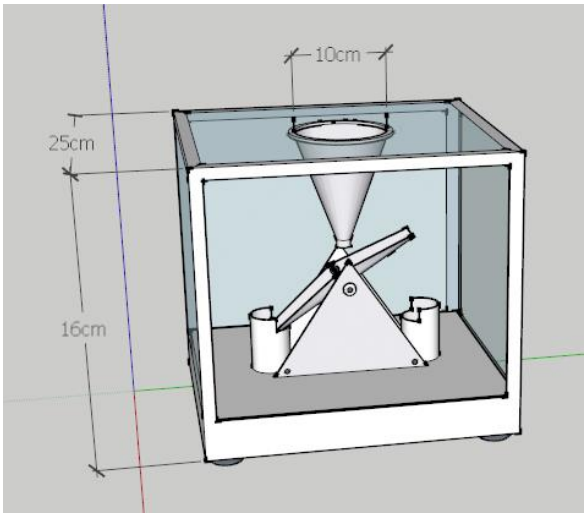
BAB 3
PERANCANGAN SISTEM

1.1 Perancangan Alat Pengukur Hujan

Pada tugas akhir ini akan dibuat sebuah alat untuk mengukur curah hujan yang dilengkapi dengan sensor *Reed Switch* dan dikemas dalam bentuk kubus sederhana. Gambar 3.1 menunjukan perancangan bentuk mekanik yang akan dibuat.

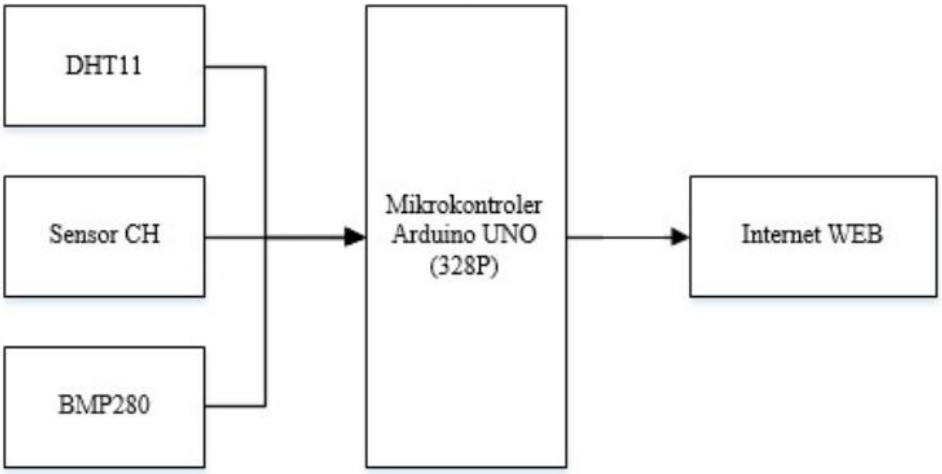


Gambar 3.1. Rancangan Bentuk Pengukur Hujan Beserta Ukuran dan Dimensi

Sensor Curah Hujan ini dibuat dengan dimensi panjang 25cm, lebar 25cm dan tinggi 16cm. Sensor ini memiliki lubang kerucut dengan diameter 10cm, lubang kerucut ini berfungsi sebagai saluran masuknya air hujan, serta lubang kerucut ini menjadi acuan nilai konversi untuk satuan curah hujan.

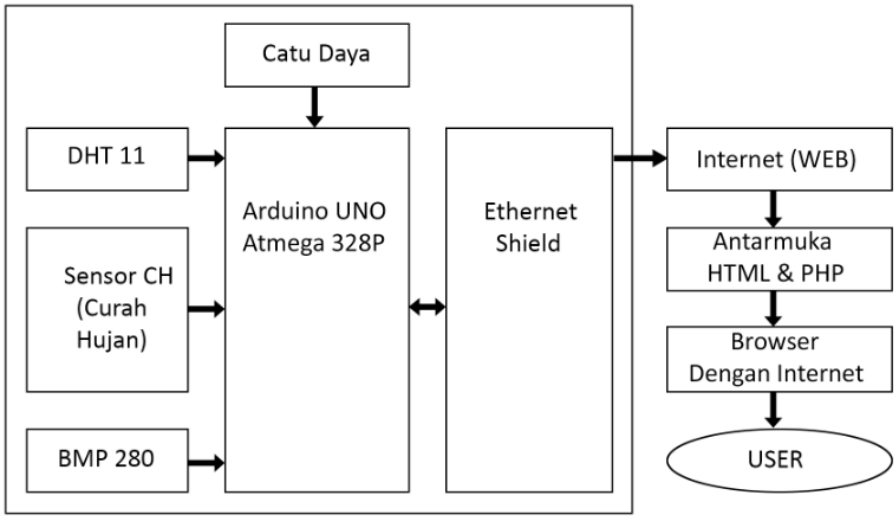
1.2 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras yang akan dibangun pada tugas akhir ini berupa mikrokontroler yang dikoneksikan dengan sensor-sensor. Berikut ini akan dijelaskan diagram blok perancangan perangkat keras secara umum yang akan dibangun digambarkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Diagram Blok Secara Umum Perancangan Yang Akan Dibangun

Gambar 3.2 menggambarkan diagram blok perancangan perangkat keras secara umum dengan menampilkan input, proses dan output. Pada gambar 3.3 akan dijelaskan blok diagram secara rinci.



Gambar 3.3. Perluasan Blok Diagram Perancangan Alat Yang Akan Dibangun

Dari Gambar 3.3 dapat jelaskan bahwa yang menjadi pengontrol utama dalam perancangan alat ini adalah Arduino Uno 328P. Berikut akan dijelaskan secara lengkap penjelasan dari blok diagram diatas.

3.2.1 Arduino Uno 328P

Arduino Uno 328P digunakan sebagai mikrokontroler pengendali sensor-sensor pada alat yang dibangun. Berikut ini adalah Tabel 3.1 merupakan alokasi dari pin-pin yang digunakan pada Arduino Uno 328P untuk melakukan pemrosesan data dan pengontrolan.

