

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara tropis yang terletak pada 6° LU- 11° LS dan 95° BT- 141° BT, serta di sepanjang garis khatulistiwa. Faktor tersebut menyebabkan keadaan cuaca di Indonesia cenderung berubah dari waktu ke waktu. Perbandingan antara daratan/lautan, adalah 1 : (1.919.443 km² : 7.228.138 km²) dan dihuni ± 210 juta jiwa. Pengamatan akan keadaan cuaca ini sangat penting, mengingat keadaan geografis Indonesia yang sebagian besar berbentuk kepulauan. Informasi cuaca sangat diperlukan oleh masyarakat sebagai salah satu pedoman penting dalam menjalankan aktifitas.

Oleh karena itu Alat ukur cuaca mutlak diperlukan untuk memenuhi kebutuhan akan informasi cuaca. Unsur-unsur cuaca yang ingin di teliti diantaranya adalah Suhu Udara, Kelembaban Udara dan Curah Hujan, Data data tersebut harus diproses dengan cepat secara berkesinambungan dari waktu ke waktu.

Sebuah Miniatur Stasiun Cuaca (weather station miniature) merupakan instrumen yang mengukur dan mencatat parameter meteorologi menggunakan sensor. Sensor ini yang berfungsi sebagai alat ukur untuk mengukur setiap perubahan cuaca tersebut. Data hasil keluaran dari sensor akan diproses di data logger dan kemudian dikirimkan ke database sehingga dapat diakses oleh user ataupun orang yang membutuhkan data dari sensor tersebut.

Sensor-sensor akan ditempatkan di suatu area dalam jangkauan WiFi untuk memproses hasil pantauan cuaca di daerah tersebut. Data yang didapat dari sensor- sensor tersebut, yang kemudian akan dikirimkan langsung melalui perangkat WiFi yang terhubung ke web server.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar Miniatur Stasiun Cuaca

Seperti pada penjelasan sistematika penulisan pembuatan tugas akhir ini, dalam bab ini akan dijelaskan beberapa landasan-landasan teori sebagai hasil dari studi literatur yang berhubungan dalam perancangan dan pembuatan alat. Pada bab ini penulis akan membahas dasar dasar dari beberapa bagian penting yang terdapat dalam miniatur stasiun cuaca.

2.2 Landasan Teori

Pada dasarnya miniatur stasiun cuaca ini, mengadopsi sistem yang digunakan oleh stasiun cuaca otomatis (automatic weather station), namun tidak secanggih dan sesempurna AWS (Automatic Weather Station). Ada beberapa bagian pengukuran yang tidak termasuk didalam miniatur stasiun cuaca ini, diantaranya yaitu pengukuran penyinaran matahari, kelembapan tanah, dan pengukuran spesifik lainnya. Hal ini yang mendasari mengapa eksperimen atau alat yang dibuat oleh penulis dinamakan miniatur stasiun cuaca. Pengukuran yang dapat dilakukan pada miniatur stasiun cuaca ini diantaranya adalah, Pengukuran suhu dan kelembapan udara, serta pengukuran curah hujan. Sebagian besar dari miniatur stasiun cuaca ini menggunakan sensor yang dirancang sedemikian rupa hingga berfungsi seperti AWS.

Dalam proses penyampaian datanya, stasiun cuaca terbagi 2 sistem yaitu real time aws dan off time aws. Real time aws ini adalah suatu stasiun cuaca yang memproses data secara real time kepada pengguna, pada umumnya stasiun cuaca jenis ini dilengkapi dengan sistem komunikasi serta alarm yang akan aktif pada saat terjadi kondisi cuaca ekstrim seperti badai, hujan lebat, suhu tinggi dan sebagainya sebagai pemberi peringatan agar si pengguna lebih waspada.

