

## BAB 3

### METODE PENELITIAN

#### 3.1. ALAT YANG DIGUNAKAN

Dalam pembuatan alat ini dibutuhkan beberapa komponen yang digunakan alat dan bahan yang digunakan dapat dilihat pada tabel 3.1 dibawah ini :

**Tabel 3.1 Daftar Alat dan Bahan**

No	Alat dan Bahan	Jumlah
1	Laptop	1
2	Arduino Uno R3	1
3	Modul ESP8266-01	1
4	Sensor LDR	1
5	Sensor Hujan	1
6	<i>Limit Switch</i>	2
7	Motor DC	1
8	Software <i>Wireshark</i>	1

##### 3.3.1 Laptop

Pada perancangan Tugas Akhir Ini laptop dipergunakan sebagai alat dalam mengolah seluruh bahan data. Laptop juga digunakan untuk mengcoding pada keseluruhan komponen serta sebagai media dalam pengambilan hasil data. Spesifikasi laptop yang digunakan meliputi prosessor Intel(R) Core i3

##### 3.3.2 Arduino Uno R3

Pada Perancangan Tugas Akhir ini menggunakan Arduino Uno R3 digunakan untuk *Board* mikrokontroler berbasis ATmega328. Arduino Uno ini digunakan sebagai pengendali utama dalam mengendalikan komponen – komponen yang digunakan dalam perancangan ini.

##### 3.3.3 Modul ESP8266-01

Pada perancangan ini menggunakan Modul ESP8266-01 berguna untuk menyediakan kemampuan besar sebagai penyedia wifi untuk sistem lain, serta sebagai sebagai media pengiriman data ke *Thingspeak* dengan menggunakan jaringan internet.

### **3.3.4 Sensor LDR**

Pada perancangan ini untuk menghitung resistansi nilai ADC menggunakan sensor LDR berguna untuk bidang elektronika yang berfungsi untuk mengubah besaran cahaya menjadi besaran listrik. Dengan nilai resistansi LDR akan berubah-ubah sesuai dengan intensitas cahaya yang diterima.

### **3.3.5 Sensor Hujan**

Pada perancangan ini menggunakan Sensor Hujan yang Merupakan modul elektrik yang sering digunakan untuk *detector* air / hujan. Sensor hujan berbentuk panel bergaris dengan prinsip kerja apabila panel tersebut terdapat air maka arus yang ada pada panel akan terhambat dan *driver* akan mengirimkan sinyal pada mikrokontroler.

### **3.3.6 Motor DC**

Pada perancangan ini menggunakan Motor DC sebagai penggerak jemuran. Merupakan suatu perangkat yang mengubah *energy* listrik menjadi *energy kinetic* atau gerakan (*motion*). Motor DC ini juga dapat disebut sebagai motor arus searah. seperti namanya, DC motor memiliki dua terminal dan memerlukan tegangan arus searah atau DC (*Direct Current*) untuk dapat menggerakkan.

### **3.3.7 Limit Switch**

Pada perancangan ini menggunakan *Limit Switch* ( Saklar Pembatas ) adalah saklar atau perangkat *elektromekanis* yang mempunyai tuas *actuator* sebagai pengubah posisi kontak terminal dari normal *open/no* ke *close* atau sebaliknya dari normal *close* ke *open*. Fungsi pada alat ini yaitu menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik. Dengan kata lain hanya mempunyai kondisi ON atau OFF.

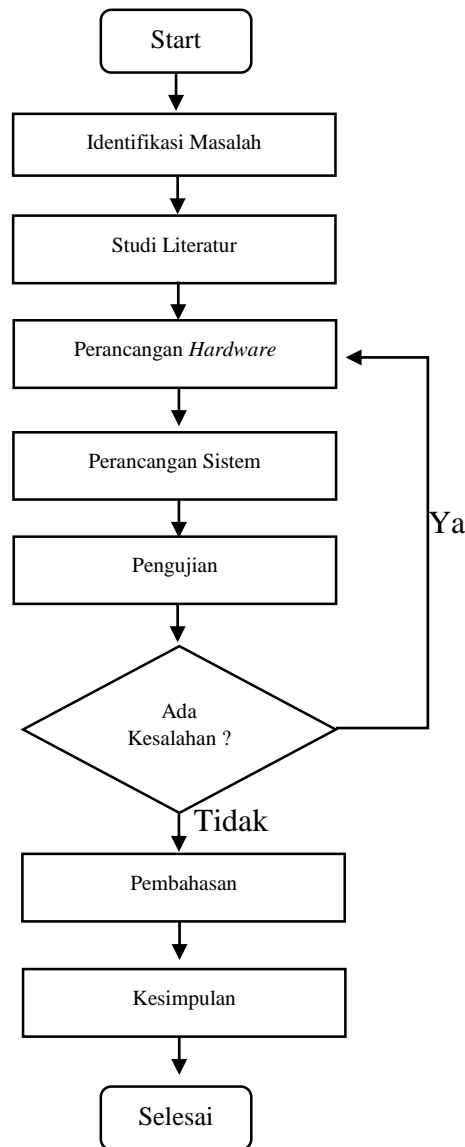
### **3.3.8 Wireshark**

Pada perancangan ini menggunakan *software Wireshark* merupakan *tool open source* yang memiliki fungsi untuk melakukan analisis dan memecahkan suatu masalah jaringan, penggunaan aplikasi ini memungkinkan untuk mengetahui adanya masalah di jaringan.

## **3.2 ALUR PENELITIAN**

Dalam sebuah perancangan suatu penelitian diperlukan adanya alur penelitian supaya dalam melakukan perancangan dapat berjalan sesuai dengan yang

telah direncanakan. Pada *Flowchart* ini menjelaskan suatu proses rancangan pada penelitian yang akan dibuat seperti pada gambar berikut:



**Gambar 3.1 Flowchart Penelitian**

Berdasarkan *flowchart* alur penelitian pada gambar 3.1 dimulai dari identifikasi masalah dan menemukan tema penelitian tentang jemuran ikan asin sehingga dapat merancang judul penelitian. Judul yang telah disusun dengan masalah yang ditemukan dilanjutkan dengan studi literature yang berkaitan dengan judul penelitian untuk membandingkan teori dari penelitian sebelumnya. Studi literature dilakukan dengan membaca jurnal ilmiah, buku dan beberapa artikel dari internet yang menunjang teknologi yang digunakan, cara kerja serta perangkat yang digunakan pada penelitian rancang bangun jemuran ikan asin secara nirkabel .

