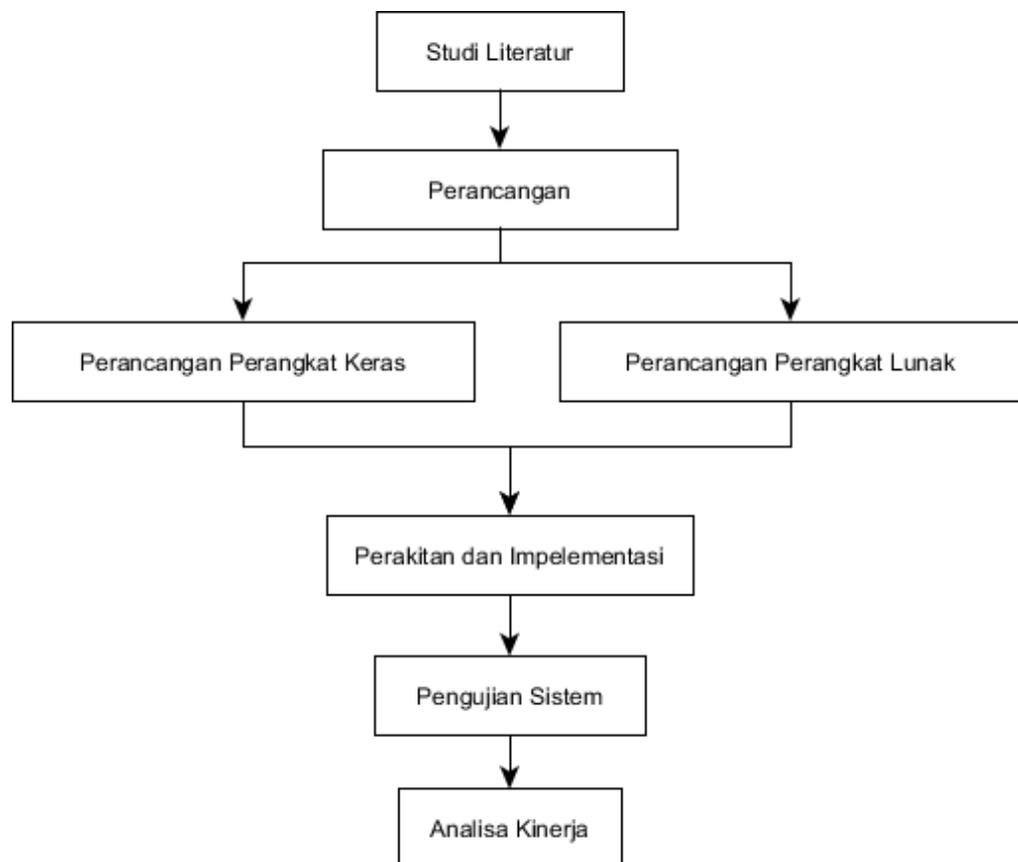


### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini akan menjelaskan langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan dalam perancangan Rancang bangun sistem pengukuran debit air dan biaya pemakaian air di lingkungan perumahan berbasis arduino Alur penelitian yang digunakan seperti pada gambar 3.1.



**Gambar 3.1. Alur Penelitian**

Alur pada penelitian yang digunakan peneliti adalah sebagai berikut studi literature yaitu peneliti mencari bahan penulisan skripsi yang diperoleh dari jurnal, buku dan website yang terkait dengan judul skripsi yang selanjutnya yaitu perancangan terbagi menjadi dua bagian yaitu perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak selanjutnya perakitan dan implemtasi dan pengujian

sistem dilakukan agar peneliti mengetahui apakah alat yang dirakit sudah dapat berjalan sesuai dengan yang peneliti merancang dan peneliti akan melakukan analisa kinerja alat.

### 3.1 Alat dan Bahan .

#### 3.1.1 Alat

Sebelum membuat perancangan sistem Rancang bangun sistem pengukuran debit air dan biaya pemakaian air di lingkungan perumahan berbasis arduino ada beberapa peralatan yang harus disiapkan. Daftar peralatan yang digunakan dalam penelitian ini akan dituliskan pada Tabel 3.1.

