BAB III

PERANCANGAN ALAT

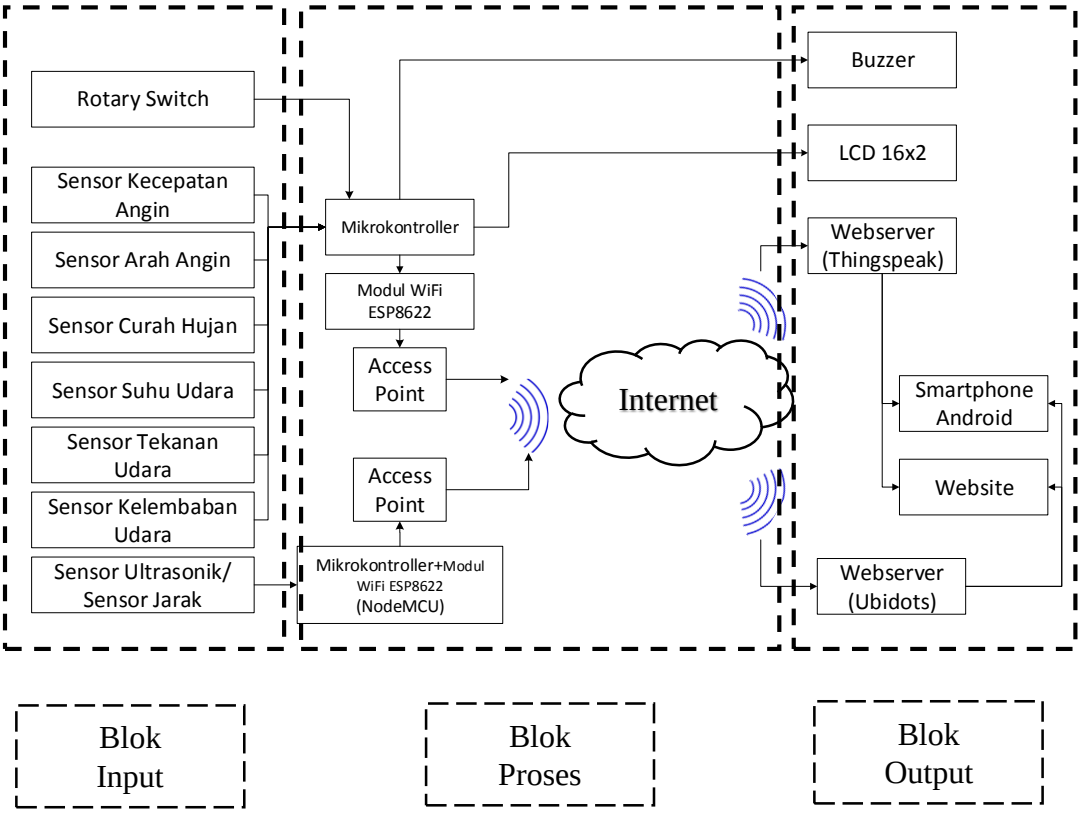
Pada bab ini akan menjelaskan tentang perancangan sistem pada alat stasiun cuaca dan pendeteksi banjir, dimana pada bab ini terdapat tahap-tahap perancangan dari mulai menyiapkan cara kerja alat, perancangan sistem alat dan tahap pembuatan maket alat.

Perancangan mekanik dari alat yang dirancang memiliki beberapa bagian yang dipisahkan pada bagian pemantauan cuaca dan pemantauan ketinggian air, untuk bagian pemantauan cuaca dibagi menjadi beberapa bagian yang berfungsi memantau parameter cuaca, yaitu pada alat pengukur kecepatan angin, pengukur arah angin, pengukur curah hujan, pengukur suhu udara, kelembaban udara dan tekanan udara, untuk bagian pengukur ketinggian air terdapat satu bagian yaitu alat pengukur ketinggian permukaan air.

Perancangan alat miniatur stasiun cuaca ini menggunakan gambaran umum dan referensi dari Badan Meterologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG), World Meteorological Organization (WMO), dan sumber- sumber lainnya

3.1 Perancangan Sistem

Pada perancangan sistem stasiun cuaca ini, secara umum terdapat tiga bagian penyusun sistem yaitu bagian masukan (*input*), pemroses (*process*), dan keluaran (*output*). Tiga bagian inilah yang menyusun keberhasilan sistem untuk dapat bekerja seperti apa yang diinginkan. Berikut blok diagram sistemnya.



Gambar 3.1 Blok Diagram Stasiun Cuaca dan Pendeteksi Banjir

Dari diagram di atas dapat diamati ada tiga bagian penyusun dari sistem yang dibuat, yaitu bagian *input*, proses dan *output*, setiap bagian memiliki fungsinya masing-masing dari bagian *input* berfungsi untuk menerima masukan dari parameter yang diukur, kemudian pada bagian proses ini berfungsi untuk proses pengontrolan sistem, dan pada bagian *output* berfungsi sebagai indikator dan keluaran yang bisa diamati dan diukur. Secara umum, cara kerja dari alat stasiun cuaca dan pendeteksi banjir yang akan dirancang ini adalah terdapat berbagai sensor yang digunakan untuk menangkap energi yang diukur pada masing-masing sensor, kemudian oleh sensor diubah menjadi suatu besaran tertentu, lalu dikirimkan ke bagian proses, setelah itu akan dikirimkan ke *webserver* dengan perantara modul WiFi yang sebelumnya telah terhubung dengan internet, setelah dikirimkan ke

webserver data yang diukur dapat diamati pada *smartphone* dan *website.* Pada bagian pengukuran ketinggian air ditambahkan suatu notifikasi bila mana ketinggian air mencapai batas tertentu, jadi ketika ketinggian air mencapai batas tertentu akan muncul notifikasi yang akan muncul pada layar *smartphone.*

Berikut uraian pada bagian masing-masing blok diagram pada alat yang akan disusun.

1. Blok *Input*

   Pada bagian *input* ada 7 sensor dari keseluruhan sistem yang dibuat, sensor tersebut berfungsi menangkap energi yang diukur menjadi suatu energi tertentu.

   a. Sensor Anemometer (Kecepatan Angin)

      Sensor anemometer merupakan sensor pengukur kecepatan angin. Pada alat yang dirancang menggunakan anemometer jenis mangkuk, terdapat 3 buah mangkuk untuk menangkap angin yang berhembus.

   b. Sensor *Wind Vane* (Arah Angin)

      Sensor *wind vane* merupakan sensor pengukur arah angin, jenis *wind vane* yang digunakan yaitu jenis *wind vane reed switch.* Dimana untuk pengukurannya menggunakan sensor *reed switch* untuk mengetahui posisi dari sirip *wind vane.*

   c. Sensor *Tipping Bucket* (Curah Hujan)

      Sensor *tipping bucket* merupakan sensor pengukur curah hujan, dimana sensor ini bekerja seperti jungkat-jungkit yang menampung air, dan terdapat sensor *reed switch* untuk mengukur jumlah pergerakan penampang air.

d. Sensor Suhu dan Kelembaban

Sensor yang digunakan adalah jenis HTU21D, sensor jenis ini memiliki akurasi yang baik dibanding jenis sensor suhu dan kelembaban pada umumnya.

e. Sensor Tekanan Udara

Sensor yang digunakan adalah jenis MPL3115A2, jenis sensor yang digunakan memiliki akurasi ±0.4 pada kondisi tertentu, tingkat keakurasian tersebut cukup baik jika dibandingkan dengan sensor pada umumnya.

f. *Rotary Switch*

Rotary switch yang digunakan adalah yang berjenis 2x6, fungsi dari komponen ini yaitu sebagai pengatur waktu tunda sistem untuk mengirim data ke *server*

2. Blok Proses

Ada dua mikrokontroler yang digunakan dalam perancangan alat yang akan dibuat, yaitu mikrokontroler yang digunakan pada bagian sistem stasiun cuaca dan mikrokontroler pada bagian sistem ketinggian air.

a. Mikrokontroler

Mikrokontroler ini digunakan pada bagian sistem stasiun cuaca, jenis mikrokontroler yang digunakan adalah arduino mega 2560, jenis mikrokontroler ini memiliki pin yang banyak dan memori yang lebih besar dibanding jenis arduino yang pada umumnya sering digunakan, seperti arduino uno, arduino nano dan arduino pro mini, pemilihan jenis mikrokontroler ini berdasarkan kebutuhan pin dan memori dalam perancangan sistem stasiun cuaca.

b. Modul WiFi ESP8266

Modul WiFi yang digunakan adalah ESP-12, modul WiFi ini berfungsi untuk mengirimkan data yang telah di proses oleh mikrokontroler ke *webserver.*

c. Mikrokontroler + Modul WiFi ESP8266 (NodeMCU 0.1)

NodeMCU merupakan sebuah sistem minimum yang didalamnya tersedia sebuah mikrokontroler dan modul WiFi, pada kali ini NodeMCU digunakan sebagai pengontrol dan pemroses dari sistem pengukuran ketinggian air, sistem yang akan dibuat ini hanya membutuhkan sedikit pin dan sedikit memori sebagai pemroses, sehingga pemilihan NodeMCU untuk papan kontrol sudah tepat.

