

## **BAB III**

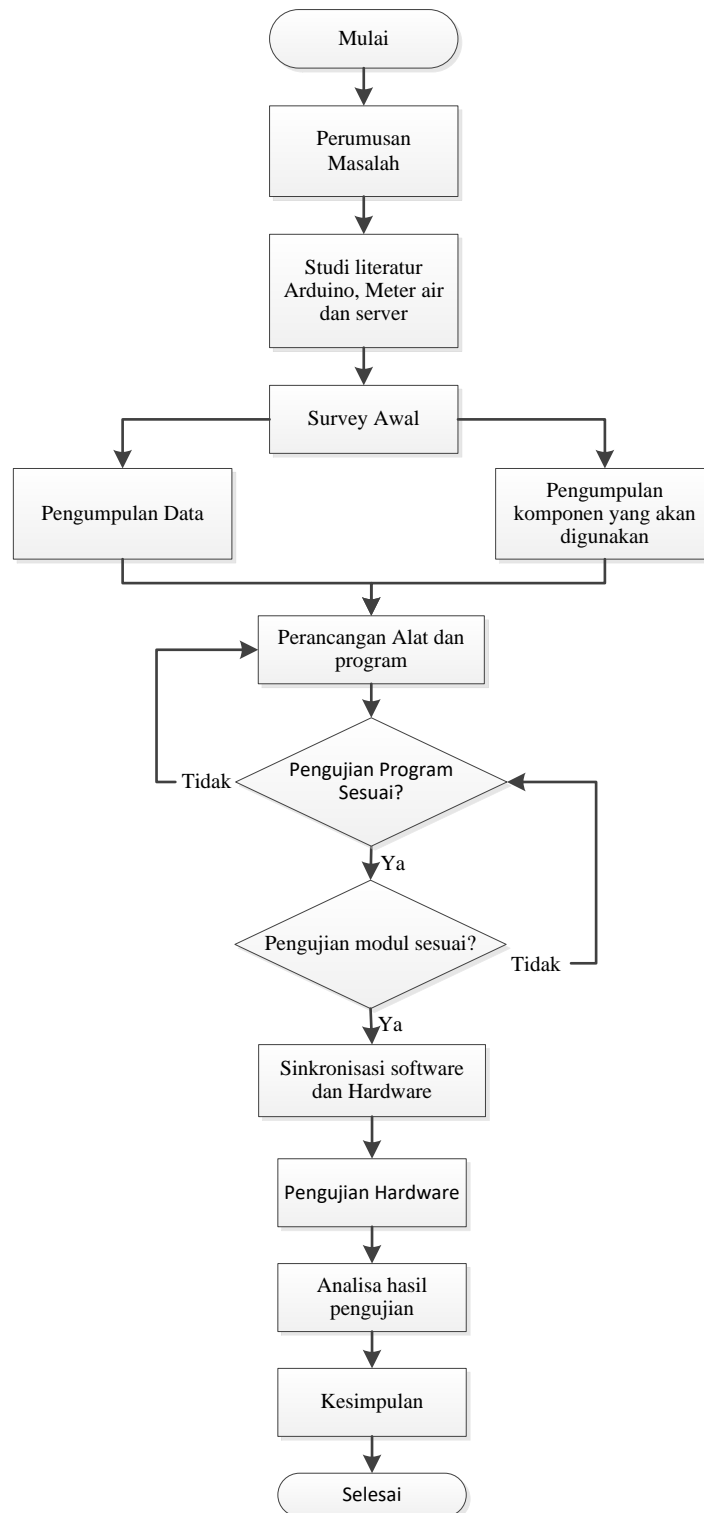
### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Persiapan Penelitian**

Ada beberapa tahapan dalam perancangan dan pembuatan rancang bangun sistem monitoring penggunaan debit air konsumen di perusahaan daerah air minum secara real time berbasis arduino uno tahapannya ditunjukkan pada dibawah ini :

