

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Suhu dan Kelembaban

2.1.1 Pengertian Suhu

Suhu adalah keadaan yang menentukan kemampuan benda tersebut, untuk memindahkan panas kebenda-benda lain atau menerima panas dari benda-benda lain.

2.1.2 Pengertian Kelembaban

Kelembaban adalah konsentrasi uap air di udara. Angka konsentrasi ini dapat diekspresikan dalam kelembapan absolut, kelembapan spesifik atau kelembapan relatif. Alat untuk mengukur kelembapan disebut higrometer. Perubahan tekanan sebagian uap air di udara berhubungan dengan perubahan suhu. Konsentrasi air di udara pada tingkat permukaan laut dapat mencapai 3% pada 30 °C (86 °F), dan tidak melebihi 0,5% pada 0 °C (32 °F).

Kelembaban udara menggambarkan kandungan uap air di udara yang dapat dinyatakan sebagai kelembaban mutlak, kelembaban nisbi (relatif) maupun defisit tekanan uap air. Kelembaban mutlak adalah kandungan uap air (dapat dinyatakan dengan massa uap air atau tekanannya) per satuan volum. Kelembaban nisbi membandingkan antara kandungan/tekanan uap air aktual dengan keadaan jenuhnya atau pada kapasitas udara untuk menampung uap air. Kapasitas udara untuk menampung uap air tersebut (pada keadaan jenuh) ditentukan oleh suhu udara. Sedangkan defisit tekanan uap air adalah selisih antara tekanan uap jenuh dan tekanan uap aktual. Masing-masing pernyataan kelembaban udara tersebut mempunyai arti dan fungsi tertentu dikaitkan dengan masalah yang dibahas (Handoko, 1994).

Semua uap air yang ada di dalam udara berasal dari penguapan. Penguapan adalah perubahan air dari keadaan cair ke keadaan gas. Pada proses penguapan diperlukan atau dipakai panas, sedangkan pada pengembunan dilepaskan panas. Seperti diketahui, penguapan tidak hanya terjadi pada permukaan air yang terbuka

saja, tetapi dapat juga terjadi langsung dari tanah dan lebih-lebih dari tumbuh-tumbuhan. Penguapan dari tiga tempat itu disebut dengan Evaporasi (Karim, 1985).

Kelembaban terbagi menjadi beberapa jenis yaitu:

1. Kelembaban mutlak (absolut), adalah banyak sedikitnya uap air dalam gram pada 1 cm³ atau jumlah uap air yang dikandung udara pada suatu daerah tertentu yang dinyatakan dalam gram uap air tiap m³ udara. Kelembaban absolut tergantung pada suhu yang mempengaruhi kekuatan udara untuk memuat uap air. Tiap-tiap suhu mempunyai batas dari uap air yang dimuatnya.
2. Kelembaban relatif (nisbi), yaitu perbandingan antara uap air di udara pada suhu yang sama, dengan jumlah uap air maksimum yang dikandung udara dan dinyatakan dengan persen. Pada suhu udara yang semakin naik maka kelembaban relatif akan semakin kecil. Kelembaban relatif paling besar adalah 100%. Pada saat itu terjadi titik pengembunan, artinya pendinginan terus berlangsung dan terjadilah kondensasi yaitu uap air menjadi titik air dan jika melampaui titik beku terjadilah kristal es atau salju. Kelembaban relatif dari suatu campuran udara-air didefinisikan sebagai rasio dari tekanan parsial uap air dalam campuran terhadap tekanan uap jenuh air pada temperatur tersebut. Perhitungan kelembaban relatif ini merupakan salah satu data yang dibutuhkan (selain suhu, curah hujan, dan observasi visual terhadap vegetasi) (Santoso, 2007).

Tinggi rendahnya kelembaban udara di suatu tempat sangat bergantung pada beberapa factor sebagai berikut:

a. Suhu.

Suhu udara adalah ukuran energi kinetik rata – rata dari pergerakan molekul-molekul. Suhu suatu benda ialah keadaan yang menentukan kemampuan benda tersebut, untuk memindahkan (transfer) panas ke benda- benda lain atau menerima panas dari benda-benda lain tersebut. Suhu udara adalah derajat panas dari aktifitas molekul dalam atmosfer.

