

BAB II

DASAR TEORI

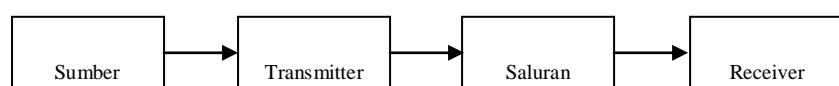
2.1. Komunikasi Data

Sistem komunikasi ada untuk menyampaikan informasi dari satu tempat ke tempat lainnya. Komunikasi data merupakan cara mengirimkan data menggunakan sistem transmisi elektronik dari suatu komputer ke komputer lain atau dari satu komputer ke terminal tertentu dengan menggunakan media. Media tersebut dapat berupa kabel *koaksial, fiber optic* (serat optic) , *microware, wireless* dan sebagainya. Komponen informasi disebut pesan, atau lebih dikenal sebagai data. Data tersusun dari kode dan simbol yang unik, atau bentuk lain yang diketahui oleh pengirim dan penerima pesan. Sebagai contoh data biner direpresentasikan sebagai dua kondisi yakni ‘0’ dan ‘1’, atau lebih dikenal sebagai bit (*binary digit*). Bit ini mempresentasikan level tegangan pada sebuah sistem, dimana level tegangan *high* dipresentasikan sebagai ‘1’ dan level tegangan *low* sebagai ‘0’.

2.1.1. Proses Komunikasi

Agar terjadi proses komunikasi maka dibutuhkan beberapa komponen pada gambar 2.1, yakni:

1. Sumber informasi.
2. *Transmitter/driver/generator* untuk mengubah informasi kedalam sinyal data yang sesuai dengan saluran komunikasi.
3. Saluran komunikasi.
4. *Receiver* untuk mengubah sinyal data ke bentuk yang dimengerti penerima.



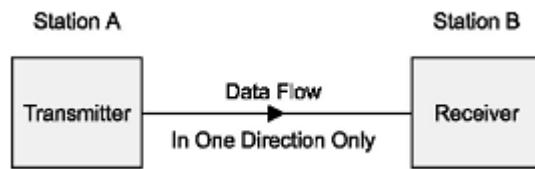
Gambar 2.1 Proses Komunikasi

2.1.2 Mode Transmisi Data

Mode transmisi data dibagi berdasarkan arah aliran data, yakni:

1. Simplex

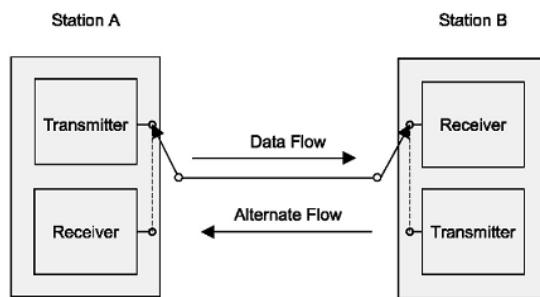
Simplex yaitu sinyal yang ditransmisikan hanya dalam satu arah saja, dimana satu stasiun bertindak sebagai pengirim dan yang lainnya bertindak sebagai penerima, pada gambar 2.2 adalah gambar cara kerja dari simplex.



Gambar 2.2 Simplex

2. Half Duplex

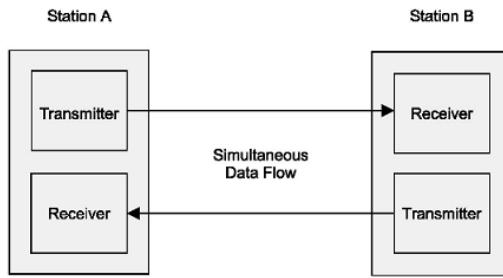
Half Duplex yaitu kedua stasiun dapat bertindak sebagai pengirim tetapi harus dilakukan secara bergantian, pada gambar 2.3 adalah gambar cara kerja *half duplex*.



Gambar 2.3 Half Duplex

3. Full duplex

Full Duplex yaitu kedua stasiun dapat bertindak sebagai pengirim meskipun dalam waktu yang bersamaan, pada gambar 2.4 adalah cara kerja *full duplex*.



