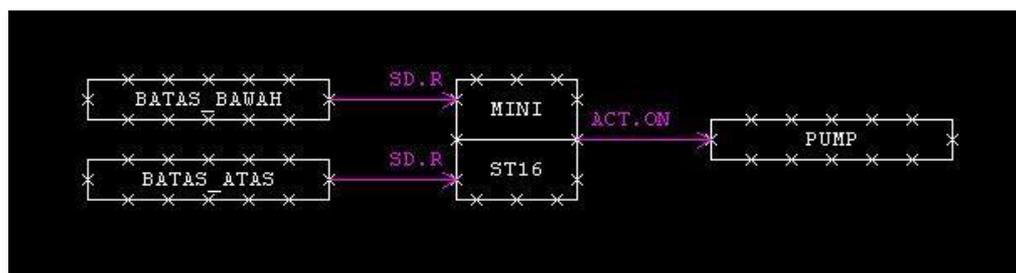
Gambar 3.7 *Window Pemilihan Function Block*

Skema aliran data yang dibuat dalam *control drawing builder* menentukan hasil keluaran dari DCS. Alur pembuatannya seperti yang terlihat di *flowchart* dalam Gambar 3.8.



Gambar 3.8 Diagram Alir Pembuatan *Function Block*

Blok pengontrolan keseluruhan melibatkan pengontrolan secara *on-off*. *Function Block* ditampilkan dalam Gambar 3.9.



Gambar 3.9 *Function Block* Keseluruhan Sistem

Pada *Function Block* di atas terdapat dua *input* digital berupa batas atas dan batas bawah yang akan masuk ke dalam *block sequence* dan mempengaruhi satu *output* digital sesuai dengan program yang dituliskan yang nanti dapat mengaktifkan pompa. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat dalam Gambar 3.10.

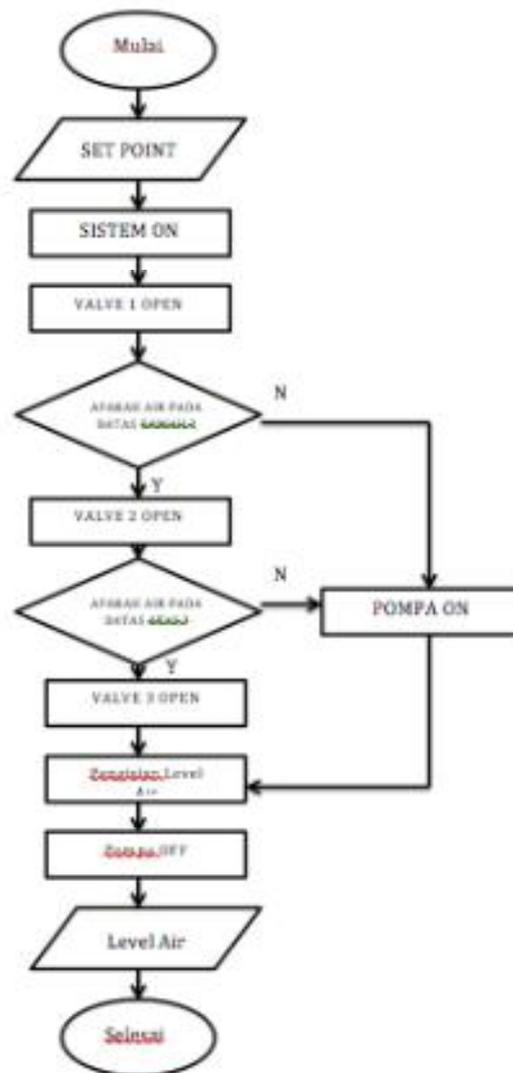
No.	Tag name	Data item	Data	1	5	9	13	17	21	25	29	ST
C01	START.PV	ON		Y	N							
C02	BATAS_BAWAH.PV	ON		Y	N							
C03	BATAS_ATAS.PV	ON		Y	N							
C04												
C05												
C06												
A01	PUMP.PV	H		Y	N							
A02	VALVE1.PV	H		Y	N							
A03	VALVE2.PV	H		Y	N							
A04	VALVE3.PV	H		Y	N							
A05												
A06												
A07												
A08												
A09												
A10												
A11												
A12												
A13												
A14												
A15												
A16												

Gambar 3.10 *Sequence Tables*

Pada *Sequence Tables* dijelaskan bahwa untuk memulai sistem maka harus mengaktifkan tombol START pada DCS. Ketika tombol START ditekan maka akan mengaktifkan pompa untuk mengisi tangki dengan air dan valve satu akan ikut terbuka untuk memperlambat jalannya air. Input digital BATAS\_BAWAH aktif maka memicu untuk membuka valve dua dan input digital BATAS\_ATAS aktif akan memicu valve tiga terbuka untuk mengembalikan ketinggian air ke *setpoint* yang telah ditentukan.

### 3.4.2 *Flowchart Program*

*Flowchart* program merupakan gambaran alur proses program yang dilakukan oleh kontroller pada saat implementasi. *Flowchart* program dalam skripsi ini dapat dilihat pada Gambar 3.11.



Gambar 3.11 *Flowchart* Program

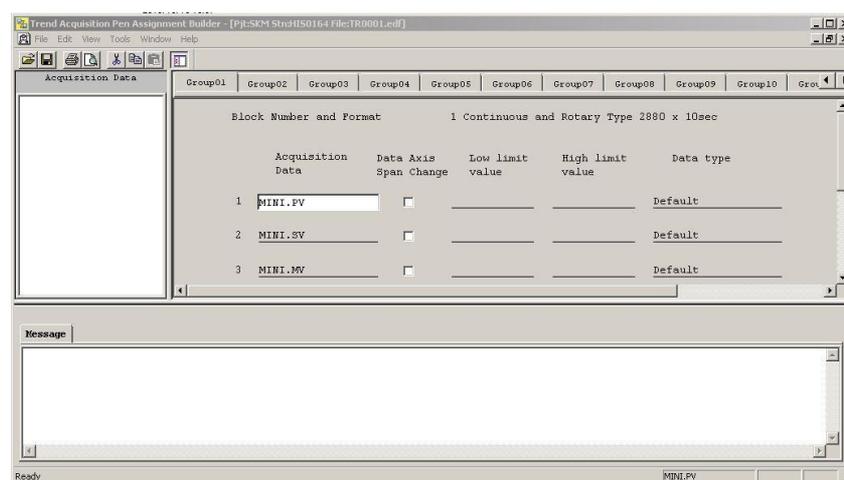
### 3.4.3 Pembuatan *Trend*

*Trend* adalah *software* pada DCS centum VP untuk proses sampling data yang kemudian ditampilkan dalam bentuk grafik. Alur perbuatannya seperti terlihat di *flowchart* dalam Gambar 3.12.



Gambar 3.12 Diagram Alir Pembuatan *Trend*

Pada DCS Centum VP terdapat 50 *trend block*, dimana tiap *block* memiliki 16 grup dan tiap grup dapat diisi hingga 8 *sampling data*. Pembuatan sistem *trend* dapat dilihat pada Gambar 3.13.



Gambar 3.13 Pengisian *Trend*