Alat untuk mengukur suhu temperature atau derajat panas disebut thermometer. Dimana pada praktikum ini menggunakan thermometer bola kering dan thermometer bola basah. Suhu dan kelembaban udara sangat erat hubungannya, karena jika kelembaban udara berubah, maka suhu juga akan berubah. Di musim penghujan suhu udara rendah, kelembaban tinggi, memungkinkan tumbuhnya jamur pada kertas, atau kertas menjadi bergelombang karena naik turunnya suhu udara.

b. Kuantitas dan kualitas penyinaran Kualitas intensitas

Lamanya radiasi yang mengenai tumbuhan mempunyai pengaruh yang besar terhadap berbagai proses fisiologi tumbuhan. Cahaya mempengaruhi pembentukan klorofil, fotosintesis, fototropisme, dan fotoperiodisme.

c. Pergerakan angin

Semakin tinggi kecepatan pergerakan angin akan lebih mempercepat penguapan uap air menggempul diudara.

d. Tekanan udara

Tekanan udara erat kaitannya dengan pergerakan angin.

e. Vegetasi

Semakin banyak vegetasi suatu daerah semakin mempengaruhi tingkat kelembaban suatu daerah, mengingat tanaman termasuk salah satu penghasil uap air melalui proses transpirasi.

f. Ketersediaan air di suatu tempat (air tanah)

2.2 Macam-Macam Alat Pendeteksi Suhu dan Kelembaban

2.2.1 Pengertian Thermometer



Gambar 2.1 Thermometer

Sumber: www.lazada.co.id/beli-termometer/

Thermometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur suhu (temperatur), ataupun perubahan suhu. Istilah termometer berasal dari bahasa Latin thermo yang berarti panas dan meter yang berarti untuk mengukur. Satuan pengukurannya yang paling sering kita lihat adalah derajat Celcius (C). Skala yang digunakan pada thermometer:

a. Fahrenheit

Pada tahun 1714, seorang ilmuwan Jerman yang bernama Daniel George Fahrenheit membuat termometer yang mula-mula diisi alkohol dan kemudian diganti dengan raksa. Sebagai titik tetap pertama ia menggunakan campuran es dan garam dapur yang diberi angka 0°F (suhu terendah yang ia ketahui) dan titik tetap kedua ia menggunakan tubuh manusia dan diberi angka 96°C . Berdasarkan definisi modern, skala termometer Fahrenheit adalah skala dengan temperatur air mendidih ditetapkan sebagai 212 derajat dan temperatur es melebur sebagai 32 derajat. Pada jaman dulu termometer ini banyak digunakan di Eropa dan Amerika Serikat, tetapi pada saat ini negara-negara di Eropa sudah banyak beralih ke termometer Celcius sedangkan Amerika Serikat masih tetap menggunakannya.

b. Celcius

Sekitar 20 tahun setelah Fahrenheit membuat termometer, seorang profesor dari Swedia yang bernama Ander Celsius juga membuat

termometer. Termometer ini menggunakan titik tetap bawah adalah suhu es sedang mencair sebagai 0°C dan titik tetap atas adalah suhu air sedang mendidih sebagai 100°C masing-masing pada tekanan standar. Skala antar kedua temperatur ini dibagi dalam 100 derajat. Termometer ini banyak digunakan oleh negara-negara di dunia, termasuk Indonesia.

c. Kelvin

Pada dasarnya skala kelvin sama dengan skala celcius (seperseratus). Hanya saja skala kelvin dimulai dari suhu nol mutlak (0 K) yang besarnya sama dengan $-273,15^{\circ}\text{C}$. Sehingga untuk suhu es mencair sama dengan $273,15\text{ K}$ dan air mendidih sama dengan $373,15\text{ K}$.

2.2.2 Macam-Macam Termometer

Pembuatan thermometer pertama kali dipelopori oleh Galileo Galilei (1564 sampai 1642) pada tahun 1595. Alat tersebut disebut dengan termoskop yang berupa labu kosong yang dilengkapi dengan pipa panjang dengan ujungn pipa terbuka.

Thermometer yang sering digunakan terbuat dari bahan cair misalnya raksa dan alcohol. Prinsip yang digunakan adalah pemuaian zat cair ketika terjadi peningkatan suhu benda. Air raksa digunakan sebagai pengisi thermometer karena air raksa mempunyai keunggulan:

1. Air raksa penghantar panas yang baik.
2. Pemuaiannya teratur.
3. Titik didihnya tinggi.
4. Warnanya mengkilap.
5. Tidak membasahi dinding.

Sedangkan keunggulan alcohol:

1. Titik bekunya rendah.
2. Harganya murah.

3. Pemuaiannya 6 kali lebih besar dari pada raksa sehingga pengukuran mudah diamati.

1. Termometer Laboratorium

Termometer ini menggunakan cairan raksa atau alcohol. Jika cairan bertambah panas maka raksa atau alcohol akan memuai sehingga skalanya bertambah. Agar thermometer sensitive terhadap suhu maka ukuran pipa harus dibuat kecil (pipa kapiler) dan agar peka terhadap perubahan suhu maka dinding thermometer (reservoir) dibuat setipis mungkin dan bila memungkinkan dibuat dari bahan yang konduktor.

2. Termometer Klinis

Termometer ini digunakan khusus untuk mendiagnosa penyakit dan biasanya diisi dengan raksa dan alcohol. Termometer ini mempunyai lekukan sempit diatas wadahnya yang berfungsi untuk menjaga supaya suhu yang ditunjukkan setelah pengukuran tidak berubah setelah thermometer diangkat dari badan pasien. Skala pada thermometer ini antara 35°C sampai 42°C .

