BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

Dalam pembuatan tugas akhir ini ada beberapa hal yang perlu dimengerti mulai dari yang diteliti dan hal-hal apa saja yang diperlukan dalam pembuatan alat, akan dijelaskan sebagai berikut:

1.1 Perangkat Keras

Pada perancangan sistem akan digunakan berbagai jenis perangkat keras, teori-teori dasar diantaranya akan dijelaskan sebagai berikut:

2.1.1 ATMega 328P (Arduino Uno)

Arduino Uno adalah *board* mikrokontroler berbasis ATmega 328P. *Board* ini memiliki 14 pin *input/output* digital (6 pin dapat digunakan sebagai *output* PWM), 6 pin *input* analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi *USB*, konektor sumber tegangan, *header* ICSP, dan tombol reset [2]. Berikut adalah tabel 2.1merupakan spesifikasi Arduino Uno.

Tabel 2.1. Spesifikasi Dari Arduino Uno (Atmega 328P)

Microcontroller	ATmega328P
Tegangan Operasi	5V
Tegangan Input	Disarankan 7-12 Volt
Tegangan Input (limit)	6-20 Volt
Digital I/O Pins	14 (6 digunakan untuk output PWM)
PWM Digital I/O Pin	6
Analog Input Pin	6
Arus DC per I/O Pin	20 mA
Arus DC untuk 3.3V Pin	50 mA
Memori Flash	32 KB (ATmega328P) dan 0.5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328P)
EEPROM	1 KB (ATmega328P)
Kecepatan Clock	16 MHz
Panjang	68.6 mm
Lebar	53.4 mm
Berat	25 g

Berikut merupakan rincian dari bagian-bagian Arduino Uno:

a. Sumber Daya / Power

Arduino Uno dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal. Sumber daya dipilih secara otomatis. Untuk sumber daya Eksternal (non-USB) dapat berasal baik dari adaptor DC atau baterai. Adaptor ini dapat dihubungkan dengan memasukkan 2.1 mm jack DC ke konektor listrik board. Baterai dapat dimasukkan pada pin header Gnd dan Vin dari konektor DAYA. Board dapat beroperasi pada input eksternal dari 6 sampai 20 volt. Jika menggunakan tegangan kurang dari 6 volt mungkin tidak akan stabil. Jika menggunakan lebih dari 12V, regulator tegangan bisa panas dan merusak papan. Rentang yang dianjurkan adalah 7 sampai 12 volt.

b. Memori

Atmega328P memiliki 32 KB (dengan 0.5 KB digunakan untuk bootloader). Atmega328P juga memiliki 1 KB dari SRAM dan 1 KB EEPROM (yang dapat dibaca dan ditulis dengan *library* EEPROM).

c. Input dan Output

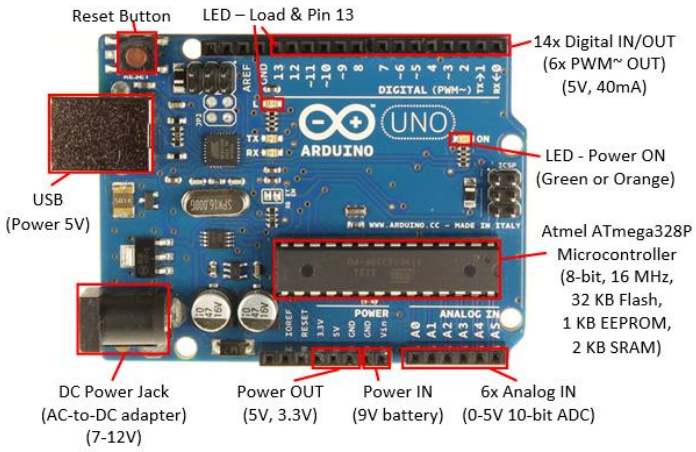
Masing-masing dari 14 pin digital UNO dapat digunakan sebagai input atau output, menggunakan fungsi pinMode(), digitalWrite(), dan digitalRead(). Beroperasi pada tegangan 5 volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima maksimum 40 mA dan memiliki resistor pull-up internal dari 20-50 kOhms.