**Tabel 3.1 Alat Yang Dibutuhkan**

No	Nama Alat	Spesifikasi	Fungsi	Jumlah
1	Komputer/ laptop	Window 7-10 32/64bit	Untuk membuat sebuah aplikasi yang akan dipakai diperangkat keras dan perangkat lunak.	1 unit
2	Multitester	Analog/Digital	Digunakan untuk mengukur tegangan (ACV-DCV), dan kuat arus (mA- $\mu$ A).	1 buah
3	Obeng	Obeng (+) dan (-)	Untuk merangkai alat.	1 buah
4	Solder	-	Untuk menempelkan timah ke komponen.	1 buah
5	Bor pcb	-	Untuk membuat lobang baut atau komponen.	1 buah
6	Tang Potong	-	Untuk memotong kabel dan kaki komponen.	1 buah

#### 3.1.2 Bahan

Sebelum membuat perancangan sistem Rancang bangun sistem pengukuran debit air dan biaya pemakaian air di lingkungan perumahan berbasis arduino ada beberapa peralatan yang harus disiapkan. Daftar komponen yang digunakan dalam penelitian ini akan dituliskan pada Tabel 3.2.

**Tabel 3.2. Komponen Yang Dibutuhkan**

No	Nama Bahan	Sepesifikasi	Fungsi	Jumlah
1	Arduino	Uno	Sebagai proses perintah yang akan dijalankan.	1 unit
2	<i>RTC DS3231</i>	-	Digunakan sebagai membaca tanggal dan bulan.	1 unit
3	<i>Sensor water flow</i>		Digunakan sebagai penghitung debit air yang dikeluarkan.	1 unit
5	<i>LCD 20x4</i>		Digunakan sebagai tampilan hasil pembacaan sensor.	1 buah
6	<i>Jumper</i>	-	Digunakan sebagai penghubung/menjumper seluruh komponen.	30 Buah
7	<i>Power supply</i>	5 volt	Digunakan sebagai power dari alat	1 buah

### 3.1.3 Software

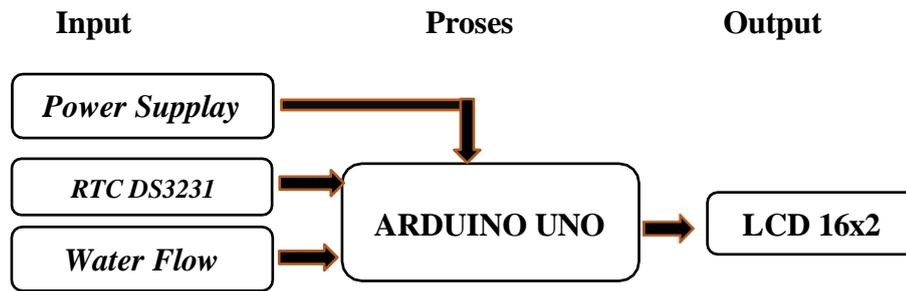
Sebelum membuat Rancang bangun sistem pengukuran debit air dan biaya pemakaian air di lingkungan perumahan berbasis arduino ada beberapa peralatan yang harus disiapkan. Daftar Software yang digunakan dalam penelitian ini akan dituliskan pada Tabel 3.3.

**Tabel 3.3. Daftar Software Yang Digunakan**

No	Nama	Spesifikasi	Fungsi
1	IDE Arduino	Arduino 1.6.3	Membuat program yang akan di download perangkat Arduino

### 3.2 Analisa Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan suatu hal yang dilakukan untuk mempermudah proses pembuatan alat. Konsep Rancang bangun sistem pengukuran debit air dan biaya pemakaian air di lingkungan perumahan berbasis arduino digambarkan pada diagram blok dapat dilihat pada gambar 3.2 Blok diagram menjelaskan gambaran umum mengenai cara kerja dari sistem monitoring Rancang bangun sistem pengukuran debit air dan biaya pemakaian air di lingkungan perumahan berbasis arduino yang akan dibuat.