3. Termometer Ruangan

Termometer berfungsi untuk mengukur suhu pada sebuah ruangan. Pada dasarnya thermometer ini sama dengan thermometer yang lain hanya saja skalanya yang berbeda. Skala thermometer ini antara -50°C sampai 50°C .

4. Termometer Digital

Karen perkembangan teknologi maka diciptakanlah thermometer digital yang prinsip kerjanya sama dengan thermometer yang lainnya yaitu pemuaiannya. Pada thermometer digital menggunakan logam sebagai sensor suhunya yang kemudian memuai dan pemuaiannya ini diterjemahkan oleh rangkaian elektronik dan ditampilkan dalam bentuk angka yang langsung bisa dibaca.

5. Termokpel

Merupakan thermometer yang menggunakan bahan bimetal sebagai alat pokoknya. Ketika terkena panas maka bimetal akan bengkok kearah yang koefisiennya lebih kecil. Pemuaiannya ini kemudian dihubungkan dengan

jarum dan menunjukkan angka tertentu. Angka yang ditunjukkan jarum ini menunjukkan suhu benda. (<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/23998/4/chapter%20II.pdf>)

2.2.3 Pengertian Hygrometer



Gambar 2.2 Hygrometer

Sumber: www.swastikscientificinstruments.com/hygrometer.html

Hygrometer berasal dari bahasa Yunani yaitu hugros yang berarti lembab dan metroo berarti mengukur. Hygrometer merupakan alat untuk mengukur kelembaban udara. Ada beberapa jenis hygrometer, misalnya hygrometer titik jenuh. Cara kerjanya berdasarkan suhu titik jenuh udara pada saat kondensasi contohnya hygrometer listrik, bekerja berdasarkan pertambahan panjang rambut jika udara makin lembab. Bertambah panjangnya rambut ini digunakan untuk menggeserkan jarum penunjuk skala, sehingga kelembaban udara dapat diketahui. Satuan pengukuran untuk Hygrometer adalah Persentase.

2.2.4 Pengertian Thermo Hygrometer



Gambar 2.3 Thermo Hygrometer

Sumber: <https://digital-meter-indonesia.com/thermo-hygro-alat-pengukur-suhu-udara-dan-kelembaban/>

Thermo hygro adalah sebuah alat yang menggabungkan antara fungsi termometer dengan hygrometer yaitu alat untuk mengukur suhu udara dan kelembaban, baik di ruang tertutup ataupun di luar ruangan..Ukurannya beragam, ada yang sedikit lebih besar dari korek gas, ada pula yang seukuran telepon genggam.Pada umumnya kita lebih mengenal termometer daripada hygrometer, karena fungsinya sebagai pengukur suhu sering dipakai dalam kehidupan sehari-hari. Sedangkan hygrometer relatif jarang terdengar bagi orang awam karena ia hanya berguna untuk mengukur kelembaban udara baik di dalam maupun di luar ruangan. Alat thermohygrometer ini dapat dipakai untuk mengukur suhu udara dan kelembaban baik di ruang tertutup maupun diluar ruangan.

2.3 Tinjauan Perangkat Hardware

2.3.1 Modul ESP8266 Serial Wifi Board ESP-12E

Espressif system smart connectivity platform (ESCP) adalah sebuah alat yang bekinerja tinggi, intergritas tinggi dan juga tersedia wireless SOC, dirancang untuk ruang dan kekuatan yang digunakan pada mobile platforms yang menyediakan kemampuan besar sebagai penyedia wifi untuk system lain,

berfungsi pada aplikasi standalone dengan harga yang rendah dan kebutuhan ruang yang sedikit. Modul wifi ESP8266 dibagi menjadi beberapa jenis:



Gambar 2.4 jenis-jenis Modul Wifi ESP8266

Sumber: <http://secureinstruments.blogspot.com/2015/06/esp8266.html>

ESP8266 adalah contoh dari produk rancangan ESCP yang menawarkan sebuah paket lengkap, termasuk modul jaringan wifi. Dilengkapi 32-bit processor dengan on-chip SRAM ESP8266 12-E juga terintegrasi dengan memiliki sensor eksternal.



Gambar 2.5 Modul ESP8266 12-E *Module* CH340

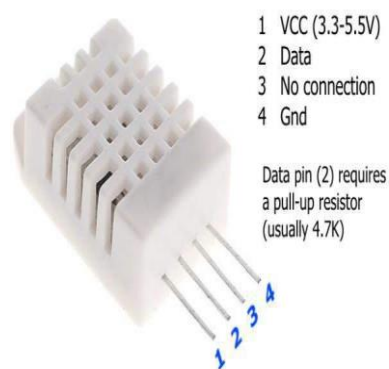
Sumber: <http://www.arduino4pro.com/product/202/nodemcu-v3-ch340-lua-wifi-esp8266-iot-development-board>

Keterangan Spesifikasi Modul ESP8266 *Module* CH340 yang digunakan yaitu:

1. Development Kit based on ESP8266.
2. Integrates GPIO, PWM, IIC, 1-Wire & ADC all in one board.
3. USB-TTL include, Plug & play.
4. PCB antenna.
5. Memiliki form factor 2x4 DIL dengan dimensi 14,3 x 24,8 mm.
6. Catu daya yang dibutuhkan adalah 3,3 volt.