Sedangkan pada tipe offtime, stasiun cuaca jenis ini hanya akan merekam data dan kemudian menyimpannya pada media penyimpanan, sehingga jika pada sewaktu-waktu data diperlukan dapat dia ambil atau digunakan sebagaimana kebutuhan si pengguna. Pada sistem yang lebih canggih lagi, data yang telah disimpan ini dapat di download melalui device yang berbeda seperti misalnya lewat telepon seluler atau melalui home page tertentu.

Pada umumnya stasiun cuaca dilengkapi dengan beberapa sensor antara lain:

1. Termometer sebagai alat untuk mengukur suhu.
2. Anemometer sebagai alat untuk mengukur kecepatan angin.
3. Higrometer sebagai alat untuk mengukur Kelembaban.
4. Barometer sebagai alat untuk mengukur Tekanan Udara.
5. Rain gauge sebagai alat untuk mengukur Curah Hujan.

Setelah data hasil pengukuran dari stasiun cuaca didapat maka proses dapat dilakukan secara lokal stasiun cuaca tersebut atau data juga dapat dikumpulkan pada unit pusat data akuisisi, yang nantinya data yang dikumpulkan secara otomatis diteruskan ke pusat pengolahan data dan kemudian diolah sesuai kebutuhan. Automatic Weather Station dapat di desain secara terintegrasi dengan beberapa AWS lain sehingga membentuk suatu sistem pengamatan yang dikenal dengan Automated Weather Observing System (AWOS), oleh karena pada umumnya digunakan untuk mengamati unsur cuaca di permukaan maka sering juga disebut sebagai Automated Surface Observing System (ASOS).

2.2.1 Power Supply Adaptor

Power supply adalah sebuah sumber tenaga dari sebuah rangkaian elektronika, atau sebuah rangkaian yang men-supply tegangan yang dibutuhkan sebuah rangkaian elektronika. Power supply juga merupakan suatu rangkaian atau susunan dari beberapa komponen yang dapat menghasilkan sebuah nilai tegangan tertentu jika rangkaian tersebut diberi masukan tegangan listrik AC. Rangkaian ini juga mempunyai prinsip kerja yaitu mengubah arus listrik bolak-balik yang diterima menjadi arus DC atau arus listrik searah.

Power supply yang digunakan pada alat ini, yaitu mempunyai tegangan kerja input sebesar 100-240 VDC dan tegangan output sebesar 12 VDC dengan arus sebesar 1 A. Dengan adanya power supply ini, memudahkan sistem pada alat ini bekerja secara stabil.

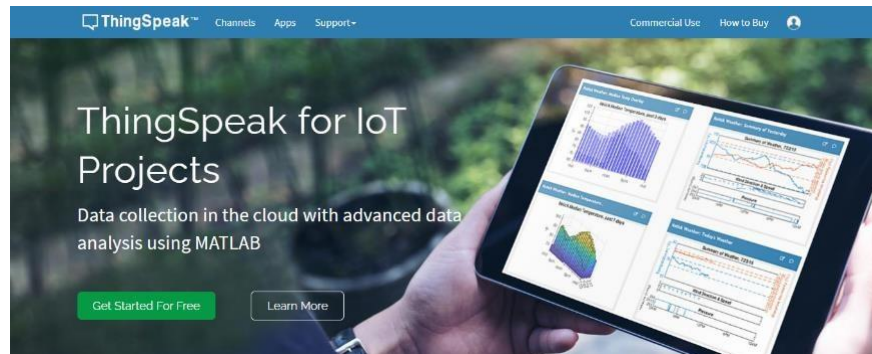
2.2.2 Smartphone

Smartphone adalah telepon genggam atau telepon seluler pintar yang dilengkapi dengan fitur yang mutakhir dan berkemampuan tinggi layaknya sebuah komputer.

Smartphone dapat juga diartikan sebagai sebuah telephone genggam yang bekerja dengan menggunakan perangkat lunak sistem operasi (OS) yang menyediakan hubungan standar dan mendasar bagi pengembang aplikasi. Ada juga yang mendefinisikan smartphone sebagai sebuah telephone genggam pintar yang memiliki fitur canggih seperti Email, Internet, pembaca ebook, dan lainnya. Singkatnya, smartphone merupakan komputer kecil yang memiliki kemampuan sebuah telephone.