Tabel 3.1. Alokasi pin I/O Mikrokontroler Arduino Uno 328P

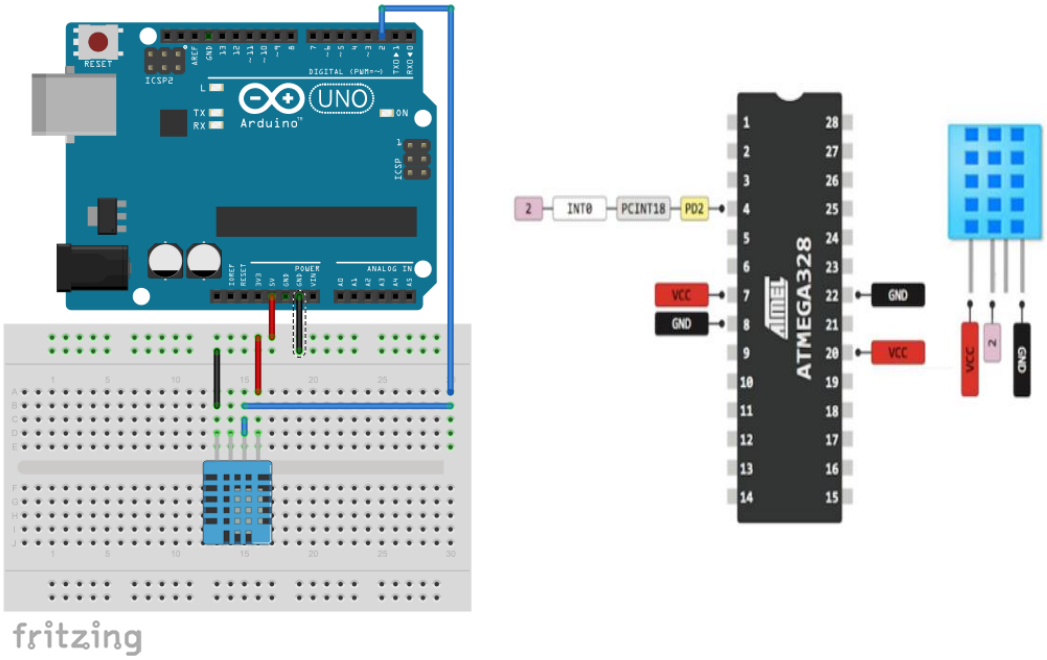
PORT	PIN	Status	Komponen
DIGITAL	0	-	-
	1	-	-
	2	Input	Sensor DHT 11
	3	Input	Sensor Reed Switch
	4	-	-
	5	-	-
	6	-	-
	7	-	-
	8	-	-
	9	-	-
	10	-	-
	11	-	-
	12	-	-
	13	-	-
ANALOG	A0	-	-
	A1	-	-
	A2	-	-
	A3	-	-
	A4	Input	Sensor BMP 280
	A5	Input	Sensor BMP 280

Dari Tabel 3.1 dapat dilihat alokasi pin dari Arduino Uno 328P yang digunakan. Pin 2 dan pin 3 digital digunakan untuk membaca output dari sensor DHT11 dan sensor *Reed Switch*. Output yang dihasikan oleh sensor DHT11 dan *Reed Switch* telah berbentuk digital, sehingga dapat dihubungkan langsung pada pin digital Arduino Uno 328P.

Sementara pin analog A4 dan A5 arduino digunakan untuk fungsi I^2C (*Inter Integrated Circuit*) menggunakan pin analog 4 dan 5 sebagai komunikasi serial dua arah untuk mengirim maupun menerima input data dari sensor BMP 280.

3.2.2 Modul Sensor Suhu dan Kelembaban DHT11

Sensor ini digunakan untuk mengetahui suhu dan kelembaban udara di dalam maupun di luar ruangan. Sensor ini akan mengirimkan data berupa data serial kepada arduino dan diterima sebagai data digital. Penempatan sensor ini akan diletakan berdekatan dengan sensor Curah Hujan dan sensor tekanan udara BMP 280 agar suhu dan kelembaban dapat terbaca dengan akurat. Karena sensor ini sudah berupa modul memungkinkan konfigurasi pin yang dipakai hanya 3 yakni *VCC, Data* dan *Ground*. Gambar 3.4 menjelaskan konfigurasi pin sensor DHT11 pada board arduino.

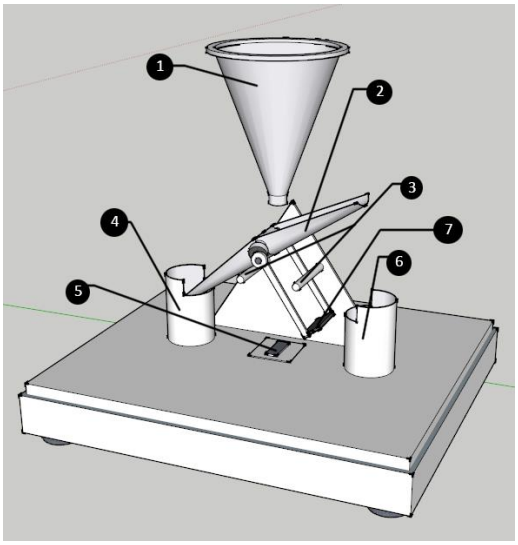


Gambar 3.4. Konfigurasi Pin DHT11 Pada Board Arduino

Dari Gambar 3.4 dapat dilihat alokasi Sensor DHT11 terhadap board arduino.

3.2.3 Sensor CH (Curah Hujan)

Sensor yang digunakan untuk melakukan pengukuran tingkat curah hujan digunakan *transducer*/sensor *Reed Swith*. Ilustrasi *transduser*/sensor curah hujan yang dimaksud ditunjukan pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5. Konfigurasi dan Fungsi Dari Sensor Curah Hujan

Berikut pada Gambar 3.5 akan dijelaskan untuk setiap fungsi-fungsi nomor di atas:

1. **Kerucut**

   Merupakan tempat masuknya air hujan yang turun. Puncak kerucut memiliki lubang kecil sebesar 2mm, Lubang ini berfungsi untuk mengeluarkan tetesan air hujan menuju TB.

2. **Tipping Bucket (TB)**

   Berfungsi untuk menakar air hujan hingga memenuhi nilai tertentu, apabila nilai tersebut telah terpenuhi maka TB akan berjungkit secara bergantian.

3. **Kalibrator**

   Untuk kalibrasi berat air hujan yang tertampung pada TB.

4. **Saluran Pembuangan Air Hujan A**

   Air hujan yang telah terukur akan dibuang kembali melalui saluran pembuangan ini.

5. **Reed Switch**

   Apabila TB sudah memenuhi nilai tertentu, maka TB akan terjungkit. Setiap kali terjungkit/tipping menyebabkan aktifnya *Reed Switch* sebagai signal output berupa pulsa.