3. Blok *Output*

Pada blok *output* terdapat 2 *webserver* yaitu untuk bagian sistem stasiun cuaca dan bagian sistem pengukur ketinggian air. Kemudian terdapat bagian untuk pengamatan yaitu pada *smartphone* android dan *website*

a. *Webserver*

Webserver berfungsi untuk mentransfer berkas permintaan pengguna melalui protokol komunikasi yang telah dirancang, contoh seperti *Message Queuing Telemetry Transport* (MQTT) yang pada umumnya sering dipakai untuk kegiatan pengembangan *internet of things* (IOT).

b. *Smartphone* dan *Website*

Ada dua opsi yang dimiliki dalam tahap pengamatan data sensor dari alat yang akan dirancang, keduanya memiliki peran yang sama namun yang membedakannya smartphone memiliki fitur notifikasi.

c. LCD 16x2

Pada perancangan alat modul LCD ini berfungsi sebagai indikator dari konektivitas modul WIFi dengan internet apakah terhubung atau tidak.

d. *Buzzer*

Pada perancangan alat *buzzer* berfungsi sebagai indikator terkirimnya data cuaca ke *webserver*, jadi ketika modul WiFi berhasil mengirim data ke *webserver* maka *buzzer* akan berbunyi.

3.2 Perancangan Penyangga Sensor Stasiun Cuaca

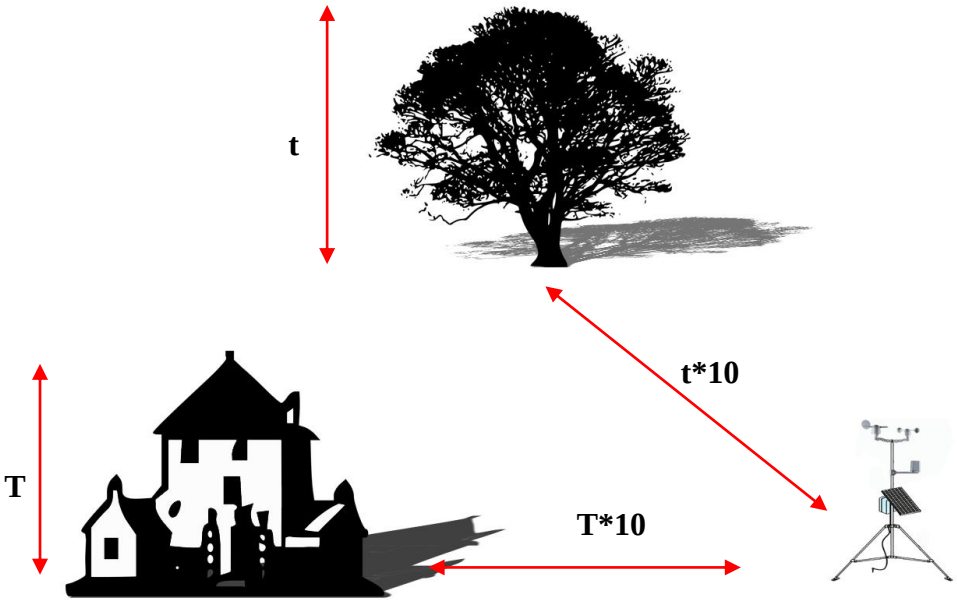
Dalam perancangan penyangga sensor harus memperhatikan standarisasi atau kriteria penempatan sensor yang baik, karena ini mempengaruhi dari ketepatan pembacaan sensor, contohnya seperti penempatan sensor kecepatan angin, standar normalnya sensor harus ditempatkan ±10 m di atas permukaan tanah agar mendapat hasil yang baik, namun pada perancangan alat yang akan dibuat sensor ditempatkan pada ketinggian ±2 m dari atas permukaan tanah, berdasarkan studi yang dilakukan penempatan sensor ±10 m di atas permukaan tanah merupakan standarisasi untuk pemanfaatan energi angin untuk menjadi tenaga listrik, namun jika pemanfaatan sekedar untuk pengukuran, ketinggian tersebut sudah sangat baik untuk mendapatkan hasil yang sesuai karena semakin tinggi maka ketepatan pembacaan sensor semakin baik.



Gambar 3.2 Standarisasi Penempatan Sensor Angin dan Curah Hujan

Dapat dilihat pada Gambar 3.2 penempatan sensor kecepatan angin pada ketinggian ±2m di atas permukaan tanah, dan penempatan sensor curah hujan berada pada ketinggian ±1.5m di atas permukaan tanah.

Tidak hanya dari segi penempatan sensor namun dari segi penempatan tiang juga harus diperhatikan, dalam penempatan tiang harus diperhatikan lingkungan sekitar dari tiang tersebut, apakah ada yang menghalangi atau tidak, lebih baiknya tiang tersebut ditempatkan di lahan yang luas tanpa ada penghalang di sekeliling tiang. namun bila mana tidak mendapatkan lahan yang luas, bisa dimanfaatkan lahan yang terbatas namun harus memenuhi standarisasi dalam penempatan tiang.



Gambar 3.3 Standarisasi Penempatan Tiang Stasiun Cuaca

Dimana: T= Tinggi Rumah/Bangunan (meter)

t= Tinggi Pohon (meter)

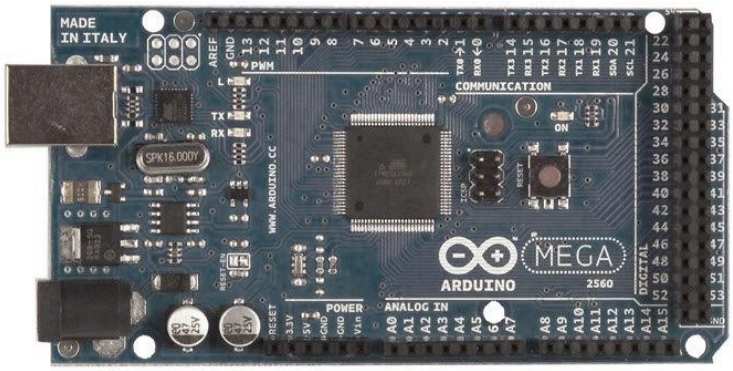
standar penempatan alat stasiun cuaca yaitu 10 kali dari tinggi rumah yang disekitar alat stasiun cuaca dan 10 kali dari tinggi pohon yang ada disekitarnya, penempatan alat stasiun cuaca ini berpengaruh terhadap pengukuran sensor, terkhusus sensor angin yang memerlukan lahan yang cukup luas agar mendapatkan angin yang maksimal.

3.3 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Pada perancangan perangkat keras (hardware) stasiun cuaca ini, dilakukan perancangan terhadap rangkaian sensor-sensor yang diintegrasikan dengan suatu pengontrol kemudian di transfer oleh sebuah wifi.

3.3.1 Arduino Mega 2560

Arduino mega 2560 merupakan papan kontrol yang memiliki jumlah pin input dan output yang cukup banyak, kemudian memiliki *flash memory* yang cukup besar. Pemilihan arduino mega 2560 sebagai pengontrol stasiun cuaca karena dari sistem yang dibuat membutuhkan pin yang banyak dan membutuhkan memori penyimpanan program yang besar.