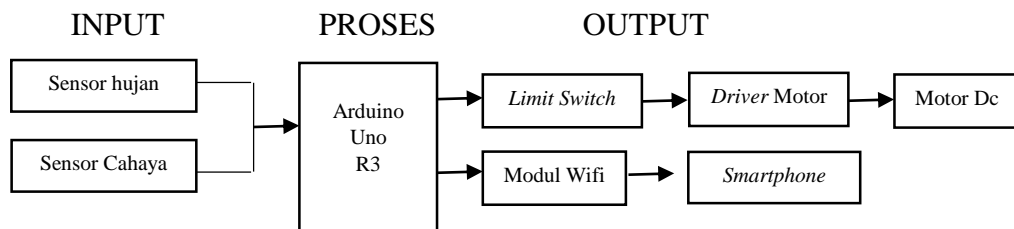
Perancangan *Hardware* dilakukan dengan menyiapkan alat dan bahan yang yang digunakan dari sumber untuk menunjang penelitian yang akan dikerjakan. Kemudian perancangan *Hardware* dan *Software* dilakukan pengujian. Pengujian dilakukan untuk mengetahui kinerja perangkat sesuai dengan perencanaan sehingga *Hardware* kembali dan dilakukan pengujian sesuai dengan perencanaan sehingga hasil pengujian sesuai dengan perencanaan. Pada perancangan *Software* pengujian dilakukan seperti tahapan pada perancangan *Software*. Hasil dilakukan pengujian sesuai dengan perencanaan merupakan indikator bahwa perencanaan *Hardware* maupun *Software* berhasil dilakukan. Pada tahapan selanjutna dilakukan pengumpulan data sesuai hasil pengujian dan dilakukan pembahasan.

### 3.3. STUDI LITERATUR

Studi literature dilakukan seteah melakukan identifikasi masalah. Sebelum melakukan perancangan hardware studi literature sangat penting dilakukan karena pada tahapan ini dilakukan pencarian *referensi* yang menunjang terkait dengan judul penelitian. Studi literature diambil dari penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan judul. Pada tahap ini perbandingan pada setiap penelitian sebelumnya dilakukan untuk menentukan teknologi dan penggunaan perangkat untuk penelitian ini. Perancangan penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya dari karena perbedaan perangkat yang digunakan.

### 3.4. PERANCANGAN *HARDWARE*

Pada perancangan *hardware* ini merupakan perancangan beberapa perangkat yang menunjang dari pembuatan alat yang akan dibuat pada Tugas Akhir. Pada perancangan *hardware* terdiri dari bagian *input*, proses dan *output* yang dapat di lihat dalam diagram blok berikut ini :



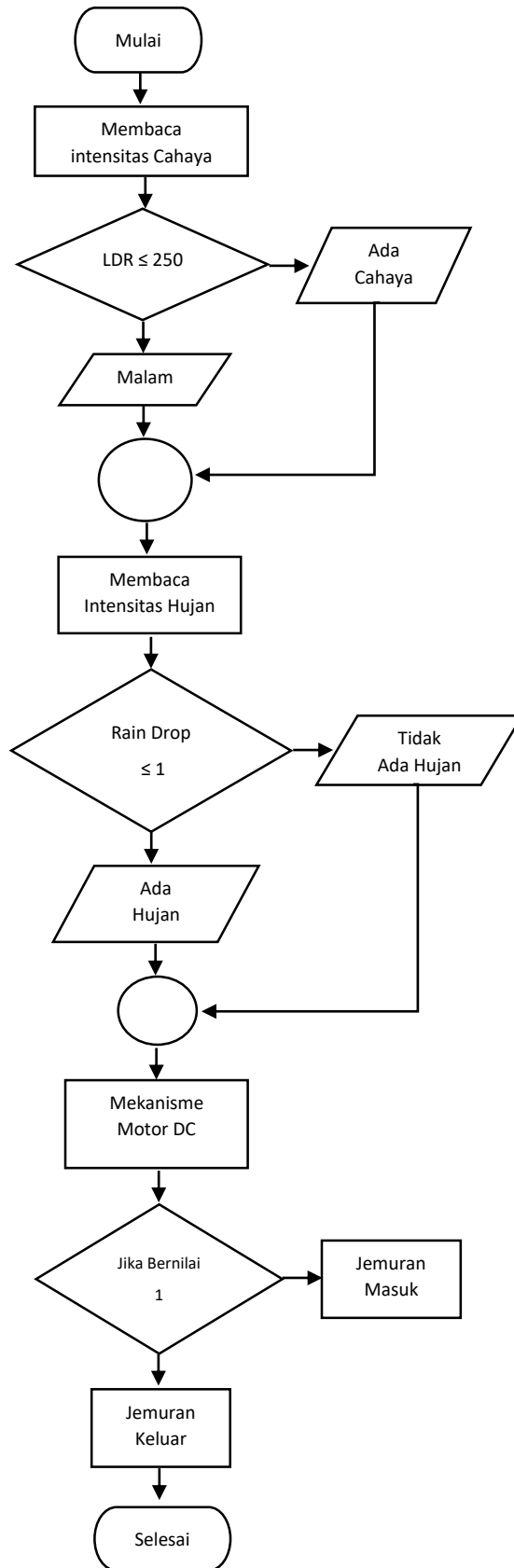
**Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem**

Dari gambar 3.2 menjelaskan tentang cara kerja sistem penjemur ikan asin secara nirkabel menggunakan *Internet Of Things* ( IoT ) menggunakan komunikasi *Wireless* atau Wifi. Cara kerja pada perancangan ini dimulai dari *smartphone android* yang berperan sebagai *Client* yang harus menyalakan fasilitas *Wireless* terlebih dahulu agar dapat melakukan *pairing* terlebih dahulu dengan modul wifi ESP8266-01. Modul *Wireless* ini yang terhubung dengan mikrokontroler arduino uno, sehingga dapat langsung mengakses perintah dari *smartphone android*.

Dengan mengaktifkan fasilitas *Wireless* atau Wifi ini pada *smartphone*, akan terdeteksi oleh *smartphone*. Setelah itu, isi *password security* pada Modul Wifi ESP8266-01 dengan mengisi bebas yang diinginkan, komunikasi *Wireless* telah terhubung. Data yang dikirim dari Arduino uno r3 ke *Smartphone* melalui modul wifi ESP8266-01.

Dalam projek Tugas Akhir ini, blok diagram sendiri terdiri dari *input*, proses, dan *output*. *Smartphone android* yang digunakan sebagai monitoring atau menerima data dari arduino uno r3 adalah . Dengan pancaran sinyal wifi yang diaktifkan dari *smartphone* dan diterima oleh modul wifi ESP8266-01 dapat memonitoring *output* dari projek Tugas Akhir ini. Modul Wifi ESP8266-01 merupakan jembatan komunikasi antar *smartphone android* dengan arduino uno. Dalam penggunaannya *smartphone android* akan memancarkan sinyal Wifi.

