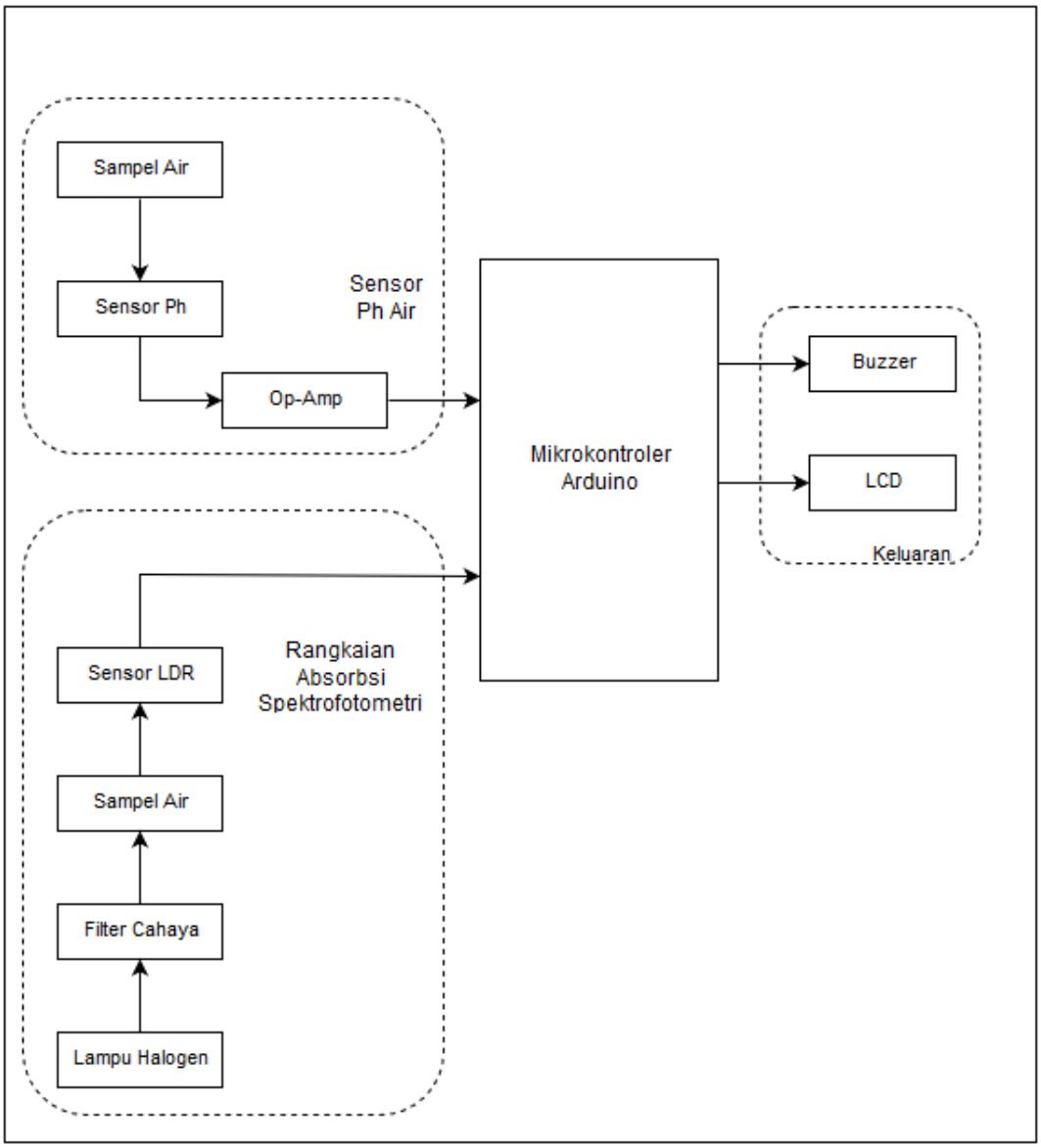
BAB III
PERANCANGAN SISTEM

Bab ini membahas keseluruhan dari perancangan sistem yang akan dibuat. Perancangan sistem terdiri dari perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

3.1 Perancangan Perangkat Keras

Gambar 3.1 adalah diagram blok sistem perangkat keras pada alat yang akan dibuat:



Gambar 3.1 Diagram blok sistem

Penjelasan:

1) **Mikrokontroler**: Kontroler (Arduino UNO) yang mengatur sistem kerja dari pengukur sensor pH air dan rangkaian absorbsi spektrofotometri.
2) **Sampel air:** sampel air yang akan diuji.
3) **Rangkaian Sensor pH air:** sebuah rangkaian untuk mengecek nilai pH air pada sebuah sampel. Rangkaian ini terdiri dari:
   a) **Gelas kaca *bulb*:** Sebagai tempat yang berisi asam klorida (HCL) yang dimasukan kedalam air.
   b) **Asam Klorida (HCL):** Larutan yang memiliki nilai pH konstan=7.
   c) **Elektroda:** kawat yang terendam dalam asam klorida yang pada permukaannya terbentuk senyawa setimbang AgCl.
4) **Rangkaian Absorbsi Spektrofotometri**: sebuah rangkaian untuk mengecek jumlah kepadatan zat besi yang terkandung dalam air. Rangkaian ini terdiri dari:
   a) **Lampu halogen:** Cahaya lampu halogen sebagai penerangan untuk sampel air.
   b) **Filter cahaya:** Filter cahaya (hijau) meneruskan cahaya dengan panjang gelombang tertentu (λ= 505±20 nm) yang kemudian akan mengenai sampel air.
   c) **Sensor LDR:** Sensor yang menangkap cahaya serapan dari sampel air
5) **Op-Amp:** Penguat sinyal.
6) **Buzzer:** Perangkat bunyi yang digunakan sebagai penanda bahwa air melewati ambang batas aman.
7) **LCD:** Sebagai tampilan keluaran data yang telah diproses oleh kontroler.

Perancangan perangkat keras keseluruhan pada alat pH air dan absorbsi spektrofotometri terdiri dari masukan pada sensor pH air, alat pendeteksi zat besi absorbi spektrofotometri yang kemudian diproses oleh mikrokontroler arduino UNO dan tampilan keluaran di LCD serta bunyi buzzer sebagai tanda.

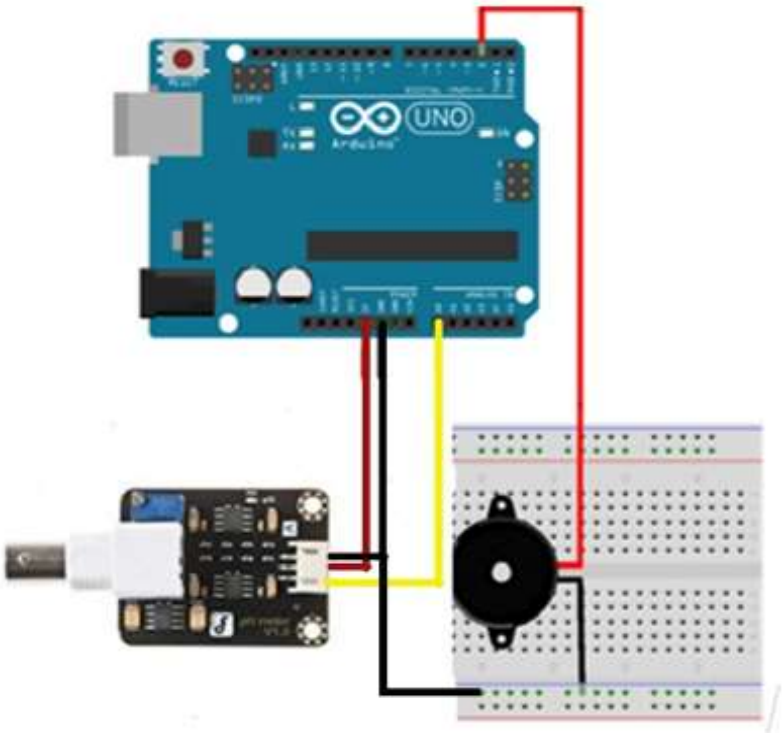
Cara Kerja Sensor pH air

Prinsip kerja utama pH air terletak pada sensor probe berupa elektroda kaca (*glass electrode*) dengan jalan mengukur jumlah ion H3O+ di dalam larutan. Selanjutnya masuk ke penguat sinyal Op-Amp untuk diproses menggunakan ADC mikrokontroler.