2.2.3 ThingSpeak

ThingSpeak.com merupakan platform Internet of Things dibagian cloud dimana kita dapat mengirim atau menerima suatu data dengan protokol komunikasi HTTP dan juga dapat menampilkan nilai data melalui dashboard gratis yang diberikan.



Gambar 2.1 Thing Speak

ThingSpeak.com berfungsi sebagai pengumpul data yang berasal dari perangkat node berupa sensor-sensor yang sudah terhubung ke internet dan juga memungkinkan pengambilan data dari perangkat lunak untuk keperluan visualisasi, notifikasi, kontrol dan analisis historis data. Unsur utama dari ThingSpeak adalah saluran, yang berisi bidang data, bidang lokasi, dan bidang status. Setelah membuat saluran ThingSpeak, kita bisa menulis data ke saluran proses dan melihat hasil data lewat MATLAB. Dari situ dapat dilihat reaksi terhadap data dengan tweet dan alert lainnya.

2.2.4 Base Board Shield NodeMCU

Base Board Shield untuk microcontroller NodeMCU, adalah sebuah board yang memiliki builtin 5v 1A regulator dan memiliki header IO yang terhubung langsung ke modul NodeMCU, sehingga dapat anda gunakan sebagai sensor shield.



Gambar 2.2 Base Board Shield

Adapun spesifikasi pada Board Shield ini yaitu dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Spesifikasi Base Board Shield

Solusi sempurna untuk mematahkan pin Lua V3 Nodemcu.	Modul kecil dan praktis.
Jarak antara header pemasangan adalah 25,5 mm.	Pimpin semua port IO papan pengembangan ESP-12E
Pin keluaran 5V dan 3.3V. Sumber Daya listrik	Nyaman untuk terhubung dengan modul periferan
Sirkuit konverter step-down DC-DC 5V/1A bawaan	Indikator daya bawaan

2.2.5 NodeMCU ESP 8266

NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat opensource. Terdiri dari perangkat keras berupa System On Chip ESP8266 dari ESP8266 buatan Espressif System, juga firmware yang digunakan, yang menggunakan bahasa pemrograman scripting Lua. Istilah NodeMCU secara default sebenarnya mengacu pada firmware yang digunakan dari pada perangkat keras development kit.



Gambar 2.3 Node MCU ESP 8266

NodeMCU bisa dianalogikan sebagai board arduino-nya ESP8266. Dalam seri tutorial ESP8266 embeddednesia pernah membahas bagaimana memprogram ESP8266 sedikit merepotkan karena diperlukan beberapa teknik wiring serta tambahan modul USB to serial untuk mengunduh program. Namun NodeMCU telah me-package ESP8266 ke dalam sebuah board yang kompak dengan berbagai fitur layaknya mikrokontroler + kapabilitas akses terhadap Wifi juga chip komunikasi USB to serial. Sehingga untuk memprogramnya hanya diperlukan ekstensi kabel data USB persis yang digunakan sebagai kabel data dan kabel charging smartphone Android.

Adapun spesifikasi pada mikrokontroller nodemcu esp 8266 ini yaitu dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Spesifikasi NodeMcu ESP 8266

Mikrokontroller / Chip	ESP 8266 -12E
Tegangan Input	3.3 –5V
GPIO	13 Pin
Kanal PWM	10 Kanal
10 bit ADC Pin	1 Pin
Flash Memory	4 MB
Clock Speed	40/26/24 MHz
WIFI	IEEE 802.11 b/g/n
Frekuensi	2.4 GHz –22.5 GHz
USB Port	Micro USB
USB Chip	CH340G

