

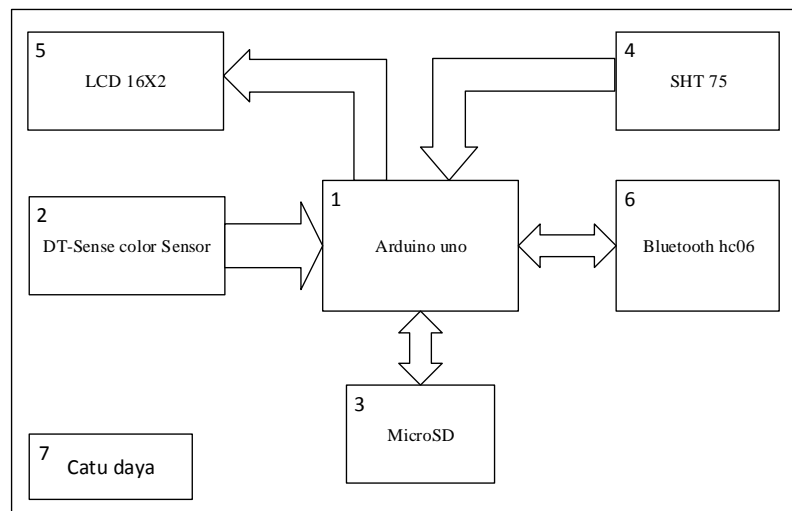
## BAB III

### PERANCANGAN SISTEM

#### 3.1 Perancangan Secara Umum

##### 3.1.1 Diagram blok sistem

Prinsip kerja sistem yang digunakan dalam perancangan ini adalah sebagai berikut:



*Gambar 3.1 Diagram blok sistem*

Keterangan:

1. Arduino uno
2. DT-Sense *color Sensor*
3. MicroSD/ kartu memori
4. SHT 75
5. LCD (*liquid crystal display*)16x2
6. Bluetooth hc06
7. Catu daya

### **3.1.2 Penjelasan Diagram Blok Sistem**

Dari diagram blok diatas dapat diuraikan masing-masing bloknya adalah sebagai berikut:

1. Arduino uno adalah mikrokontroler yang berfungsi sebagai pemroses utama. Mikrokontroler akan mengolah setiap nilai yang dikirimkan oleh sensor dan mengatur output atau aksi yang akan dilakukan selanjutnya.
2. Dtsense color Sensor adalah sensor warna yang membaca warna dengan memberikan output digital dengan nilai RGB(red, green, blue) yang dijadikan sebagai nilai dasar dari pendeteksian warna.
3. MicroSD dijadikan sebagai memori tambahan untuk tempat penyimpanan warna yang sewaktu-waktu dapat diakses oleh mikrokontroler.
4. SHT 75 adalah sensor suhu yang dapat membaca temperature dan kelembaban dengan memberikan output data digital pada pin datanya.
5. Lcd 16x2 adalah display elektronik yang digunakan untuk menampilkan nilai sensor dan menampilkan nilai *hue*, *value* dan *chrome*.
6. Bluetooth digunakan sebagai media transmisi untuk mengirimkan data yang telah diolah mikrokontroler ke perangkat lain yang memiliki bluetooth.
7. Catu daya berfungsi sebagai sumber tegangan untuk mensuplai tenaga ke semua komponen dalam satu perangkat.