Mikrokontroler arduino uno merupakan komponen utama sebagai otak pengendali sistem dalam projek tugas akhir ini. Data yang dikirimkan melalui *smartphone* akan langsung terhubung dengan mikrokontroler arduino uno yang akan proses, kemudian akan memerintahkan rangkaian *driver* untuk menggerakkan Motor DC. Pada rangkaian *output* terdapat motor DC. Motor DC merupakan perangkat elektromagnetis yang berfungsi untuk merubah gelombang listrik menjadi energi mekanik. Kemudian pada sensor LDR ini berguna untuk memonitoring kondisi cuaca cerah atau gelap, kemudian pada sensor hujan pun sama dengan adanya sensor hujan berguna untuk memonitoring di tempat pengering ikan asin tersebut apakah cuaca mau hujan atau tidak hujan.



**Gambar 3.3. Flowchart Perancangan *Hardware***

Pada gambar 3.3. *Flowchart* perancangan *hardware*, pada perancangan alat pada keseluruhan sensor akan dihubungkan dengan Arduino Uno R3. Sistem ini bekerja dimulai dengan masuknya data dari setiap sensor, sensor LDR dan sensor hujan / *Rain Drop*. Data yang didapat kemudian diolah program yang telah penulis bangun, hasil dari pengolahan data akan menggerakkan mekanisme motor.

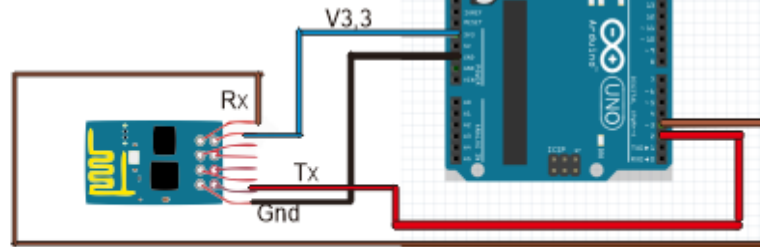
Logika yang tersedia antara lain :

1. Jika Nilai ADC kurang dari  $\leq 250$  dan Sensor Hujan / *Rain Drop* sama dengan nilai logika 0 maka hasilnya adalah Panas, kemudian mekanisme alat akan menggerakkan jemuran keluar.
2. Jika Nilai ADC lebih besar  $\geq 250$  dan Sensor Hujan / *Rain Drop* sama dengan nilai logika 0 maka hasilnya adalah Mendung, kemudian mekanisme alat akan menggerakkan jemuran masuk.
3. Jika Nilai ADC lebih besar  $\geq 250$  dan Sensor Hujan / *Rain Drop* dengan nilai logika 1 maka hasilnya adalah Hujan, kemudian mekanisme alat akan menggerakkan jemuran masuk.
4. Jika Nilai ADC lebih besar  $\leq 250$  dan Sensor Hujan / *Rain Drop* dengan nilai logika 1 maka hasilnya adalah Panas dan Hujan, kemudian mekanisme alat akan menggerakkan jemuran masuk.

#### **3.4.1 Perancangan Arduino Uno R3 dengan Modul Wifi ESP8266-01.**

Perangkat Modul Wifi ESP8266-01 berkomunikasi menggunakan Wifi dengan IC SoC ESP8266EX Serial-to-Wifi *Communication* Modul ini merupakan komponen *chip* terintegrasi yang didesain untuk keperluan dunia masa kini yang serba tersambung. Sehingga dapat langsung untuk mengontrol data *serial* melalui *computer* agar dapat menggunakan fitur tersebut maka konfigurasi pin untuk rx dihubungkan ke pin tx yang ada pada Arduino Uno R3, selanjutnya pin tx pada ESP8266 ini dihubungkan ke rx yang ada pada Arduino Uno R3 ini. Sedangkan untuk vcc pada modul wifi ESP8266-01 dihubungkan ke vcc pada Arduino dan vin pada Modul ESP8266-01 dihubungkan ke pin 3,3v pada arduino, selanjutnya pin GND pada modul ESP8266-01 di hubungkan ke pin gnd pada arduino dan tang terakhir pin *enable* pada modul ESP8266-01 ini dihubungkan ke pin 3,3v pada arduino. Yang di perjelas pada gambar 3.4 dibawah ini.

Warna kabel	Port Modul Wifi	Port Arduino
Hitam	Gnd	Gnd
Biru	V3,3	V3,3
Merah	Rx	Tx
Coklat	Tx	Rx



**Gambar 3.4 Perancangan antarmuka Arduino Uno R3 dengan Modul Wifi ESP8266-0.**

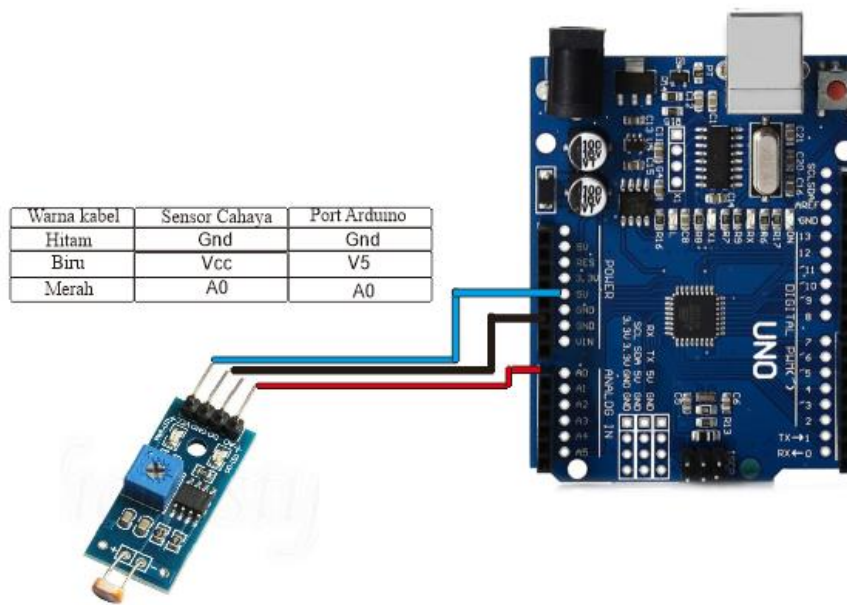
**Tabel 3.2 Konfigurasi Pin antara Arduino Uno R3 dengan Modul Wifi ESP8266-01**

Pin Modul Wifi ESP8266-01	Arduino Uno R3
GND	GND
VIN	3,3v
TX	RX
RX	TX

### 3.4.2 Perancangan Antarmuka Arduino dengan Sensor LDR.

Sensor LDR pada Proyek Tugas Akhir ini Berfungsi sebagai pendeteksi Cuaca di sekitar *Prototype* alat penjemur ikan asin tersebut. Jika nanti cuaca Cerah dan Gelap maka sensor akan bekerja.