6. **Saluran Pembuangan Air Hujan B**

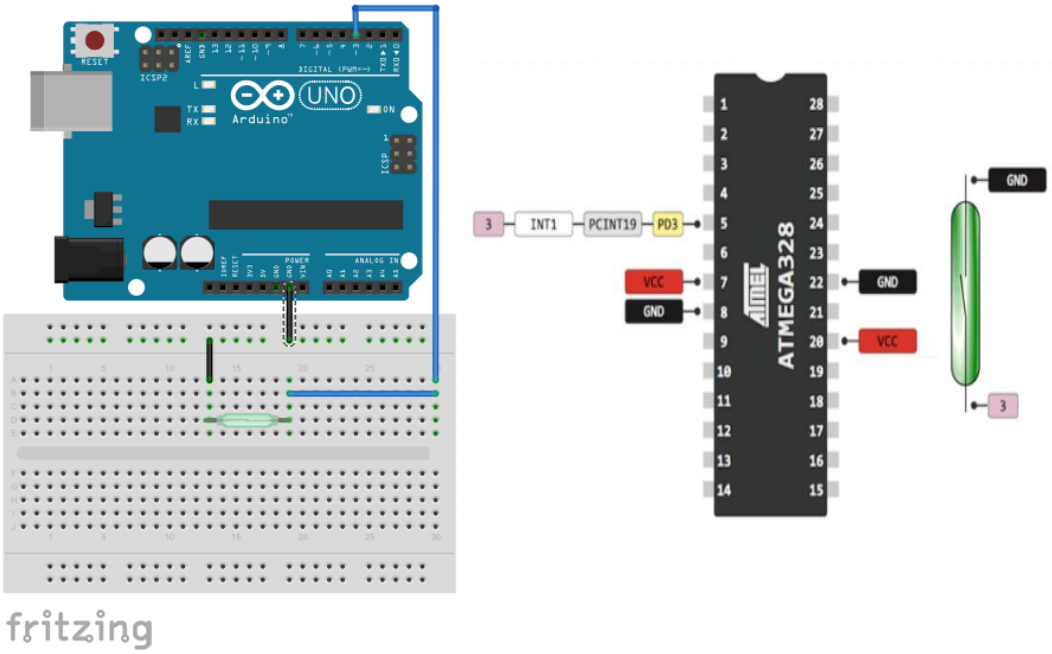
Air hujan yang telah terukur akan dibuang kembali melalui saluran pembuangan ini.

7. **Magnet**

Berfungsi untuk memicu sensor *Reed Switch* aktif.

3.2.4 Sensor Reed Switch

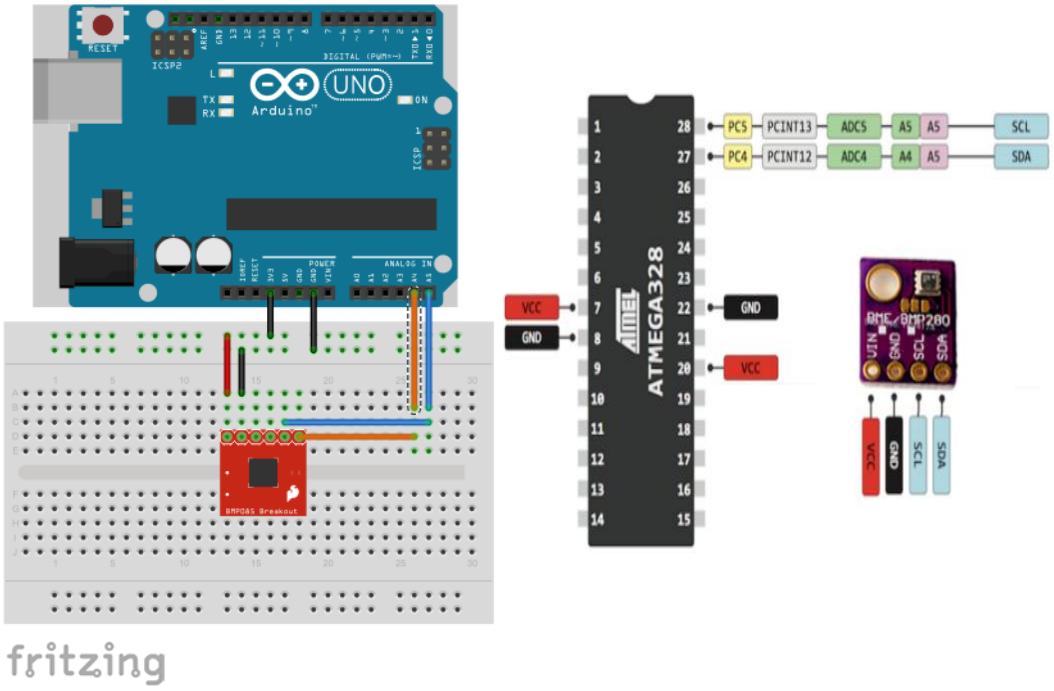
Reed Switch adalah saklar listrik berupa *switch* yang dioperasikan oleh medan magnet, sensor ini memiliki dua pin yang diantaranya adalah pin *Ground* dan pin Data. Dengan kata lain sensor ini dapat dipakai dengan menggunakan satu pin digital Arduino Uno 328P. Berikut adalah Gambar 3.6 menunjukan konfigurasi pemasangan untuk sensor *Reed Switch*.



Gambar 3.6. Konfigurasi Sensor Reed Switch Pada Board Arduino

3.2.5 Sensor Tekanan Udara Digital BMP 280 (Barometer)

Sensor tekanan udara ini digunakan untuk mengindera tekanan udara disuatu tempat atau wilayah yang akan diukur. Sensor tekanan udara ini menggunakan pin khusus sebagai komunikasi serial dua arah yaitu pin Analog A4 SDA (*Serial Data*) dan A5 SCL (*Serial Clock*). Gambar 3.7 merupakan konfigurasi pin pada board arduino terhadap sensor BMP280.



Gambar 3.7. Konfigurasi Pin Sensor BMP280 Pada Board Arduino

3.2.6 Ethernet Shield

Ethernet Shield digunakan sebagai penghubung antara Arduino Uno dengan jaringan internet. *Ethernet shield* ini masih satu pabrikan dengan Arduino Uno, maka dalam penggunaanya dapat langsung dihubungkan dengan Arduino Uno dengan cara memasangkan *ethernet shield* tersusun diatas Arduino Uno dengan menyesuaikan pin dari Arduino Uno tersebut. Gambar 3.8 merupakan cara memasangkan *ethernet shield* pada Arduino Uno.



Gambar 3.8. Pemasangan Ethernet Shield dengan Arduino Uno

Kemudian agar dapat terhubung dengan jaringan internet maka *ethernet shield* ini dihubungkan dengan *modem router* yang telah memiliki akses internet secara mandiri melalui kabel LAN.