d. Resolusi

Arduino Uno mempunyai 6 input analog, diberi label A0 sampai A5, setiap pin nya memberikan 10 bit resolusi (contohnya 1024 nilai yang berbeda). Secara default, 6 input analog tersebut mengukur dari ground sampai tegangan 5 Volt, dengan itu mungkin untuk mengganti batas atas dari rangenya dengan menggunakan pin AREF dan fungsi analogReference(). Di sisi lain, beberapa pin mempunyai fungsi spesial.

1. AREF : Referensi tegangan untuk input analog. Digunakan dengan fungsi analogReference().
2. *RESET* : Jalur *LOW* ini digunakan untuk me-*reset* (menghidupkan ulang) mikrokontroler. Jalur ini biasanya digunakan untuk menambahkan tombol *reset* pada shield yang menghalangi papan utama Arduino.

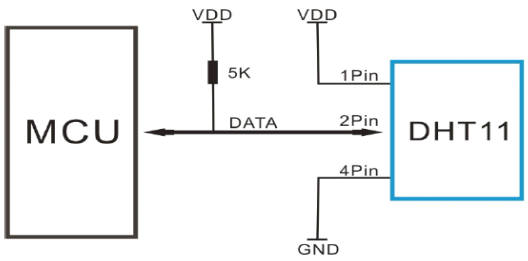
Gambar 2.1 merupakan gambar dari Arduino Uno 328P beserta pin yang ada di dalamnya:



Gambar 2.1. Arduino Uno 328P dengan Pin Di dalamnya

2.1.2 Modul Sensor Suhu dan Kelembaban DHT11

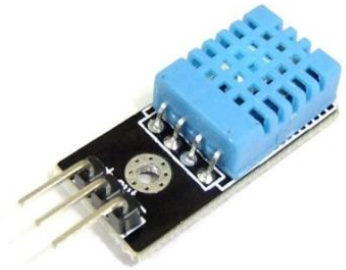
Modul sensor ini terdiri dari elemen *polimer kapasitif* yang digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban. Di dalamnya terdapat memori kalibrasi yang digunakan untuk menyimpan koefisien kalibrasi hasil pengukuran sensor. Data hasil pengukuran dari DHT11 ini berupa *digital logic* yang diakses secara serial. Jika sensor membaca suhu makin rendah maka tegangan *pull down* yang dialirkan menjadi lebih besar, sehingga akan menghasilkan *vdd* data yang semakin besar pula, selain itu data yang dihasilkan dari sensor ini sudah berupa data digital [5]. Gambar 2.2 merupakan rangkaian dari sensor DHT11.



Gambar 2.2. Rangkaian Sensor Suhu dan Kelembaban DHT 11

Dari Gambar 2.2 dapat dijelaskan bahwa sensor DHT11 memiliki 3 kaki. Kaki pertama *vdd* dihubungkan dengan sumber listrik DC 5V, kaki kedua yaitu data dihubungkan ke mikrokontroler dengan diberi resistor sebagai *pull up* resistor

apabila kabel yang digunakan lebih dari 20 meter dan kaki ketiga dihubungkan dengan GND (*ground*). Gambar 2.3 merupakan bentuk dari sensor suhu dan Kelembaban DHT11.



Gambar 2.3. Sensor Suhu dan Kelembaban DHT 11

2.1.3 Sensor Tekanan Udara Digital BMP 280 (Barometer)

BMP 280 adalah penyempurnaan fungsi dari seri sebelumnya BMP 180. BMP 280 merupakan sensor tekanan udara digital dengan ketelitian yang tinggi serta konsumsi tegangan yang rendah. Sensor BMP 280 dapat digunakan secara optimal di dalam maupun di luar ruangan [3]. Berikut adalah contoh sensor BMP 280 pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4. Sensor Tekanan Udara BMP 280

2.1.4 Sensor Reed Switch

Reed Switch adalah saklar listrik 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 [14]. Gambar 2.5 adalah bentuk dari sensor *Reed Switch*.