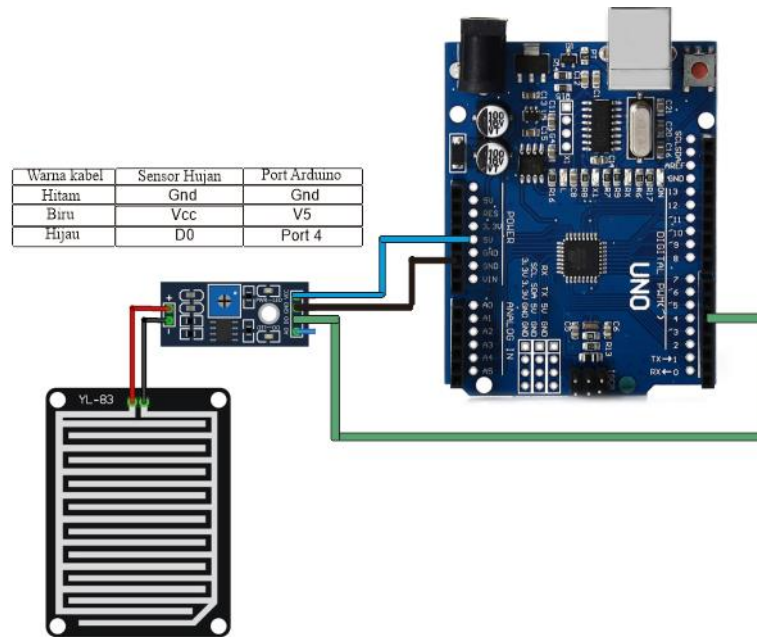
**Gambar 3.5 Perancangan Antarmuka Arduino dengan Sensor LDR.**

**Tabel 3.3 Konfigurasi Pin antara Arduino Uno R3 dengan Sensor LDR.**

Pin Sensor Cahaya	Arduino UNO R3
VCC	5v
GND	GND
A0	A0

### 3.4.3 Perancangan Antarmuka Arduino dengan Sensor Hujan.

Pada tugas akhir ini menggunakan sensor Air / Hujan. Sensor air ini Merupakan modul elektrik yang sering digunakan untuk *detector* air / hujan. Sensor hujan berbentuk panel sensor dengan prinsip kerja apabila panel tersebut terdapat air maka akan terjadi proses *elektrolisasi* ( penguraian *elektrolit* oleh arus listrik ) yang ada pada panel akan menerima intensitas nilai sensor hujan dan *driver* akan mengirimkan sinyal pada mikrokontroler. Sensor yang difungsikan mendeteksi ada tidaknya kondisi rintik hujan yang dimana dimanfaatkan dalam berbagai aplikasi mulai dari yang sederhana hingga aplikasi yang kompleks yang di perjelas pada gambar 3.6 dan tabel 3.3 dibawah ini.



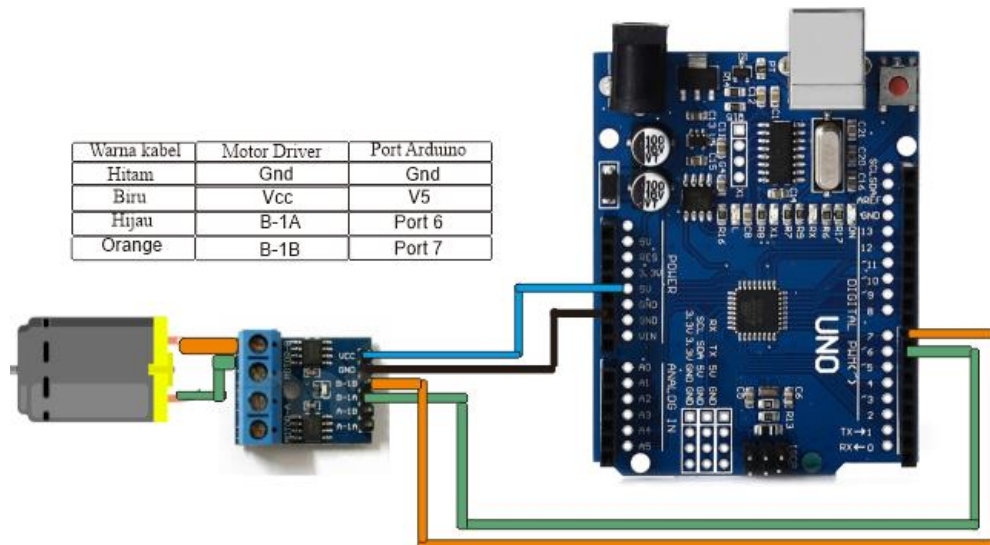
**Gambar 3.6 Perancangan Antarmuka Sensor Air / hujan dengan Arduino**

**Tabel 3.4 Konfigurasi Pin antara Sensor Air / hujan dengan Arduino**

Pin Sensor Hujan	Arduino UNO R3
VCC	5v
GND	GND
DO	Port 4

### 3.4.4 Perancangan Antarmuka Motor Dc dengan Arduino .

Pada proyek tugas akhir ini menggunakan Arduino Uno R3 yang memiliki spesifikasi yang cukup mumpuni dalam memenuhi kebutuhan dari sistem pembuatan implementasi dan rancang bangun alat penjemur ikan asin secara nirkabel menggunakan IoT dengan sistem pengendali Arduino Uno R3. Pada alat ini motor Dc berfungsi sebagai penggerak yang akan menggerakkan Papan Ikan Asin yang sudah diatur. Pada gambar 3.7 di bawah ini menunjukkan pembagian pin yang digunakan oleh motor Dc untuk menggerakkan jemuran ikan asin dengan mengontrol melalui aplikasi yang sudah di buat di *smartphone*.



**Gambar 3.7 Perancangan Antarmuka Arduino dengan Motor Dc**

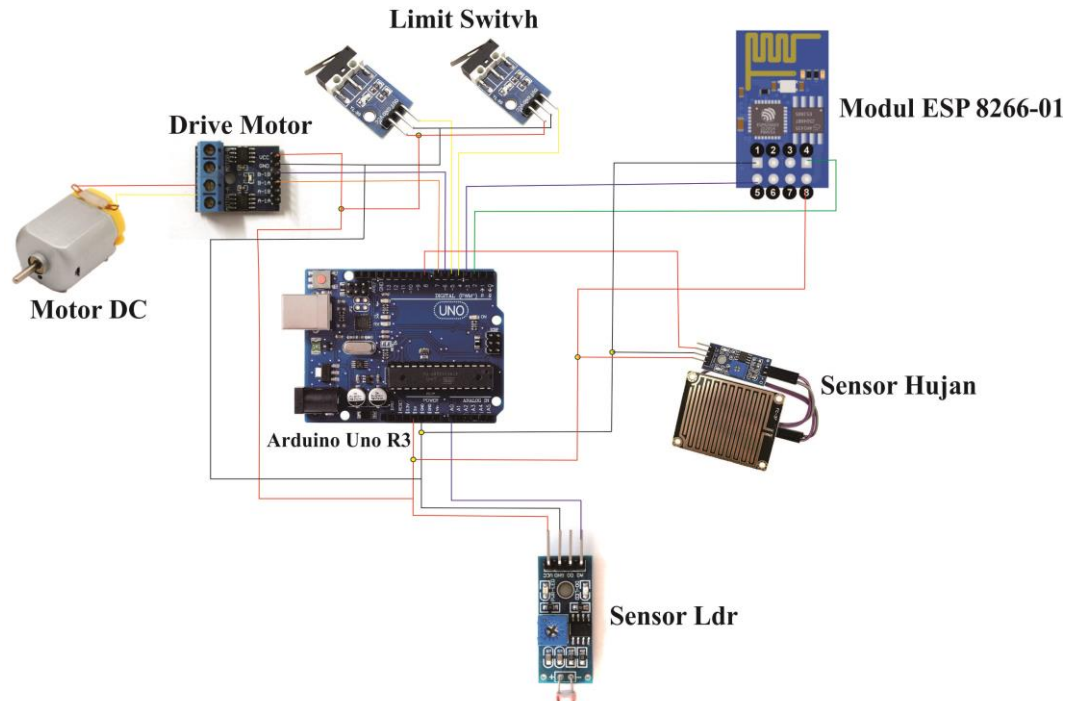
**Tabel 3.5 Konfigurasi Pin antara Arduino Uno R3 dengan Motor Dc**