Gambar 2.4 Full Duplex

2.2. Metode Transmisi

Berikut ini dua metode dalam transmisi data yakni:

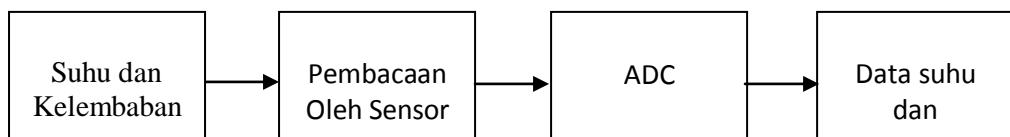
1. *Synchronous*, pada metode ini proses sinkronisasi transmisi data dilakukan dengan sumber *clock* bersama, yakni satu jalur digunakan untuk data dan satu jalur lagi untuk sumber *clock*.
2. *Asynchronous*, pada metode ini proses sinkronisasi dilakukan dengan menyisipkan penanda sinkronisasi pada data, yang paling umum adalah penanda awal data dan akhir data.

2.3. Sensor

Sensor adalah sebuah alat yang menghasilkan sinyal keluaran untuk keperluan merasakan fenomena fisik, sensor juga sering disebut sebagai transducer, yakni alat yang mengubah dari sebuah bentuk fisik ke bentuk sinyal fisik yang berbeda bentuk, misal dari suhu ke sinyal listrik.

2.3.1. DHT11 (Sensor Suhu dan Sensor Kelembaban)

Berikut gambar 2.5 bagan proses pembacaan parameter suhu dan kelembaban:



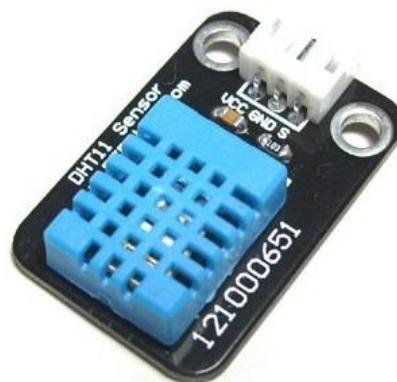
Gambar 2.5 Proses Pembacaan Sensor

Karena DHT11 merupakan sensor yang sudah terintegrasi, maka perancangan hanya diperlukan komponen tambahan yang tidak signifikan

yaitu resistor pull-up dan kapasitor filter sebagai penstabil tegangan yang masuk. Karena dalam pembeliannya sudah sebuah modul maka perancangan sensor ini hanyak mengoneksikan ke mikrokontroller, pada gambar 2.6 adalah bentuk fisik sensor DHT11.

Berikut adalah beberapa fitur DTH11:

1. Dikalibrasi langsung dengan derajat *celcius*
2. Dikalibrasi langsung dengan RH (kelembaban relatif)
3. Suhu akurasi $\pm 2^{\circ}\text{C}$
4. Kelembaban akurasi $\pm 5\% \text{RH}$
5. Kisaran jangkauan nilai dari 0 sampai $+50^{\circ}\text{C}$



Gambar 2.6 DHT11

2.3.2. Anemometer (Sensor Kecepatan Angin)

Anemometer adalah sebuah perangkat yang digunakan untuk mengukur kecepatan angin, dan merupakan salah satu instrumen yang digunakan dalam sebuah stasiun cuaca. Anemometer dapat dibagi menjadi dua kelas: yang mengukur angin dari kecepatan, dan yang mengukur dari tekanan angin, tetapi karena ada hubungan erat antara tekanan dan kecepatan, yang dirancang untuk satu alat yang akan memberikan informasi tentang kecepatan angin, pada gambar 2.7 adalah bentuk fisik anemometer. Berikut adalah beberapa fitur anemometer:

1. Output: 0.4V to 2V
2. Testing range: 0.5m/s to 50m/s
3. Start wind speed: 0.2 m/s
4. Resolution: 0.1m/s

5. Accuracy: Worst case 1 meter/s
6. Max wind speed: 70m/s



Gambar 2.7 Anemometer

2.3.3. DT-Sense Light Sensor (Sensor Cahaya)

merupakan suatu modul sensor cahaya berbasis Ambient Light Sensor TEMP6000 yang berfungsi sebagai phototransistor NPN. Modul ini akan mengeluarkan tegangan yang proporsional terhadap intensitas cahaya yang diterima. Modul ini dapat diaplikasikan untuk mengukur intensitas cahaya di dalam ruangan maupun di luar ruangan, sebagai sensor dalam sistem dimmer atau on/off lampu otomatis, serta aplikasi-aplikasi lain yang memerlukan sensor cahaya pada gambar 2.8 adalah bentuk fisik dari dt-sense light sensor. Berikut adalah beberapa fitur DT-Sense Light Sensor:

1. Tegangan kerja: 2-5.5 VDC
2. *Angle of half sensitivity: $\pm 60^\circ$*
3. *Range of spectral bandwith: 440-880 nm*
4. Panjang Gelombang Dengan Sensitivitas Tertinggi: 570nm
5. Teradaptasi dengan *resistivitas* mata manusia



Gambar 2.8 DT-Sense Light Sensor

2.4. Android *Smartphone*

Android adalah sebuah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk *mobile device* seperti *smartphone* dan *computer tablet* yang dikembangkan oleh Google. Android merupakan software berbasis kode komputer yang bisa didistribusikan secara terbuka (open source) sehingga programmer bisa membuat aplikasi baru di dalamnya yang berbasis java.

Beberapa fitur Android antara lain:

1. *Application framework*, yakni digunakan untuk membangun aplikasi Android.
2. *Integrated Browser*, Android menyertakan *browser* berbasis WebKit sebagai aplikasi standar.
3. *Optimized graphics*, Android mempunyai pustaka grafik 2D dan menyertakan pustaka grafik 3D OpenGL ES.
4. *SQLite*, adalah aplikasi basis data SQLite yang disertakan dalam Android.
5. *Media Support*, dukungan untuk memutar format multimedia yang banyak.
6. *GSM telephony support*, adalah kemampuan Android untuk mengakses langsung *hardware* untuk komunikasi GSM.
7. *Bluetooth*, *EDGE*, *3G*, dan *WiFi*, dukungan untuk banyak jenis koneksi *wireless*.
8. *Camera*, *GPS*, *compass*, *NFC* dan *accelerometer*, dukungan untuk *hardware* tersebut, tersedia API untuk mengakses *hardware* tersebut.
9. *Rich development environment*, tersedia *software development* yang lengkap.

2.4.1. Versi Android

Versi disini hanya membahas tentang Android yang dirilis resmi oleh Google, berikut ini adalah rangkuman dari versi tersebut:

1. Versi 1.0 (*codename* tidak diketahui), dirilis pada September 2008
2. Versi 1.1 (*codename* tidak diketahui), dirilis pada Februari 2009
3. Versi 1.5 (*codename* Cupcake), dirilis September 2009
4. Versi 1.6 (*codename* Donut), dirilis September 2009

5. Versi 2.0/2.1(*codename* Eclair), dirilis Oktober 2009
6. Versi 2.2 (*codename* Froyo), dirilis Mei 2010
7. Versi 2.3 (*codename* Gingerbread), dirilis Desember 2010
8. Versi 3.0/3.1 (*codename* Honeycomb), dirilis Mei 2011
9. Versi 4.0.3/4.0.4 (*codename* IceCreamSandwich/ICS), dirilis Desember 2011
10. Versi 4.1.x (*codename* JellyBean), dirilis Juli 2012
11. Versi 4.2.x (*codename* JellyBean), dirilis Desember 2012
12. Versi 4.3.x (*codename* JellyBean), dirilis Juli 2013
13. Versi 4.4.x (*codename* KitKat), dirilis Oktober 2013

2.5. Aktuator

Aktuator adalah alat yang menghasilkan aksi, pada umumnya aksi dalam wujud pergerakan atau gaya/torsi. Salah satu jenis aktuator adalah *hydraulic* atau *pneumatic*.

2.5.1. Motor Servo

Motor servo adalah alat yang mempunyai rangkaian elektronik, *feedback* posisi dan motor. Untuk menggerakan motor jenis ini, selain membutuhkan tegangan, motor juga memerlukan sinyal dengan lebar pulsa tertentu dengan teknik *Pulse Width Modulation (PWM)*, dimana lebar pulsa tersebut akan menentukan putaran motor, pada gambar 2.9 adalah bentuk motor servo yang digunakan pada saat menggerakkan atap terbuka dan tertutup.