Gambar 3.4 Arduino Mega 2560

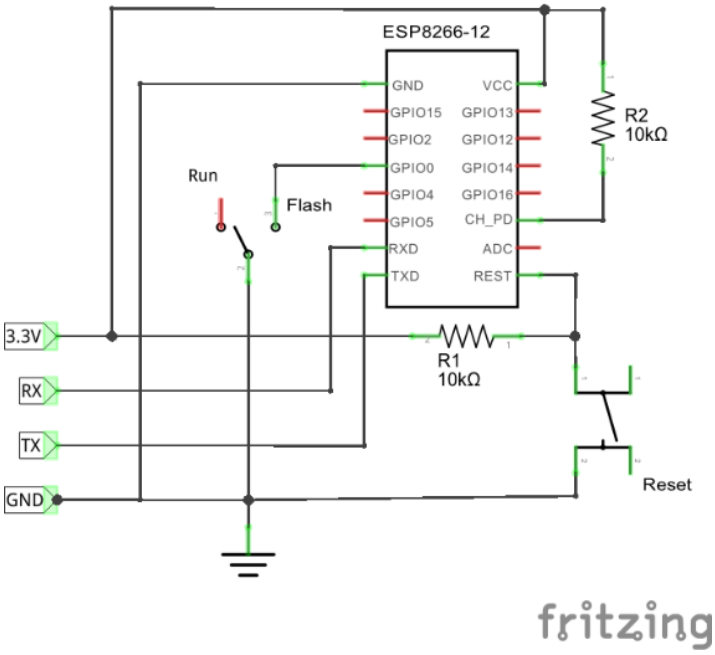
Arduino mega memiliki spesifikasi yang pas untuk menjadi papan kontrol alat stasiun cuaca yang akan dirancang, spesifikasinya menunjang dalam perancangan alat yang akan dirancang, arduino mega 2560 ini memiliki pin yang cukup untuk dimanfaatkan sebagai pengontrol stasiun cuaca, begitu pula *flash memory* yang cukup untuk penyimpanan program, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 3.1 dibawwah ini, berikut spesifikasinya:

Tabel 3.1 Spesifikasi Arduino Mega 2560

Parameter	**Nilai**
Mikrokontroler	ATmega2560
Tegangan operasi	5V
Tegangan masuk (rekomendasi)	7-12V
Tegangan masuk (batas)	6-20V
Pin I/O digital	54 (termasuk 14 pin keluaran PWM)
Pin masukan analog	16
Arus DC per I/O Pin	40 mA
Arus DC untuk 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	256 KB dibutuhkan 8 KB untuk proses *bootloader*
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Clock Speed	16 MHz

3.3.2 Modul WiFi ESP8266 (ESP-12)

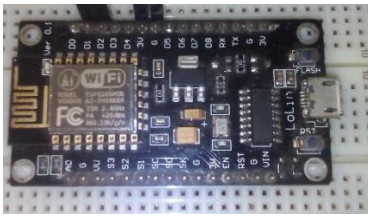
Dalam perancangan alat stasiun cuaca modul WiFi yang digunakan adalah dari keluarga ESP8266 yaitu berjenis ESP-12, fungsi dari modul ini untuk mengirimkan data yang telah di proses oleh bagian pengontrolan, dalam melakukan proses pengiriman modul WiFi ini harus telah terhubung dengan akses internet, tujuannya agar modul WiFi bisa berinteraksi dengan protokol yang ada pada *webserver*. Berikut rangkaian dari modul WiFi yang di dalamnya telah dirangkai fitur *Reset* dan fitur *Flash*.



Gambar 3.5 Rangkaian Modul WiFi ESP8266-12

3.3.3 NodeMCU

NodeMCU merupakan papan sirkuit yang di dalamnya telah terintegrasi dengan modul WiFi ESP8266, papan sirkuit ini memiliki fungsi yang sama seperti Arduino Mega 2560 yaitu sebagai pengontrol, namun yang membedakan adalah fungsinya sebagai papan kontol sensor ketinggian air, pemilihan jenis papan sirkuit ini karena penggunaannya simpel, karena modul kontrol dan modul WiFi telah satu paket, dan juga untuk kebutuhan pin dan memori sudah sangat terpenuhi.

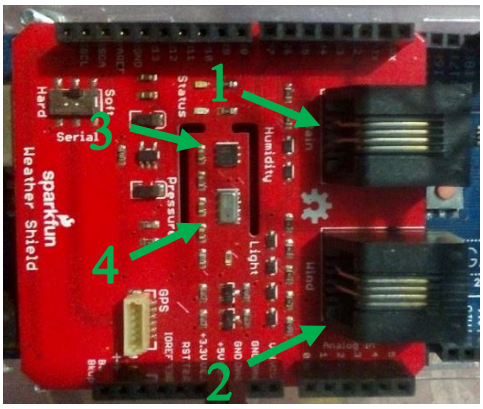


Gambar 3.6 NodeMCU

3.3.4 Rangkaian Papan Sensor

Rangkaian papan sensor merupakan sebuah papan yang di dalamnya terdapat berbagai rangkaian sensor, papan sensor ini dirancang untuk bagian stasiun cuaca, papan sensor ini bisa disebut papan induk dari semua sensor karena papan ini sebagai perantara penghubung antara semua sensor dengan papan arduino mega 2560, di dalamnya ada berbagai rangkaian seperti rangkaian sensor suhu, sensor tekanan, sensor kelembaban, sensor kecepatan dan arah angin, dan sensor curah hujan, terdapat pula fitur untuk penempatan *Global Positioning System* (GPS) namun pada perancangan tugas akhir ini GPS tidak digunakan.

Terdapat dua soket RJ11 yaitu soket untuk curah hujan dan untuk sensor angin, Berikut gambar dari papan sensor:



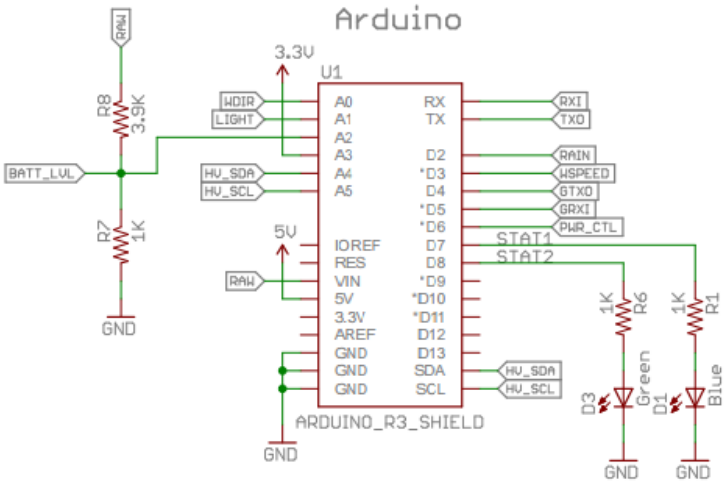
Gambar 3.7 Papan Sensor Cuaca

Keterangan:

1. Soket RJ11 untuk sensor curah hujan
2. Soket RJ11 untuk sensor angin
3. Sensor suhu dan kelembaban
4. Sensor tekanan udara.

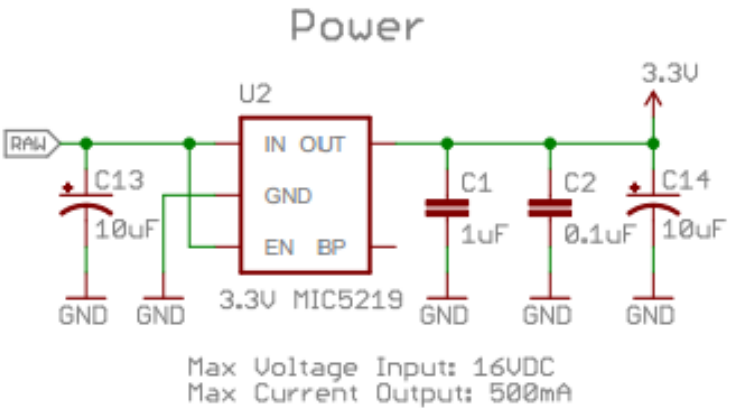
Pada papan sensor ini terdapat 4 bagian rangkaian, yaitu bagian rangkaian daya, rangkaian konversi, rangkaian *shield* untuk arduino uno R3, dan rangkaian sensor, namun pada poin ini hanya di bahas tiga rangkaian terkecuali rangkaian sensor, karena rangkaian sensor akan dijelaskan pada poin lainnya tujuannya agar penjelasan lebih rinci.

Rangkaian *shield* arduino uno R3



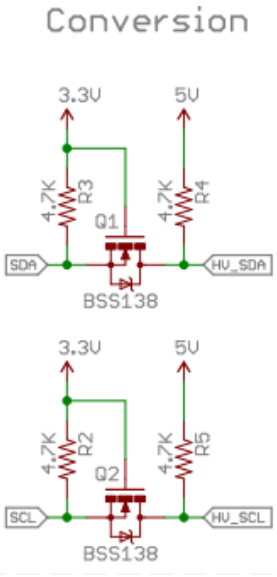
Gambar 3.8 Rangkaian *Shield* Arduino Uno R3 Pada Papan Sensor

Rangkaian daya pada papan sensor



Gambar 3.9 Rangkaian Daya Pada Papan Sensor

Rangkaian pengonversi



Gambar 3.10 Rangkaian Pengonversi Pada Papan Sensor

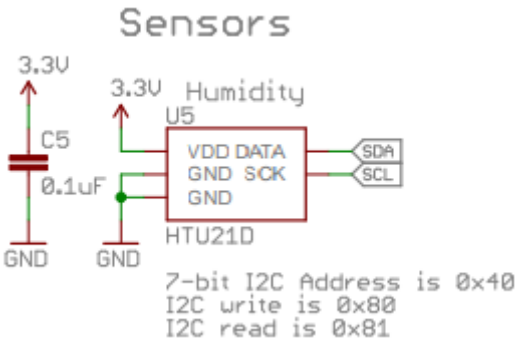
3.3.5 Rangkaian Sensor Suhu dan Kelembaban (HTU21D)

Pada perancangan alat stasiun cuaca ini dibutuhkan juga suatu sensor yang dapat membaca parameter suhu dan parameter kelembaban, dipilihlah sensor digital dengan tipe HTU21D, jenis sensor ini memiliki tingkat eror yang kecil untuk pembacaan nilai suhu dan kelembaban, berikut spesifikasi dari sensor.