Cara Kerja Alat Absorbsi Spektrofotometri

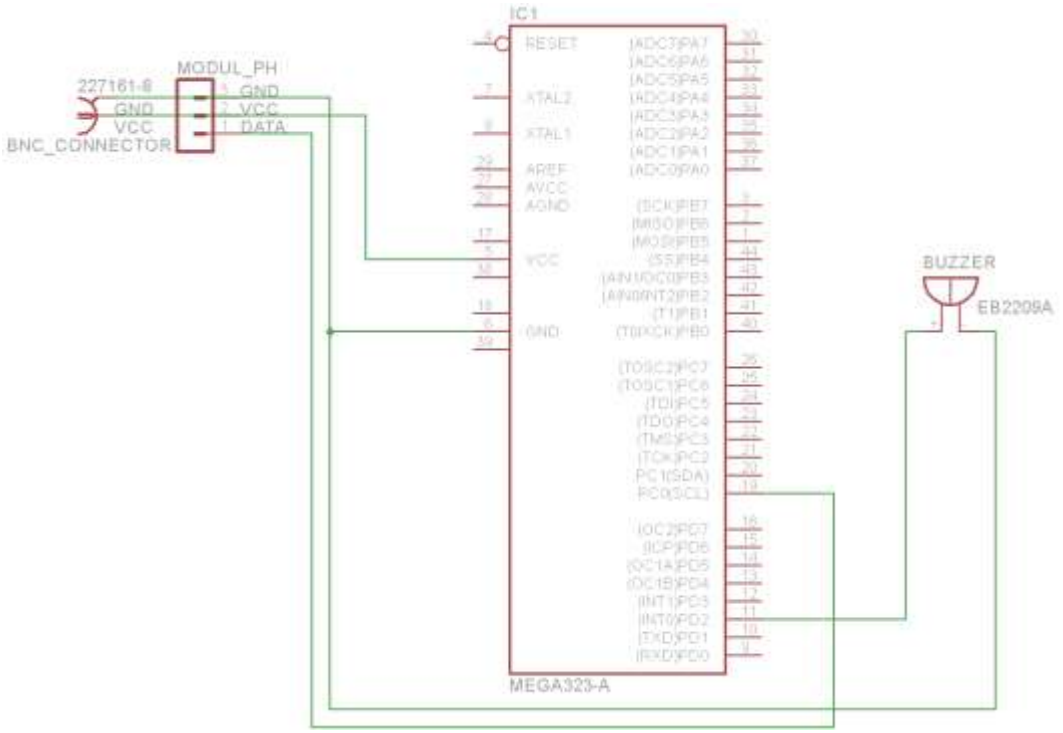
Prinsip kerja utama dari rangkaian Absorbsi Spektrofotometri yaitu cahaya dari lampu halogen yang telah melalui filter cahaya warna hijau akan meneruskan cahaya dengan panjang gelombang tertentu (λ= 505±20nm) yang selanjutnya mengenai sampel air. Cahaya yang telah difilter akan diserap oleh unsur besi (Fe) yang terdapat dalam sampel air sehingga intensitas cahaya yang diteruskan akan menjadi lebih kecil dari intensitas cahaya awal. Kemudian Intensitas cahaya ditangkap oleh sensor cahaya (LDR) untuk selanjutnya diproses menggunakan ADC mikrokontroler.

3.1.1 Perancangan Op-Amp Sensor pH Dan Buzzer



Gambar 3.2 Op-Amp dan buzzer pada pH air

Gambar 3.3 merupakan skematik dari rangkaian sensor pH dan buzzer.