1. Memulai penelitian.
2. Perumusan masalah yang akan dihadapi.
3. Studi literatur atau pengumpulan dasar teori yang berkaitan dengan alat dan bahan yang akan dibuat. Hal tersebut guna mempermudah dalam perancangan alat.
4. Pengumpulan data lapangan yang berkaitan dengan alat yang dibuat. Hal ini dilakukan untuk mempermudah dalam perancangan alat.
5. Pengumpulan data dan komponen yang dibutuhkan dalam membuat alat.
6. Merancang bahan-bahan yang telah dikumpulkan dan merancang program pada alat yang sudah dibuat.
7. Pengujian program, pengujian ini dilakukan sebelum program yang dibuat diupload ke dalam alat.
8. Pengujian modul, pengujian ini dilakukan setelah program yang dibuat diupload ke dalam alat.
9. Sinkronisasi software terhadap hardware yang digunakan.
10. Pengujian dari sinkronisasi software dan hardware, serta kalibrasi sensor.
11. Analisa hasil pengujian dari alat yang dibuat.
12. Kesimpulan dari hasil analisa dan pengujian.

13. Selesai.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

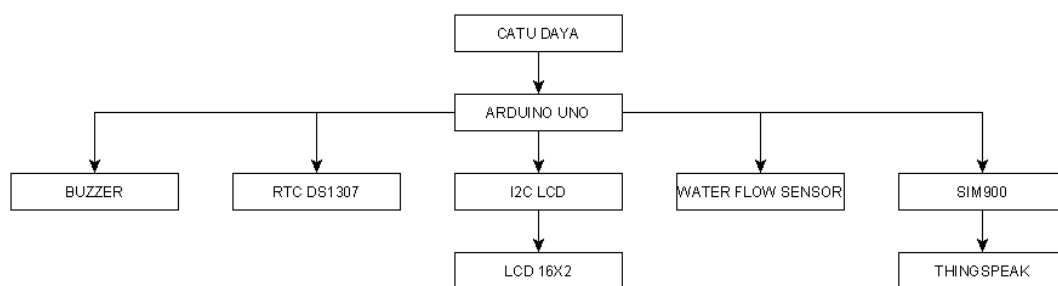
### 3.2. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknik Elektro Universitas Siliwangi, Jl. Siliwangi No.24, Kahuripan, Tawang, Kota. Tasikmalaya, Jawa Barat 46115.

### 3.3 Model Sistem

Untuk mempermudah dalam memahami model sistem maka penulis membuat arsitektur, blok diagram, dan flowchart.