Gambar 2.5. Bentuk Sensor Reed Swith

2.1.5 Ethernet Shield

Ethernet Shield adalah board mikrokontroler yang berfungsi sebagai penghubung antara mikrokontroler dengan jaringan Internet. Memiliki 14 pin digital input/output, 6 input analog, sebuah Kristal 16 MHz, koneksi RJ45, header ICSP, dan tombol reset. Dari 14 pin digital dapat digunakan sebagai *input* atau *output*, menggunakan fungsi *pinMode*(), *digitalWrite*(), dan *digitalRead*(). Beroperasi pada tegangan 5 volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima maksimum 40 mA dan memiliki resistor pull-up internal dari 20-50 kOhms.

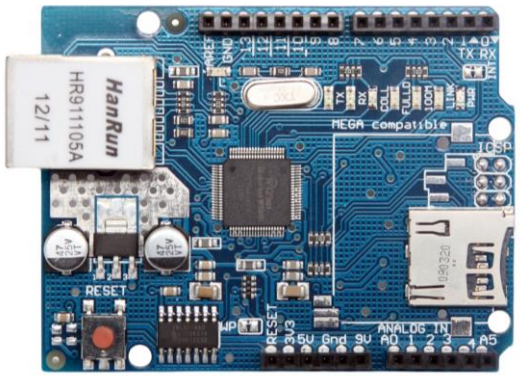
Selain itu ethernet shield memiliki card reader microSD yang dapat digunakan untuk menyimpan data. Arduino Ethernet Shield berbeda dengan board lainya karena tidak memiliki chip driver USB to serial, namun memiliki antar muka Wiznet Ethernet [1]. Pada Tabel 2.2 merupakan Spesifikasi dari Arduino Ethernet Shield.

Tabel 2.2. Spesifikasi Ethernet Shield

Mikrokontroler	Arduino Ethernet Shield
Operasi Tegangan	5Volt
Input Tegangan	Disarankan 7-12Volt
Input Tegangan Batas	6-20Volt
Pin I/O Digital	14 (6 Bisa Untuk PWM)
Arduino Pins Reserved	10 - 13 Digunakan Untuk SPI
Pin Analog	6
Arus DC Tiap Pin I/O	40ma
Arus DC Ketika 3.3V	50ma
Memori Flash	32 KB dan 0,5 KB Digunakan Oleh Bootloader
SRAM	2 KB (Atmega328)
EEPROM	1 KB (Atmega328)

Kecepatan Clock	16 Mhz

Arduino board berkomunikasi dengan W5100 dan SD card mengunakan bus SPI (Serial Peripheral Interface). Komunikasi ini diatur oleh library SPI.h dan Ethernet.h. Bus SPI menggunakan pin digital 11, 12 dan 13 pada Arduino Uno. Pin digital 10 digunakan untuk memilih W5100 dan pin digital 4 digunakan untuk memilih SD card. Pin-pin yang sudah disebutkan sebelumnya tidak dapat digunakan untuk *input/output* umum ketika kita menggunakan *ethernet shield*. Gambar 2.6 menunjukan bentuk dari ethernet shield.