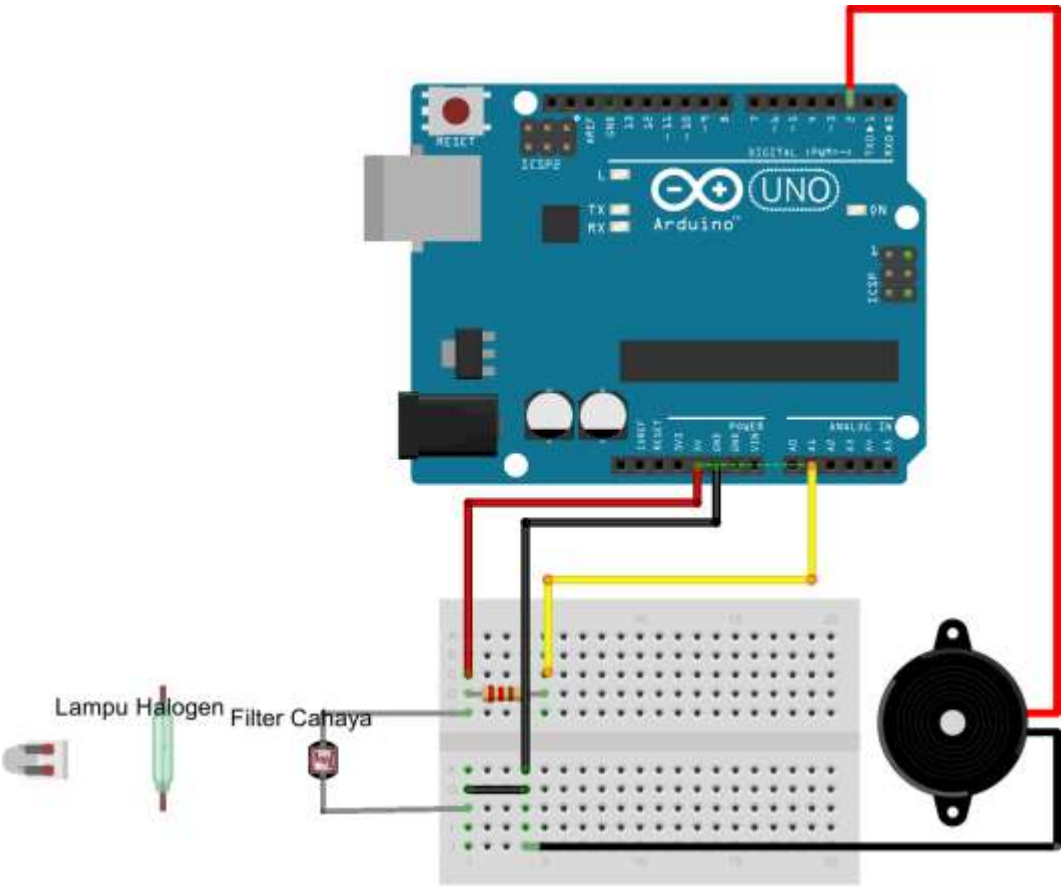
Gambar 3.3 Skematik rangkaian sensor pH dan buzzer

Gambar 3.2 dan gambar 3.3 merupakan konfigurasi perancangan modul Op-Amp pada sensor pH air dan buzzer. Pin keluaran data pada *board* arduino berada pada pin A0, sedangkan keluaran buzzer pada pin *board* arduino berada pada pin digital 2. Catu daya rangkaian Op-Amp dan buzzer pada *board* arduino berada di pin 5V dan GND. Keterangannya dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Konfigurasi Pin I/O rangkaian Op-Amp dan buzzer pada pH air

