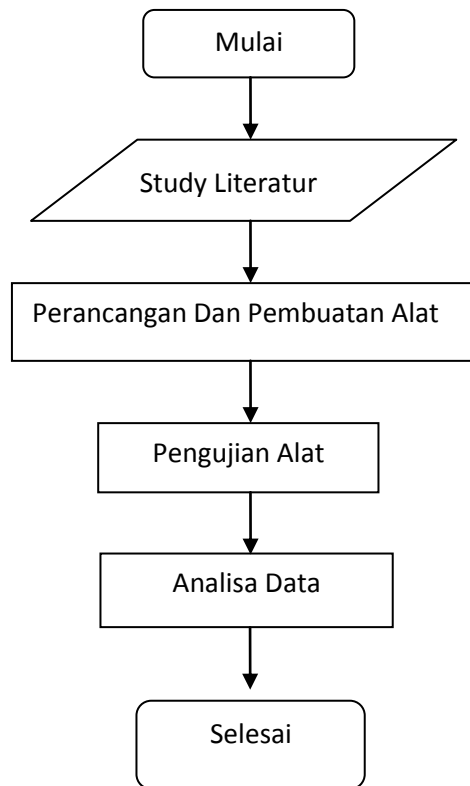


### BAB III

#### METODE PENELITIAN

Pada metode penelitian ini memiliki langkah-langkah yang dapat dilihat pada

Gambar 3.1 :



**Gambar 3.1** Flowchart metode penelitian

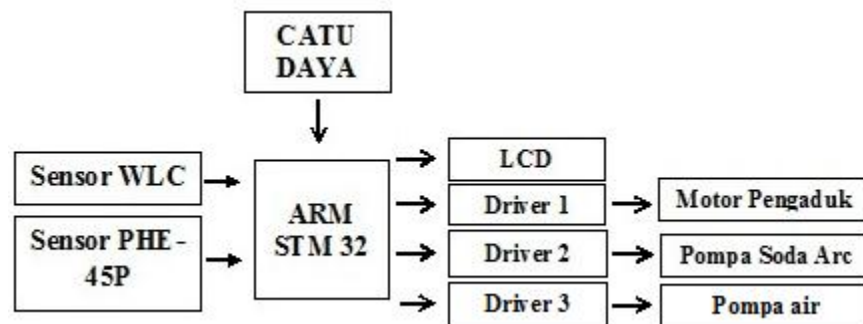
### 3.1 Studi Literatur

Metode penelitian dimulai dengan studi literatur, yaitu mencari informasi melalui buku-buku, internet, jurnal, dan data sheet yang berhubungan dengan elemen-elemen yang dipakai dalam penelitian ini, adapun literatur-literatur yang dipelajari antara lain sebagai berikut :