#### 3.3.1. Arsitektur Sistem

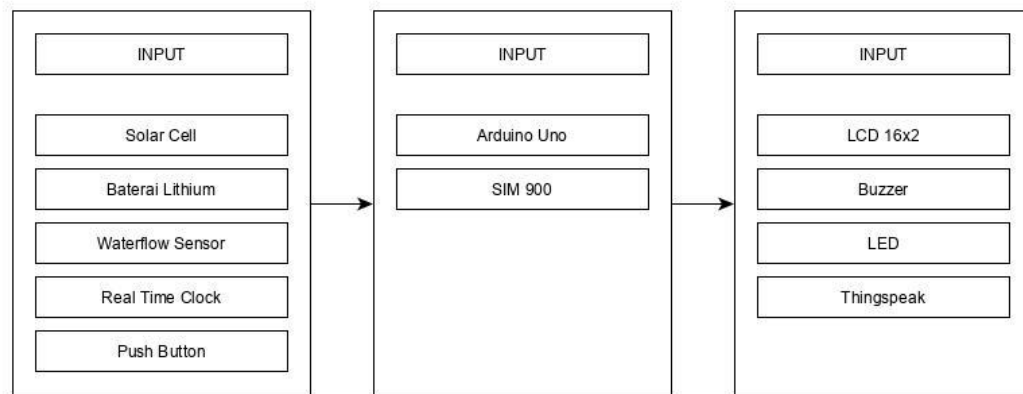


Gambar 3.2 Arsitektur Sistem

Pada gambar 3.2 memperlihatkan arsitektur dari sistem perancangan dan pemodelan sistem monitoring debit air konsumen secara real time berbasis arduino. Pada arsitektur ini terdiri dari beberapa input dan output seperti sim900, water flow sensor, LCD 16x2, I2C, Real Time Clock, baterai, buzzer, baterai dan Solar Cell. Sebagai tahap awal arduino uno disuplai oleh catu daya dari baterai lithium dengan tegangan 7.4 V kapasitas 4400 mAH. Baterai tersebut akan di charger oleh Solar Cell selama solar cell tersebut terkena cahaya matahari. Mikrokontroller yang digunakan saat ini adalah arduino uno. Mikrokontroller ini yang nantinya akan mengolah data input dan yang memberikan output. Adapun masukan dari sistem ini yaitu berupa waterflow sensor yang berfungsi sebagai pengukur aliran air dan RTC sebagai pewaktu digital untuk mengetahui waktu.

Output dari sistem ini adalah berupa pengiriman data yang dihasilkan oleh waterflow sensor. Data tersebut dikirim dengan menggunakan SIM900. Setelah data terkirim maka Thingspeak akan menerima data dari hasil pengiriman SIM900.

### 3.3.2. Blok Diagram Sistem



Gambar 3.3 Blok Diagram Sistem

Pada gambar 3.3 merupakan blok diagram sistem yang nantinya akan mempermudah memahami sistem monitoring secara keseluruhan diantaranya terdapat input, proses, output.

#### 1. Input

Solar Cell, Baterai, Waterflow sensor, Real Time Clock dan Push Button merupakan input. Pada bagian solar cell berfungsi untuk mencharger baterai yang nantinya akan mensuplai tegangan ke arduino uno. Pada bagian waterflow sensor berfungsi untuk mengukur debit air yang mengalir, RTC berfungsi sebagai real time clock atau pewaktu digital, dan push button berfungsi menhidupkan backlight lcd.

## 2. Proses

Pada blok diagram ini, input yang diterima arduino uno akan diproses menjadi sebuah perintah kepada SIM900 yaitu untuk memulai memproses pengiriman data.

## 3. Output

Hasil proses dari Arduino uno dan SIM900 akan menghasilkan output diantaranya :