Gambar 2.6. Bentuk Dari Ethernet Shield

1.2 Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang akan digunakan pada perancangan sistem ini diantaranya bahasa pemrograman, *interface* dan sistem operasi yang mendukung dari sistem pemantauan cuaca ini. Diantaranya akan dijelaskan sebagai berikut:

2.2.1 Arduino IDE

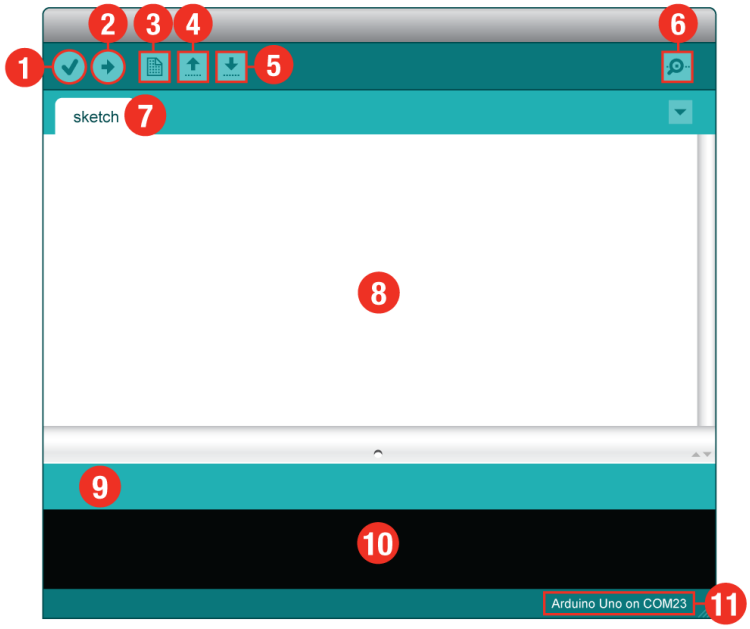
Arduino IDE adalah sebuah editor yang digunakan untuk menulis program, *mengcompile* ke mikrokontroler keluarga AVR. Program ini memungkinkan penggunanya memprogram AVR dengan bahasa C/C++ yang relatif lebih familiar dibandingkan bahasa pemrograman lainnya. Dalam penggunaan arduino hanya perlu mendefinisikan dua fungsi untuk membuat program *runable*, yaitu:

1. *Setup* () : fungsi dijalankan sekali pada awal program yang dapat

menginisialisasi pengaturan.

2. *Loop* (): fungsi yang disebut berulang-ulang sampai mikrokontoler *off*.

Arduino IDE menggunakan *GNU toolchain* dan *AVR libc* untuk mengkompilasi program-program dan *AVR dude* untuk *upload* pro*gram*. Berikut gambaran dan penjelasan fungsi dari *arduino IDE*.



Gambar 2.7. Tampilan Arduino IDE

Penjelasan Gambar 2.7:

1. Verifikasi: *Mengcompiles* dan *memverifikasi* kode yang telah dibuat. Pada tombol ini akan memperlihatkan kesalahan dalam *sintaks* (seperti hilang titik koma atau tanda kurung).
2. *Upload*: Mengirim kode ke board arduino..
3. *New*: Tombol ini membuka jendela kode tab baru.
4. *Open*: Membuka sourch kode yang telah disimpan.
5. *Save*: Menyimpan sourch kode yang telah dibuat.
6. *Serial Monitor:* Ini akan membuka jendela yang menampilkan informasi pada *serial monitor*.
7. Nama Sketsa: Ini menunjukkan nama sketsa yang sedang dikerjakan.
8. Area Kode: Area untuk kode yang dibuat.

9. Pesan Area: Disinilah IDE akan memberitahu jika terdapat kesalahan pada kode yang telah dibuat.
10. *Teks Console*: Konsol teks menunjukkan pesan kesalahan ketika debugging.
11. *Board* dan *Serial Port*: Menunjukkan papan apa dan pilihan port serial yang sedang terhubung dengan *Arduino IDE*.