1. Mikrokontroler STM32F407 *Discovery*
2. Sensor pH
3. Water Level Control (WLC)
4. IC LM324
5. Pemrogram CooCox CoIDE

### 3.2 Perancangan dan Pembuatan Alat

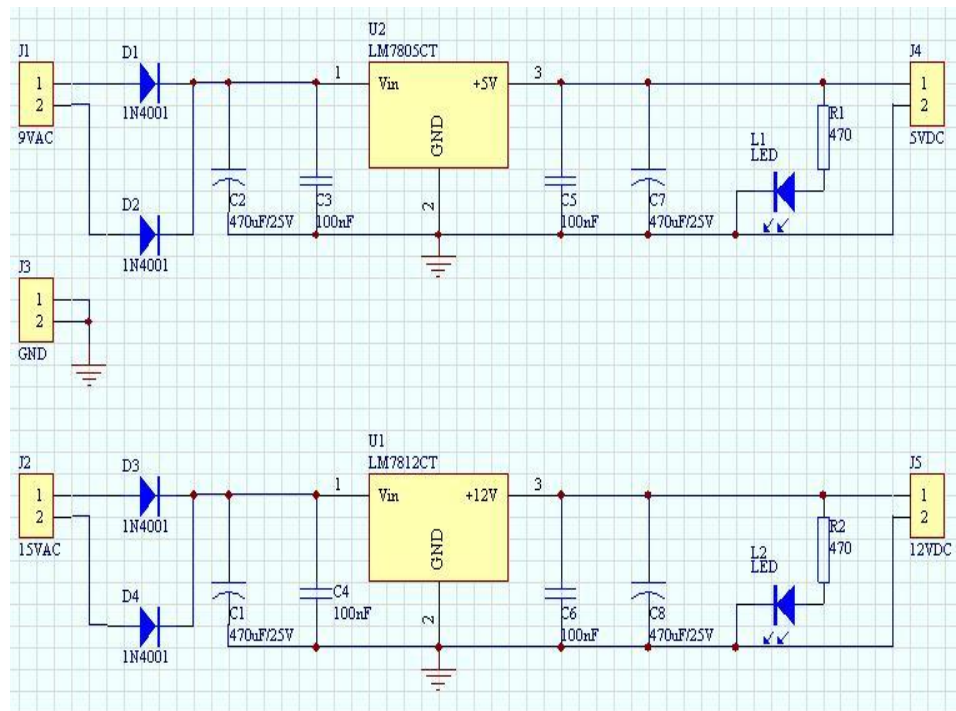
Merancang suatu alat dengan menggunakan mikrokontroler ARM STM32 dan membuat rangkaian *hardware* untuk sistem pengolahan air berdasarkan pH air dengan water level control sebagai otomatis dan hasil pH air ditampilkan pada layar LCD. Blok diagram sistem yang dibuat dapat dilihat pada Gambar 3.2.



**Gambar 3.2** Diagram blok sistem mikrokontrol

Berdasarkan Gambar 3.2 bagian-bagian yang dibutuhkan untuk membuat alat ini adalah sebagai berikut :

1. Catu daya 5 VDC digunakan sebagai sumber bagi mikrokontroller, sensor-sensor serta IC pendukung lainnya. Dapat dilihat pada gambar 3.3



**Gambar 3.3.** Rangkaian catu daya

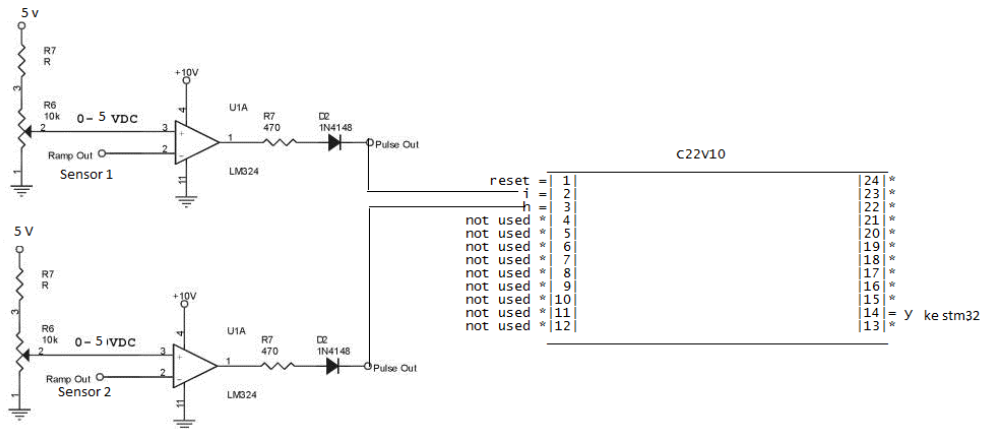
Pada gambar .3. menggunakan ic LM7805 untuk menurunkan tegangan dari 9V ke 5V. Secara umum prinsip rangkaian catu daya terdiri atas komponen utama yaitu; transformator, dioda, dan kondensator. Kebutuhan

arus dari catu daya ang digunakan pada Sistem Pengolahan Air Pendingin Arc Furnace di PT BARATA INDONESIA Berbasis Mikrokontroler ARM dapat dilihat pada tabel 3.1.