2.3.2 Sensor Suhu (DHT22)

DHT22 merupakan sensor yang digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban dengan performa setinggi 8 bit mikrokontroler, kinerja sensor ini memiliki kualitas yang sangat baik dan respon yang super cepat, serta kemampuan anti jamming dan konsumsi daya yang rendah. DHT 22 memiliki 4 pin yaitu terdiri dari pin pertama VCC untuk mengantarkan daya ke Node MCU ESP8266 Positif, Pin kedua yaitu untuk koneksi data DHT 22 ke Node MCU ESP8266, Pin ketiga tidak memiliki fungsi atau tidak bisa mengirim data dan pin keempat yaitu GND (Ground) untuk mengirimkan daya ke Node MCU ESP8266 dengan aliran negatif.



Gambar 2.6 Sensor Suhu DHT22

Sumber: <http://www.sainsmart.com/sainsmart-dht22-am2302-digital-temperature-humidity-measurement-sensor-module.html>.

Keterangan spesifikasi sensor suhu (DHT22) yang digunakan yaitu:

1. *Type:AM2302*
2. *Accuracy resolution:0.1*

3. *Humidity range:0-100%RH*
4. *Temperature range :-40-80*
5. *Humidity measurement precision:±2%RH*
6. *Temperature measurement precision:±0.5*
7. *4-pin package*
8. *ultra-low power*
9. *No additional components*
10. *excellent long-term stability*
11. *All calibration, digital output*
12. *completely interchangeable*
13. *long distance signal transmission*
14. *relative humidity and temperature measurement*

2.3.3 DC Step Down Buck Converter (5A XL4015)



Gambar 2.7 DC Step Down Buck Converter

Sumber: <http://www.sainsmart.com/sainsmart-dht22-am2302-digital-temperature-humidity-measurement-sensor-module.html>

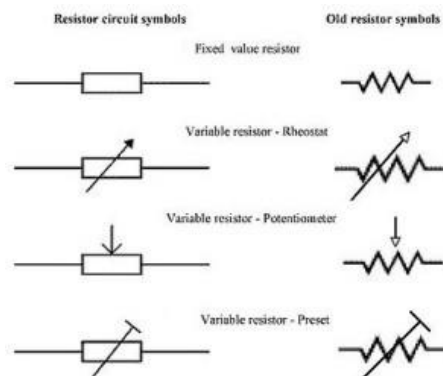
DC *Step Down Buck Converter* adalah *converter* yang bekerja sebagai *step-down* DC (*Direct Current*) yang fungsinya adalah menurunkan teganganDC dengan mengatur besar *Dutycycle switching*. Spesifikasi DC *Step Down Buck Converter* yang digunakan yaitu :

1. *Input voltage range* : 4-38VDC
2. *Output voltage range* : 1.25-36VDC
3. *Output Current*: 0-5A
4. *Output power* : 75W
5. *Working temperature*: -40 - +85 degrees
6. *Operating frequency* : 180KHz

2.3.4 Resistor

Resistor adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk menghambat atau membatasi aliran listrik yang mengalir dalam suatu rangkaian elektronika. Sebagaimana fungsi resistor yang sesuai namanya bersifat resistif dan termasuk salah satu komponen elektronika dalam kategori komponen pasif. Satuan atau nilai resistansi suatu resistor di sebut Ohm dan dilambangkan dengan simbol Omega (Ω). Sesuai hukum Ohm bahwa resistansi berbanding terbalik dengan jumlah arus yang mengalir melaluinya.

Berikut adalah simbol resistor dalam bentuk gambar yang sering digunakan dalam suatu desain rangkaian elektronika.



Gambar 2.8 Simbol Resistor

Sumber : <http://zoniaelektro.net/resistor-karakteristik-nilai-dan-fungsinya/>

Resistor dalam suatu teori dan penulisan formula yang berhubungan dengan resistor disimbolkan dengan huruf "R". Kemudian pada desain skema elektronika resistor tetap disimbolkan dengan huruf "R", resistor variabel disimbolkan dengan huruf "VR" dan untuk resistor jenis potensiometer ada yang

disimbolkan dengan huruf “VR” dan “POT”. Berdasarkan jenis dan bahan yang digunakan untuk membuat resistor dibedakan menjadi resistor kawat, resistor arang dan resistor oksida logam atau resistor metal film.