Gambar 2.9 Motor Servo

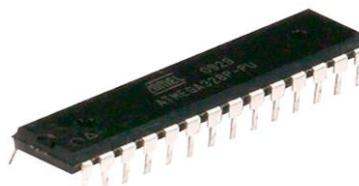
Parameter yang umum dari sebuah motor *servo* adalah *minimum pulse* yakni lebar pulsa untuk mencapai posisi 0 derajat, *maximum pulse* yakni lebar pulsa yang dibutuhkan untuk mencapai posisi maksimal (misal 180 derajat), *repetition rate* yakni waktu untuk pemeriksaan lebar pulsa baru dan *turn rate* yakni waktu yang dibutuhkan motor *servo* untuk merubah posisi. Setiap motor *servo* memiliki parameter yang berbeda, namun memiliki pulsa posisi netral (90 derajat) yang sama yakni 1.5 milliseconds (ms).

2.6. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah mikroprosesor dalam sebuah rangkaian terpadu yang berisi *processor core, memory dan programmable input/output peripherals*, pada gambar 2.10 adalah bentuk mikrokontroler yang digunakan.

Mikrokontroler dapat dibedakan menjadi dua macam berdasarkan arsitekturnya:

1. Tipe CISC (*Complex Instruction Set Computing*) yang lebih kaya instruksi tetapi fasilitas internal secukupnya dan untuk menjalankan sebuah instruksi dibutuhkan waktu sebanyak 12 siklus clock.
2. Tipe RISC (*Reduced Instruction Set Computing*) yang justru lebih kaya fasilitas internalnya tetapi jumlah instruksi secukupnya dan sebagian besar instruksinya dieksekusi dalam 1 clock.



Gambar 2.10 ATmega328

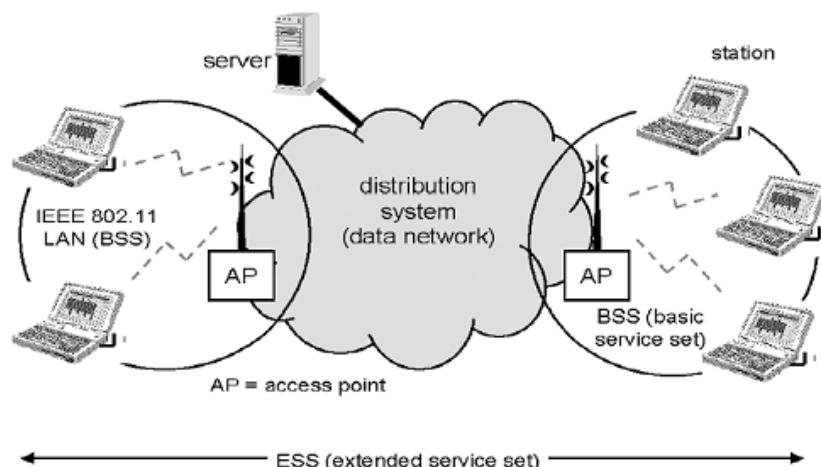
Berikut ini adalah beberapa fitur ATmega128, yakni:

1. 130 macam instruksi yang hampir semuanya dieksekusi dalam satu siklus clock.
2. 32 x 8-bit register serba guna.
3. Kecepatan mencapai 16 MIPS dengan clock 16 MHz

4. 32 KB Flash memory dan pada arduino memiliki bootloader yang menggunakan 2 KB dari flash memori sebagai bootloader
5. Memiliki EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) sebesar 1KB sebagai tempat penyimpanan data semi permanent karena EEPROM tetap dapat menyimpan data meskipun catu daya dimatikan.
6. Memiliki SRAM (Static Random Access Memory) sebesar 2KB.
7. Memiliki pin I/O digital sebanyak 14 pin 6 diantaranya PWM (Pulse Width Modulation) output.
1. Master / Slave SPI Serial interface. *Watchdog Timer* dengan osilator internal
2. *Analog Comparator*
3. *Timer/Counter* sebanyak 3 buah
4. Port antarmuka SPI (*Serial Peripheral Interface*)

2.7. IEEE 802.11 Wireless Local Area Network (WLAN)

IEEE 802.11 *Wireless Local Area Network* (WLAN) adalah sebuah standard untuk komunikasi data menggunakan media transmisi nirkabel (*Wireless*) dengan frekuensi 2.4GHz, 3.6GHz atau 5GHz. Implementasi dari standard ini adalah WiFi (*Wireless Fidelity*), bentuk arsitektur WLAN dapat dilihat pada gambar 2.11.