**Gambar 3.2. Blok Diagram Sistem**

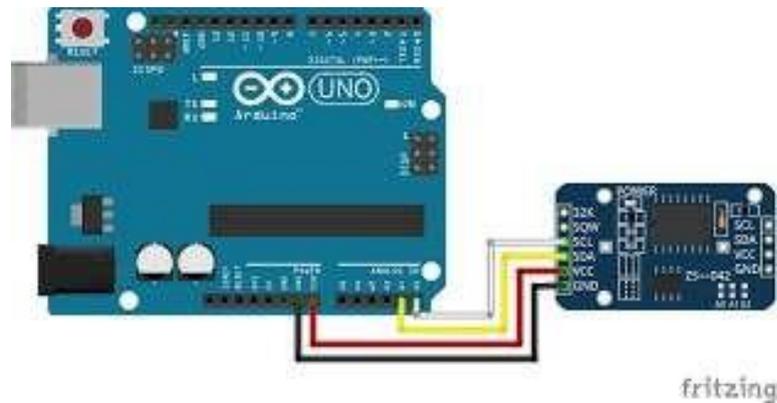
Dari gambar blok diagram sistem dapat diketahui input pada alat ini yaitu sensor water flow dan RTC DS3231 yang digunakan sebagai debit air yang digunakan serta RTC DS3231 digunakan sebagai penjadwalan waktu pembayaran dan Arduino uno sebagai proses dari kerja sistem sehingga akan menghasilkan output tampilan hasil pembacaan sensor pada LCD.

### **3.2.1 Perancangan Perangkat Keras**

Perancangan menjadi bagian yang sangat penting dilakukan dalam pembuatan suatu alat karena dengan merancang terlebih dahulu dengan komponen yang tepat akan mengurangi berlebihnya pembelian komponen dan kerja alat sesuai dengan yang diinginkan. Untuk menghindari kerusakan komponen perlu dipahami juga akan karakteristik dari komponen-komponen tersebut.

#### **3.2.1.1 Rangkaian Sensor RTC DS3231**

Rangkaian RTC DS3231 digunakan sebagai inputan untuk melakukan penjadwalan waktu pembayaran yang akan diproses oleh arduino uno gambar rangkaian RTC DS3231 dapat dilihat seperti pada gambar 3.3

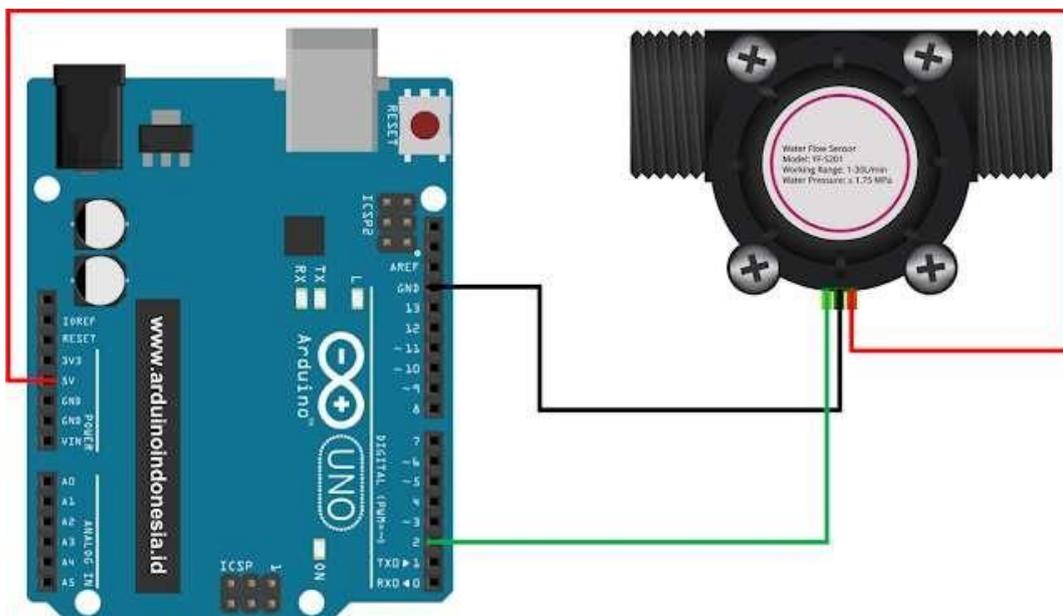


**Gambar 3.3 Rangkaian RTC DS3231**

Pada rangkaian RTC DS3231 yaitu pin SCL RTC akan dihubungkan ke pin A4 arduino, pin SDA RTC akan dihubungkan ke pin A5 pada arduino dan pin VCC akan dihubungkan ke tegangan 5v pada arduino, pin GND akan dihubungkan ke pin GND arduino/

### 3.2.1.2 Rangkaian *Sensor Water Flow*

*Sensor water flow* digunakan sebagai *input* untuk membaca nilai debit air yang dikeluarkan. Gambar rangkaian *sensor water flow meter* dapat dilihat seperti pada gambar 3.4.