3.2.7 Power Supply

Power Supply yang digunakan pada perancangan ini berupa adaptor USB 5 volt 1 ampere yang dihubungkan langsung dengan Arduino Uno pada port USB. *Power supply* ini digunakan karena sudah memenuhi syarat spesifikasi dari Arduino Uno tersebut. Gambar 3.9 merupakan bentuk *power supply* USB 5 Volt yang digunakan dalam perancangan ini.



Gambar 3.9. Bentuk Power Supply USB 5 Volt

3.2.8 Modem Router

Pada perancangan ini modem router digunakan sebagai penyedia internet untuk mikrokontroler. Modem router yang digunakan adalah TP-Link MR3020. Type ini digunakan karena secara fungsi sudah memenuhi kebutuhan dan dengan bentuk serta penggunaan yang sangat mudah hanya dengan menambahkan modem gsm internet sudah dapat dipancarkan baik melalui wifi maupun koneksi LAN yang disediakan. Pada perancangan ini koneksi LAN akan digunakan dengan dihubungkan langsung pada *ethernet shield*. Gambar 3.10 merupakan modem router TP-Link MR3020 dengan ditambahkan Modem GSM sebagai penyedia jaringan Internet.



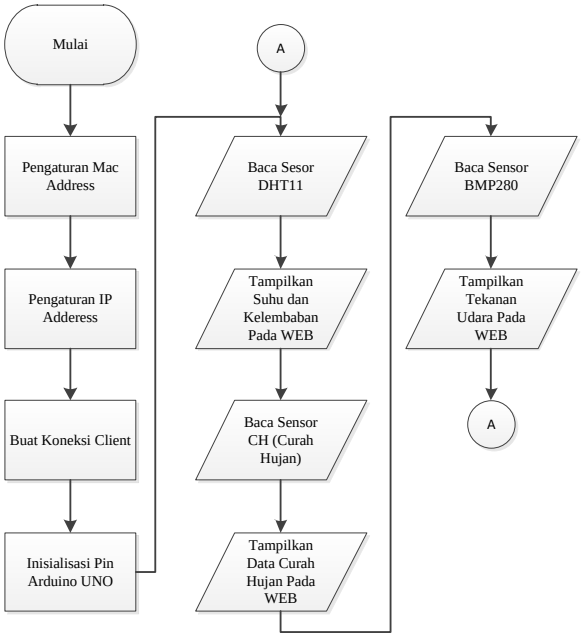
Gambar 3.10. Modem router TP-Link MR3020 dengan Modem Stik GSM.

1.3 Perancangan Perangkat Lunak

Pada sisi perangkat lunak perancangan terbagi menjadi dua bagian yaitu perancangan perangkat lunak pada bagian mikrokontroler dan perancangan desain pada bagian Web.

3.5.1 Perancangan Perangkat Lunak Pada Mikrokontroler

Perancangan perangkat lunak pada mikrokontroler akan digambarkan dengan bentuk *flowchart*. Gambar 3.11 merupakan *flowchart* perancangan perangkat lunak pada mikrokontroler.



Gambar 3.11. Flowchart Perancangan Perangkat Lunak Mikrokontroler

Tabel 3.2 merupakan penjelasan dari *flowchart* perancangan perangkat lunak pada bagian mikrokontroler.

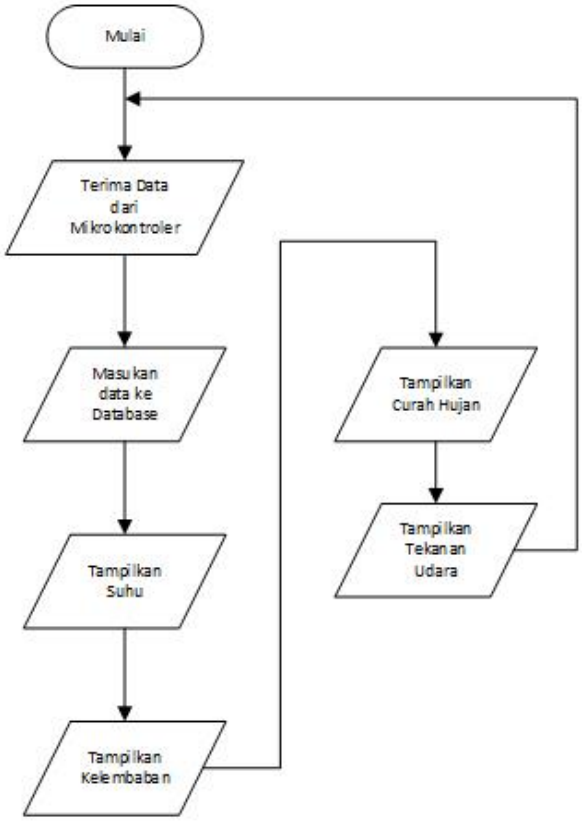
Tabel 3.2. Penjelasan Flowchart Perangkat Lunak Pada Mikrokontroler

Keterangan	**Penjelasan**
Memulai	Program dijalankan.
Pengaturan mac address Ethernet Shield	difungsikan untuk memudahkan router dan perangkat jaringan lainnya untuk secara unik mengidentifikasi setiap jenis perangkat yang terhubung pada jaringan. Dalam hal ini mac address dari *ethernet shiled* yang diatur.
Pengaturan IP address Ethernet Shield	difungsikan untuk memberikan alamat IP pada *ethernet shield* agar dapat diidentifikasi dalam jaringan internet.
Buat koneksi client	Pada bagian buat koneksi client bertujuan agar *ethernet shield* terkoneksi dalam internet sebagai client.
Inisialisasi pin	Pada bagaian inisialisasi pin, setiap pin yang terhubung dengan arduino akan diinisialisasikan, apakah *input* atau *output*.
Baca sensor DHT11	Baca suhu dan kelembaban dari sensor DHT11.
Tampilkan ke WEB	Tampilkan suhu dan kelembaban ke WEB.
Baca Sensor Curah Hujan	Baca data dari sensor Curah Hujan.
Tampilkan ke WEB	Tampilkan data yang diperoleh ke WEB.
Baca Sensor BMP280	Baca Data Tekanan Udara dari sensor BMP280
Tampilkan ke WEB	Tampilkan data yang diperoleh sensor ke WEB

3.5.2 Perancangan Web

a. Flowchart Perancangan Web

Perancangan Web yang dibangun akan digambarkan dengan bentuk *flowchart*. Gambar 3.12. merupakan *flowchart* perancangan Web yang akan dibangun.