Pin Motor Dc	Arduino UNO R3
VCC	5v
GND	GND
B-1A	Port 6
B-1B	Port 7

### 3.4.5 Perancangan Antarmuka *Hardware* Keseluruhan

Perancangan *hardware* yang dirancang terdiri dari perangkat, Modul *Wifi* ESP8266-01, Arduino Uno R3, Sensor LDR, Motor DC. Sensor Hujan. *Limit Switch*. Dalam sistem kerja perancangan yang dibuat mikrokontroler Arduino Uno R3 digunakan sebagai sistem utama dari perancangan yang dibuat dan terhubung langsung dengan sumber tegangan. Sumber tegangan yang dihubungkan menggunakan Adaptor pada mikrokontroler Arduino Uno R3 yang berasal dari PLN. Untuk komunikasi yang digunakan menggunakan modul *WIFI* ESP 8266-01 dengan sumber tegangan yang dibutuhkan disalurkan melalui Arduino Uno R3 sebesar 5V. Untuk bentuk keluaran dalam perancangan ini adalah motor dc sebagai penggerak papan pada alat Penjemur ikan asin. Perangkat keluaran tersebut membutuhkan tegangan masukkan lebih dari 5V namun pada *board* Arduino Uno

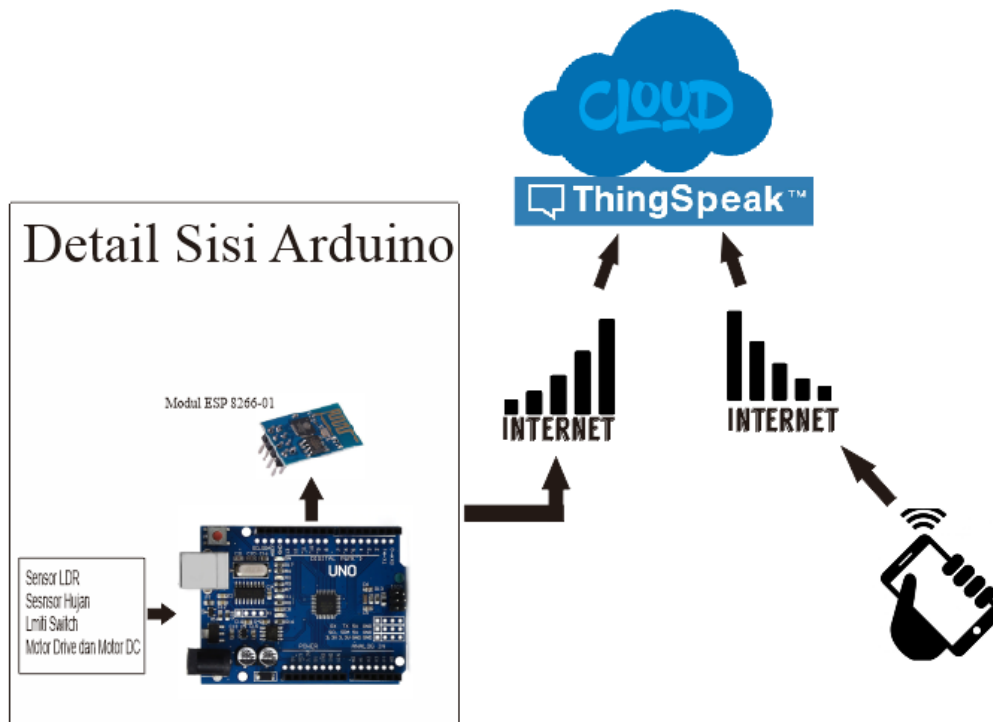
R3 hanya dapat mengaktifkan tegangan sebesar 5 V. Oleh karena itu, dibutuhkan catu daya yang fungsinya sebagai saklar dan menyalurkan tegangan langsung dari adaptor DC dan tegangan langsung PLN atau AC.



**Gambar 3.8 Perancangan Antarmuka *Hardware* Keseluruhan**

### **3.4.6 Perancangan *Visual Antarmuka Hardware Dan Software***

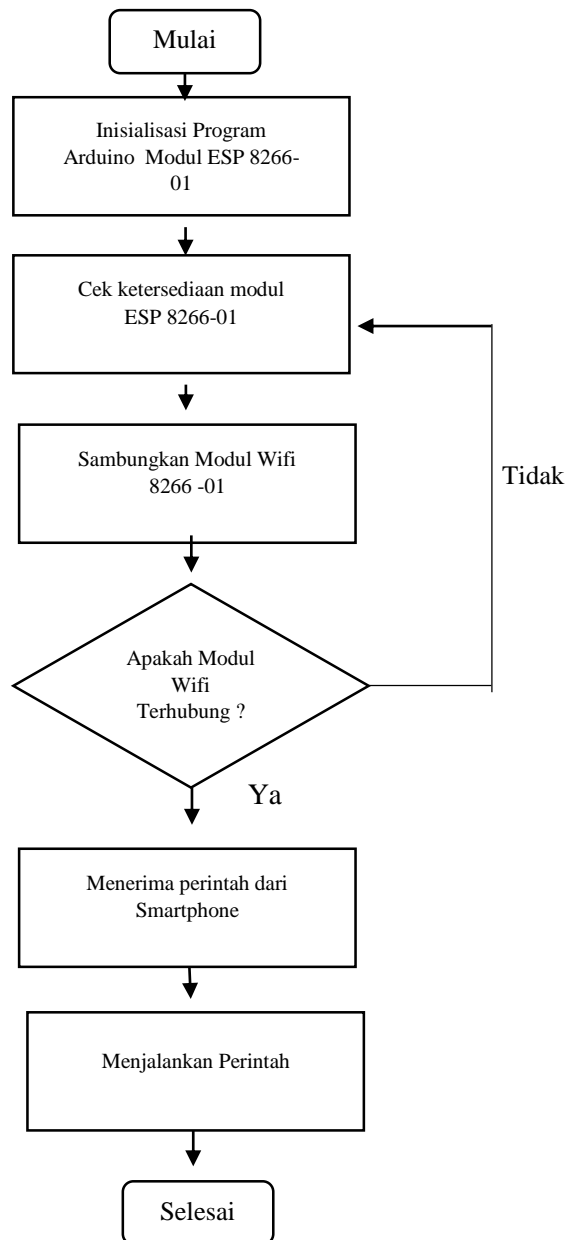
Pada gambar 3.9 bentuk *Visual hardware* yang dirancang untuk mengenal bagian bagian *hardware* yang digunakan. Dalam sistem kerja perancangan yang dibuat mikrokontroler Arduino R3 digunakan sebagai sistem utama dari perancangan yang dibuat dan terhubung langsung dengan sumber tegangan yang dihubungkan menggunakan adaptor pada mikrokontroler Arduino Uno R3 yang berasal dari PLN. Untuk komunikasi menggunakan Modul Wifi ESP8266-01 dengan sumber 3,3V – 5V. Untuk bentuk keluaran dalam perancangan ini adalah motor dc sebagai penggerak pada papan ikan asin. Perangkat keluaran tersebut membutuhkan tegangan masukkan lebih dari 5V namun pada Arduino R3 hanya dapat mengaktifkan tegangan sebesar 5V.