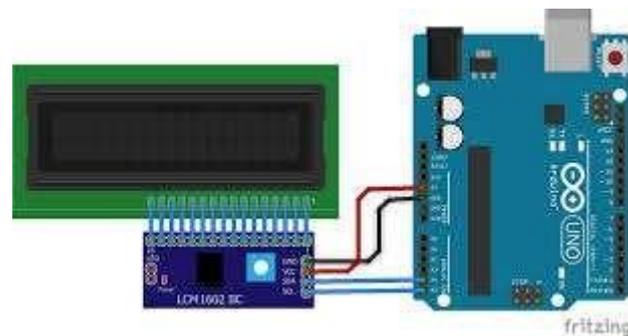


**Gambar 3.4. Rangkaian *Sensor Water Flow***

Pada rangkaian sensor *water flow meter* yaitu pin warna kuning akan dihubungkan ke pin D2 dan D4 arduino uno agar hasil proses pada arduino dapat membaca nilai debit air. Penjelasan penggunaan pin arduino uno dan sensor *water flow meter* sebagai berikut. Sensor *water flow meter* mendapat tegangan input sebesar +5.0V dari sumber tegangan, kaki GND mendapat ground dari sumber tegangan, kaki Data Out mendapat pin D2 dan D4 dari arduino uno.

### 3.2.1.3 Rangkaian LCD 20x4

Rangkaian *LCD 20x4* digunakan sebagai *output* untuk menampilkan hasil pembacaan sensor *water flow meter* dan RTC DS3231 . Gambar rangkaian *LCD 20x4* dan tata letak dapat dilihat seperti pada gambar 3.5.