Gambar 3.12. Flowchart Perancangan Web

Tabel 3.3. Penjelasan Flowchart Perancangan Web

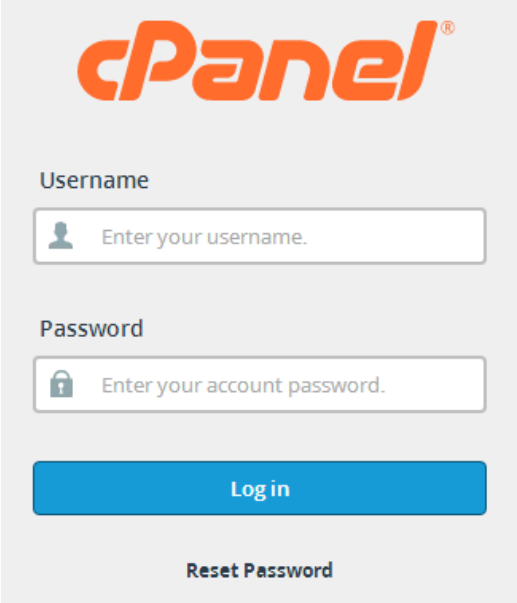
Keterangan	Penjelasan
Memulai program	Program dijalankan.
Terima data dari mikrokontroler	Menerima data dari mikrokontroler berupa data suhu, kelembaban, tekanan udara dan curah hujan.
Masukan data ke *database*	Masukan data ke *database* sesuai dengan *variable* masing-masing.

Tampilkan Suhu	Tampilkan suhu yang diterima pada tampilan Web.
Tampilkan Kelembaban	Tampilkan kelembaban yang diterima pada tampilan Web.
Tampilkan Curah Hujan	Tampilkan Curah Hujan yang diterima pada tampilan WEB.
Tampilkan Tekanan Udara	Tampilkan Tekanan Udara yang diterima pada tampilan Web.

b. Pemasangan dan Konfigurasi Framework Bonfire

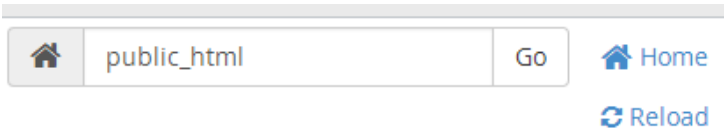
Web yang dibangun menggunakan *framework* PHP Codeigniter Bonfire yang merupakan paket aplikasi siap pakai. *Framework* ini dipilih karena kemudahan dalam penggunaan dan pengaplikasiannya sehingga dalam membangun suatu Web tidak harus membangun dari awal. Sebelum masuk ke perancangan akan dijelaskan terlebih dahulu langkah-langkah pemasangan dan konfigurasi *framework* bonfire pada *Web hosting*. *Web hosting* yang akan dipasang berada pada domain penulis yaitu muhammadghozali.com berikut akan dijelaskan langkah-langkahnya:

1. Download terlebih dahulu *framework* bonfire pada alamat http://cibonfire.com/. File download berupa format winzip dengan nama file bonfire-master.zip.
2. Buka Cpanel *Web Hosting* dengan melakukan *login* terlebih dahulu. Biasanya alamat *login* cpanel adalah namadomain.com/cpanel. Gambar 3.13 menunjukan tampilan *login* cpanel.



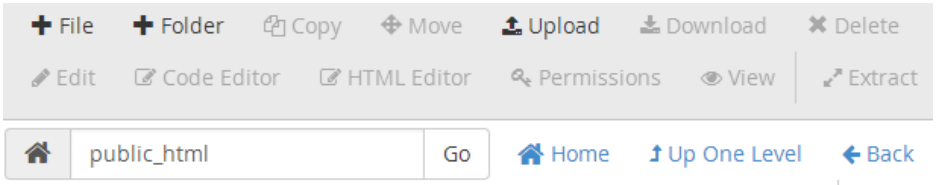
Gambar 3.13. Tampilan Login Cpanel Web Hosting

3. Setelah berhasil *login* kemudian ketikan pada pencarian " ***public_html*** " dan ***Go*** seperti pada gambar Gambar 3.14.



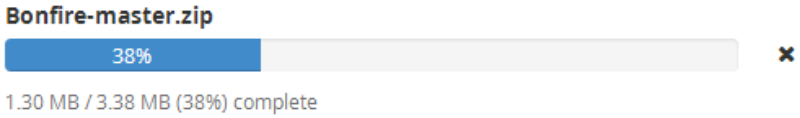
Gambar 3.14. Pemilihan Webroot File Manager

4. Setelah tampilan *file manager* terbuka kemudian klik icon *upload* yang terdapat di atas halaman *file manager* seperti pada Gambar 3.15.



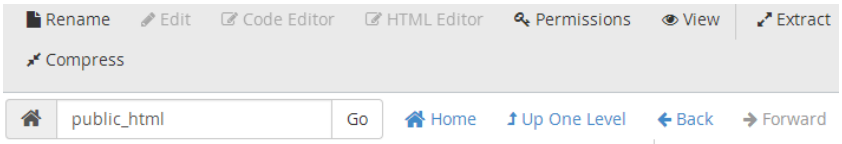
Gambar 3.15. Upload Pada File Manager

5. Setelah tampilan *upload* file muncul kemudian klik Pilih File dan pilih file bonfire-master.zip yang telah didownload sebelumnya. Proses *upload* akan dimulai secara otomatis. Gambar 3.16 merupakan proses *upload* file ke *Web hosting*.



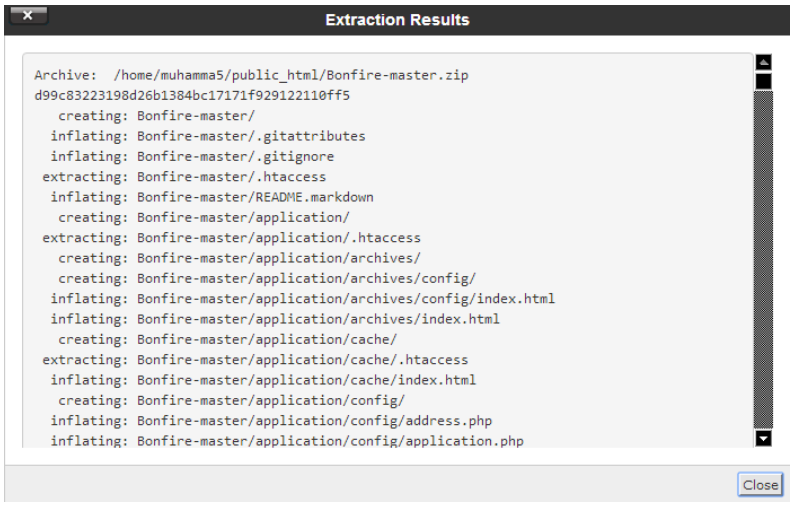
Gambar 3.16. Proses Upload File Ke Web Hosting

6. Setelah proses *upload* selesai klik *go back to* dan pilih file bonfire-master yang telah *diupload* pada proses sebelumnya. Klik *extract* yang terdapat pada kanan atas halaman *file manager* seperti pada Gambar 3.17.