2.2.6 Sensor DHT22

DHT-22 atau AM2302 adalah sensor suhu dan kelembaban, sensor ini memiliki keluaran berupa sinyal digital dengan konversi dan perhitungan dilakukan oleh MCU 8-bit terpadu. Sensor ini memiliki kalibrasi akurat dengan kompensasi suhu ruang penyesuaian dengan nilai koefisien tersimpan dalam memori OTP terpadu. Sensor DHT22 memiliki rentang pengukuran suhu dan kelembaban yang luas, DHT22 mampu mentransmisikan sinyal keluaran melewati kabel hingga 20 meter sehingga sesuai untuk ditempatkan di mana saja, tapi jika kabel yang panjang di atas 2 meter harus ditambahkan buffer capacitor 0,33 μ F antara pin#1 (VCC) dengan pin#4 (GND).



Gambar 2.4 Sensor DHT22

Adapun spesifikasi pada Sensor DHT22 ini yaitu dapat dilihat pada Tabel 2.3

Tabel 2.3 Sensor DHT22

Catu daya: 3,3 - 6 Volt DC (tipikal 5 VDC)	Sinyal keluaran: digital lewat bus tunggal dengan kecepatan 5 ms/operasi
Elemen pendeteksi: kapasitor polimer (polymer capacitor)	Jenis sensor: kapasitif (capacitive sensing)
Rentang deteksi kelembapan : 0-100% RH (akurasi $\pm 2\%$ RH)	Rentang deteksi suhu : - 40° - +80° Celcius (akurasi $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$)
Resolusi sensitivitas : 0,1%RH; 0,1°C	Histeresis kelembaban: $\pm 0,3\%$ RH
Stabilitas jangka panjang: $\pm 0,5\%$ RH / tahun	Periode pemindaian rata- rata: 2 detik
Ukuran: 25,1 x 15,1 x 7,7 mm	Hubungkan pin#2 (data) dari sensor ini dengan pin Digital I/O pada MCU (Microcontroller Unit).

Cara kerja dari rangkaian ini sangat sederhana dimana sensor DHT122 akan mengeluarkan output berupa nilai analog berdasarkan hasil pengukuran suhu dan kelembaban ruangan. Nilai analog ini yang kemudian akan diterjemahkan oleh arduino menjadi nilai suhu (dalam bentuk $^{\circ}\text{C}$) dan kelembaban ruangan (dalam bentuk %). Untuk menterjemahkan nilai analog tersebut tentu membutuhkan sebuah coding pada arduino. Akan tetapi sensor DHT11 dan DHT22 sudah mempunyai library sehingga kita tidak perlu repot-repot merancang coding dan hanya perlu menginstal library tersebut.

2.2.7 Sensor Hujan MH-RD

Sensor Hujan MH-RD terbagi kedalam dua bagian, yaitu bagian sirkuit elektronik dan bagian papan penampung untuk menerima tetesan air hujan. Gambar 2.5 adalah Bentuk fisik dari modul Sensor Hujan MH-RD.



Gambar 2.5 Sensor Hujan MH-RD

Terdapat dua jenis output dari modul sensor ini, yaitu output analog dan output digital. Modul Sensor Hujan MH-RD memiliki potensiometer bawaan yang berfungsi untuk mengatur sensitivitas dari sensor pada mode pembacaan digital. Input tegangan yang dibutuhkan oleh modul ini untuk dapat beroperasi adalah 5 VDC.

Resistensi dari papan penampung penerima tetesan air hujan akan bervariasi karena tergantung dari air yang mengenai papan penampung. Ketika papan penampung semakin basah, maka nilai resistansi akan semakin besar sehingga nilai keluaran tegangan akan semakin kecil. Ketika papan penampung semakin kering, maka nilai resistensi akan semakin kecil sehingga nilai keluaran tegangan akan semakin besar.