## **3.2 Perancangan perangkat keras**

### **3.2.1 Perancangan mekanik**

#### **3.2.1.1 Perancangan bentuk**

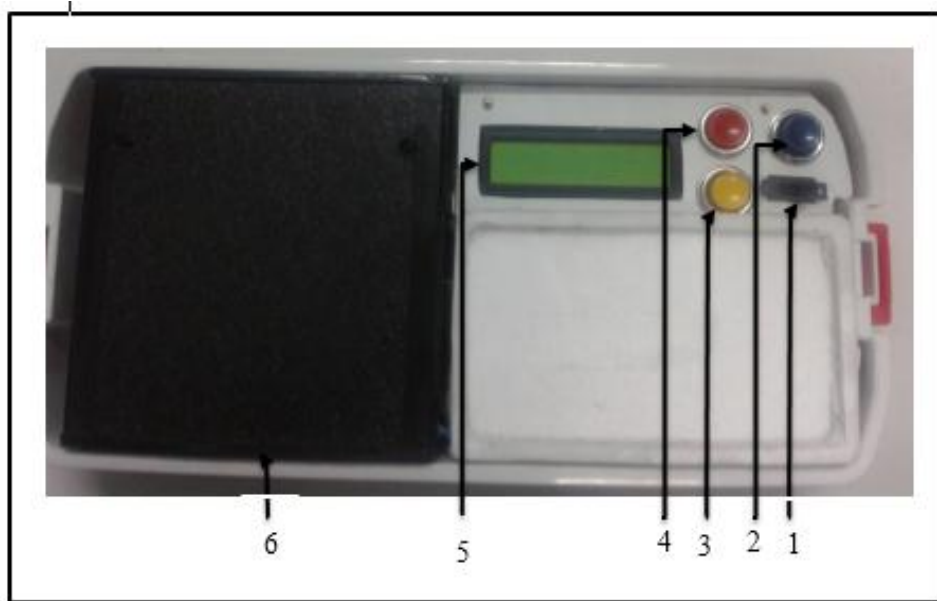
Perancangan mekanik yang dirancang dalam tugas akhir ini berbentuk peegi panjang dengan memiliki dimensi :

Panjang = 29cm

Lebar = 14 cm

Tinggi = 6,5 cm

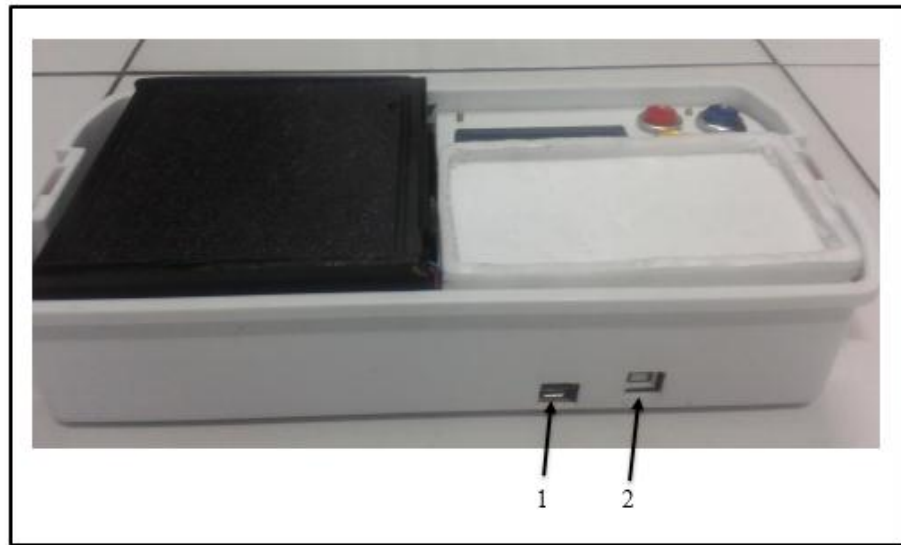
dengan bentuk sebagai berikut:



*Gambar 3.2 Tampilan perangkat dari atas*

Keterangan:

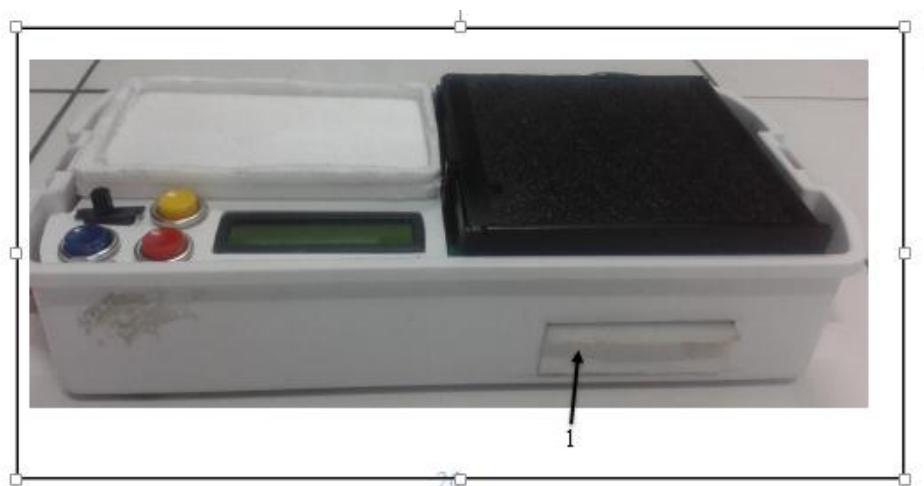
1. Saklar untuk menghidupkan perangkat, supaya supply dari battery dapat mengalir ke masing-masing komponen yang terdapat didalam perangkat tersebut.
2. Tombol untuk melakukan teaching atau melakukan penambahan warna.
3. Tombol untuk menampilkan data yang terdapat pada microSD melalui serial TTL.
4. Tombol untuk melakukan mode reading atau pembacaan warna tanah.
5. Digunakan untuk menampilkan nilai warna tanah kelembaban dan suhu di sekitar perangkat.
6. Kotak untuk melakukan pembacaan warna tanah



*Gambar 3.3 Tampilan perangkat dari tampak depan*

Keterangan:

1. USB tipe micro yang digunakan untuk mengisi battery yang terdapat pada perangkat.
2. USB tipe B yang digunakan untuk melakukan programming perangkat dan melakukan komunikasi serial.



*Gambar 3.4 Tampilan perangkat tampak belakang*

Keterangan:

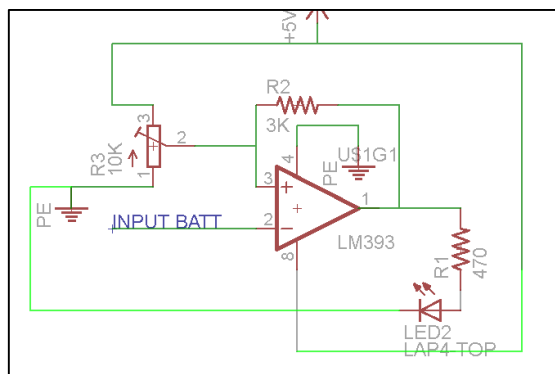
1. Slot yang dapat ditarik yang di dalamnya brisikan tempat untuk menyimpan *sample* tanah yang akan dibaca.

### 3.2.1.2 Bahan mekanik

Dalam perancangan sistem pengukuran warna tanah, pemakaian bahan dari plastik atau menggunakan *tupperware*. Untuk pembacaan, menggunakan bahan yang sedikit tebal supaya cahaya luar tidak masuk dan memiliki massa yang ringan. Sedangkan bahan yang digunakan untuk perangkat keseluruhan menggunakan *Tupperware* yang memiliki bagian untukan atasnya, yang dimaksudkan supaya mudah dibawa dan praktis digunakan, bahan pembentuk *Tupperware* ini adalah plastik karena memiliki massa yang ringan juga kuat.

### 3.2.2 Komparator

Rangkaian komparator yang digunakan pada tugas akhir ini adalah komparator membalik (*inverting*) dengan satu tegangan keluaran. Komparator dalam tugas akhir ini digunakan sebagai indikator jika *battery* yang digunakan sebagai catu daya akan segera habis. Cara kerja dari rangkaian komparator ini adalah jika tegangan masukan negatif yang diberikan lebih kecil dari tegangan masukan positif (tegangan referensi), maka komparator akan menghasilkan kondisi keluaran yang tinggi. Sedangkan jika tegangan masukan positif lebih besar dari tegangan masukan negatif, maka komparator akan menghasilkan kondisi keluaran yang rendah.



Gambar 3.5 Rangkaian komparator inverting

Pada perancangan komparator ini terdapat resistor R1 yang berfungsi sebagai *pull-up*. *Pull-up* berfungsi untuk mengaktifkan komparator agar berkondisi tinggi pada saat masukan negatif bernilai lebih rendah dibanding tegangan referensi. Output dari r3 telah diatur supaya tegangan referensi bernilai 3v, karena rangkaian penguat hanya bisa menguatkan tegangan minimal 3V ke 5V.