**Gambar 3.9** Bentuk Tampilan *Visual* Alat Penjemur Ikan Asin

### 3.5. PERANGKAT SOFTWARE

Pada perancangan perangkat lunak (*Software*) yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pembuatan program yang digunakan mikrokontroler dalam memproses informasi. Pada saat pembuat digunakan sebuah *Software* Arduino IDE dengan bahasa pemrograman bahasa C. selain itu pada penelitian ini dibuat bernama Alat penjemur ikan asin. Aplikasi yang dipasang pada *Smartphone* untuk pemberitahuan informasi adanya hujan maupun cuaca cerah dibuat melalui aplikasi MIT App Inventor melalui *web-based service* pada *browser* secara *online*. *Database* atau *Cloud* yang digunakan untuk berkomunikasi antara *Smartphone* dan Arduino Uno R3 yaitu *ThingSpeak*. *ThingSpeak* sendiri akan menjadi jembatan pada komunikasi Arduino Uno R3 yang mampu mengirimkan data kepada *Client* secara *real time*, yang di perjelas dalam gambar 3.10 flowchart di bawah ini.

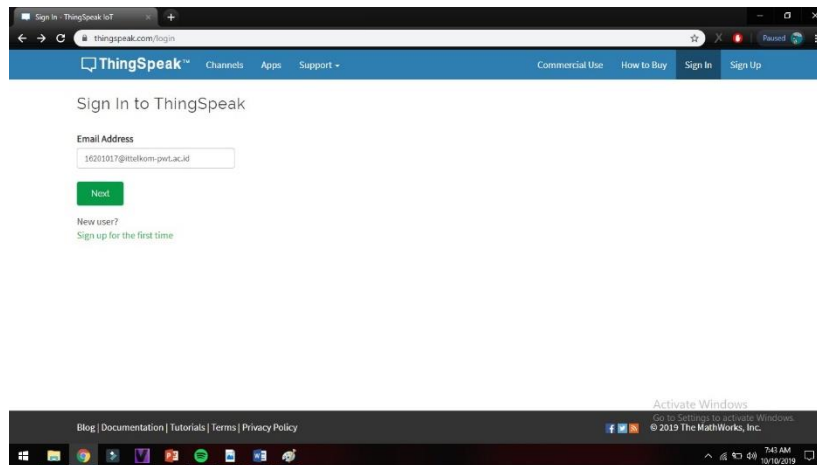


**Gambar 3.10** *Flowchart Perancangan Software Pemograman Arduino Uno*

### 3.5.1 Perancangan Template *ThingSpeak*

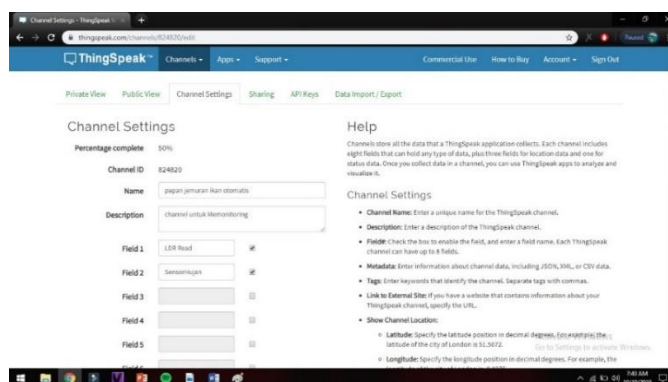
*ThingSpeak* merupakan aplikasi *Internet Of Things opensource* dan API untuk menyimpan dan mengambil data dari berbagai hal menggunakan *HTTP* melalui internet atau melalui *Local Area Network (LAN)*. *ThingSpeak* memungkinkan pembuatan aplikasi memonitor data sensor dan jejaring sosial tentang hal-hal dengan pembaruan status. *ThingSpeak* memiliki dukungan terintegrasi dari perangkat lunak komputasi numerik dari *MathWorks*, yang memungkinkan

pengguna *ThingSpeak* untuk menganalisis dan memvisualisasikan data yang diunggah menggunakan Matlab tanpa memerlukan pembelian lisensi Matlab dari *Mathworks*. Pada Tugas Akhir ini *ThingSpeak* digunakan sebagai template atau media dalam mempresentasikan data yang diunggah setiap saat oleh *prototype* papan penjemur ikan asin otomatis. Berikut adalah langkah- langkah dalam membuat sebuah template atau akun dari *ThingSpeak*.



**Gambar 3.11** Pembuatan Template *ThingSpeak*

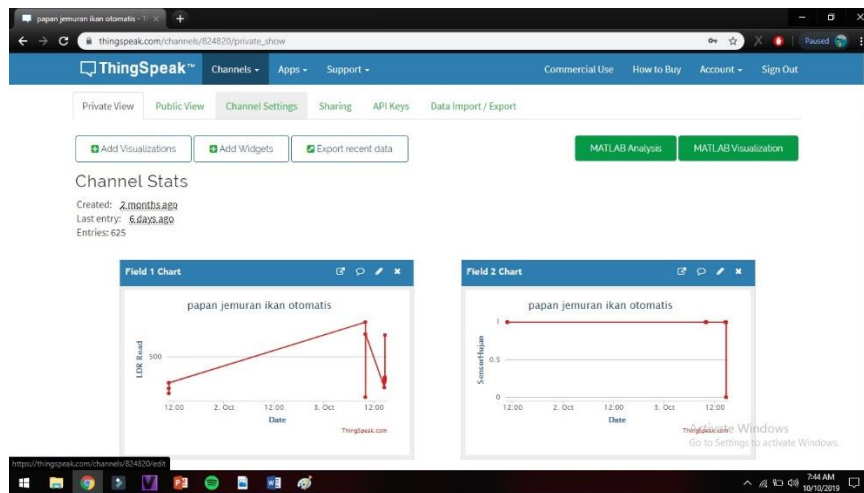
Pada gambar 3.11 merupakan langkah awal dalam pembuatan akun ThingSpeak dengan memasukan *E-mail* pribadi sebagai alamatnya kemudian pembuatan *password* agar tidak bisa di buka sama orang lain kecuali pemiliknya sendiri.