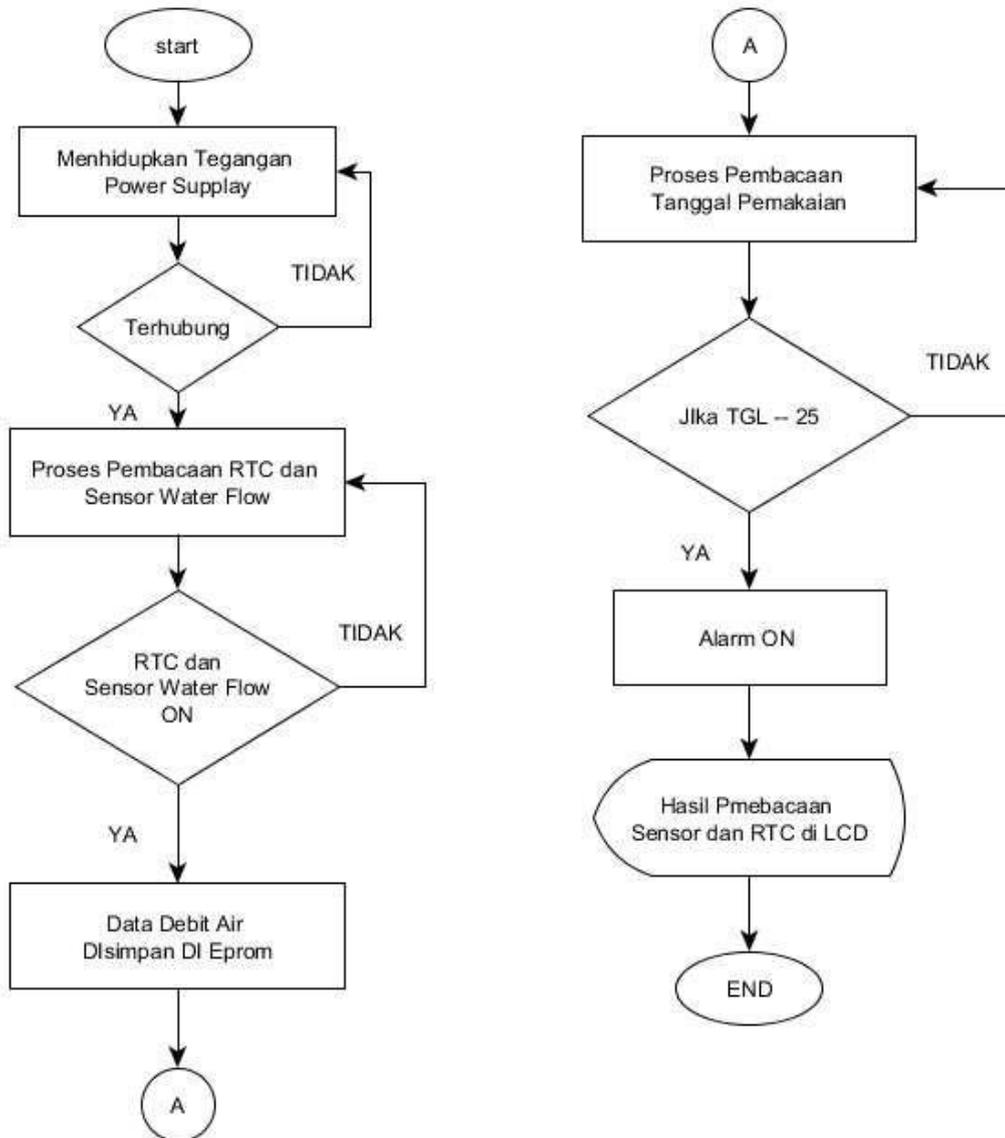
**Gambar 3.5 Rangkaian LCD 20x4**

Pada rangkaian *LCD 20x4* penjelasan penggunaan pin arduino dan *LCD 20x4* ditampilkan sebagai berikut: *LCD 20x4* mendapat tegangan input sebesar +5.0V dari sumber tegangan, pin GND mendapat Ground dari sumber tegangan sedangkan pin data SCK mendapat pin A4 dan pin SDA pin D5 dari arduino.

### 3.2.2 Perancangan Perangkat Lunak

#### 3.2.2.1 Flowchart Sistem

pembuatan *flowchart* berfungsi untuk pembuatan pada *hardware*. Pada gambar 3.6. akan ditampilkan *flowchart* dari program yang akan dibuat dalam penelitian ini.

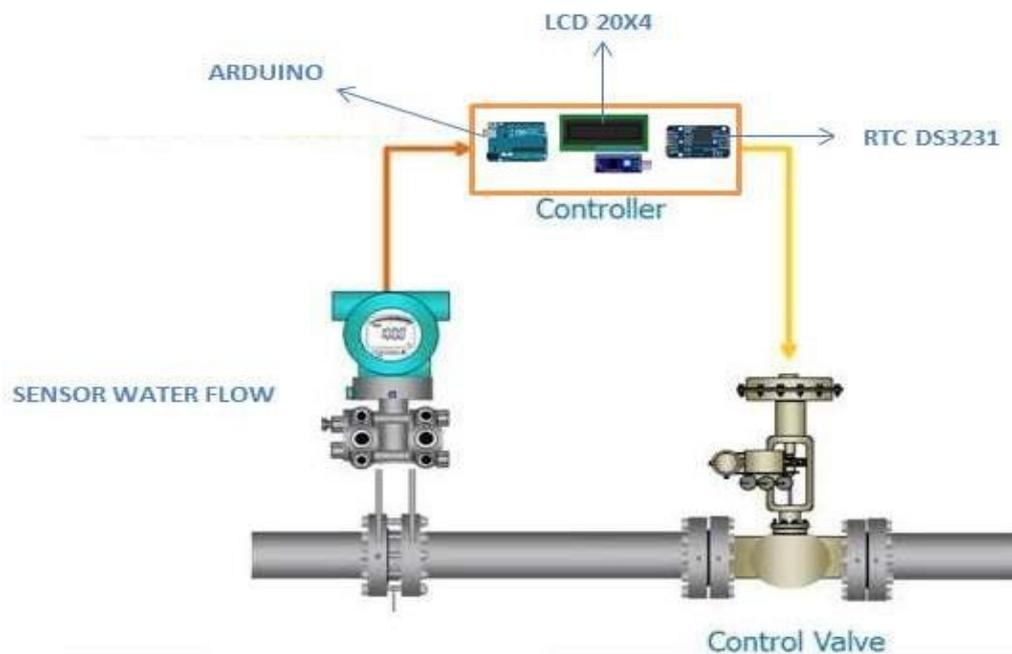


**Gambar 3.6. Flowchart Sistem**

Berikut ini adalah penjelasan dari *flowchart* program pada gambar 3.7. menjelaskan tahapan sistem yang akan berjalan. Sistem dimulai dengan membaca debit air dan pembacaan tanggal pemakaian yang dilakukan oleh sensor *water flow* dan RTC, kemudian data hasil pembacaan pemakaian debit air tersebut disimpan di eeprom, kemudian tahap selanjutnya adalah memproses biaya pemakaian air, kemudian data tersebut akan di simpan ke eeprom, kemudian hasil dari pemakaian debit air dan total biaya akan ditampilkan pada LCD selesai.