Dapat dilihat pada Tabel 2.3 beberapa instruksi-instruksi dasar yang dapat digunakan pada mikrokontroler *Atmega 328P*:

Tabel 2.3. Perintah Dasar Pemrograman Arduino

Instruksi	Keterangan
Do...while	Perulangan
pinMode()	Mengatur apakah sebuah pin berfungsi sebagai input atau output
If()... else	Percabangan
For()...	Perulangan
Delay()	Waktu tunda milidetik
digitalWrite()	Digunakan untuk memberikan nilai digital (High atau Low) pada pin output
digitalRead()	Digunakan untuk memberikan nilai digital High atau Low) pada pin input
analogWrite()	Digunakan untuk memberikan nilai analog pada pin output tertentu
analogRead()	Digunakan untuk memberikan nilai analog pada pin input tertentu

Dari Tabel 2.3 dapat kita perhatikan bahwa perintah yang digunakan untuk pemrograman Arduino sama dengan bahasa pemrograman C. Sehingga pemrograman Arduino berbasis bahasa C. Tetapi jika kita ingin menggunakan bahasa lain dapat dilakukan melalui ISP.

2.2.2 HTML

a. Pengertian HTML

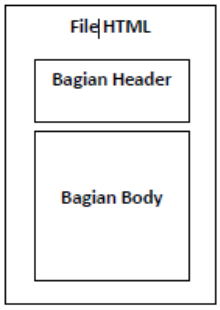
HTML (*Hyper Text Markup Language*) adalah sebuah bahasa *markup* yang digunakan untuk membuat sebuah halaman Web dan menampilkan berbagai informasi di dalam sebuah *browser* Internet. Bermula dari sebuah bahasa yang

sebelumnya banyak digunakan di dunia penerbitan dan percetakan yang disebut dengan SGML (*Standard Generalized Markup Language*), HTML adalah sebuah standar yang digunakan secara luas untuk menampilkan halaman Web.

HTML saat ini merupakan standar Internet yang didefinisikan dan dikendalikan penggunaannya oleh *World Wide Web Consortium* (W3C). HTML berupa kode-kode tag yang menginstruksikan *browser* untuk menghasilkan tampilan sesuai dengan yang diinginkan. Sebuah file yang merupakan file HTML dapat dibuka dengan menggunakan *browser* Web seperti Mozilla Firefox, Microsoft Internet Explorer, Opera, Google Chrome, Safari dan lain-lain.

b. Struktur HTML

Dokumen HTML dapat terdiri dari teks, gambar, suara ataupun video. Satu hal yang membedakan dokumen HTML dengan dokumen lainnya adalah adanya elemen-elemen HTML beserta tag-tagnya. Elemen dan tag ini berfungsi untuk memformat atau menandai suatu bagian tertentu dari dokumen HTML dan juga menentukan struktur bagian tersebut dalam dokumen HTML. Struktur dasar HTML dapat dilihat seperti gambar pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8. Struktur Dasar HTML

c. Elemen html

Pada dasarnya elemen HTML terdiri dari 2 kategori:

1. Elemen <*HEAD*> berfungsi untuk memberikan informasi atau mendeklarasikan dokumen tersebut.
2. Elemen <*BODY*> berfungsi untuk menentukan bagaimana isi suatu dokumen ditampilkan pada *browser*.

2.2.3 Bahasa Pemrograman PHP

b. Pengertian PHP

PHP merupakan singkatan dari "*PHP: Hypertext Preprocessor*", adalah sebuah bahasa *scripting* yang terpasang pada HTML. Sebagian besar sintaks mirip dengan bahasa C, Java dan Perl, ditambah beberapa fungsi PHP yang spesifik. Tujuan utama bahasa ini adalah untuk memungkinkan perancang Web menulis halaman Web dinamik dengan cepat.

d. Hubungan PHP dengan HTML

Halaman Web biasanya disusun dari kode-kode html yang disimpan dalam sebuah file berekstensi .html. File html ini dikirimkan oleh server (atau file) ke *browser*, kemudian *browser* menerjemahkan kode-kode tersebut sehingga menghasilkan suatu tampilan yang indah. Lain halnya dengan program php, program ini harus diterjemahkan oleh Web-server sehingga menghasilkan kode html yang dikirim ke browser agar dapat ditampilkan. Program ini dapat berdiri sendiri ataupun disisipkan diantara kode-kode html sehingga dapat langsung ditampilkan bersama dengan kode-kode html tersebut. Program php dapat ditambahkan dengan mengapit program tersebut diantara tanda <? dan ?>. File html yang telah dibubuhi program php harus diganti ekstensi-nya menjadi .php atau .php3.