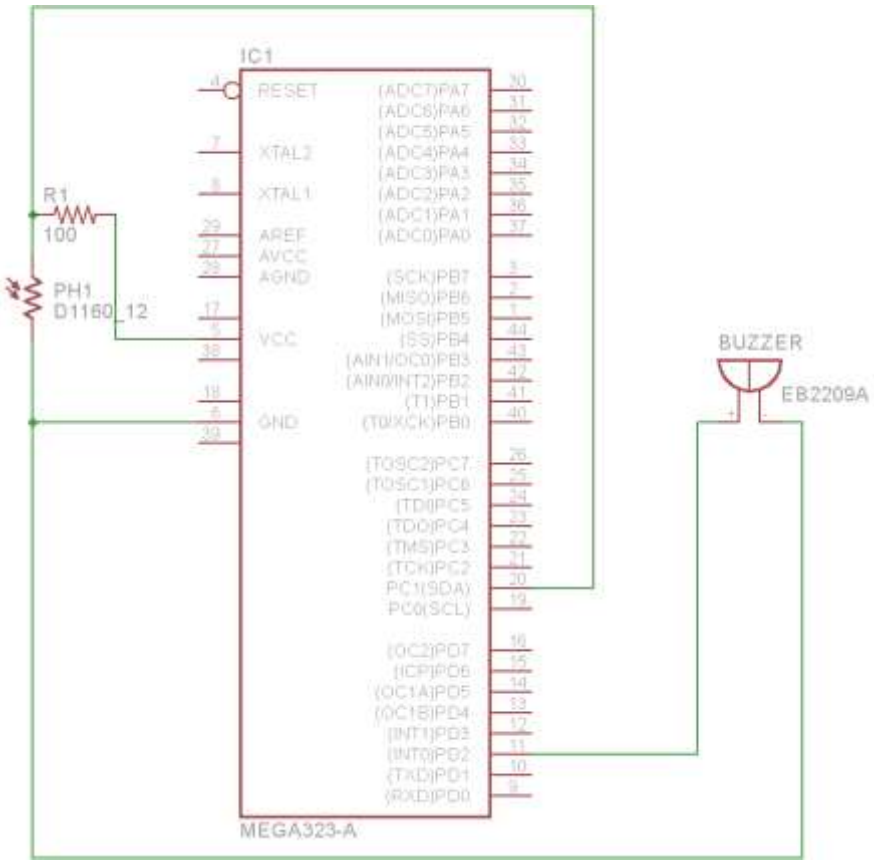
Pin Arduino UNO	Port	Tipe	Keterangan
PC0 (Pin Analog 0)	Analog	*Input*	Masukan data dari sensor pH
PD2 (Pin Digital 2)	Digital	*Output*	Memberikan tegangan dari buzzer
Vcc	*Power*	*Output*	Menghubungkan komponen dengan tegangan 5V
GND	*Power*	*Output*	Menghubungkan komponen dengan Ground

3.1.2 Perancangan Op-Amp Dan Buzzer Pada Pendeteksi Zat Besi



Gambar 3.4 LDR dan buzzer pada pendeteksi zat besi

Gambar 3.5 merupakan skematik dari rangkaian zat besi dan buzzer.



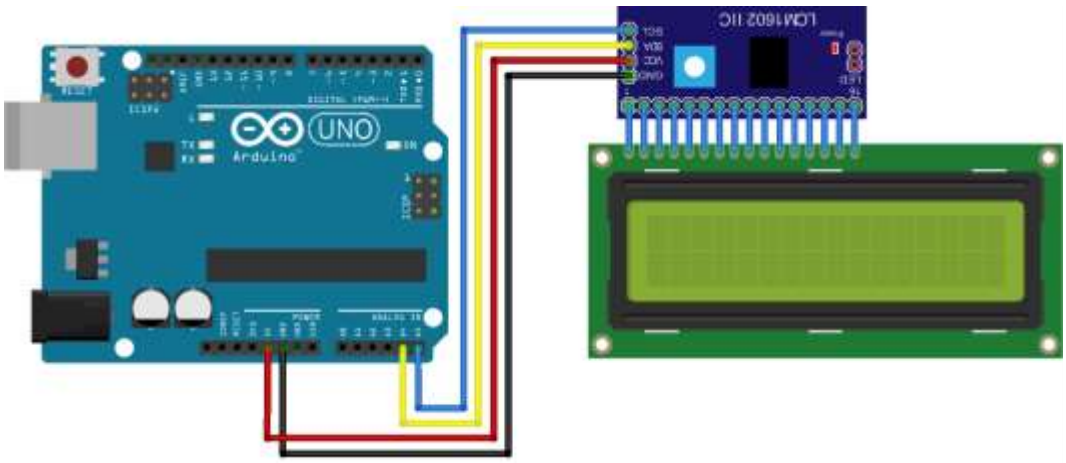
Gambar 3.5 Skematik rangkaian zat besi dan buzzer

Gambar 3.4 dan gambar 3.5 merupakan konfigurasi rangkaian Op-Amp dan buzzer pada rangkaian zat besi menggunakan komponen LDR sebagai sensornya yang menerima filter cahaya dari lampu halogen. Pin keluaran data pada board arduino berada pada pin A1, sedangkan keluaran buzzer pada *pin board* arduino berada pada pin digital 2. Catu daya rangkaian Op-Amp dan buzzer pada *board* arduino berada di pin 5V dan GND. Keterangannya dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Konfigurasi Pin I/O rangkaian Op-Amp dan buzzer pendeteksi zat besi