Gambar 2.11 Arsitektur WLAN

Pada WLAN terdapat dua konfigurasi mode operasi, yakni:

1. *Independent configuration (basic service set – BSS)*, pada mode ini semua station berhubungan secara langsung. Mode ini lebih dikenal dengan nama *ad hoc mode*.
2. *Infra-structure configuration (extended service set –ESS)*, pada mode ini station memilih *access point* (AP) yang terdekat dan melakukan proses *associate* dengan AP tersebut. AP memberikan akses ke data yang berada pada jaringan luar atau disebut *distribution system*.

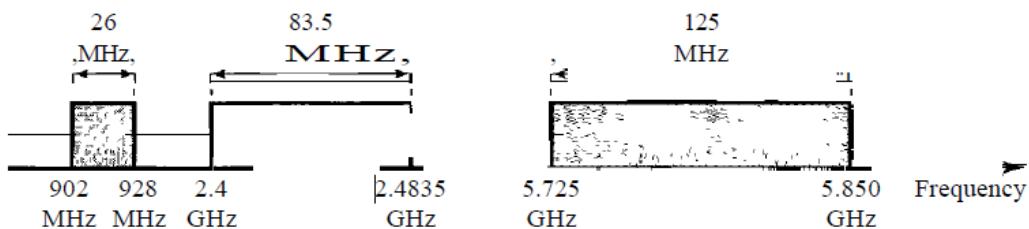
2.8.1 Lapisan Fisik Pada WLAN

Terangkum enam spesifikasi sebagaimana terlihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Lapisan Fisik Pada Wireless LAN

<i>IEEE</i>	<i>Technique</i>	<i>Band</i>	<i>Modulation</i>	<i>Rate (Mbps)</i>
802.11	FHSS	2.4 GHz	FSK	1 and 2
	DSSS	2.4 GHz	PSK	1 and 2
		Infrared	PPM	1 and 2
802.11a	OFDM	5.725 GHz	PSK or QAM	6 to 54
802.11b	DSSS	2.4 GHz	PSK	5.5 and 11
802.11g	OFDM	2.4 GHz	Different	22 and 54

Teknologi wireless ini beroperasi pada frekuensi band *industrial science and medical* (ISM) yang mendefinisikan *un-licensed* frekuensi di dalam tiga kawasan band, yaitu 902-928 MHz, 2.400-2.4835 GHz, dan 5.725-5.850 GHz sebagaimana terlihat pada Gambar 2.12



Gambar 2.12 *Industrial, Science, And Medical (ISM) Band*

Berikut adalah teknik dari Physical Layer pada WLAN :

1. IEEE 802.11 FHSS

IEEE 802.11 FHSS menggunakan metode *frequency hopping spread spectrum* (FHSS) dan beroperasi pada band frekuensi ISM 2.4 GHz. Band frekuensi ini dibagi menjadi 79 sub-band masing-masing 1 MHz.

2. IEEE 802.11 DSSS

IEEE 802.11 DSSS menggunakan metode *direct sequence spread spectrum* (DSSS) dan juga beroperasi pada band frekuensi ISM 2.4 GHz.

3. IEEE 802.11 Infrared

IEEE 802.11 Infrared menggunakan cahaya infra merah dalam rentang 800 sd 950 nm. Teknik modulasi memakai pulse position modulation (PPM). Untuk kecepatan data 1 Mbps.

4. IEEE 802.11a OFDM

IEEE 802.11a OFDM menggunakan metode *orthogonal frequency division multiplexing* (OFDM) untuk pembangkitan sinyal pada band frekuensi ISM 5 GHz.

5. IEEE 802.11b DSSS

IEEE 802.11b DSSS menggunakan metode *high rate direct sequence spread spectrum* (HR-DSSS) pada band frekuensi ISM 2.4 GHz. Prinsip kerja HR-DSSS mirip dengan DSSS kecuali pada metode encode-nya, yang dinamakan dengan *complementary cose keying* (CCK).