**Tabel 3.1** Konsumsi arus komponen

No	Nama Barang	Jumlah Barang	Arus yang diperlukan	Jumlah
1	Motor gearbox	1	1200 mA	1.200 mA
2	Motor pompa	2	350 mA	700 mA
3	Relay	4	40 mA	160 mA
4	STM32F4	1	-	-
5	Sensor pH	1	4,5 mA	4,5 mA
6	LCD 16 x 2	1	-	-
7	WLC	1	3 mA	3 mA
Jumlah				2.013,5 mA

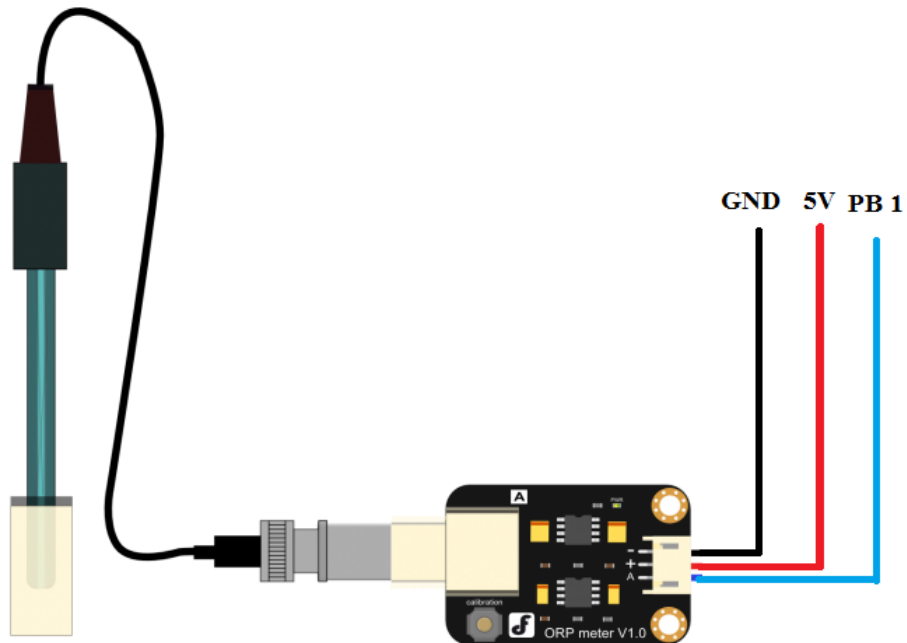
2. Sensor WLC digunakan sebagai otomatis debit air. Dapat dilihat pada gambar 3.4.



**Gambar 3.4.** Rangkaian sensor water level

Pada gambar 3.4. IC LM324 yang didalamnya berisi rangkaian Op Amp, rangkaian ini digunakan untuk membandingkan input sensor. Untuk mengatur tegangan pada pembanding, disambungkan Variabel Resistor (VR) 10 K diantara kedua Op Amp LM324. Output LM24 masuk ke IC GAL C22V10, sedangkan output IC GAL C22V10 masuk STM32F4-discovery.

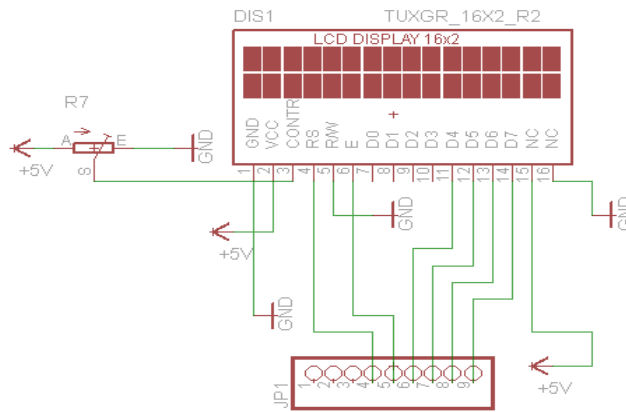
3. Sensor PHE-45P digunakan sebagai pengatur pH air. Dapat dilihat pada gambar 3.5.



**Gambar 3.5.** Rangkaian pemasangan sensor pH

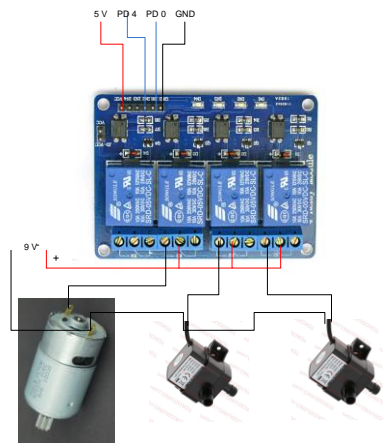
Pada gambar 3.5. menggunakan modul DF robot,outputna berupa tegangan analog. Sehingga dapat dapat langsung dibaca melalui pin ADC (Analog to Digital Converter) pada fasilitas mikrokontroler. Tegangan input 5V, output dihubungkan pada PB 1 STM32F4-discovery.