Tabel 3.2 Spesifikasi HTU21D [10]

Parameter	Nilai
Batas kerja temperatur	-40-125 °C
Batas pengukuran kelembaban	0-100 %RH
Batas pengukuran suhu	-40-125 °C
Maksimal masukan tegangan	-0.3-3.8V
Batas arus masuk	-10-10 mA
Akurasi kelembaban @25°C (20%RH-80%RH)	±3 %RH
Akurasi temperatur @25°C	±0.4 °C

Sensor ini terdapat pada papan sensor yang mana terhubung dengan rangkaian lainnya pada papan sensor, berikut rangkaian sensor HTU21D.



Gambar 3.11 Rangkaian HTU21D

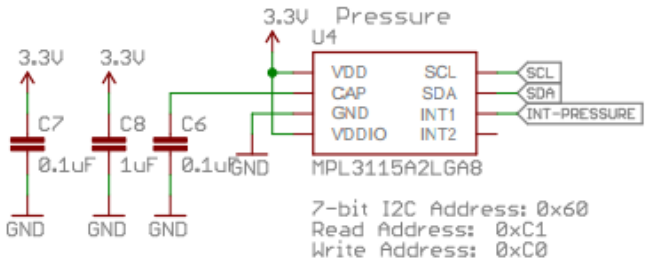
3.3.6 Rangkaian Tekanan Udara (MPL3115A2)

Salah satu parameter yang paling menentukan dalam pengamatan cuaca adalah tekanan udara, dimana tekanan udara bisa jadi pertanda turunnya hujan, dibutuhkan suatu sensor yang dapat membaca nilai tekanan udara dengan tingkat eror yang kecil, agar tidak ada kekeliruan dalam menganalisis hasil pengukuran, maka dipilihlah sensor MPL3115A2 karena dilihat dari spesifikasi yang cukup baik dibanding dengan sensor tekanan udara pada umumnya. Berikut spesifikasi dari sensor.

Tabel 3.3 Spesifikasi MPL3115A2 [11]

Parameter	**Nilai**
Batas suplai tegangan masuk	1.95-3.6V
Rentang pengukuran tekanan udara	50-100 kPa
Pressure Absolute Accuracy (50-110 kPa *over* 0°C-50°C)	-0.4-0.4 kPa
Pressure Absolute Accuracy (50-110 kPa *52over* -10°C-70°C)	±0.4

Sensor ini terdapat pada papan sensor yang mana terhubung dengan rangkaian lainnya pada papan sensor, berikut rangkaian sensor MPL3115A2.



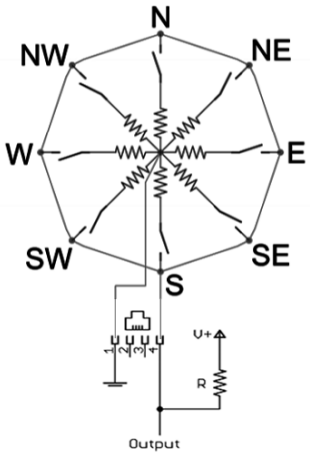
Gambar 3.12 Rangkaian MPL3115A2

3.3.7 Rangkaian Sensor Kecepatan Angin dan Arah Angin

Sensor kecepatan angin yang digunakan adalah berjenis mangkuk dimana terdapat 3 mangkuk yang berfungsi untuk menangkap pergerakan angin, di dalam sensor ini terdapat sebuah sensor *reed switch* dan sebuah magnet. prinsip kerja sensor ini yaitu menghitung perpindahan *reed switch* yang terkena magnet perdetiknya, jadi ketika sirip berputar maka magnet ikut berputar dan akan melewati *reed switch*, cara perhitungan waktunya yaitu dihitung dari pergerakan terakhir *reed switch* dengan pergerakan *reed switch* sebelumnya, setiap detik perputaran sama dengan 1.492 MPH (2.4 km/jam).

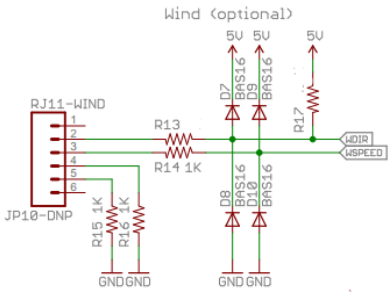
Sensor arah angin yang digunakan pada perancangan alat adalah berdasarkan posisi magnet pada kedelapan *reed switch*, jadi masing-masing magnet terhubung ke resistor yang berbeda. Dalam hal ini magnet baling-baling bisa menutup dua sakelar sekaligus, sehingga memungkinkan 16

posisi arah mata angin. Agar mendapatkan nilai dari sensor maka dibutuhkan resistor eksternal dan tegangan masukan, maka bisa dilakukan dengan perhitungan pembagian tegangan yang akan menghasilkan keluaran tegangan dan bisa diukur dengan sebuah konverter analog ke digital.



Gambar 3.13 Rangkaian Sensor Arah Angin

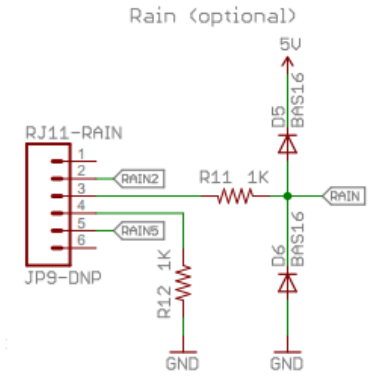
Sensor ini terintegrasi dengan papan sensor yang telah dibahas sebelumnya jadi setiap pembacaan disalurkan melalui kabel yang terkoneksi melalui soket RJ11 pada papan sensor, berikut rangkaian sensor kecepatan angin dan arah angin pada papan sensor.



Gambar 3.14 Rangkaian Sensor Kecepatan Angin dan Arah Angin

3.3.8 Rangkaian Sensor Curah Hujan

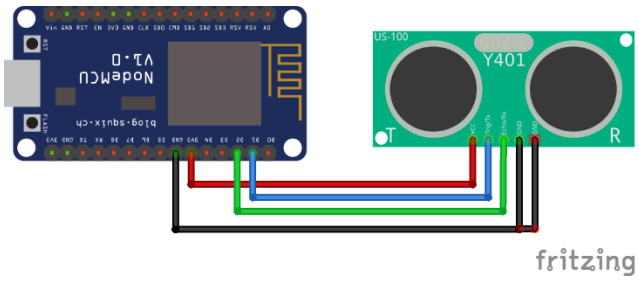
Sensor curah hujan yang digunakan yaitu tipe *tipping bucket*, prinsip kerja tipe ini yaitu menampung jumlah air hujan pada penampung, kemudian ketika penampung penuh maka penampung akan turun bergantian dengan penampung di sebelahnya, ketika mengalami perpindahan maka magnet pada tengah poros akan menyalakan *reed switch* dan akan mulai di hitung setiap jumlah pergerakannya. Untuk rumus perhitungannya dapat dilihat pada rumus (2.2). Pada perancangan alat yang akan dibuat jumlah tampungan maksimum airnya yaitu 0.2794 mm. Berikut rangkaian dari sensor curah hujan pada papan sensor.



Gambar 3.15 Rangkaian Sensor Curah Hujan Pada Papan Sensor

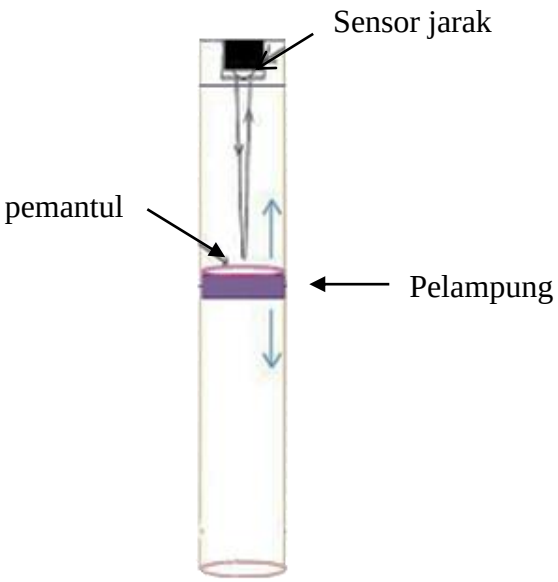
3.3.9 Perancangan Sensor Ketinggian Air

Dalam tahap perancangan sensor ketinggian air pengontrol yang digunakan berbeda dengan perancangan stasiun cuaca, kali ini pengontrol menggunakan suatu papan sirkuit NodeMCU, berikut rangkaiannya.