Adapun spesifikasi pada Sensor Hujan MH-RD ini yaitu dapat dilihat pada Tabel 2.4

Tabel 2.4 Spesifikasi Sensor Hujan MH-RD

Sensor ini bermaterial dari FR-04 dengan dimensi 5cm x 4cm berlapis nikel dan dengan kualitas tinggi pada kedua sisinya	Pada lapisan module mempunyai sifat anti oksidasi sehingga tahan terhadap korosi
Tegangan kerja masukan sensor 3.3V – 5V	Menggunakan IC comparator LM393 yang stabil
Output dari modul comparator dengan kualitas sinyal bagus lebih dari 15mA	Dilengkapi lubang baut untuk instalasi dengan modul lainnya
Terdapat potensiometer yang berfungsi untuk mengatur sensitifitas sensor	Dimensi PCB yaitu 3.2 cm x 1.4 cm

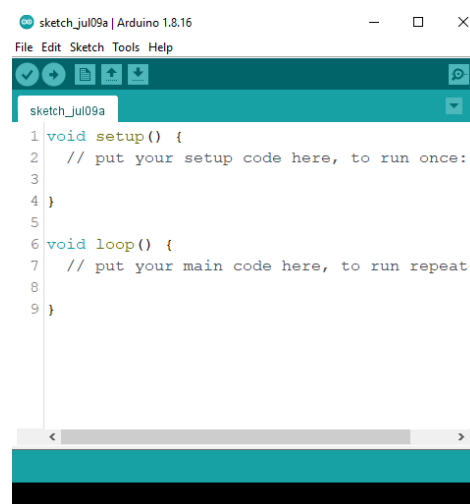
Prinsip Kerja Sensor Hujan Module sensor ini yaitu pada saat air hujan turun dan mengenai panel sensor maka akan terjadi proses elektrolisis oleh air hujan. Dan karena air hujan termasuk dalam golongan cairan elektrolit yang dimana cairan tersebut akan menghantarkan arus listrik. Pada sensor hujan ini terdapat IC Komparator yang dimana output dari sensor ini dapat berupa logika high dan low (on atau off). Serta pada modul sensor ini terdapat output yang berupa tegangan pula. Sehingga dapat dikoneksikan ke pin khusus arduino yaitu Analog Digital Converter. Dengan singkat kata, sensor ini dapat digunakan untuk memantau kondisi ada tidaknya hujan di lingkungan luar yang dimana output dari sensor ini dapat berupa sinyal analog maupun sinyal digital.

Rangkaian sensor air ini dirancang untuk mendeteksi air pada saat turun hujan tetapi juga dapat digunakan untuk mendeteksi level air dan lain lainnya. Rangkaian ini menggunakan komponen resistor sebagai komponen utama dan elektroda sebagai pendeteksi air.

2.2.8 Software Arduino

Software Arduino atau lebih dikenal IDE Arduino merupakan kependekan dari Integrated Development Enviroment, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah Arduino dilakukan pemograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang diberikan melalui syntax pemograman. Arduino menggunakan bahasa pemograman sendiri yang menyerupai bahasa C.

Bahasa pemograman Arduino (sketch) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroller Arduino telah ditanamkan suatu program bernama (Bootloader) yang berfungsi sebagai penengah antara compiler Arduino dengan mikrokontroller. Arduino IDE juga dibuat dari bahasa pemograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut (Wiring) yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari software processing yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemograman dengan Arduino.



Gambar 2.6 Software Arduino Ide

Berikut ini merupakan tombol toolbar beserta fungsinya:

1. Verify: Untuk melakukan checking kode yang kita buat apakah sudah sesuai dengan kaidah pemograman atau belum.
2. Upload: Untuk melakukan kompilasi program atau kode yang kamu buat menjadi bahasa yang dapat dipahami oleh Arduino.
3. New: Untuk membuat sketch baru.
4. Open: Untuk membuat sketch yang pernah kamu buat dan membuka kembali untuk dilakukan editing atau sekedar upload ulang ke Arduino
5. Save: Untuk menyimpan sketch yang telah kamu buat. Serial Monitor Untuk membuka serial monitor. Serial monitor sangat berguna ketika kita ingin membuat program atau melakukan debugging tanpa.