1. Resistor Kawat (Wirewound Resistor)



Gambar 2.9 Resistor Kawat

Sumber : <http://zoniaelektro.net/resistor-karakteristik-nilai-dan-fungsinya/>

Resistor kawat atau wirewound resistor merupakan resistor yang dibuat dengan bahan kawat yang dililitkan. Sehingga nilai resistansi resistor ditentukan dari panjangnya kawat yang dililitkan. Resistor jenis ini pada umumnya dibuat dengan kapasitas daya yang besar.

2. Resistor Arang (Carbon Resistor)

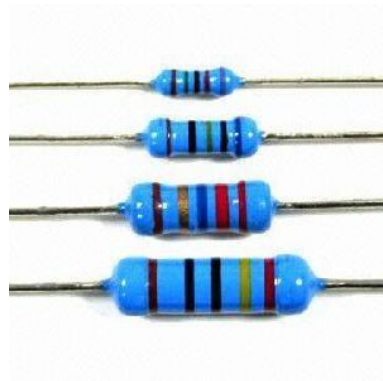


Gmbar 2.10 Resistor Karbon

Sumber : <http://zoniaelektro.net/resistor-karakteristik-nilai-dan-fungsinya/>

Resistor arang atau resistor karbon merupakan resistor yang dibuat dengan bahan utama batang arang atau karbon. Resistor karbon ini merupakan resistor yang banyak digunakan dan banyak diperjual belikan. Dipasaran resistor jenis ini dapat kita jumpai dengan kapasitas daya 1/16 Watt, 1/8 Watt, 1/4 Watt, 1/2 Watt, 1 Watt, 2 Watt dan 3 Watt.

3. Resistor Oksida Logam (Metal Film Resistor)



Gambar 2.11 Resistor Logam

Sumber : <http://zoniaelektro.net/resistor-karakteristik-nilai-dan-fungsinya/>

Resistor oksida logam atau lebih dikenal dengan nama resistor metal film merupakan resistor yang dibuat dengan bahan utama oksida logam yang memiliki karakteristik lebih baik. Resistor metal film ini dapat ditemui dengan nilai toleransi 1% dan 2%. Bentuk fisik resistor metal film ini mirip dengan resistor karbon hanya beda warna dan jumlah cicin warna yang digunakan dalam penilaian resistor tersebut. Sama seperti resistor karbon, resistor metal film ini juga diproduksi dalam beberapa kapasitas daya yaitu 1/8 Watt, 1/4 Watt, 1/2 Watt. Resistor metal film ini banyak digunakan untuk keperluan pengukuran, perangkat industri dan perangkat militer.

Kemudian berdasarkan nilai resistansinya resistor dibedakan menjadi 2 jenis yaitu resistor tetap (Fixed Resistor) dan resistor tidak tetap (Variable Resistor)

1. Resistor Tetap (Fixed Resistor)

Resistor tetap merupakan resistor yang nilai resistansinya tidak dapat diubah atau tetap. Resistor jenis ini biasa digunakan dalam rangkaian elektronika sebagai

pembatas arus dalam suatu rangkaian elektronika. Resistor tetap dapat kita temui dalam beberapa jenis, seperti :

- Metal Film Resistor
 - Metal Oxide Resistor
 - Carbon Film Resistor
 - Ceramic Encased Wirewound
 - Economy Wirewound
 - Zero Ohm Jumper Wire
 - S I P Resistor Network
2. Resistor Tidak Tetap (Variable Resistor)

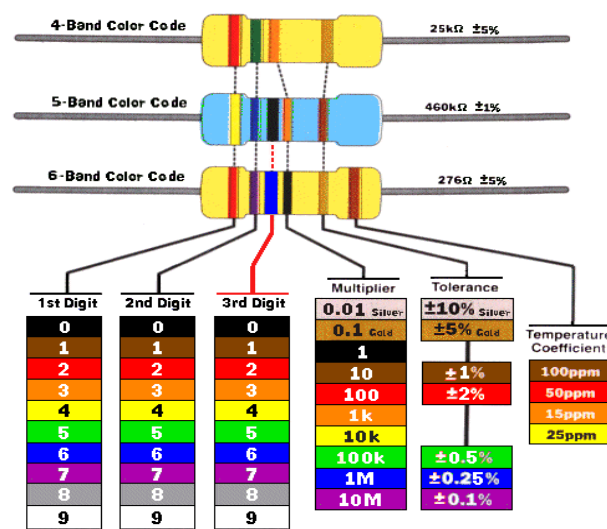
Resistor tidak tetap atau variable resistor terdiridari 2 tipe yaitu :

- Potensiometer, tipe variable resistor yang dapat diatur nilai resistansinya secara langsung karena telah dilengkapi dengan tuas kontrol. Potensiometer terdiri dari 2 jenis yaitu Potensiometer Linier dan Potensiometer Logaritmis
- Trimer Potensiometer, yaitu tipe variable resistor yang membutuhkan alat bantu (obeng) dalam mengatur nilai resistansinya. Pada umumnya resistor jenis ini disebut dengan istilah “Trimer Potensiometer atau VR”
- Thermistor, yaitu tipe resistor variable yang nilaieresistansinya akan berubah mengikuti suhu disekitar resistor. Thermistor terdiri dari 2 jenis yaitu NTC dan PTC. Untuk lebih detilnya thermistor akan dibahas dalam artikel yang lain.
- LDR (Light Depending Resistor), yaitu tipe resistor variabel yang nilai resistansinya akan berubah mengikuti cahaya yang diterima oleh LDR tersebut.