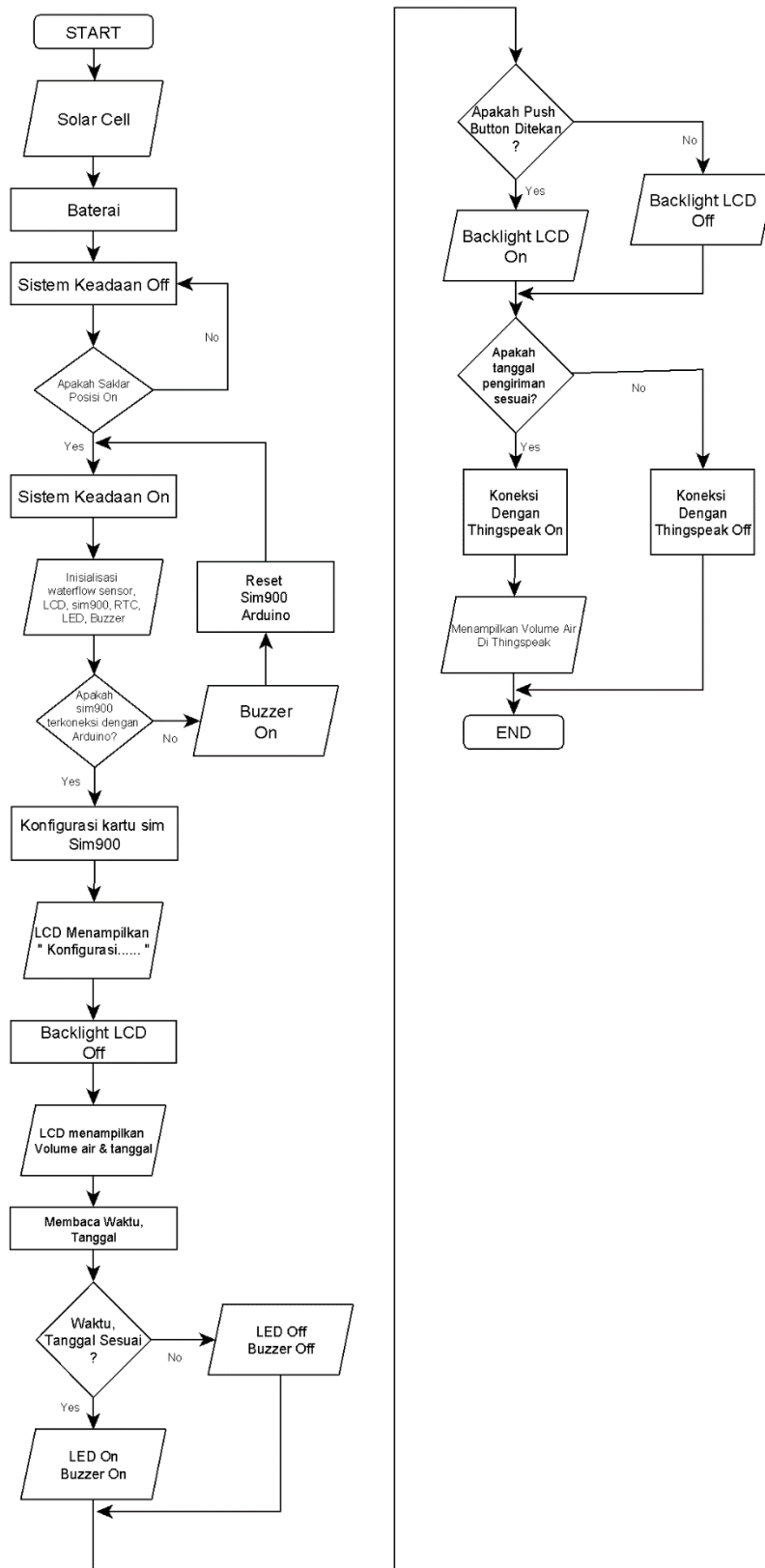
1. Buzzer berfungsi sebagai media pengingat konsumen untuk segera melakukan pembayaran tagihan PDAM.
2. LED berfungsi sebagai media pengingat konsumen untuk segera melakukan pembayaran tagihan PDAM.
3. Thingspeak berfungsi sebagai memonitoring berupa volume air, debit air, tegangan baterai dan tarif tagihan.
4. LCD sebagai media informasi berupa tanggal dan volume air yang dapat dimonitoring setiap saat.

### 3.3.2.1 Cara Kerja Alat

Pada saat tombol ON/OFF di tekan, baterai akan mensuplai tegangan ke seluruh board arduino termasuk mensuplai ke seluruh komponen seperti waterflow sensor, led, buzzer, sim900 dan lcd. Ketika waterflow sensor menerima aliran air maka rotor pada waterflow sensor akan menghasilkan pulse yang nantinya akan dikonversi dari pulse ke debit air. Untuk mengetahui volume air pada waterflow sensor maka debit air harus dikonversi ke volume air. Ketika aliran air mengalir maka secara otomatis informasi pada LCD akan menampilkan data berupa informasi konsumsi air. Setelah itu jika waktu yang terdapat pada RTC DS1307

sesuai dengan program yang telah ditentukan sebelumnya, maka SIM900 akan mengirim data ke server thingspeak. Bukan hanya itu buzzer dan Led akan On ketika waktu pada RTC sesuai dengan waktu yang telah ditentukan di IDE Arduino Uno. Hal ini digunakan untuk memberitahu bahwa konsumen harus segera membayar tagihan PDAM. Dan informasi jumlah air pada LCD akan berubah menjadi 0L ketika waktu pada RTC sesuai dengan program IDE arduino.

3.3.3 Flowchart Sistem



Gambar 3.4 Flowchart Sistem

Berdasarkan flowchart sistem pada gambar 3.4 saat itu sistem pertama dinyalakan, pertama-tama melakukan proses inisialisasi bagian-bagian dalam sistem Monitoring tersebut seperti RTC, Waterflow Sensor, Led, Buzzer, LCD dan SIM900. Arduino tersebut akan mengenali 4 jenis input yang berbeda. Sensor waterflow sensor untuk mengukur aliran air yang mengalir, RTC digunakan untuk pewaktu digital saat air mengalir, Voltage Sensor digunakan untuk mengukur tegangan baterai, Push button digunakan untuk menghidupkan backlight LCD. Setelah itu Arduino uno akan memberi perintah “AT command” kepada SIM900 apakah SIM900 terkoneksi dengan baik dengan arduino uno atau tidak. Jika tidak terkoneksi dengan Arduino, Buzzer akan menyala dan arduino akan mereset ulang program dari awal hingga Arduino menemukan respon “OK”.