PHP merupakan bahasa pemograman Web yang bersifat *server-side HTML embedded scripting*, dimana *script*-nya menyatu dengan HTML dan berada di server. Artinya adalah sintaks dan perintah-perintah yang kita berikan akan sepenuhnya dijalankan di server tetapi disertakan HTML biasa. PHP dikenal sebagai bahasa *scripting* yang menyatu dengan *tag* HTML, dieksekusi di server dan digunakan untuk membuat halaman Web yang dinamis seperti ASP (*active Server Pages*) dan JSP (*Java Server Pages*) [10].

e. Kelebihan PHP

Ketika *e-commerce* semakin berkembang, situs-situs yang statispun semakin ditinggalkan karena dianggap sudah tidak memenuhi keinginan pasar karena situs tersebut harus tetap dinamis selama setiap hari. Pada saat ini bahasa PERL dan CGI sudah jauh ketinggalan jaman sehingga sebagian besar designer Web banyak beralih ke bahasa *server-side scripting* yang lebih dinamis seperti PHP. PHP dapat

diinstal sebagai bagian atau modul dari *apache* Web server atau sebagai CGI *script* yang mandiri. Banyak keuntungan yang dapat diperoleh jika menggunakan PHP sebagai modul dari *apache* diantaranya adalah :

1. Tingkat keamanan yang cukup tinggi
2. Waktu eksekusi yang lebih cepat dibandingkan dengan bahasa pemograman Web lainnya yang berorientasi pada *server-side scripting*.
3. Akses ke *system database* yang lebih fleksibel. seperti MySQL.

2.2.4 PhpMyAdmin

PhpMyAdmin adalah perangkat lunak bebas yang ditulis dalam bahasa pemrograman PHP yang digunakan untuk menangani administrasi MySQL melalui *World Wide Web*. PhpMyAdmin mendukung berbagai operasi MySQL, diantaranya mengelola basis data, tabel-tabel, bidang (*fields*), relasi (*relations*), *indeks*, pengguna (*users*), perijinan (*permissions*), dan lain-lain. Pada dasarnya, mengelola basis data dengan MySQL harus dilakukan dengan cara mengetikkan baris-baris perintah yang sesuai (*command line*) untuk setiap maksud tertentu. Jika seseorang ingin membuat basis data (*database*), ketikkan baris perintah yang sesuai untuk membuat basis data. Jika seseorang menghapus tabel, ketikkan baris perintah yang sesuai untuk menghapus tabel. Hal tersebut tentu saja sangat menyulitkan karena seseorang harus hafal dan mengetikkan perintahnya satu per satu. Saat ini banyak sekali perangkat lunak yang dapat dimanfaatkan untuk mengelola basis data dalam MySQL, salah satunya adalah phpMyAdmin. Dengan phpMyAdmin, seseorang dapat membuat *database*, membuat tabel, mengisi data, dan lain-lain dengan mudah, tanpa harus menghafal baris perintahnya.

Beberapa fitur dalam phpMyAdmin

1. Antarmuka berbasis Web.
2. Dukungan banyak fitur MySQL:
    a. Menelusuri dan drop basisdata (*database*), tabel, pandangan (*view*), bidang (*fields*) dan *indeks*.
    b. Membuat, menyalin, *drop*, dan mengubah nama basis data, tabel, kolom dan indeks.
    c. Pemeliharaan *server*, basis data dan tabel, dengan *server* konfigurasi.

d. Melaksanakan, mengedit dan penunjuk pernyataan-sql, bahkan *batch-queries*
e. Mengelola pengguna mysql dan hak istimewa.
f. Mengelola prosedur penyimpanan.