Gambar 3.16 Rangkaian Sensor Ketinggian Air

Adapun perancangan mekanik dalam perancangan sensor ketinggian air. Prinsipnya yaitu dengan menggunakan metode pelampung, jadi sensor menghitung ketinggian pelampung yang mengambang di permukaan air dan kemudian dikurangi dengan tinggi dari sensor, berikut ilustrasinya.

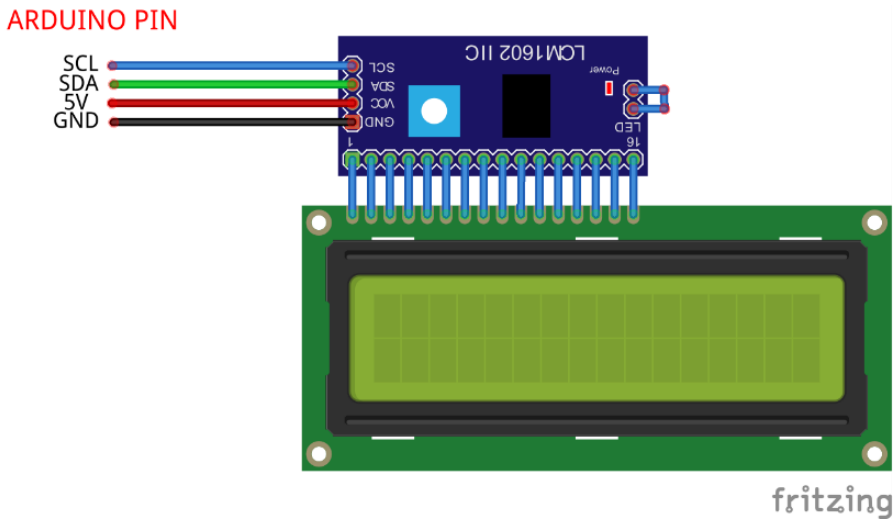


Gambar 3.17 Perancangan Mekanik Sensor Ketinggian Air

3.3.10 Perancangan Modul LCD 16x2

Pada perancangan alat stasiun cuaca modul LCD 16x2 ini berfungsi sebagai indikator konektivitas sambungan internet, apakah modul WiFi

telah terhubung atau belum. Ada dua tampilan utama dari LCD yaitu tulisan "Connected" jika modul WiFi berhasil terhubung dengan internet dan yang kedua "not Connected" jika modul WiFi tidak terhubung dengan internet. Berikut rangkaian dari LCD 16x2.



Gambar 3.18 Rangkaian LCD 16x2 ke Arduino

3.3.11 Perancangan Rangkaian *Buzzer*

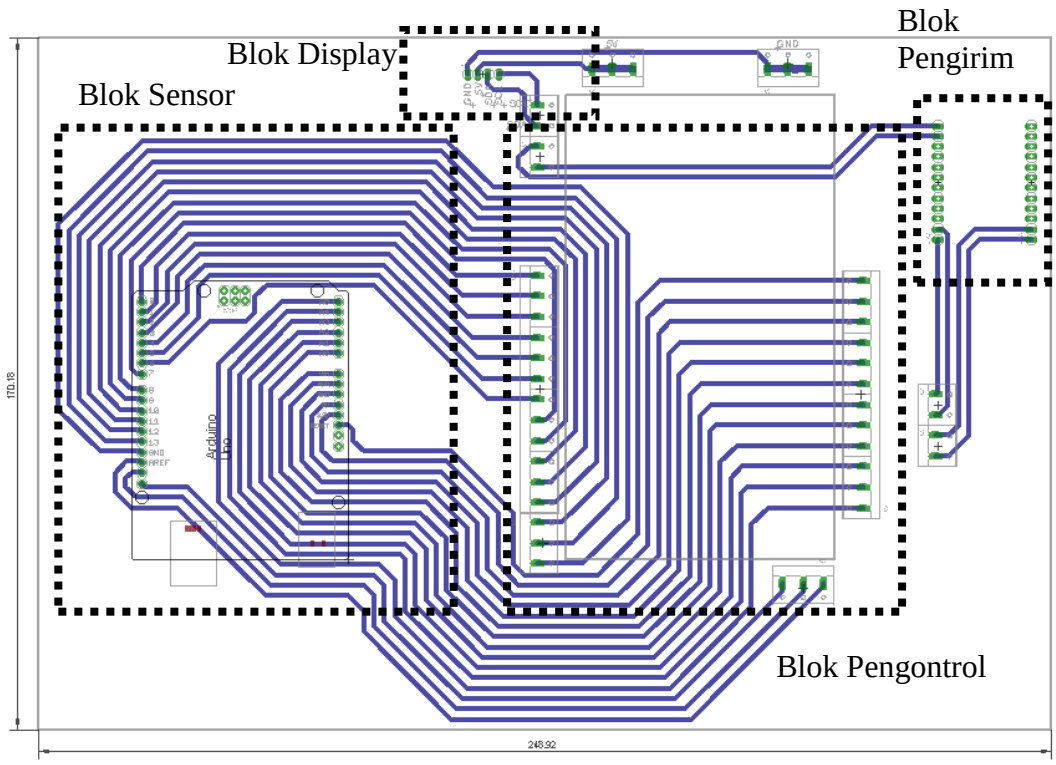
Pada rancangan alat stasiun cuaca *buzzer* berfungsi sebagai indikator, jadi ketika data berhasil ke *server* maka *buzzer* akan berbunyi beberapa detik, berikut rangkaian *buzzer*nya



Gambar 3.19 Rangkaian *Buzzer* ke Arduino

3.3.12 Perancangan Rangkaian Stasiun Cuaca

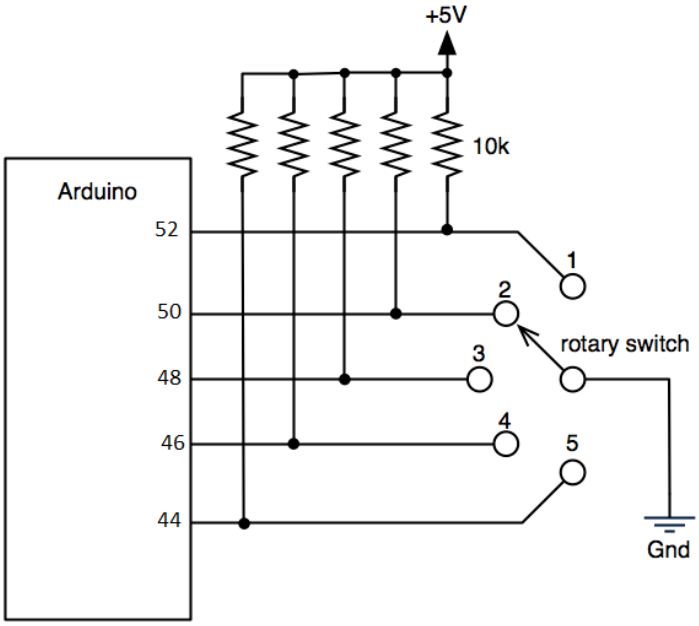
Stasiun cuaca memiliki beberapa blok rangkaian yang menunjang sistem tersebut dapat berjalan yaitu blok pengontrol, blok pengirim, blok sensor, dan blok *display*, berikut skematiknya.



Gambar 3.20 Blok Stasiun Cuaca

3.3.13 Perancangan Rangkaian *Rotary Switch*

Pada alat stasiun cuaca *rotary switch* berfungsi sebagai pengatur waktu tunggu dikirimkannya program ke *webserver*, ada 5 pilihan waktu tunggu yaitu 10 detik, 30 detik, 1 menit, 30 menit dan 60 menit. *Rotary switch* yang digunakan bertipe 6x2. Berikut rangkaian dari *rotary switch*.