**Gambar 3.12** Pembuatan *Channel* atau *Field* pada *ThingSpeak*

Sesudah pembuatan akun *E-mail* dan *Password* maka langkah selanjutnya pada Gambar 3.11 adalah pembuatan *channel* baru, *channel* ini berfungsi sebagai

template dalam menampilkan hasil data dari *prototype* yang sedang bekerja. *Field* sebagai penampil sebuah parameter yang akan digunakan.

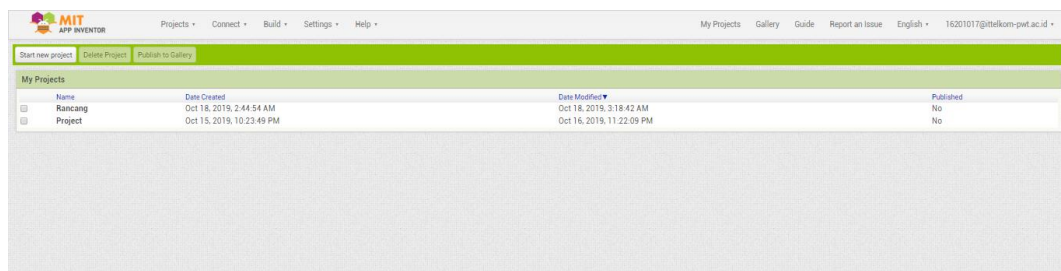


**Gambar 3.13 Hasil Channel atau Field pada ThingSpeak**

Pada gambar 3.12 merupakan grafik hasil data yang dihasilkan oleh *prototype* papan penjemur ikan asin, pada *template ThingSpeak* Tugas Akhir ini terdapat 2 parameter yang menunjukkan hasil dari kerja alat penjemur ikan asin otomatis ini.

### 3.5.2 Perancangan Aplikasi MIT APP Inventor

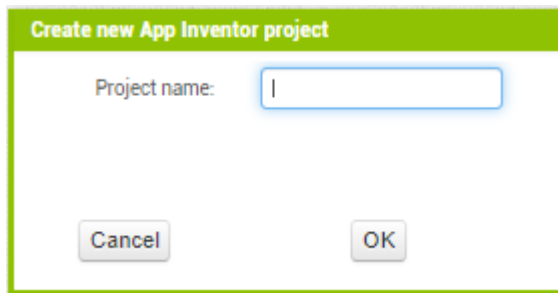
Aplikasi yang terpasang pada *Smartphone* dibuat menggunakan *MIT APP Inventor secara online*. Pada gambar di bawah ini merupakan tampilan awal untuk pembuatan *project* baru, untuk dapat masuk pada *software* ini penulis memasukan akun *G-mail* terlebih dahulu.



**Gambar 3.14 Tampilan awal MIT APP Inventor**

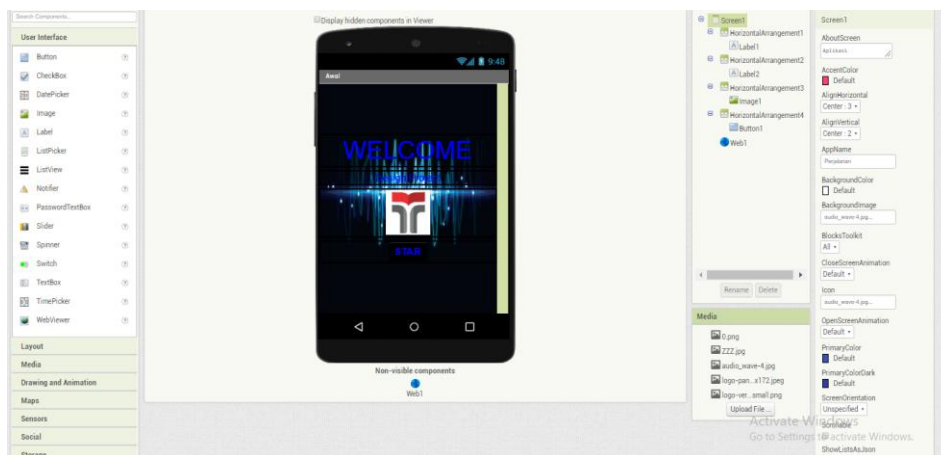
Untuk pembuatan proyek baru klik *start new project* seperti pada gambar 3.14. Menu *start new project* ditampilkan pada gambar 3.15, untuk proyek name diisi dengan nama yang diinginkan karena pada penelitian ini nama aplikasi akan muncul sebagai awal tampilan.





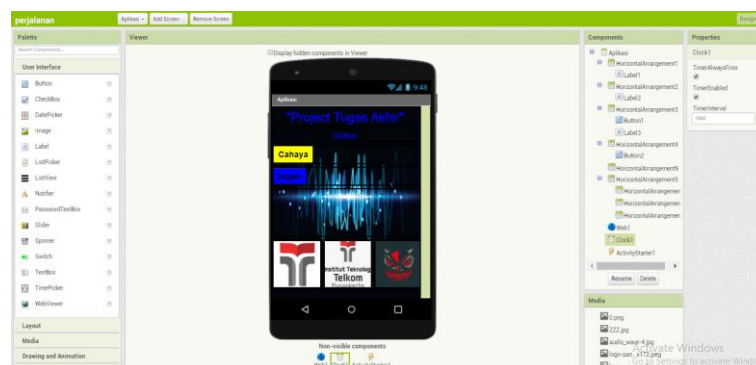
**Gambar 3.15 Memberikan Nama *Project***

Pada gambar 3.16 merupakan tampilan untuk layar awal aplikasi. Pada tampilan awal digunakan tombol *Start* untuk membuka halaman proyek berikutnya.



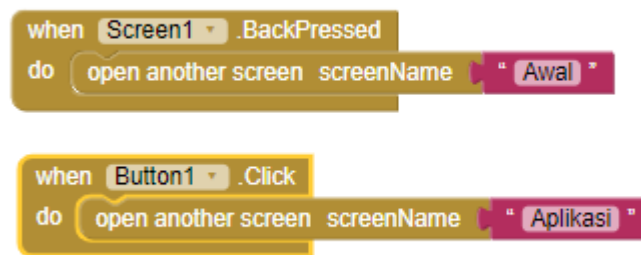
**Gambar 3.16 Tampilan Awal Tombol *Start***

Pada gambar 3.17 merupakan tampilan untuk layar kedua setelah tampilan awal Aplikasi mulai di tekan. Pada layar kedua ini terdapat kolom untuk menampilkan webset *ThingSpeak* yang menampilkan setiap field yang dipakai. Kolom ini dengan nama Intensitas Cahaya dan Intensitas Hujan.