### 3.2.3 Konfigurasi PIN

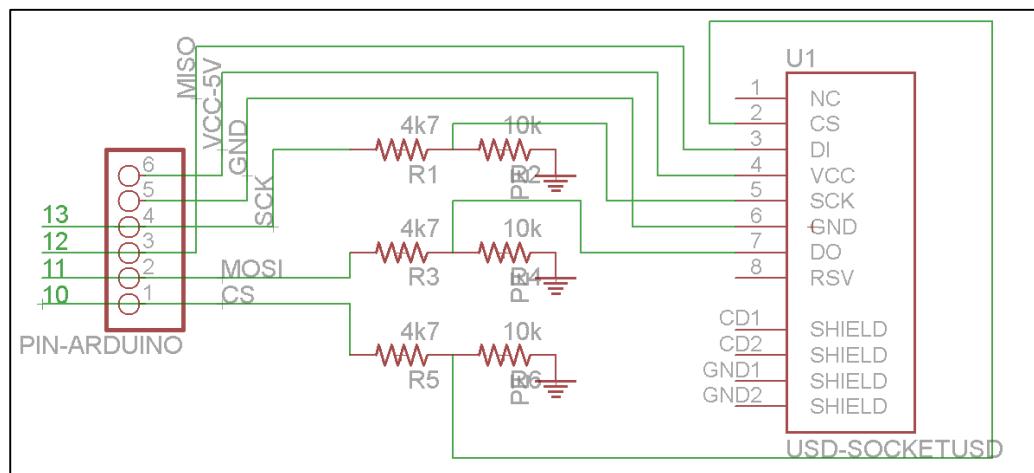
Mikrokontroler yang digunakan dalam perancangan ini menggunakan arduino uno yang sudah dalam berbentuk modul. Untuk menghubungkan mikrokontroler dengan perangkat lain, arduino menggunakan menggunakan pin-pin yang terdapat pada modul tersebut. Pin- pin yang terdapat pada arduino uno dikelompokkan menjadi 2 bagian, yaitu pin digital sebanyak 13 pin dan pin analog sebanyak 6 pin. Setiap pin memiliki fungsi masing-masing dalam penggunaannya. Berikut adalah tabel penggunaan pin arduino dalam perancangan ini:

Tabel 3.1 Konfigurasi pin yang dipakai

No	Pin Arduino	Keterangan
1	Pin 1	RX bluetooth
2	Pin 2	TX bluetooth
3	Pin 3	Data sht75
4	Pin 4	Clock sht75
5	Pin 5	Keypad
6	Pin 6	Keypad
7	Pin 7	Keypad
8	Pin 8	RX DT-sense
9	Pin 9	TX DT-sense
10	Pin 10	CS microSD
11	Pin 11	D1 microSD
12	Pin 12	D0 microSD
13	Pin 13	CLK MicroSD
14	Pin A0	RS lcd
15	Pin A1	En lcd
16	Pin A2	D4 lcd
17	Pin A3	D5 lcd
18	Pin A4	D6 lcd
19	Pin A5	D7 lcd

### 3.2.4 Perancangan microSD

Microsd adalah penyimpan yang bersifat non volatile yang artinya data dapat ditulis dan dihapus sesuai dengan keinginan pengguna. Microsd menggunakan level tegangan 3,3V dalam aplikasi kerjanya, maka diperlukan pembagi tegangan supaya data yang masuk dari mikrokontroler dapat diterima dan diproses oleh microSD. Berikut adalah schematic microSD dan konfigurasinya:



Gambar 3.6 Schematic microSD

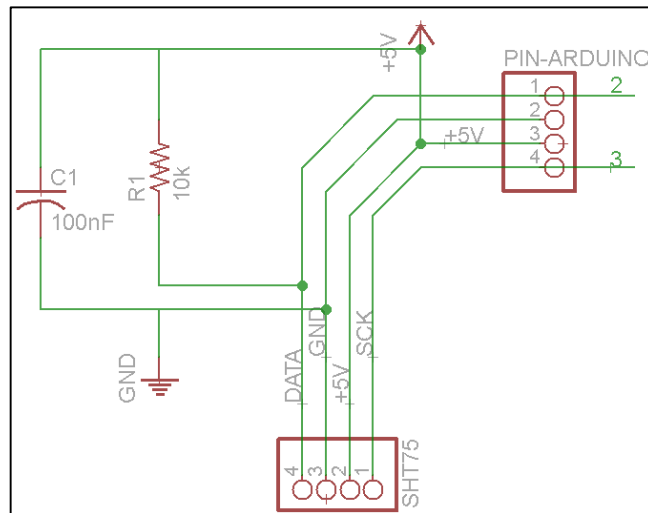
schematic diatas mempunyai susunan pin sebagai berikut:

1. CS (chip selector)
2. MOSI (Master Output, Slave Input)
3. MISO (Master Input, Slave Output )
4. SCK (Serial clock)
5. GND
6. Vcc 5v

Protokol komunikasi dalam pengkasesan ini menggunakan komunikasi SPI (*serial peripheral interface*) BUS yaitu komunikasi *synchronous* yang digunakan mikrokontroler untuk berkomunikasi dengan perangkat lain dengan cepat dalam jarak yang pendek. Komunikasi ini juga dapat dilakukan antara mikrokontroler atau lebih.<sup>[1]</sup>

### 3.2.5 Perancangan SHT75

Sensor suhu yang digunakan dalam perancangan ini menggunakan sensor sht75 yang mempunyai tingkat presisi yang tinggi dibanding sensor sht 11. Sensor sht75 dapat mengukur suhu dan kelembaban di sekitar sensor. Berikut adalah schematic sensor yang digunakan dalam perancangan ini.



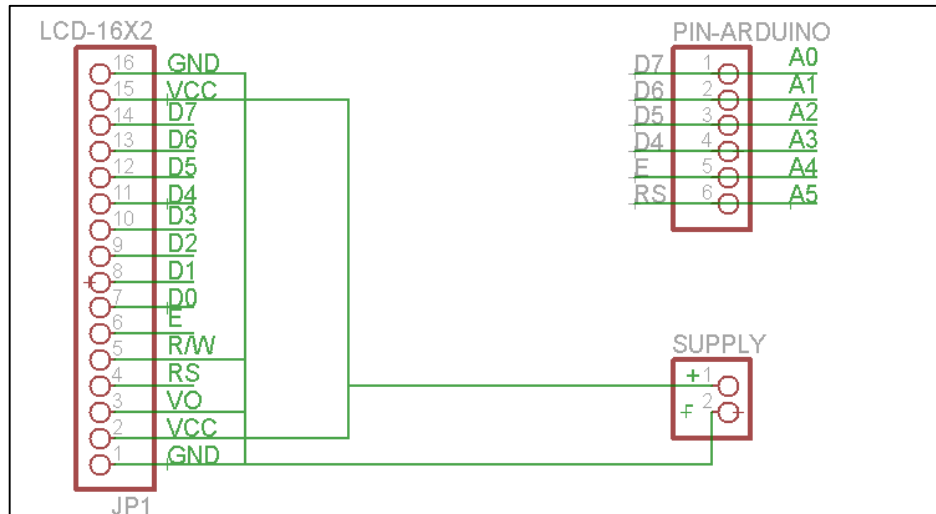
Gambar III-1 schematic SHT75

Penggunaan *pull up* pada bagian data supaya data yang dikirim oleh sensor dapat diterima oleh mikrokontroler dengan baik dan menggunakan kapasitor 100nF untuk filter tegangan yang masuk supaya lebih stabil.

### 3.2.6 Perancangan lcd (liquid crystal display) 16 x 2

Lcd dalam perancangan ini hanya hanya dapat menampilkan karakter dengan tipe *TOPAWAY LM162A*. Lcd dalam perancangan ini mempunyai lebar tampilan 16 kolom dan 2 baris, dengan schematic sebagai berikut:





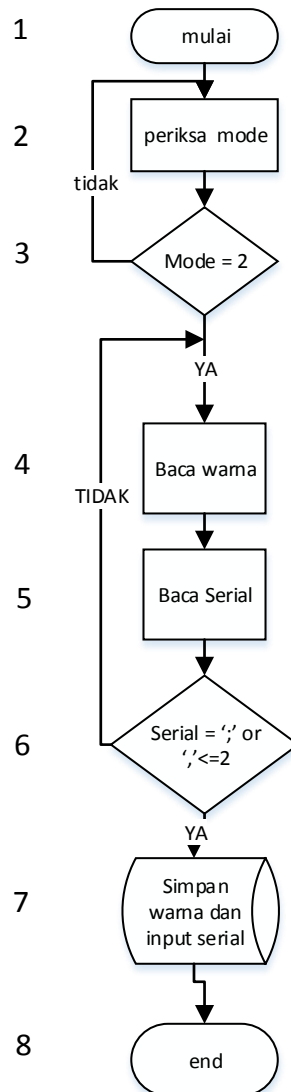
*Gambar 3.8 Schematic Lcd 16 x 2*

Perancangan lcd diatas menggunakan 4 pengiriman data dalam pengiriman fungsi dan karakternya dimulai dari D4 sampai D7 supaya dapat meminimalisir penggunaan pin yang terdapat pada pin kontroler. Supply yang dibutuhkan oleh lcd sebesar 5v.

### 3.3 Perancangan perangkat lunak

Perancangan perangkat lunak dalam tugas akhir ini dibagi menjadi 2, yaitu perancangan perangkat lunak untuk metode teaching dan perancangan perangkat lunak untuk metode running.

### 3.3.1 Metode teaching



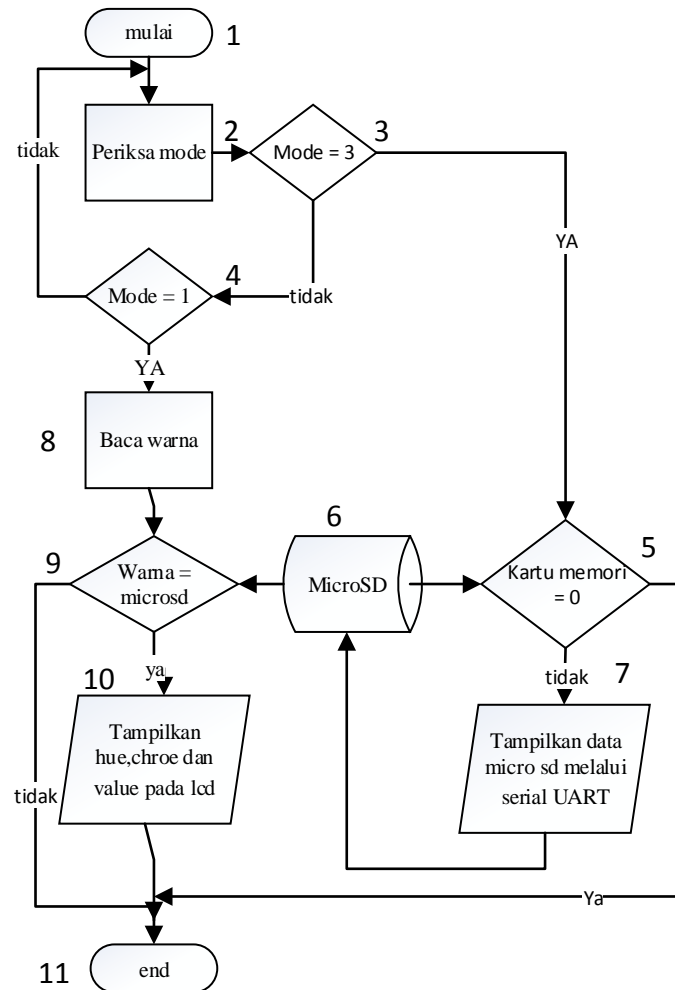
Gambar 3.9 Algoritma flowchart teaching

Tabel 3.2 Penjelasan algoritma metode *teaching*

No Blok	Keterangan
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Awal program atau disebut vektor reset.</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pada bagian ini, mikrokontroler akan memeriksa keypad atau tombol yang masuk jika tombol di tekan.</li> </ul>