Gambar 3.21 Rangkaian *Rotary Switch*

3.4 Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

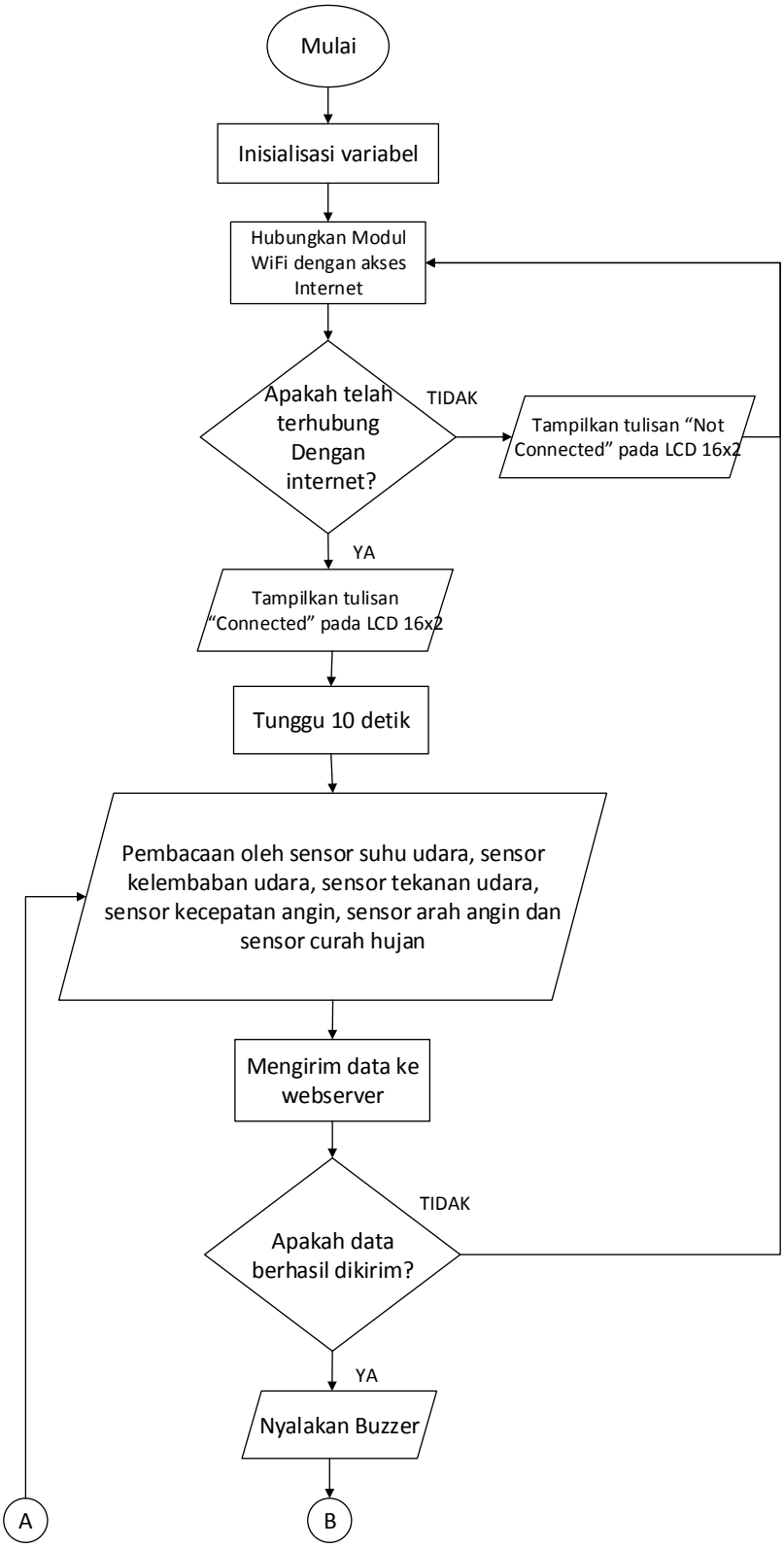
Pada tahap perancangan perangkat lunak terdapat beberapa program dalam menunjang keberhasilan perancangan alat. Dengan dua kontrol berbeda yaitu kontrol stasiun cuaca dan kontrol ketinggian air maka ada dua program juga yang perlu dibuat, kemudian ada pula pemograman aplikasi android dan *website*.

3.4.1 Pemrograman Pengontrol Stasiun Cuaca

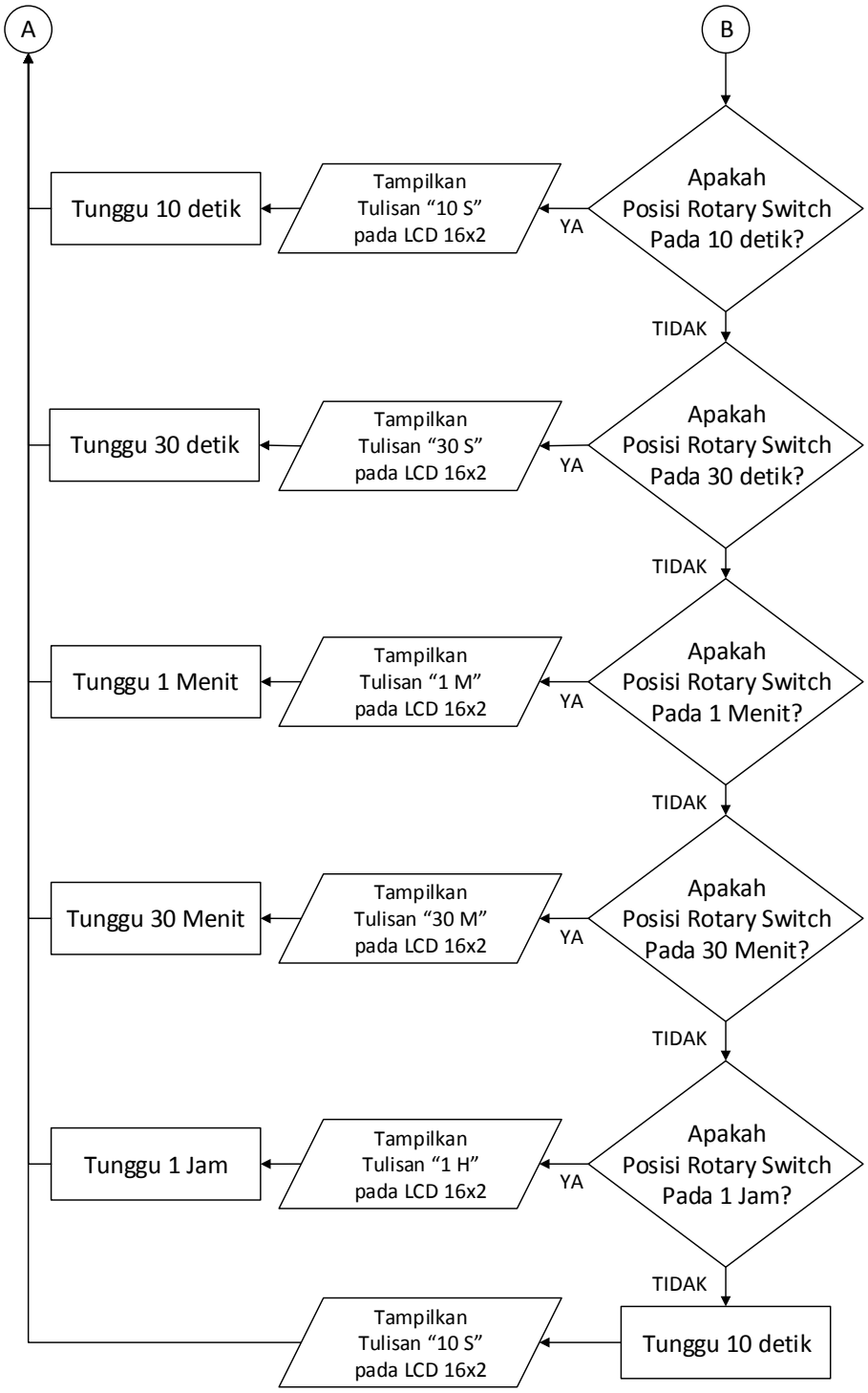
Pada tahap ini stasiun cuaca harus memiliki suatu algoritma dalam mendapatkan nilai dari semua sensor, dalam programnya terdapat berbagai proses ADC guna mendapatkan nilai yang sesuai dengan aslinya.

Alat yang dirancang memiliki sebuah mikrokontroler yang memungkinkan untuk pemrograman yang cukup banyak, karena mikrokontroler yang digunakan adalah arduino mega 2560 yang memiliki

flash memory 256 Kb. Dengan banyaknya sensor maka program yang dibuat pasti banyak pula, inilah alasan penggunaan mikrokontroler arduino mega 2560 sebagai pengontrolnya. Aplikasi yang digunakan untuk proses pemrograman yaitu menggunakan aplikasi Arduino IDE, program yang telah disiapkan akan di *compile* terlebih dahulu untuk mengecek apakah ada program yang salah atau tidak, setelah di cek dan tidak ada yang salah maka aplikasi otomatis akan mentransfer program ke papan arduino yang sebelumnya telah dihubungkan dengan komputer, setelah itu papan arduino sudah bisa untuk proses pengontrolan, untuk memahami program yang dibuat dapat dilihat pada gambar 3.22 yang menjelaskan tentang logika pemrogramannya dengan tampilan *flowchart*.