Setelah menemukan respon “OK” LCD akan menampilkan “Konfigurasi...” bersamaan dengan proses konfigurasi kartu SIM900 hingga selesai. Jika tidak menemukan request IP maka arduino akan mereset ulang program dari awal hingga menemukan request IP. Selesai menemukan request IP, Backlight LCD akan mati dan LCD akan menampilkan informasi berupa tanggal dan volume air.

Jika waterflow sensor menerima aliran air maka display LCD akan menampilkan hasil dari pengukuran tersebut yaitu berupa volume air. Ketika waktu RTC pada arduino sesuai dengan waktu yang telah ditentukan di software IDE arduino maka Sim900 akan mengirim data ke webserver thingspeak. Jika waktu yang telah ditentukan melebihi waktu yang telah ditentukan maka SIM900 tidak akan mengirim data ke webserver thingspeak.

Untuk menyalakan backlight LCD , tekan push button selama 10 ms maka backlight LCD akan menyala selama 5 detik dan setelah itu backlight LCD akan



mati. Untuk mereset jumlah volumer air, menyalakan buzzer dan led sebagai pengingat tagihan, maka diperlukan pengaturan tanggal, waktu terlebih dahulu dari software IDE Arduino uno. Jika tanggal dan waktu sesuai dengan Real time clock maka volume air pada LCD akan mereset menjadi 0, buzzer dan led akan menyala selama 30 detik. Jika lebih dari 30 detik maka led, buzzer akan mati.

### **3.4 Subjek dan objek penelitian**

Subjek dan objek penelitian yang akan digunakan sebagai bahan penelitian dalam pembuatan tugas akhir ini adalah IOT thingspeak dan arduino uno sebagai post Proccesor. Sedangkan objek penelitian yang digunakan adalah waterflow sensor, SIM900, RTC dan Volt sensor yang sudah terintegrasi dengan arduino uno.

### **3.5 Metode Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam pengumpulan data pada tugas akhir ini, menggunakan metode sebagai berikut :

#### **1. Metode Studi Literatur**

Merupakan metode untuk mengumpulan kajian teori yang dapat menunjang pada pelaksanaan dan pengerjaan tugas akhir ini.

#### **2. Metode Observasi**

Merupakan metode yang dilakukan dengan pengamatan secara langsung terhadap objek penelitian. Tujuannya melainkan untuk membuktikan studi literatur dengan melihat hasil dari suatu pengujian ataupun percobaan.

### **3.6 Perancangan Alat dan Program**

Perancangan alat ini dan program pada tugas akhir ini meliputi pengumpulan program yang akan digunakan serta pengumpulan data-data untuk input.

### **3.7 Perancangan Alat**

Pada perancangan saat ini meliputi perancangan perangkat keras (Hardware) dan perangkat lunak (software). Pada diagram blok diatas menunjukkan gambaran Alat yang akan dirancang dan akan membentuk suatu sistem “**MONITORING PENGGUNAAN DEBIT AIR KONSUMEN DI PERUSAHAAN DAERAH AIR MINUM SECARA REAL TIME BERBASIS ARDUINO UNO** “. Secara keseluruhan pada perancangan sistem ini memerlukan beberapa alat dan bahan yang digunakan, berikut ini adalah alat dan bahan :

#### **3.7.1 Bahan – Bahan yang Digunakan**

1. Arduino uno
2. Software arduino IDE
3. Laptop
4. Software autocad
5. Lcd 16x2
6. I2c lcd
7. Solar cell 6v 1watt
8. Push button
9. Step Up to 3V-30V out 3.5-44V
10. Buzzer
11. Box panel