### 3.2.2.2 Perancangan Mekanik

Alat Rancang bangun sistem pengukuran debit air dan biaya pemakaian air dilingkungan perumahan berbasis arduino ini dibuat dalam bentuk menyerupai box dengan ukuran keseluruhan 20x10x10 mm dan menggunakan pipa sebagai aliran air. Pada bagian atas alat terdapat box kontroler sebagai pusat pengontrolan. Pada bagian dalam box kontroler ini terdapat catu daya, mikrokontroler arduino, RTC, LCD dan relay. Bentuk rancangan mekanik dari alat pemakaian air dapat dilihat pada Gambar 3.7



**Gambar 3.7 Perancangan Mekanik**

### 3.3 Implementasi

Setelah mengumpulkan alat dan bahan, langkah selanjutnya adalah melakukan implementasi rancangan alat yang telah dibuat. Pada tahap ini hasil rancangan yang telah dibuat akan diimplementasikan untuk menjadi sistem yang sesungguhnya. Implementasi pada penelitian ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu: Implementasi perangkat keras dan Implementasi perangkat lunak. Implementasi perangkat keras merupakan tahap terakhir dari perancangan sistem yang dilakukan

dalam tahap ini seluruh komponen dipasang sesuai dengan sistem yang telah dibuat.

### 3.3.1 Implementasi Perangkat Keras

Realisasi perangkat keras merupakan tahap terakhir dari perancangan yang telah dilakukan. Dalam tahap ini seluruh komponen dipasang sesuai dengan sistem yang telah dibuat

### 3.3.2 Implementasi Perangkat Lunak

Penerapan perangkat lunak merupakan suatu tahap dimana program yang telah dirancang akan disimpan kedalam modul *Mikrokontroler* melalui *downloader* dan menggunakan *software* tertentu sesuai dengan bahasa pemrograman yang akan digunakan. Disini peneliti menggunakan bahasa C dan menggunakan *software Arduino*. Pada *Software Arduino* program ditulis kemudian di *compile*, tujuannya adalah untuk mengetahui apakah program yang dibuat sudah benar atau belum. Langkah terakhir yaitu meng-*upload* program ke dalam modul *Mikrokontroler*.



Gambar 3.8 Prangkat Lunak Arduino

### **3.4 Pengujian Sistem**

Setelah perancangan *hardware* dan *software* selesai, maka yang dilakukan adalah *running* program, pengujian tiap-tiap rangkaian apakah sudah sesuai dengan yang diinginkan atau belum. Pengujian dilakukan pada bagian-bagian seperti pengujian respon, jangkauan sistem dan rangkaian keseluruhan pada sistem ini.

#### **3.4.1 Pengujian RTC DS3231**

Rancangan pengujian RTC sistem bertujuan untuk mengetahui ketika perintah diberikan penjadwalan pada RTC untuk menghidupkan buzzer dapat berjalan dengan baik. Pada perancangan uji coba RTC sistem akan diuji coba adalah penjadwalan waktu yang dihasilkan pada pembacaan RTC. Dalam pengujian RTC peneliti menggunakan timer pada stopwatch.

#### **3.4.2 Rancangan Pengujian *Sensor Water Flow Meter***

Pengujian *water flow meter* bertujuan untuk mengetahui apakah *water flow meter* dapat dengan baik dalam membaca debit air yang dikeluarkan.

#### **3.5.4 Pengujian Sistem Keseluruhan**

Pengujian sistem secara keseluruhan bertujuan untuk memastikan semua komponen dapat berjalan dengan sempurna. Mulai RTC DS3231, sensor *water flow*, blok sistem arduino dan program yang mengatur jalannya sistem keseluruhan.

### **3.5 Analisis Kerja**

Untuk analisa kerja, dilakukan bersama pada saat melakukan uji coba alat yang bertujuan untuk mengetahui kerja alat tersebut. Selain itu yang akan dianalisa adalah jarak, respon dalam untuk inputan pada sistem perancangan Rancang bangun sistem pengukuran debit air dan biaya pemakaian air di lingkungan perumahan berbasis arduino Berdasarkan hasil pengujian sistem yang telah didapat akan dianalisis untuk memastikan bahwa sistem yang telah dibuat sesuai dengan harapan.