Mulai
Inisialisasi variabel
Hubungkan Modul WiFi dengan akses Internet
Apakah telah terhubung Dengan internet?
TIDAK
Tampilkan tulisan "Not Connected" pada LCD 16x2
YA
Tampilkan tulisan "Connected" pada LCD 16x2
Tunggu 10 detik
Pembacaan oleh sensor suhu udara, sensor kelembaban udara, sensor tekanan udara, sensor kecepatan angin, sensor arah angin dan sensor curah hujan
Mengirim data ke webserver
Apakah data berhasil dikirim?
TIDAK
YA
Nyalakan Buzzer
A
B

(a)



(b)

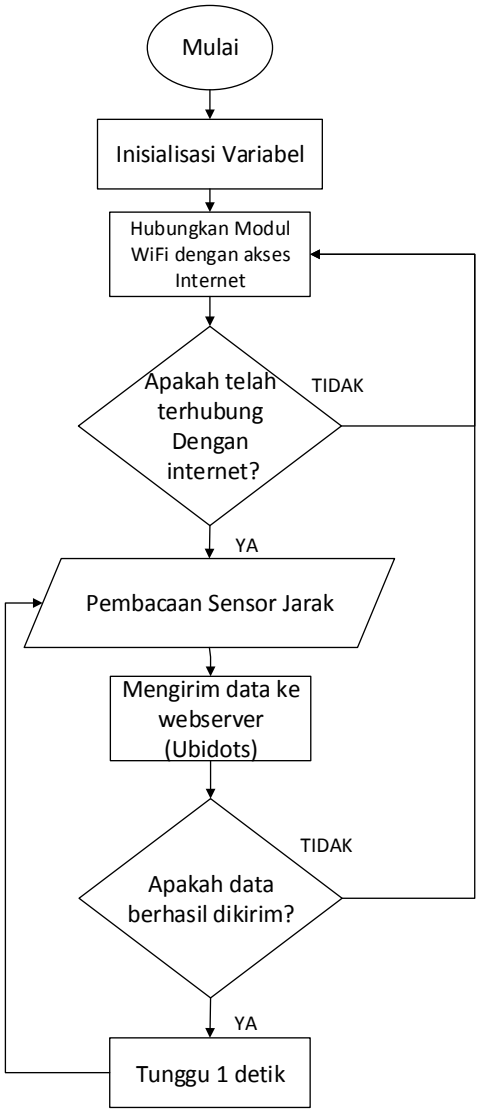
Gambar 3.22 (a) *Flowchart* Sistem Stasiun Cuaca Utama
Gambar 3.22 (b) *Flowchart* Sistem Stasiun Cuaca Lanjutan

Pada awal mulai WiFi akan menghubungkan dengan akses internet sesuai dengan SSID dan PASSWORD yang telah diatur dalam pemrograman, cek apakah WiFi telah terhubung dengan internet jika tidak maka tampilkan tulisan “NOT CONNECTED” pada LCD 16x2 kemudian ulangi langkah untuk menghubungkan dengan internet, beri modul WiFi kesempatan 5 kali untuk berusaha terhubung dengan internet, jika masih tidak bisa terhubung sistem berhenti artinya tidak ada koneksi internet yang bisa dihubungkan, namun jika dapat terhubung maka tampilkan tulisan “CONNECTED” pada LCD 16x2 kemudian tunggu seama 10 detik baru semua sensor mulai membaca nilai yang diukur, kemudian masukan nilai sensor pada susunan *field* yang telah ditentukan, setelah itu modul WiFi mulai menghubungkan dengan *webserver* setelah terhubung maka kirim data ke *webserver* kemudian jika data tidak terkirim sistem diperintahkan cek kembali koneksi internet dengan memutus koneksi dan coba menghubungkan kembali, ketika data berhasil dikirim maka sistem akan menunggu sesuai dari posisi dari *Rotary Switch*, sebagai contoh jika Rotary Switch menunjukan angka 30 M maka tampilkan tulisan “30 M” pada LCD 16x2 dan tunggu selama 30 menit untuk membaca data sensor selanjutnya, kemudian mengulang pada proses pembacaan sensor yang telah dijelaskan di atas.

3.4.2 Pemrograman Sensor Ketinggian Air

Pada prinsipnya program yang dirancang tidak begitu jauh dari segi algoritma pemrograman pada sistem stasiun cuaca, namun yang

membedakan dari *webserver* sebagai tujuan untuk mengirim datanya, *webserver* yang digunakan adalah Ubidots, Ubidots ini merupakan *webserver* yang memiliki keunggulan dalam menerima dan menampilkan datanya, bisa dibilang *webserver* yang digunakan memiliki kecepatan dalam menerima data yang dikirim istilah asingnya *real time,* karena sistem yang dibutuhkan harus memiliki tingkat kecepatan menampilkan data yang cepat agar meminimalisir eror dalam pengukuran. Berikut flowchart dari alat sensor ketinggian air.

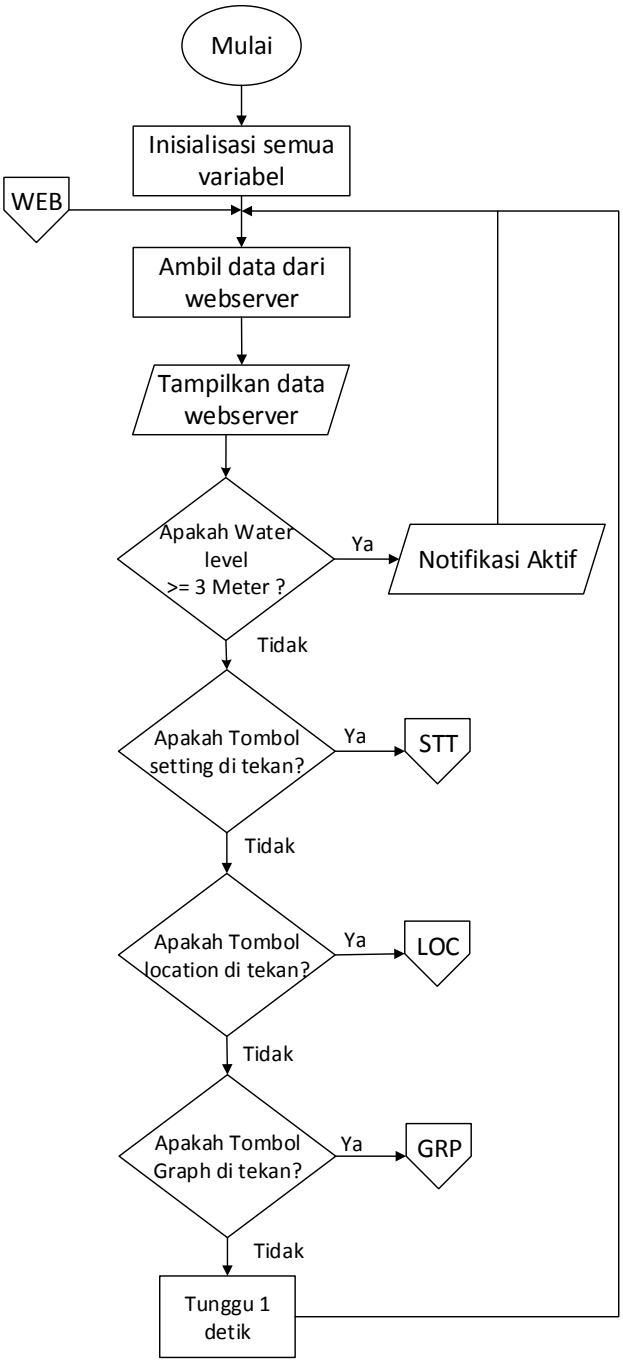


Gambar 3.23 *Flowchart* Sistem Pengukuran Ketinggian Air

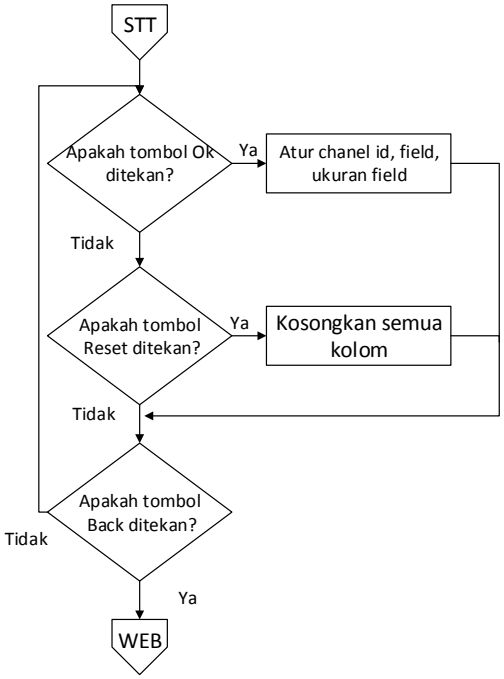
Pada awal mulai WiFi akan menghubungkan dengan akses internet sesuai dengan SSID dan PASSWORD yang telah diatur dalam pemrograman, cek apakah WiFi telah terhubung dengan internet jika tidak ulangi langkah untuk menghubungkan dengan internet, beri modul WiFi kesempatan 5 kali untuk berusaha terhubung dengan internet, jika masih tidak bisa terhubung sistem berhenti artinya tidak ada koneksi internet yang bisa dihubungkan, namun jika dapat terhubung maka mulai sensor membaca nilai yang diukur, kemudian masukan nilai sensor pada variabel yang telah ditentukan, setelah itu modul WiFi mulai menghubungkan dengan *webserver* Ubidots, setelah terhubung maka kirim data ke *webserver* Ubidots, kemudian jika data tidak terkirim sistem diperintahkan cek kembali koneksi internet dengan memutus koneksi dan coba menghubungkan kembali, ketika data berhasil dikirim maka sistem akan menunggu 1 detik untuk jeda waktu pengiriman, setelah 1 detik maka sistem kembali membaca nilai sensor dan mengirimnya kembali ke *webserver.*