12. RTC ( Real Time Clock )
13. SIM900
14. Lithium ion 3.7v 2200mAh
15. Water flow sensor

### **3.7.2 Bahan-Bahan Pendukung yang Digunakan**

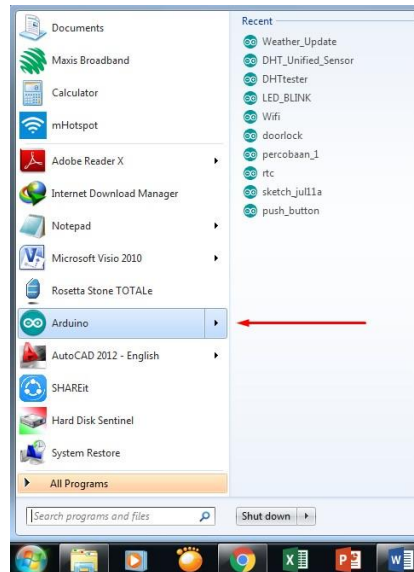
1. Lem
2. Solder
3. Pipa peralon ½”
4. Drat pipa ½”

### **3.8 Konsep Perancangan Perangkat Lunak (Software)**

Perancangan perangkat lunak merupakan salah satu proses penulisan program dengan menggunakan program C ke dalam software IDE versi 1.6.0. Dimana program yang telah dibuat tadi berisi perintah perintah yang akan mengeksekusi sistem yang telah dibuat.

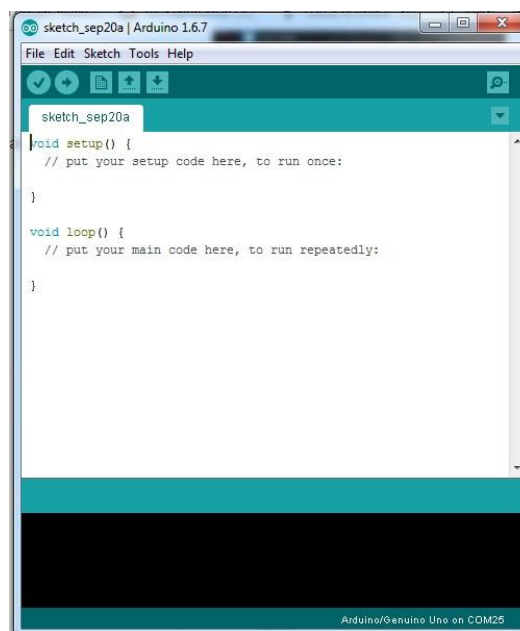
#### **3.8.1 Penulisan Program Pada Software Arduino**

Pada perancangan perangkat lunak menggunakan software Arduino1.6.7 untuk menuliskan listing program dan menyimpan program. Software Arduino IDE 1.6.7 ini digunakan sebagai media untuk mengupload program ke dalam board Arduino Uno, sehingga Arduino Uno tersebut dapat bekerja sesuai dengan yang perintah yang telah dibuat. Ada beberapa langkah untuk memulai menjalankan software Arduino IDE 1.6.7 dapat dilihat seperti pada gambar 3.5.

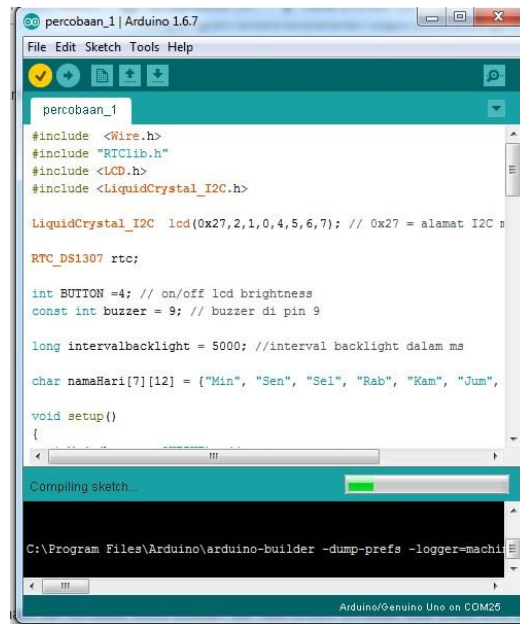


Gambar 3.5 Memulai Program Arduino

Untuk menulis listing program atau perintah yang akan dibuat, dapat dilihat pada gambar 3.6 .