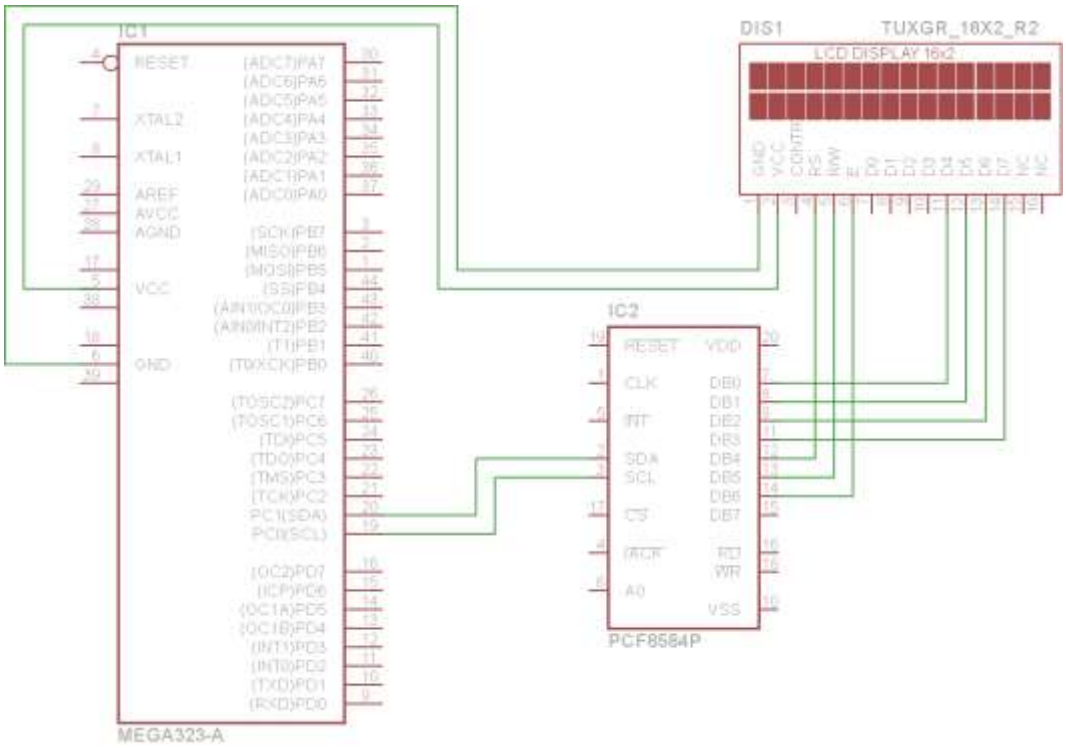
Pin Arduino UNO	Port	Tipe	Keterangan
PC1 (Pin Analog 1)	Analog	*Input*	Masukan data dari sensor LDR
PD2 (Pin Digital 2)	Digital	*Output*	Memberikan tegangan dari buzzer
5V	Power	*Output*	Menghubungkan komponen dengan tegangan 5V
GND	Power	*Output*	Menghubungkan komponen dengan Ground

3.1.3 LCD I2C



Gambar 3.6 Konfigurasi LCD I2C

Gambar 3.7 merupakan skematik dari rangkaian LCD I2C.



Gambar 3.7 Skematik rangkaian LCD I2C

Khusus Perancangan LCD menggunakan I2C pada gambar 3.6 bertujuan agar *routing* kabel dari arduino menjadi lebih sedikit yaitu hanya menggunakan 2 kabel. Pin yang digunakan pada arduino adalah pin SDA dan pin SCL yang terdapat pada pin A4 dan pin A5 digital *board* arduino. Keterangannya dapat dilihat pada tabel 3.3.