Menggunakan LCD pada Arduino. Serial Monitor dapat menampilkan nilai proses, nilai pembacaan, bahkan pesan error. Pada rancang bangun sistem keamanan kotak amal, juga menggunakan library ArduinoJson dan CT.Bot untuk menjalankan Nodemcu dan aplikasi telegram messenger, dimana ArduinoJson merupakan library untuk mengaktifkan Nodemcu, dan CT.Bot merupakan library yang berfungsi untuk koneksi ke aplikasi telegram, pastikan kedua library sudah terinstal dalam software Arduino IDE.

2.2.9 Kabel Jumper

Kabel jumper adalah kabel penghubung yang biasa digunakan untuk membuat rangkaian system. Kabel Jumper merupakan komponen yang wajib ada dalam rangkaian elektronika dan komponen penghubung rangkaian Arduino dengan breadboard.



Gambar 2.7 Kabel Jumper

2.3 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka merupakan acuan utama dalam beberapa studi yang pernah dilakukan dan berkaitan dengan penelitian. Terdapat beberapa penelitian yang digunakan sebagai rujukan dalam penelitian ini.

Beberapa penelitian telah dilakukan berkaitan dengan Cuaca di antaranya adalah penelitian dan judul “Perancangan Website Perkiraan Cuaca di Pontianak”, Riski Mandiri, Irvan Aulia, Frans Teulu Emanuel (2018).

“Perancangan Sistem Weather Station Menggunakan Mikrokontroler ATMEGA 328P Berbasis Website dan Android Sebagai Media Monitoring Cuaca” Agus Syamsul Arifin, Antoni Zulus (2018). “Rancang Bangun Sistem Telemetry Stasiun Cuaca Berbasis ATMEGA8A” Ismail Rifqi Pratama, Munawar Agus Riyadi, dan Ajub Ajulian Zahra (2017).

Menurut Riskin Mandiri, Irvan Aulia, dan Frans Teulu Emanuel (2018) Proses penyampaian informasi selama ini hanya melalui media elektronik tanpa mengikuti perkembangan teknologi seperti memberikan informasi perkiraan cuaca melalui website. Perkiraan cuaca sangatlah penting dalam membantu aktivitas masyarakat di Pontianak. Perancangan website Perkiraan Cuaca di Pontianak ini menggunakan metode prototype evolusioner.

Menurut Agus Syamsul Arifi dan Antoni Zulus (2018) Kondisi perubahan atau pergeseran waktu Musim Hujan dan Musim Kemarau menyebabkan masalah, dimana Para petani kesulitan dalam menentukan waktu menanam, para nelayan kesulitan menentukan kondisi lautan dan ikan sehingga dengan penelitian ini pada akhirnya dapat di gunakan untuk menyimpan, melihat dan menyediakan data – data mentah untuk diolah agar dapat menentukan karakteristik musim yang berubah ini. Dengan menggunakan Weather Station data kondisi cuaca dapat disimpan ke dalam database yang mempermudah peneliti dan para ahli untuk melihat kumpulan data kondisi cuaca dari bulan ke bulan maupun dari tahun ke tahun. Dengan menggunakan Web dan Interface Android Masyarakat pun dapat melihat kondisi curah hujan, arah mata angin mau pun kecepatan angin secara Real Time.

Menurut Ismail Rifqi Pratama, Munawar Agus Riyadi, dan Ajub Ajulian Zahra (2017) Prakiraan cuaca dibuat dengan mengumpulkan data kuantitatif tentang keadaan atmosfer suatu tempat tertentu. Pemantauan cuaca pada saat ini sangat penting karena data perubahan cuaca ini dapat dijadikan ramalan cuaca harian yang berguna bagi bidang pertanian, penerbangan, pelayaran dan bahkan untuk pengambilan data sebelum membangun pembangkit listrik tenaga angin.