4. Output sistem adalah display LCD, relay 1, relay 2, pompa 1, motor 1. Dapat dilihat pada gambar 3.6. dan gambar 3.7.



**Gambar 3.6.** Rangkaian LCD

Pada gambar 3.6. untuk menampilkan karakter dengan menggunakan tegangan 5V.

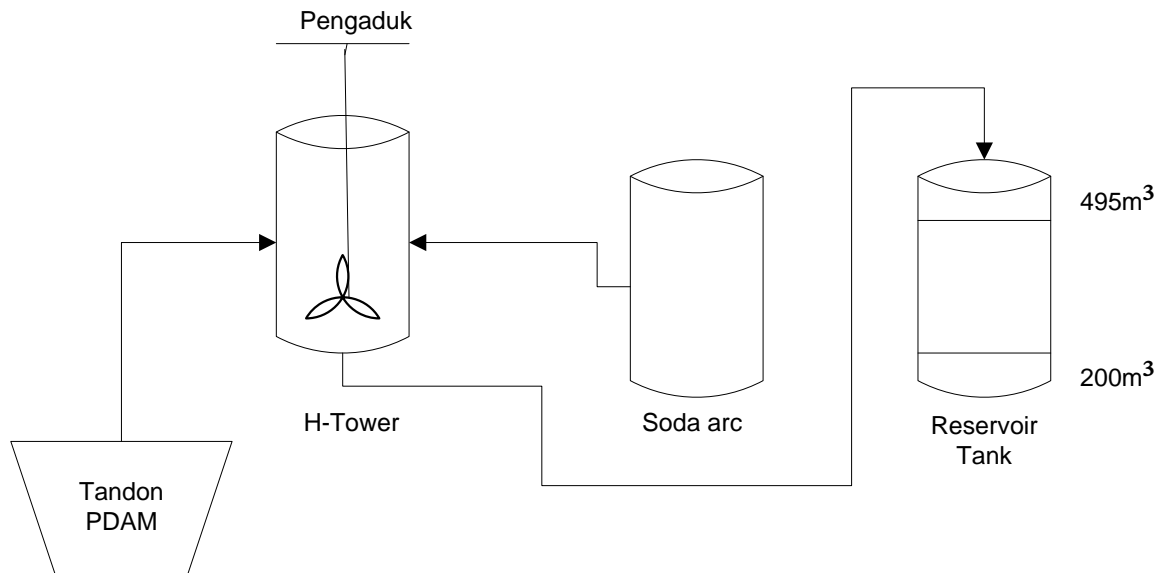


**Gambar 3.7.** Rangkaian relay, pompa dan motor

Pada gambar 3.7. merupakan driver motor dengan menggunakan tegangan 5V dengan input dari keluaran STM32F4-discovery untuk mengontrol motor. Output pada driver digunakan untuk menghubungkan dan memutus tegangan pada motor. Pada com dimasukkan tegangan 9V dan NC dihubungkan ke motor.