3.4.3 Pemograman Aplikasi Android

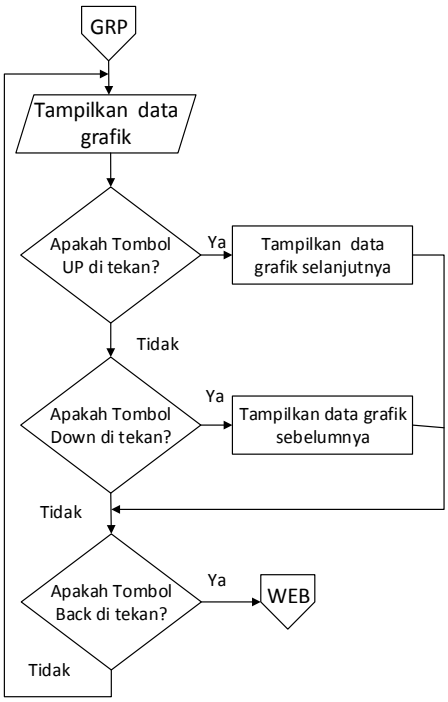
Aplikasi android dirancang untuk memudahkan pengamatan dari hasil sensor yang telah dikirim ke *webserver,* aplikasi android menampilkan data digital berupa angka yang telah tersedia pada *webserver,* untuk lebih jelasnya dapat diamati pada *flowchart* di bawah.


Mulai
Inisialisasi semua variabel
WEB
Ambil data dari webserver
Tampilkan data webserver
Apakah Water level >= 3 Meter ?
Ya
Notifikasi Aktif
Tidak
Apakah Tombol setting di tekan?
Ya
STT
Tidak
Apakah Tombol location di tekan?
Ya
LOC
Tidak
Apakah Tombol Graph di tekan?
Ya
GRP
Tidak
Tunggu 1 detik

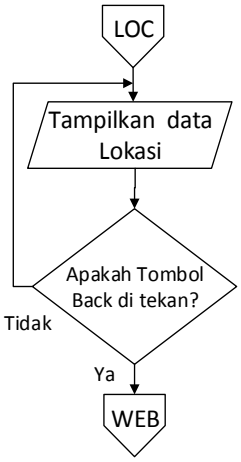
(a)



(b)



(c)



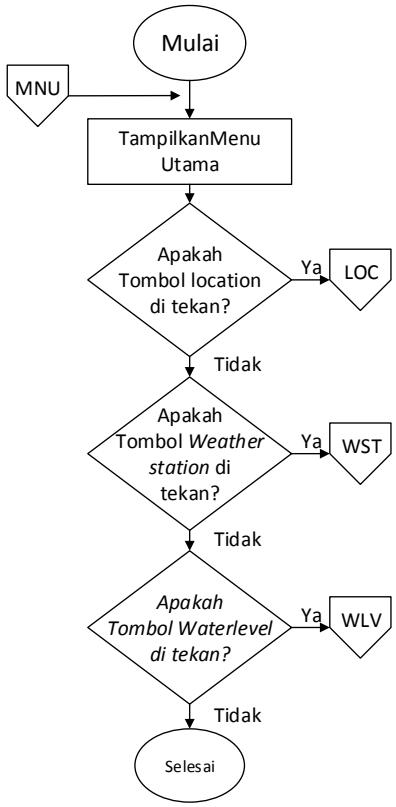
(d)

Gambar 3.24 (a) *Flowchart* Pemrograman Android Menu Utama
Gambar 3.24 (b) *Flowchart* Pemrograman Android Menu Setting
Gambar 3.24 (c) *Flowchart* Pemrograman Android Menu Grafik
Gambar 3.24 (d) *Flowchart* Pemrograman Android Menu Lokasi

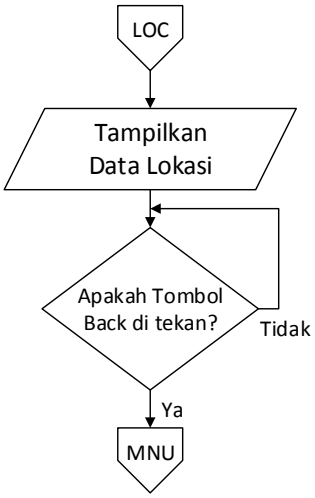
Pertama semua variabel di inisialisasi, kemudian panggil webserver sesuai *link* yang telah di set pada setiap variabel, maka akan tampil nilai dari sensor. Pada aplikasi tersedia 3 tombol untuk fitur lainnzya, ketiga tombol itu adalah tombol *setting* , tombol *location*, dan tombol *graph*. Ketika tombol *setting* di tekan maka di dalamnya tersedia fitur untuk mengatur *channel* di, dan tampilan awal grafik, kemudian tekan Ok jika setuju di rubah dan tekan *reset* untuk mengosokan kolom, tekan tombol *back* untuk kembali ke tampilan awal. Kemudian ketika menekan tombol *location m*aka akan memanggil *server* maka akan tampil grafik, tekan tombol *back* untuk kembali kembali ke *screen* awal. Ketika tombol *graph* di tekan maka akan muncul tampilan grafik, untuk memindahkan tampilan grafik ke grafik selanjutnya atau sebelumnya disediakan tombol uap untuk pindah ke *graph* selanjutnya, tombol dan untuk perintah tombol sebelumnya. Tekan tombol *back* untuk kembali ke tampilan awal

3.4.4 Pemrograman *Website*

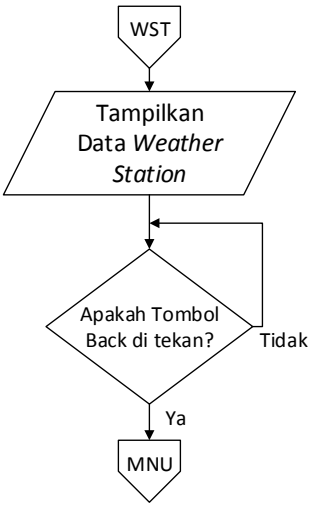
Pada perancangan alat ini *website* berfungsi sebagai penyedia informasi selain android yang dapat menampilkan data sensor, fungsi dibuatnya *website* ini agar memudahkan pengguna untuk mengetahui informasi cuaca tanpa menggunakan aplikasi *android*. Berikut logika pemrograman dari *website*.



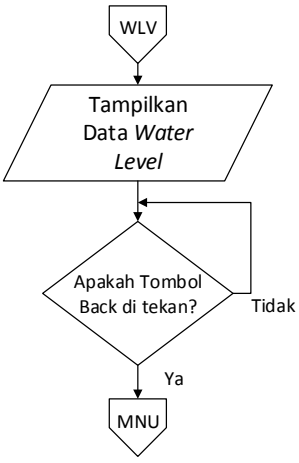
(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 3.25 (a) F*lowchart* Pemrograman *Website* Menu Utama
Gambar 3.25 (b) F*lowchart* Pemrograman *Website* Menu Lokasi
Gambar 3.25 (c) F*lowchart* Pemrograman *Website* Menu Cuaca
Gambar 3.25 (d) F*lowchart* Pemrograman *Website* Menu Level Air

Dalam perancangan alat ini, pemrograman *website* tidak terlalu rumit sehingga *flowchart* tidak terlalu banyak, di karenakan fungsi *website* ini hanya untuk menampilkan data dari sensor. Mula-mula tampilkan menu utama *website* setelah itu ambil data dari *webserver* sehingga data muncul pada *website*, kemudian tersedia tombol *location* fungsinya untuk menampilkan data lokasi yang telah di tentukan pada *webserver*.