Nilai resistor dapat diketahui dengan kode warna dan kode huruf pada resistor. Resistor dengan nilai resistansi ditentukan dengan kode warna dapat ditemukan pada resistor tetap dengan kapasitas daya rendah, sedangkan nilai

resistor yang ditentukan dengan kode huruf dapat ditemui pada resistor tetap daya besar dan resistor variable.

Cincin warna yang terdapat pada resistor terdiri dari 4 ring 5 dan 6 ring warna. Dari cincin warna yang terdapat dari suatu resistor tersebut memiliki arti dan nilai dimana nilai resistansi resistor dengan kode warna yaitu :



Gambar 2.12 Kode Warna Resistor

Sumber : <http://zoniaelektro.net/resistor-karakteristik-nilai-dan-fungsinya/>

1. Resistor Dengan 4 Cincin Kode Warna

Maka cincin ke 1 dan ke 2 merupakan digit angka, dan cincin kode warna ke 3 merupakan faktor pengali kemudian cincin kode warnake 4 menunjukkan nilai toleransi resistor.

2. Resistor Dengan 5 Cincin Kode Warna

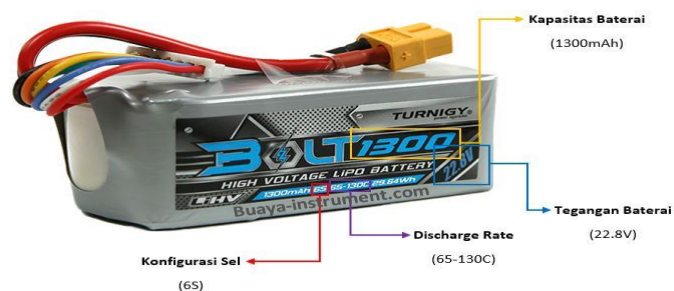
Maka cincin ke 1, ke 2 dan ke 3 merupakan digit angka, dan cincin kode warna ke 4 merupakan faktor pengali kemudian cincin kode warna ke 5 menunjukkan nilai toleransi resistor.

3. Resistor Dengan 6 Cincin Warna

Resistor dengan 6 cincin warna pada prinsipnya sama dengan resistor dengan 5 cincin warna dalam menentukan nilai resistansinya. Cincin ke 6 menentukan coefisien temperatur yaitu temperatur maksimum yang diijinkan untuk resistor tersebut.

2.3.5 Battery LI-PO

Baterai Lithium Polimer atau biasa disebut dengan *LiPo* adalah salah satu jenis baterai yang sering digunakan dalam dunia RC. Baterai ini merupakan Baterai tercanggih dan paling maju dalam dunia Baterai saat ini. Keunggulan utamanya adalah *Ratio Power to Weight* nya yang memungkinkan baterai dicetak sesuai dengan keinginan.



Gambar 2.13baterai LI-PO 1300mAh

Sumber: <http://buaya-instrument.com/baterai-lipo-3-cell-11-1v>

Rating Battery Li-po:

1. Sel (Cells)

Baterai dibangun dari sel-sel persegi panjang yang dihubungkan bersama untuk membentuk baterai. Sebuah sel yang dapat dianggap sebagai baterai itu sendiri, memiliki tegangan 3.7 volt per sel . Dengan menghubungkan lebih dari satu dalam seri, tegangan dapat meningkat menjadi 7.4V untuk baterai 2 sel, 11.1V untuk baterai 3 cell dan sebagainya. Dengan

menghubungkan lagi baterai secara paralel kapasitas dapat ditingkatkan. Berikut adalah beberapa contoh notasi baterai li-po:

- 3.7 volt battery = 1 cell x 3.7 volts
- 7.4 volt battery = 2 cells x 3.7 volts (2S)
- 11.1 volt battery = 3 cells x 3.7 volts (3S)
- 14.8 volt battery = 4 cells x 3.7 volts (4S)
- 18.5 volt battery = 5 cells x 3.7 volts (5S)
- 22.2 volt battery = 6 cells x 3.7 volts (6S)

2. Tegangan (Voltage)

Setiap sel dalam baterai Lipo Anda memiliki tegangan nominal 3.6V, artinya sewaktu RC Anda lowbat, jangan dipaksa lagi. Ini adalah kesalahan yang paling sering terjadi pada pemula karena tidak puas dengan play time, jangan sampai membiarkan drop tegangan minimum di bawah 3.0V walaupun hanya sesekali. Demikian pula Anda harus memastikan bahwa tegangan maksimum untuk sel lipo adalah 4.2V.