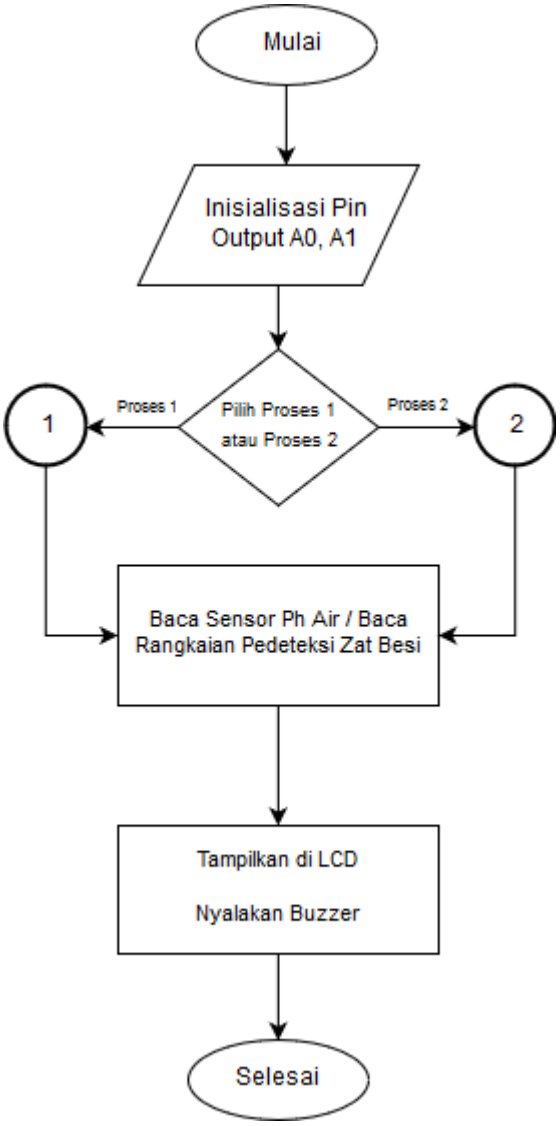
Tabel 3.3 Konfigurasi Pin I/O rangkaian LCD I2C

Pin Arduino UNO	**Port**	**Tipe**	**Keterangan**
PC4 (Pin Analog 4)	Analog	*Input*	Masukan *data line* dari I2C
PC5 (Pin Analog 5)	Analog	*Output*	Memberikan *clock line*
5V	*Power*	*Output*	Menghubungkan komponen dengan tegangan 5V
GND	*Power*	*Output*	Menghubungkan komponen dengan *Ground*

3.2 Perancangan Perangkat Lunak

Berikut ini adalah diagram alir pada sistem yang akan dibuat.

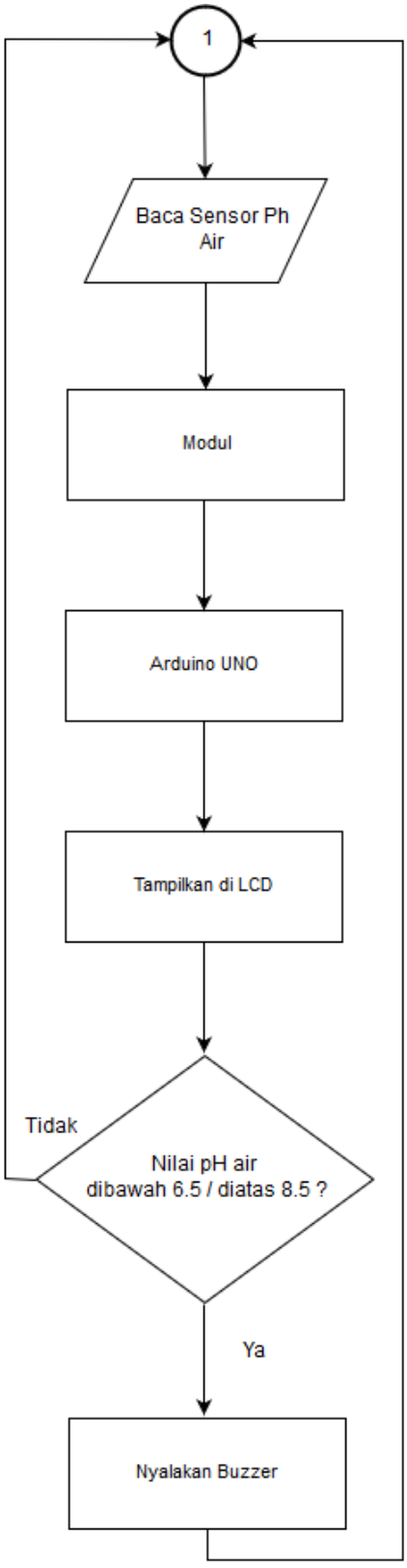
3.2.1 Diagram Alir Sistem Secara Keseluruhan