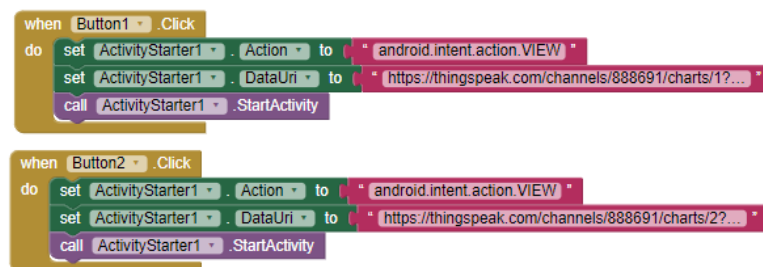


**Gambar 3.17 Tampilan Di Dalam Aplikasi**

Pada aplikasi *Project Tugas Akhir* ini dapat berubah sesuai dengan kondisi cuaca. Nilai yang terdeteksi dan ditampilkan pada kolom Intensitas. untuk dapat menampilkan Grafik atau intensitas pada status tersebut digunakan sebuah *Link* yang dapat terhubung dengan *Cloud Thingspeack*. Pada kedua tampilan halaman awal dan aplikasi. Status terdapat pengkodean atau *blocks* untuk menjalankan aplikasi tersebut. Kode tersebut seperti *puzzle* yang di rangakai sedemikian rupa.



**Gambar 3.18 Blocks Halaman Awal**



**Gambar 3.19 Blocks Halaman Aplikasi**

## **Pengujian :**

### **1. Pengujian Sensor LDR**

Pengujian ini dilakukan diluar ruangan dengan pancaran langsung dari matahari maupun saat malam. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui bahwa sensor LDR dapat bekerja dengan baik atau tidak. Pada pengujian ini dilakukan dengan 3 Cuaca yaitu pagi, siang dan malam dengan hasil data yang diambil dari 3 cuaca tersebut maka akan di tampilkan nilai ADC di *serial monitor* .Pada pengujian ini akan dilakukan sebanyak 30 kali dengan cuaca yang berbeda.

## **2. Pengujian Drive Motor Dan Motor Dc**

Pengujian ini dilakukan dengan cara memberi inputan berupa logika “1” dan “0” pada masing – masing pin *inputan* secara bergantian kemudian melihat perubahan pada pergerakan motor yang terlebih dahulu sudah disambungkan pada pin pin *output* dari *driver*. Pengujian dilakukan sebanyak 10 kali dan kemudian hasil data yang diambil akan di tampilkan di *serial monitor* pada laptop.

## **3. Pengujian Sensor Hujan / Rain Drop**

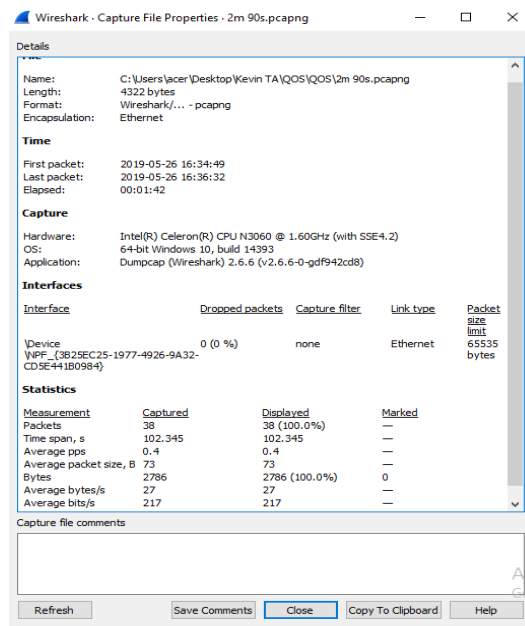
Pada pengujian sensor hujan ini berfungsi tidaknya alat ini ketika sensor terkena air. Sensor hujan ini berfungsi untuk mendeteksi ada atau tidaknya air hujan. Pada pengujian ini sensor hujan akan diberi logika input “1” ketika ada air dan *output* atau tidak ada nya air diberi logika “0”. Pengujian pada sensor hujan sebanyak 5 kali dan kemudian hasil data yang di tampilkan pada *serial monitor* pada laptop.

## **4. Pengujian Aplikasi pada Smartphone**

Pada pengujian ini bertujuan untuk mengetahui aplikasi yang telah dibuat dapat memberikan informasi kondisi cuaca. Data yang diambil dari pengujian ini berupa tampilan *website Thingspeak*.

## **5. Pengujian QoS**

Pengujian Qos dilakukan untuk mengetahui besarnya *delay* , *throughput* menggunakan *wireshark*. Dengan menjadikan Modul ESP8266-01 sebagai transmitter (TX) dan *access point*, sedangkan laptop digunakan sebagai *receiver* (RX).



**Gambar 3.20 Hasil Pengujian Pada Wireshark**

Pada gambar 3.20 ini merupakan salah satu contoh dari hasil pengujian yang dilakukan menggunakan *software wireshark* terdiri dari *packet*, *time span*, *average pps*, *average packet size*, *bytes*, *average bytes/s* dan *average bits/s*. Pengujian yang dilakukan seperti :

**a. Pengujian Delay**

Pada pengujian *delay* dilakukan untuk mengetahui informasi jumlah total waktu jeda paket pada saat melakukan pengiriman. Dalam pengujian ini jumlah total selisih waktu paket diterima pada *receiver (RX)*. Pengujian dilakukan dengan melakukan pengiriman data dari *transmitter (TX)* menuju *receiver (RX)*. Besarnya *delay* dapat diperoleh dengan persamaan :

$$\text{Total delay} = \text{Jumlah delay seluruh paket}$$

**b. Pengujian Throughput**

Pengujian *throughput* dilakukan untuk mengetahui informasi pergerakan data pada saat pengiriman data. Dalam pengujian ini melakukan pengujian pengiriman data dengan waktu dan jarak yang berbeda-beda dari *transmitter (TX)* menuju ke *receiver (RX)*. Besarnya *throughput* dapat diperoleh dengan persamaan :

$$\text{Throughput (bit/s)} = \frac{\text{Ukuran data}}{\text{total delay}} \times 8$$

## **6. Pembuatan Hasil Data**

Pembuatan hasil data dilakukan setelah pengujian. Setiap perangkat diuji dan hasilnya dicatat sesuai dengan perencanaan. Hasil data yang telah didapatkan akan dibahas terkait perancangan dan pengujian peralatan tersebut.