3. Kapasitas (Capacity)

Kapasitas baterai menunjukkan seberapa banyak energi yang dapat disimpan oleh sebuah baterai dan diindikasikan dalam miliampere hours (mAh). Sebagai contoh sebuah baterai LiPo yang memiliki rating 1000 mAh akan benar-benar habis apabila diberi beban sebesar 1000 miliampere selama 1 jam.

4. Discharge Rate

adalah spesifikasi yang sangat penting untuk memastikan ketika membeli baterai. Jumlah ini, juga dikenal sebagai C rating baterai. Discharge rate biasa disimbolkan dengan "C" merupakan notasi yang menyatakan seberapa cepat sebuah baterai untuk dapat dikosongkan (discharge) secara aman. Sebuah baterai

dengan discharge rate 15C berarti baterai tersebut dapat di discharge 15 kali dari kapasitas baterai sebenarnya. begitu juga 20C berarti 20 kali dan sebagainya.

2.4 Tinjauan Perangkat Software

2.4.1 Pengertian WebRTC (Real Time Communication)

WebRTC adalah sekumpulan standar dari World Wide Web Consortium dan internet engineering task force (IETF) yang dimulai sejak tahun 2011, dimana ia dapat melakukan real time communication dalam web antar browser seperti chrome, firefox, dan opera yang telah mendukung fitur tersebut. WebRTC memungkinkan user untuk membuat aplikasi dengan HTML dan Javascript dan setiap device yang terhubung melalui web (computer, tablet dan smartphone) dapat menjadi media komunikasi.



Gambar 2.14 WebRTC

Sumber: <https://webrtc.org/>

WebRTC bersifat gratis, *open project* yang memungkinkan *web browser* mempunyaimampuan *Real-Time Communications* (RTC) melalui JavaScriptAPI yang sederhana (WebRTC, Home, 2013).

WebRTC menawarkan kemampuan kepada web developers untuk mengembangkan aplikasi multimedia yang realtime yang kaya fitur (sebagai contoh: video chat) diweb, tanpa memerlukan plugin. Ini bertujuan untuk membangun platform RTC yang kuat yang bekerja di beberapa web browser dan di beberapa platform (webRTC, General Overview, 2013)

Sejauh ini hanya didukung oleh browser chrome dan firefox. Proses komunikasi ini dilakukan dengan cara peer-to-peer antar browser dimana masing-masing pengguna terhubung dengan menggunakan URL unik (Dutton, Getting Started with WebRTC, 2013).

WebRTC menggunakan RTC Peer Connection untuk melakukan streaming data antar browser (Peer to Peer), namun disini dibutuhkan sebuah mekanisme untuk mengkoordinasi komunikasi dan pesan control, sebuah proses yang kita kenal dengan signaling. Metode signaling dan protokolnya tidak ditentukan oleh WebRTC, sehingga developer wajib membuat sendiri proses signaling-nya. Pertukaran informasi lewat signaling harus diselesaikan sebelum streaming peer-to-peer dapat dilakukan (Dutton Getting Started With WebRTC, 2013)

Signaling digunakan untuk bertukar jenis informasi yaitu:

a. *SessionControlMessages* :

Untuk membuka dan menutup komunikasi serta melaporkan error (Dutton, Getting Started With WebRTC, 2013)

b. *NetworkConfiguration* :

Memberitahu berapa IP address komputer dan port yang digunakan (Dutton, Getting Started with WebRTC, 2013).

c. *MediaCapabilites* :

Codecs dan resolusi yang dapat dijalankan browser dan bagaimana cara berkomunikasi dengan browser (Dutton, Getting Started with WebRTC, 2013).

Bahasa pemrograman yang digunakan dalam menggunakan aplikasi WebRTC antara lain:

a. Bahasa Pemrograman C (ESP8266 12-E IDE Arduino 1.6.5 r2 Version)

Menurut Budi Raharjo (2014, h,2) C++ adalah salah satu bahasa pemrograman populer yang sudah terbukti banyak digunakan oleh para praktisi dan ilmuwan untuk mengembangkan program-program (aplikasi) berskala besar

seperti games (Program permainan di komputer), program untuk penelitian di bidang sains, *embedded system*, dan lain-lain. bahkan, C++ juga dapat digunakan untuk mengembangkan aplikasi berbasis web, yang sering disebut dengan program CGI (*Common Gateway Interface*). Selama ini banyak yang mengira bahwa aplikasi web hanya dapat dikembangkan dengan PHP, ASP, JSP, maupun Perl. Namun, sebenarnya dengan C++ pun kita bisa melakukannya. (Budi Raharjo, 2014).