Gambar 3.8 Diagram alir sistem

Diagram alir gambar 3.8 merupakan proses membaca kandungan pH air dan kandungan logam zat besi. Kemudian data-data nilai yang telah diproses menggunakan ADC mikrokontroler ditampilkan pada layar LCD. Jika nilai dari sensor pH air dan rangkaian absorbsi spektrofotomeri kurang atau melebihi ambang batas maka buzzer akan menyala sebagai bunyi peringatan.

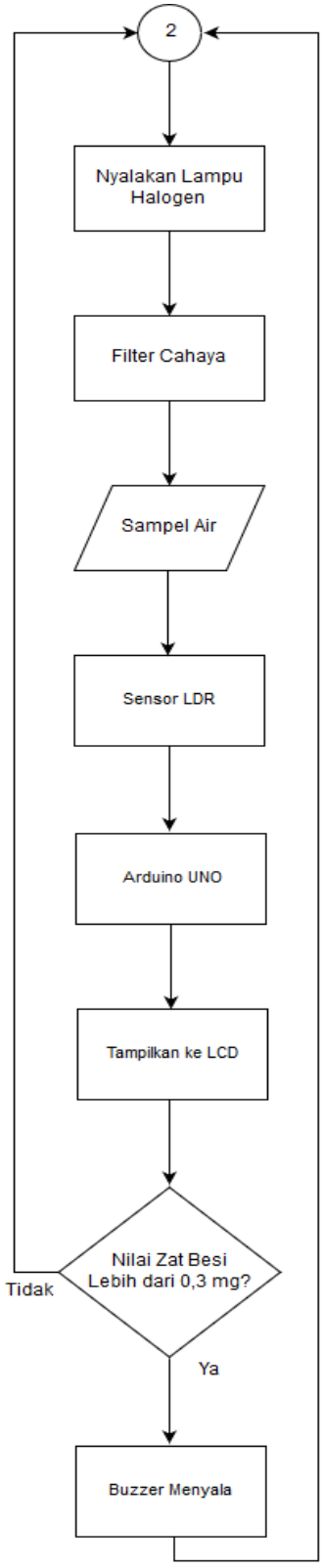
3.2.2 Diagram Alir Sensor pH Air



Gambar 3.9 Diagram alir sensor pH air

Diagram alir gambar 3.9 merupakan proses pembaca sensor pH air. Sensor pH air dimasukan ke dalam air kemudian nilai keluaran dari sensor pH air masuk ke rangkaian penguat sinyal Op-Amp untuk melakukan proses penghitungan data analog yang selanjutnya dikirim ke mikrokontroler arduino untuk merubah sinyal analog menjadi sinyal digital. Hasilnya ditampilkan ke LCD. Jika nilai yang diproses kurang dari 6,5 atau lebih dari 8,5 maka buzzer menyala.

3.2.3 Diagram Alir Rangkaian Pendeteksi zat Besi



Gambar 3.10 Diagram alir rangkaian pendeteksi zat besi

Diagram alir gambar 3.10 merupakan proses pembaca rangkaian pendeteksi zat besi yaitu absorbsi spektrofotometri. Rangkaian ini untuk membaca sampel zat besi dalam air.

Pertama-tama lampu halogen menyinari filter cahaya berwarna hijau untuk membuat kandungan zat besi dalam air memantulkan cahaya yang telah terfilter. Selanjutnya cahaya yang dipantulkan oleh kandungan zat besi ditangkap oleh sensor LDR. Kemudian nilai keluaran dari sensor LDR diproses oleh ADC mikrokontroler arduino untuk merubah sinyal analog menjadi sinyal digital dan hasilnya ditampilkan ke LCD. Jika nilai yang diproses melebihi 0,3 Mg, maka buzzer menyala sebagai bunyi peringatan.