Gambar 3.17. Extract Pada File Manager

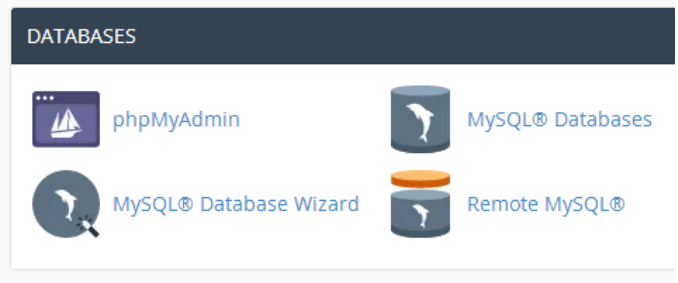
7. Setelah muncul tampilan *extract* pilih /public_html dan klik *Extract File(s).* Apabila berhasil maka akan muncul tampilan *Extraction Results* seperti pada Gambar 3.18.



Gambar 3.18. Extract Result

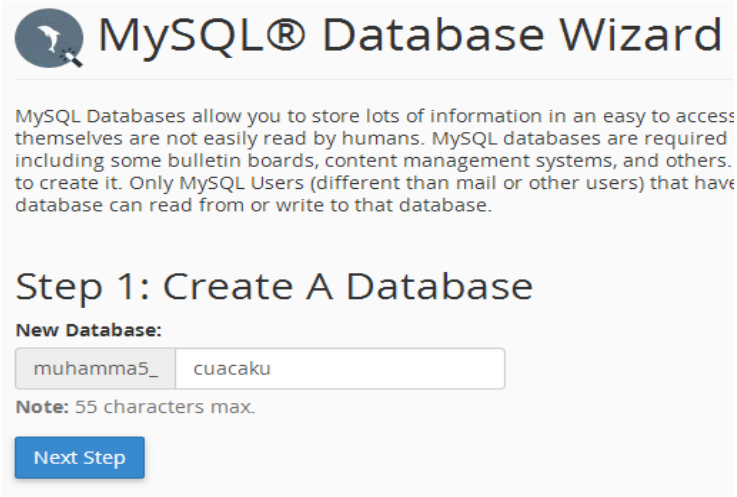
Proses pemasangan cibonfire pada *Web hosting* telah selesai. Kemudian dilanjutkan dengan konfigurasi cibonfire tersebut. Berikut ini akan dijelaskan langkah-langkah konfigurasi *framework* cibonfire pada *Web hosting*:

8. Langkah pertama *login* kembali pada *Web hosting* dan buat *database* pada *MySQL Database Wizard*. Pada halaman awal *Web hosting* pilih *MySQL Database Wizard* seperti pada Gambar 3.19.



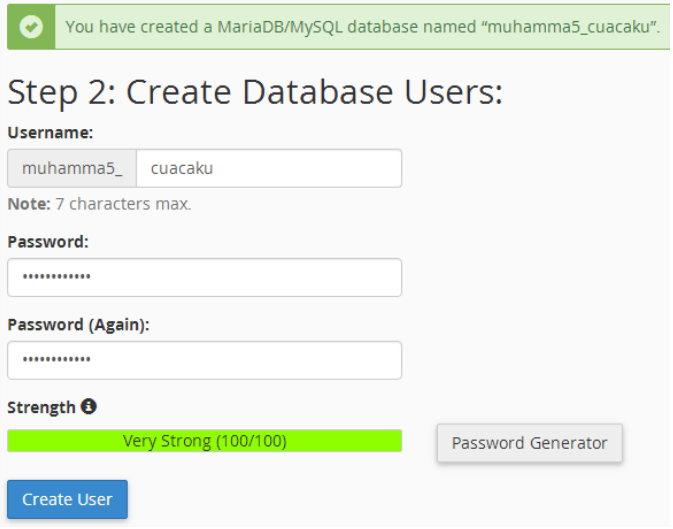
Gambar 3.19. Pemilihan MySQL Database Wizard

9. Setelah halaman *MySQL Database Wizard* muncul kemudian ketik nama *database* yang diinginkan. Pada langkah ini penulis memberikan nama muhamma5_cuacaku kemudian klik *Next Step* seperti pada Gambar 3.20.



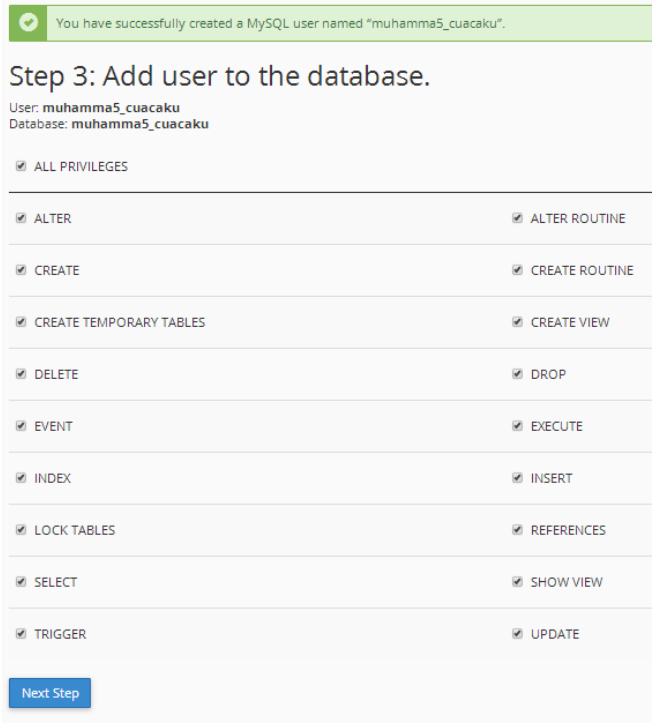
Gambar 3.20. Halaman Create New MySQL Database Wizard

10. Pada halaman selanjutnya akan muncul tampilan untuk membuat *username* dan *password*. Masukan *username* dan *password* yang diinginkan dan klik *create user*. Gambar 3.21 menunjukan proses *create database user* dan *password*.