3. *Import* data dari CSV dan SQL
4. *Ekspor* data ke berbagai format: CSV, SQL, XML, PDF, ISO / IEC 26300 OpenDocument Text dan Spreadsheet, Word, Excel, LATEKS dan lain-lain
5. Membuat grafik PDF dari tampilan basis data.
6. Membuat kompleks query menggunakan *Query-by-example*. (QBE)
7. Pencarian global dalam basis data.

2.2.5 Cibonfire

Cibonfire merupakan sebuah paket aplikasi siap pakai yang dibuat berdasarkan framewok PHP, Codeigniter. Cibonfire tidak sama dengan CMS seperti Wordpress atau Joomla yang dapat langsung diunggah ke *server* dan di-*online*-kan. Cibonfire mengharuskan penggunanya mengetahui bahasa pemrograman PHP Codeigniter. Dari segi ini, Cibonfire dapat dikatakan sebagai *framework* di dalam *framework* yang dibuat untuk memudahkan pemrogram PHP yang hendak membangun aplikasi berdasarkan Codeigniter [4].

f. Struktur Berkas File Cibonfire

Secara umum, struktur berkas file Cibonfire tidak jauh berbeda dengan Codeigniter. Yang membedakan adalah adanya berkas bernama bonfire yang di dalamnya terdapat berkas modules. Dalam berkas module ini akan ditemukan berkas-berkas lain yang diberi nama sesuai dengan fungsinya. Diantaranya adalah berkas bernama *users* yang berfungsi untuk melihat, menyunting, menambah, serta menghapus data pengguna aplikasi yang kita buat.

Di dalam berkas *users* ini terdapat sub-sub berkas dengan struktur yang sama dengan struktur berkas *application* pada Codeigniter, seperti berkas *config*, *models*, *controllers*, *views*, serta *libraries*.

g. Kelebihan-kelebihan Cibonfire

Cibonfire memang bukan CMS namun Cibonfire dilengkapi dengan sejumlah modul yang membuat pekerjaan sebagai pembuat aplikasi berbasis Codeigniter menjadi mudah. Berikut adalah beberapa keunggulan Cibonfire:

1. Implementasi HMVC (*Hierarchical Model-View-Controller*).
2. Autentikasi pengguna. Dengan autentikasi ini, tidak perlu lagi membuat atau mencari library autentikasi untuk diintegrasikan ke Codeigniter, seperti *Tank Auth* atau *Ion Auth*. Cibonfire telah dilengkapi autentikasi ini beserta kewenangan atau hak akses masing-masing pengguna.
3. Halaman admin. Cibonfire dilengkapi pula dengan halaman admin, atau *dashboards* dalam istilah Wordpress, yang memudahkan untuk mengelola aplikasi yang dibuat. Pada halaman admin dapat dilihat aktifitas pengguna, menambah pengguna, menonaktifkan pengguna, serta mengoptimalkan dan mem-back-up *database*.
4. *Twitter Bootstrap*. Tampilan desain Cibonfire telah menggunakan *Twitter Bootstrap* (versi 2), sebagai salah satu *framework* CSS popular saat ini.

2.2.6 Domain dan Hosting

Domain pada umumnya dikenal sebagai alamat unik untuk sebuah Website. Sebagai contoh, alamat Website yang penulis gunakan adalah www.muhammadghozali.com dan yang biasanya disebut nama *domain* adalah *muhammadghozali.com* (tanpa www). *Domain* dengan sendirinya hanya berupa alamat Web. Agar domain dapat berfungsi sebagai alamat email atau Website, maka dibutuhkan *hosting*. *Hosting* (disebut juga Web *Hosting* / sewa *hosting*) adalah penyewaan tempat untuk menampung data-data yang diperlukan oleh sebuah Website dan sehingga dapat diakses melalui Internet. Data disini dapat berupa file, gambar, email, aplikasi/program/*script* dan *database*.