b. Bahasa Pemrograman HTML

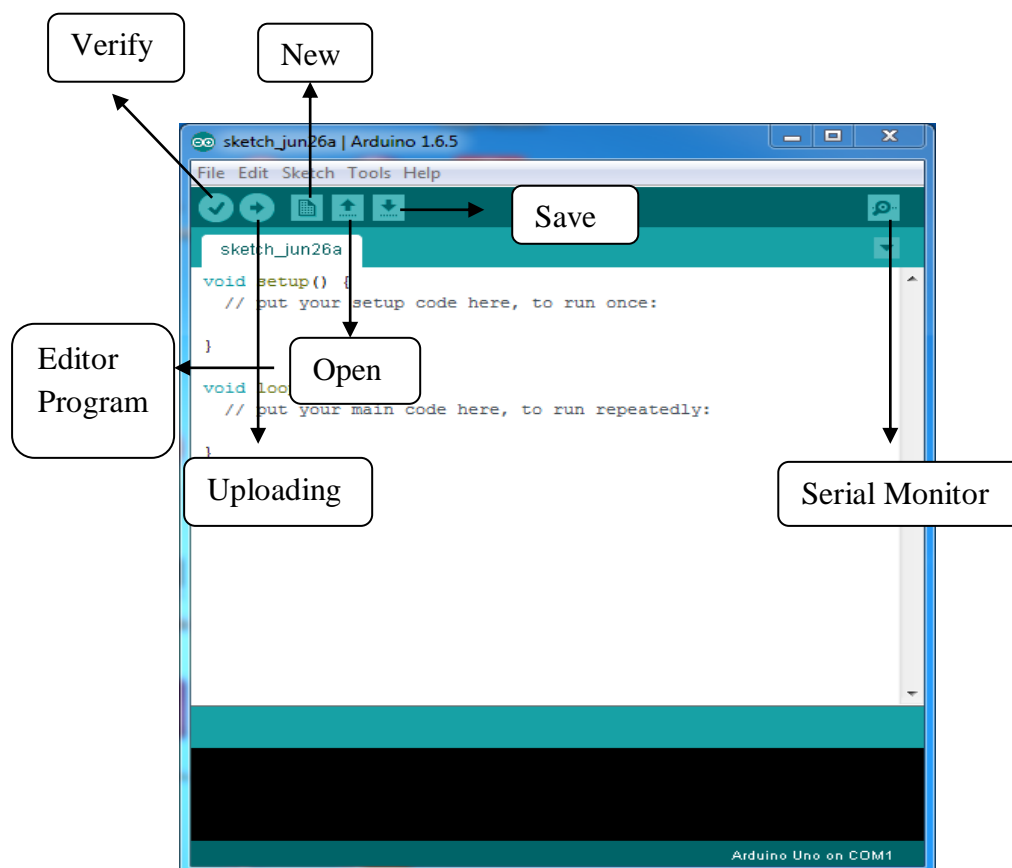
HTML adalah singkatan dari *Hyper Text Markup Language*. HTML merupakan file teks yang ditulis menggunakan aturan-aturan kode tertentu untuk kemudian disajikan ke *user* melalui suatu aplikasi *web browser*. Setiap informasi yang tampil di web selalu dibuat menggunakan kode HTML. Oleh karena itu, dokumen HTML, sering disebut juga sebagai *web page* (Halaman web). Untuk membuat dokumen HTML, dapat dibuat menggunakan aplikasi *Text Editor* apapun, bisa *Notepad* (untuk lingkungan *MS Windows*), *emacs* atau *Vi Editor* (untuk lingkungan Linux), dan sebagainya. (Budi Raharjo, 2014).

c. Bahasa Pemrograman Javascript

Javascript adalah bahasa skrip (*Scripting Language*), yaitu kumpulan instruksi perintah yang digunakan untuk mengendalikan beberapa bagian dari sistem operasi. Bentuk bahasa skrip dari *Javascript* mengambil model penulisan pada pemrograman C dan JAVA, yang terdiri dari variabel, fungsi dan lainnya. (Alexander F.K Sibero, 2013).

2.4.2 Software Arduino IDE

Software Arduino yang digunakan adalah driver dan IDE, walaupun masih ada beberapa software lain yang sangat berguna selama pengembangan Arduino. IDE atau Integrated Development Environment merupakan suatu program khusus untuk suatu komputer untuk dapat membuat suatu rancangan atau sketsa program untuk program Arduino. IDE Arduino merupakan software yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan java. IDE Arduino terdiri dari:



Gambar 2.15 Tampilan Toolbar Arduino

Sumber : Syahwil,2013:42

Keterangan:

1. Editor Program
Sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa processing.
2. Verify
Mengecek kode sketch yang error sebelum mengupload keboard arduino.
3. Uploader
Sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer kedalam papan arduino.
4. New
Membuat sketch baru.
5. Open
Membuka daftar sketch pada sketchbook arduino.
6. Save
Menyimpan kode sketch pada sketchbook.
7. Serial Monitor
Menampilkan data serial yang diinginkan dari board arduino.