Gambar 3. 6 Tampilan Layar Program Arduino 1.6.7



```

percobaan_1
#include <Wire.h>
#include "RTClib.h"
#include <LCD.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,2,1,0,4,5,6,7); // 0x27 = alamat I2C b

RTC_DS1307 rtc;

int BUTTON =4; // on/off lcd brightness
const int buzzer = 9; // buzzer di pin 9

long intervalbacklight = 5000; //interval backlight dalam ms

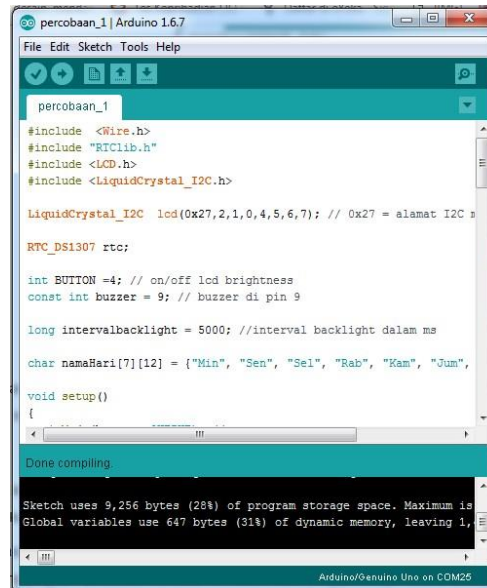
char namaHari[7][12] = {"Min", "Sen", "Sel", "Rab", "Kam", "Jun",
void setup()
{

```

Gambar 3. 7 Tampilan Listing Program Yang Ditulis

Berikut ini adalah tampilan listing program yang telah dibuat. Dengan demikian listing program yang telah dibuat tadi dapat bekerja sesuai dengan perintah yang diinginkan, selanjutnya lakukan penulisan listing program secara keseluruhan untuk menjalankan sistem yang telah dibuat. Dapat dilihat pada gambar Gambar 3. 7 Tampilan Listing Program.

Setelah melakukan penulisan program, proses selanjutnya adalah melakukan proses kompilasi atau melakukan pengecekan terhadap program yang telah dibuat. Hal ini digunakan untuk mengetahui program yang masih salah, adapun langkah- langkahnya dapat dilihat pada gambar 3.7.



```

percobaan_1 | Arduino 1.6.7
File Edit Sketch Tools Help
percobaan_1
#include <Wire.h>
#include "RTClib.h"
#include <LCD.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,2,1,0,4,5,6,7); // 0x27 = alamat I2C s
RTC_DS1307 rtc;

int BUUTTON =4; // on/off led brightness
const int buzzer = 9; // buzzer di pin 9

long intervalbacklight = 5000; //interval backlight dalam ms
char namaHari[7][12] = {"Min", "Sen", "Sel", "Rab", "Kam", "Jum",
void setup()
{
Done compiling.
Sketch uses 9,256 bytes (28%) of program storage space. Maximum is
Global variables use 647 bytes (31%) of dynamic memory, leaving 1,
Arduino/Genuino Uno on COM25

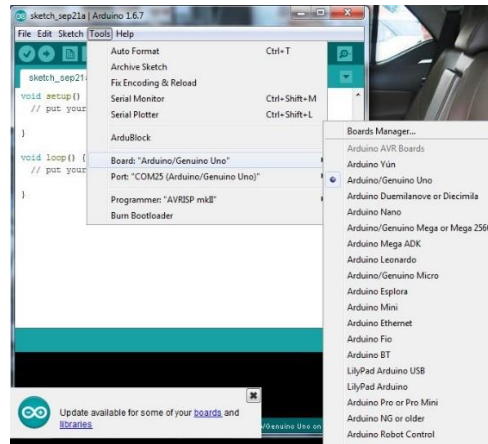
```