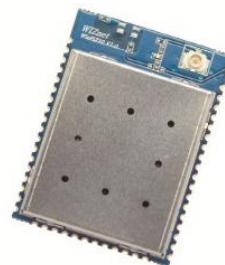
6. IEEE 802.11g

IEEE 802.11g adalah spesifikasi baru yang mendefinisikan koreksi error maju (forward error correction) dan OFDM yang menggunakan band frekuensi ISM 2.4 GHz. Penggunaan teknik modulasi ini dapat

mencapai kecepatan data 22 atau 54 Mbps. Standard ini kompatibel dengan 802.11b, tetapi teknik modulasinya adalah OFDM.

2.8. Modul WizFi220

WizFi210 adalah modul “*Serial to WiFi*”, yakni modul yang akan mengubah dari standar serial ke standar WiFi (WLAN) dan sebaliknya. Pada gambar 2.13 adalah gambar fisik dari modul WizFi210 dan spesifikasi dari modul WiFi WizFi220 pada tabel 2.2



Gambar 2.13 Modul WizFi210

Tabel 2.2 Spesifikasi WizFi210

Spesifikasi	Deskripsi
Radio Protocol	IEEE 802.11b/g/n Compatible
Supported Data Rates	11, 5.5, 2, 1 Mbps (IEEE 802.11b)
Modulation	DSSS dan CCK
RF Operating Frequency	2.4 - 2.497 GHz
Antenna Options	Chip antenna dan konektor U.FL untuk antenna eksternal
Networking Protocols	UDP, TCP/IP (IPv4), DHCP, ARP, DNS, HTTP/HTTPS Client and Server(**)
Konsumsi Daya (Typical)	Standby = 34 μ A Receive = 125mA Transmit = 290mA

RF Output Power (Typical)	17dBm ± 1.5dB
Security Protocols	WEP, WPA/WPA2-PSK, Enterprise (EAP-FAST, EAP-TLS, EAP-TTLS, PEAP)(**)
I/O Interface	UART, SPI(**), I2C(*), WAKE, ALARM, GPIOs
Sumber Tegangan	3.3V
Dimensi	32 x 23.5 x 3 mm

(*) didukung dengan perubahan *software*

(**) didukung dengan *firmware khusus*

2.10 Prediksi Kemungkinan Hujan

Pada sistem keseluruhan yang berfungsi untuk menentukan nilai persentase kemungkinan akan terjadi hujan yang diambil dari hasil pengukuran sensor, maka akan didapat persamaan perhitungannya, pada tabel 2.3 adalah teori dalam menentukan persamaan prediksi hujan.

Tabel 2.3 Tips Mengetahui Prediksi Kemungkinan Hujan

Pengukuran	Apa yang akan terjadi?	Kemungkinan cuaca
Suhu yang rendah	udara dingin (udara pada kelembaban rendah)	<ul style="list-style-type: none"> • Jika kelembaban relatif cukup tinggi, akan menghasilkan curah hujan (udara dingin tidak dapat mempertahankan kelembaban yang tinggi) • Jika suhu di atas titik beku maka akan turun hujan • Jika suhu di bawah titik beku maka akan turun salju • Jika suhu lebih dingin dari air terjun maka akan turun hujan es • Jika tetesan air di tarik ke atas

		<p>berulang kali oleh udara yang bergerak ke atas maka akan turun hujan es</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika suhu berada pada titik embun maka akan terjadi embun beku
Suhu yang tinggi	Udara panas (udara hangat menahan lebih banyak uap air)	Mungkin menunjukkan udara cerah (jika tekanan udara stabil)
Kecepatan angin	Jika angin rendah, massa udara tidak akan bergerak cepat	Kondisi cuaca tetap sama
	Jika angin cepat, massa udara bergerak dengan cepat	Kondisi cuaca berubah dan tidak tahan lama

Berdasarkan Tabel 2.3 yang merupakan tips mengetahui kemungkinan hujan agar mendapatkan persamaan untuk berapa persentase kemungkinan terjadinya hujan. Dengan melihat tips tersebut didapatkan persamaan jika pengukuran suhu antara range 22° - 25° C dan kelembaban 76%-83% akan mendapatkan 70% kemungkinan hujan akan turun, atau jika pengukuran suhu antara range 22° - 24° C dan kelembaban 72%-94% maka akan mendapatkan 60% kemungkinan hujan akan turun. Jika hasil pengukuran sensor diluar dua kondisi tersebut maka akan mendapatkan 50% kemungkinan hujan tidak akan turun atau bisa dibilang cuaca cerah.