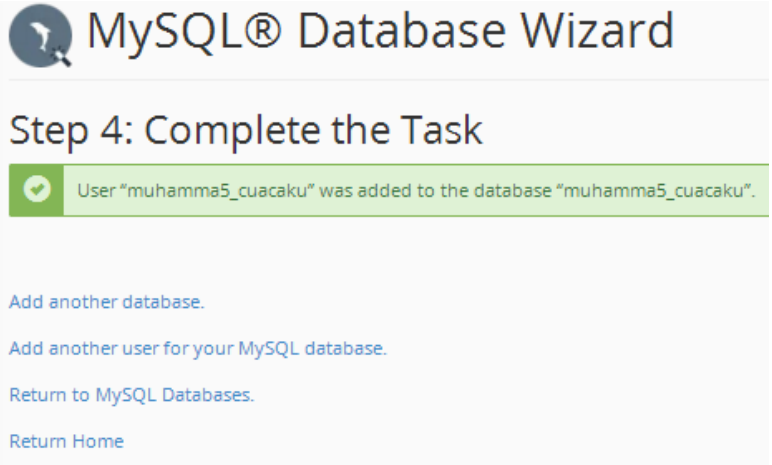
Gambar 3.21. Halaman Create User dan Password MySQL Database Wizard

11. Pada halaman selanjutnya klik *All Privileges* dan klik *Next Step* seperti pada Gambar 3.22.



Gambar 3.22. Halaman Privileges MySQL Database Wizard

12. Setelah selesai maka akan muncul halaman *Complete the Task* seperti pada Gambar 3.23.



Gambar 3.23. Halaman Complete Task MySQL Database Wizard

13. Kemudian setelah *database* berhasil dibuat, pada alamat URL *browser* ketikan nama *domain* yang telah dipasang *framework* bonfire. Pada tugas akhir ini alamat domain yang digunakan adalah muhammadghozali.com kemudian tekan enter maka akan muncul tampilan seperti pada Gambar 3.24.



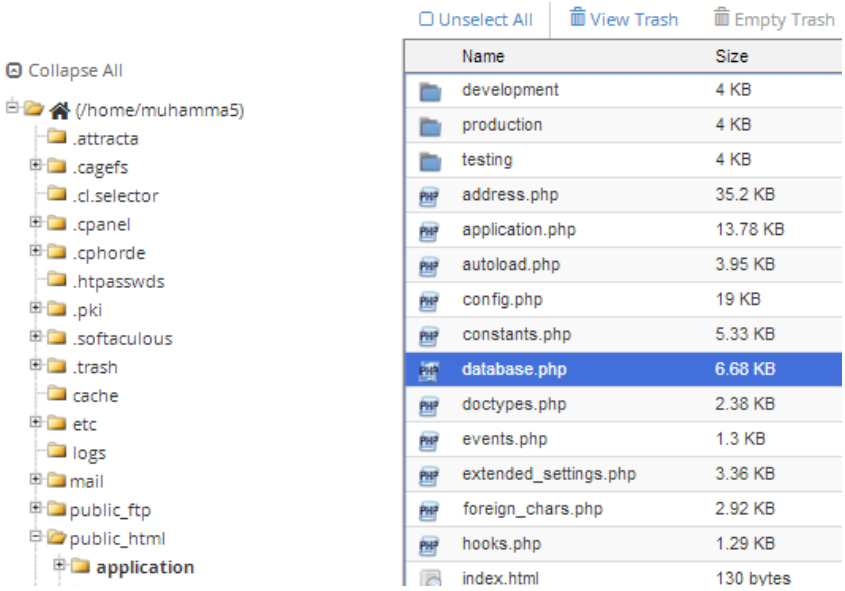
Gambar 3.24. Tampilan Bonfire Sebelum Di Konfigurasi

14. Setelah muncul tampilan seperti pada Gambar 3.24 kemudian ketikan kembali pada alamat URL *browser* muhammadghozali.com/public maka akan muncul tampilan seperti Gambar 3.25 kemudian klik *Next*.



Gambar 3.25 Tampilan Pemasangan Framework bonfire

15. Apabila pada tampilan selanjutnya terdapat *error database* maka langkah selanjutnya adalah lakukan konfigurasi dengan memasukan nama *database* pada cibonfire. Masuk kembali ke *Web hosting*, *login* dan pilih *file manager* kemudian *Webroot*. Lakukan konfigurasi pada file *database.php* yang terdapat pada folder public_html/ application/ config/ database.php klik kanan dan edit. Gambar 3.26 menunjukan lokasi folder database.php.



Gambar 3.26. Lokasi Folder Config database.php

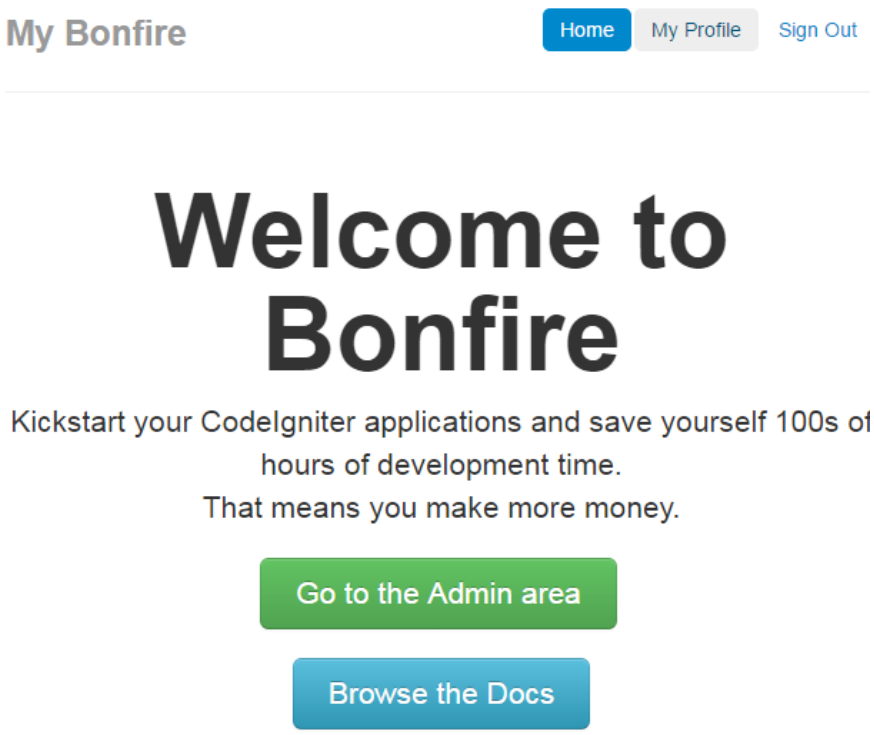
16. Setelah halaman edit muncul *scroll* kebawah. Pada bagian *hostname* ketik localhost pada *username*, *password* dan *database* ketik nama username, password dan nama database sesuai dengan yang telah dibuat sebelumnya pada *Database Wizard* seperti pada Gambar 3.32.

```
if (defined('CI_VERSION') && substr(CI_VERSION, 0, 1) != '2') {
    // CodeIgniter 3 configuration
    $query_builder = true;
    $db['default'] = array(
        'dsn'          => '',
        'hostname'     => 'localhost',
        'username'     => 'muhamma5_cuacaku',
        'password'     => '10211125@#Qq',
        'database'     => 'muhamma5_cuacaku',
        'dbdriver'     => 'mysqli',
        'dbprefix'     => '',
        'pconnect'     => false, // not supported with the database session driver
        'db_debug'     => true,
        'cache_on'     => false,
        'cachedir'     => '',
        'char_set'     => 'utf8',
        'dbcollat'     => 'utf8_general_ci',
        'swap_pre'     => '',
        'encrypt'      => false,
        'compress'     => false,
        'stricton'     => true,
        'failover'     => array(),
        'save_queries' => true,
    );
```