### 3.3 Flowchart Hardware

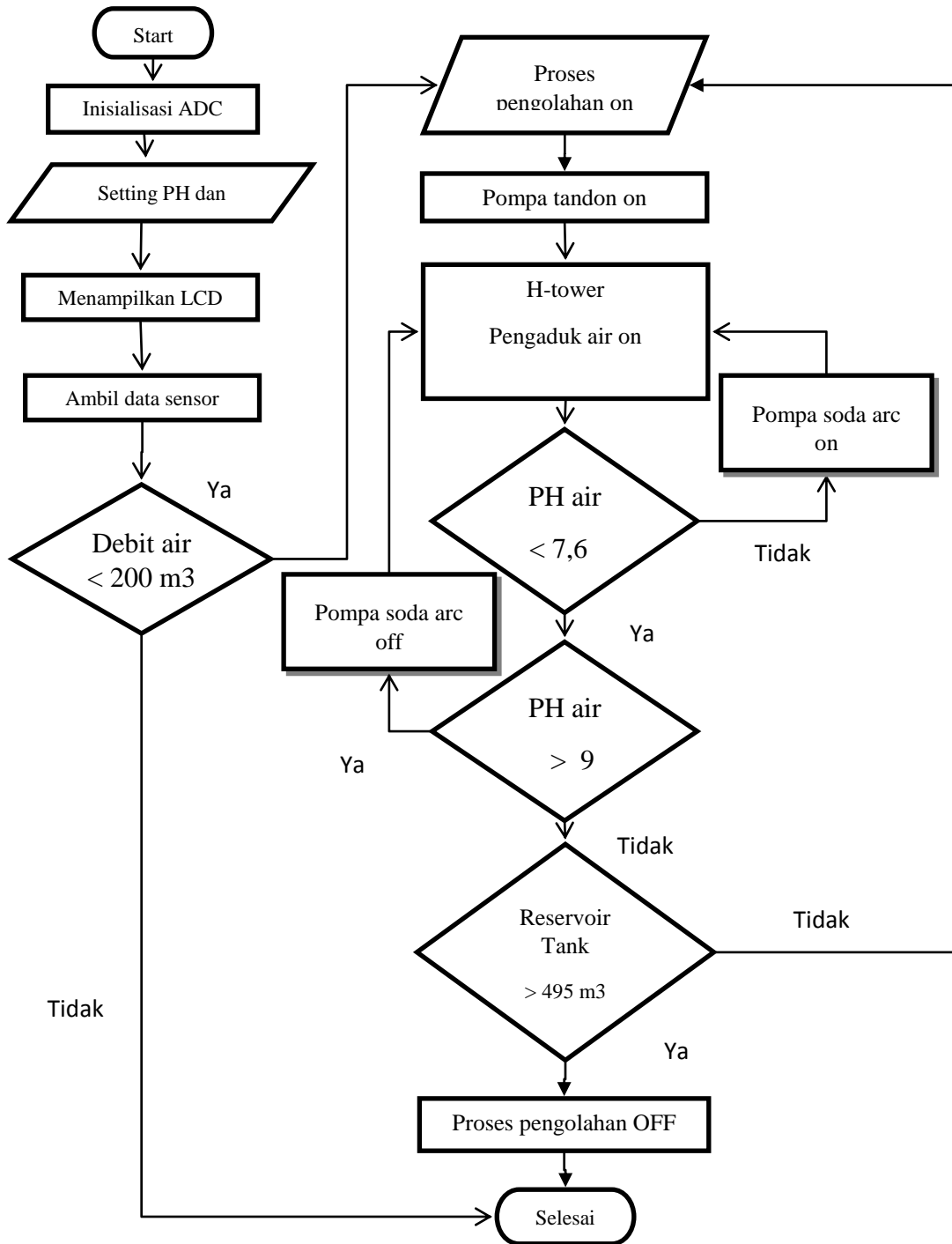
Alat yang telah dibuat kemudian diuji apakah telah memenuhi hasil yang diharapkan atau belum. Apabila alat belum memenuhi harapan, maka dilakukan analisa dan perbaikan sehingga berhasil seperti yang diharapkan. *Flowchart* Hardware dapat dilihat pada Gambar 3.10.



**Gambar 3.9.** Proses pengolahan pada flowchart diatas

Pada Flowchart Hardware pada gambar 3.10, dapat dilihat kinerja alat adalah untuk mengatur pH air PDAM sesuai kebutuhan. Pada saat volume air reservoir tank  $< 200 \text{ m}^3$  maka proses pengolahan air bekerja. Jika  $\text{pH}$  air  $> 9$  maka pompa soda off, serta pada LCD akan dimunculkan nilai  $\text{pH}$  air dan proses pengolahan air on. Apabila  $\text{pH} < 7,6$  maka pompa soda arc akan on, serta pada LCD akan dimunculkan nilai  $\text{pH}$  air dan tulisan “ penambahan soda arc”. Pada saat reservoir tank  $\geq 495 \text{ m}^3$  proses pengolahan air akan berhenti, pada layar lcd menampilkan tulisan “Reservoirtank Ready”.





**Gambar 3.10.** Flowchart Hardware