Gambar 3.8 Tampilan Hasil Proses Kompilasi Listing Program

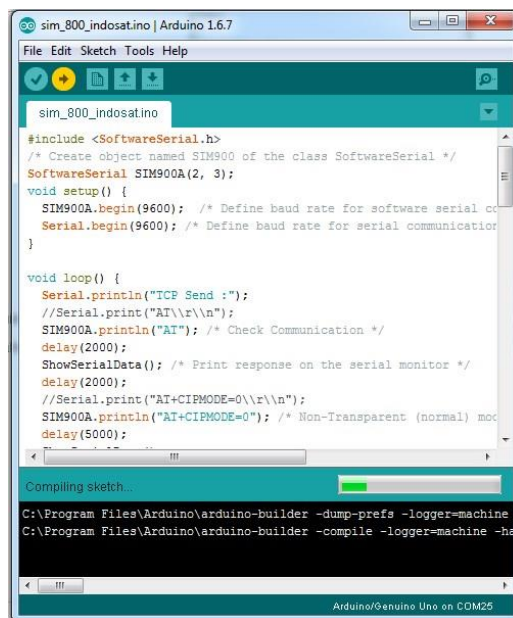
Pada gambar 3.8 menunjukkan hasil akhir dari kompilasi listing program dan hasil proses kompilasi tersebut tidak terjadi error. Jika proses penulisan listing program sudah benar, hasil dari kompilasi inilah yang nantinya akan diupload kedalam sistem mikrokontroler melalui board adruino uno.

### 3.8.2 Upload List Program Kedalam Board Arduino

Arduino uno bisa bekerja ketika di dalamnya sudah dimasukkan listing program melalui software Arduino IDE. Untuk melakukan pengisian program dibutuhkan perangkat keras (Hardware) dan perangkat lunak (Software). Arduino uno sebagai perangkat keras (Hardware) hanya digunakan sebagai media untuk memasukan list program yang telah dibuat ke dalam mikrokontroller, maka setelah list program yang ditulis tadi pada ide IDE Arduino dapat langsung dimasukan kedalam mikrokontroller. Langkah selanjutnya ada beberapa hal yang harus diperhatikan sebelum listing program dimasukan ke dalam mikrokontroller, yaitu jenis board yang akan digunakan pada saat memasukan listing program, untuk memilih board yang digunakan dapat dilihat pada gambar 3.9.

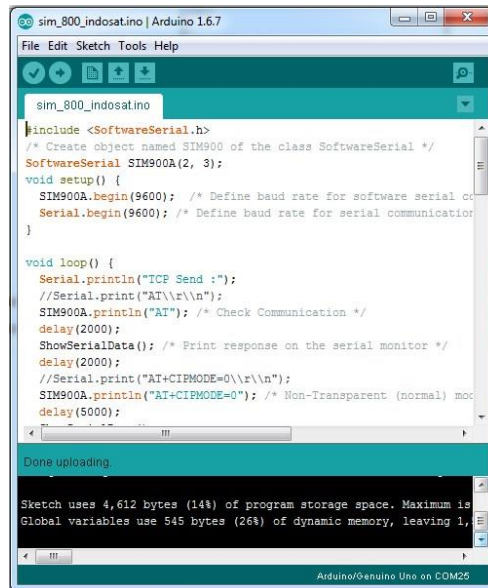


Gambar 3.9 Pemilihan Arduino Board



Gambar 3.10 Mengupload Program Kedalam Modul Arduino Uno

Pada tampilan pemrograman IDE Arduino pada gambar 3.10 dilakukan dengan mengklik tombol upload yang ada pada IDE Arduino, pada saat mengupload listing program secara otomatis akan menampilkan pesan bahwa proses upload program tidak terjadi error atau sukses. Proses upload listing program yang tidak terjadi error dapat dilihat pada gambar 3.11.



Gambar 3.11 Proses Upload Listing Program Sukses

Setelah langkah upload listing program selesai, maka sistem mikrokontroller sudah dapat bekerja dengan berjudul “SISTEM MONITORING PENGGUNAKAN DEBIT AIR KONSUMEN DI PERUSAHAAN DAERAH AIR MINUM SECARA REAL TIME BERBASIS ARDUINO UNO”