Gambar 3.27. Halaman Edit database.php

17. Setelah selesai klik *save* yang terdapat pada bagian kanan atas halaman edit dan klik *close*. Kemudian ketikan kembali pada URL *browser*

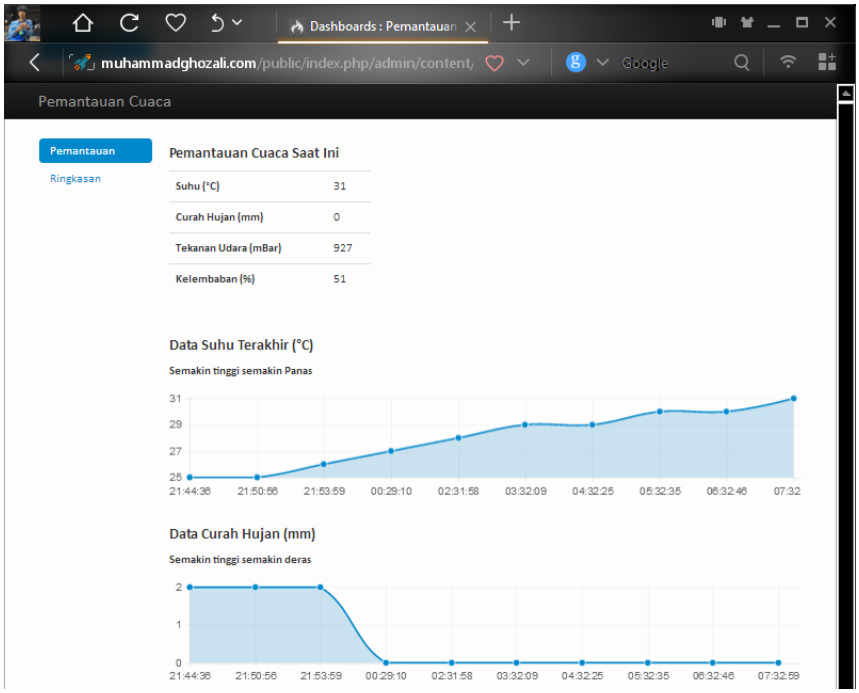
muhammadghozali.com/public maka akan muncul tampilan seperti Gambar 3.28 dan proses pemasangan *framework* bonfire pada Webhosting telah selesai. Gambar 3.28 menunjukan halaman bonfire setelah berhasil dikonfigurasi.



Gambar 3.28. Tampilan Bonfire Setelah Dikonfigurasi

c. Perancangan Tampilan Pemantauan Cuaca pada PC.

Selanjutnya akan dirancang tampilan pemantauan pada Web. Gambar 3.34 merupakan perancangan tampilan Pemantauan Cuaca pada PC (*Personal Computer*):

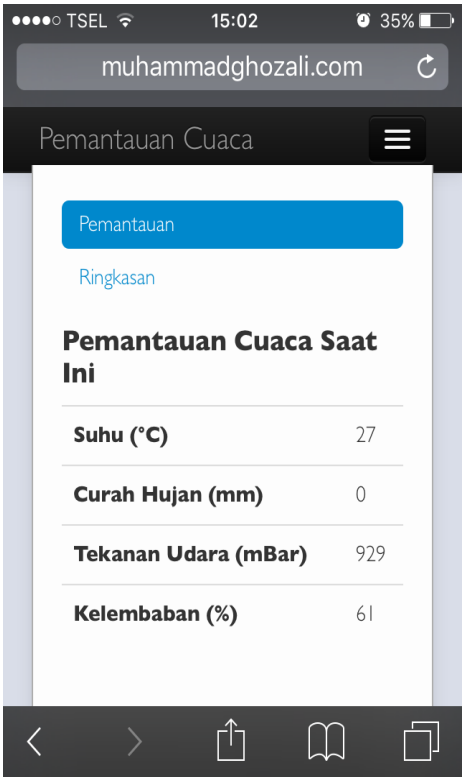


Gambar 3.29. Tampilan Pemantauan Cuaca pada PC

Pada tampilan *monitoring* Web parameter-parameter yang akan ditampilkan adalah suhu, curah hujan, tekanan udara, dan kelembaban. Frekuensi pembaruan data adalah selama 1 jam. Parameter-parameter tersebut kemudian disajikan kembali dalam bentuk grafik dengan nama 10 aktifitas terakhir. Pada grafik akan menampilkan 10 perubahan terakhir parameter-parameter pada pemantauan cuaca berdasarkan waktu perubahannya.

d. Perancangan tampilan Web Pemantauan Cuaca pada Smartphone.

Selain perancangan tampilan *monitoring* Web pada PC, dirancang pula tampilan *monitoring* Web pada *smartphone*. Gambar 3.30 merupakan perancangan tampilan *monitoring* pada Smartphone dengan parameter-parameter suhu, curah hujan, tekanan udara, dan kelembaban.



Gambar 3.30. Tampilan Pemantauan Cuaca Pada Smartphone

Tidak terlalu banyak perbedaan antara perancangan tampilan Web pada PC dengan perancangan tampilan Web pada smartphone, hanya ukurannya saja yang diatur untuk disesuaikan dengan tampilan *mobile*. Fitur ini sebenarnya sudah termasuk dalam *framework* Bonfire sehingga tidak ada perintah-perintah Web yang dirubah, melainkan hanya mengikuti struktur yang sudah ada.