No Blok	KETERANGAN
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jika keypad atau tombol teaching ditekan, maka mikrokontroler akan menginisialisasi keypad, bahwa keypad yang ditekan adalah no 2 supaya memudahkan dalam proses perbandingan dengan tombol yang lain.</li> <li>• Jika tombol yang di tekan sama dengan 2 maka akan melakukan proses selanjutnya, jika tidak maka mikrokontroler akan memeriksa kembali keypad yang masuk.</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jika tombol yang di tekan sama dengan 2, maka mikrokontroler akan mengirmkan 01 Hexadesimal ke DT-Sense color Sensor untuk membaca warna tanah.</li> <li>• setelah sensor akan mengirimkan nilai warna tanah yaitu Red, Green dan blue ke mikrokontroler melalui komunikasi serial.</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Setelah membaca nilai warna tanah, selanjutnya mikro akan menunggu data input hue, value dan chrome dengan tanda (,) sebagai pemisah data dan tanda titik koma (;) untuk menentukan bahwa data yang dikirmikan sudah selesai.</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikrokontroler akan memeriksa data serial yang masuk, jika data yang masuk tidak sesuai dengan format data (nilai hue, nilai value, nilai chrome;) yang diminta oleh mikrokontroler, maka mikrokontroler akan mengulangi langkah input data serial.</li> </ul>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jika data sesuai, maka mikrokontroler akan menyimpan data Red, green, blue, hue, value dan chrome ke dalam microSD.</li> </ul>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Akhir dari proses penyimpanan data kedalam microSD</li> </ul>

### 3.3.2 Metode running



Gambar 3.10 Algoritma metode running

Tabel 3.3 penjelasan algoritma metode reading

No Blok	Keterangan
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Awal program atau disebut vektor reset.</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pada bagian ini, mikrokontroler akan memeriksa keypad atau tombol yang masuk jika tombol di tekan.</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jika keypad atau tombol yang di tekan sama dengan 3 atau tombol untuk membaca microSD .</li> <li>Jika tombol yang di tekan sama dengan 3 maka akan masuk ke proses menampilkan data microSD, jika tidak maka mikrokontroler akan memeriksa kembali keypad yang masuk.</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mikrokontroler akan terus memeriksa keypad atau tombol yang masuk.</li> <li>Jika tombol yang di tekan sama dengan 1 atau tombol untuk metode reading, maka mikrokontroler akan melanjutkan proses pembacaan <i>sample</i> tanah, jika tidak mikrokontroler akan menunggu input</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jika keypad yang di baca sama dengan 3 maka mikrokontroler akan mengambil data dari micro SD dan menampilkannya, selama data microSD masih ada.</li> <li>Jika data micro SD sudah tidak ada maka akan keluar dari menampilkan data.</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>MikroSD akan selalu menyediakan warna dan akan mengirmkan data jika proses permintaan data dilakukan</li> </ul>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mikrokontroler akan menampilkan data yang ada di dalam microSD melalui serial UART.</li> </ul>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jika tombol yang di tekan sama dengan 1, maka mikrokontroler akan mengirmkan 01 Hexadesimal ke DT-Sense color Sensor untuk membaca warna tanah.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• setelah sensor membaca warna tanah, selanjutnya sensor akan mengirimkan data yang telah di baca ke mikrokontroler melalui komunikasi serial.</li> </ul>
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• setelah itu mikrokontroler akan membandingkan nilai red, green, dan blue hasil pembacaan sensor dengan pembacaan warna red, green dan blue yang terdapat pada micro SD.</li> </ul>
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jika data hasil perbandingan antara red, green dan blue yang dikirimkan sensor sesuai dengan data red, green dan blue pada mikroSD, maka mikrokontroler akan menampilkan nilai hue, chrome dan valu yang ada di dalam microSD.</li> </ul>

### 3.3.3 Metode pengiriman data

Metode dalam pengiriman dan penerimaan data mempunyai metode khusus supaya memudahkan dalam pembagian data yang masuk. Untuk metode memasukan nilai hue, value dan chrome melalui serial terminal memilki strukur sebagai berikut:

NILAI\_HUE,NILAI\_VALUE,NILAI\_CHROME;

Penggunaan tanda koma (,) dimaksudkan untuk membagi setiap nilai supaya dalam proses pembagian data menjadi lebih mudah, dan penggunaan tanda titik koma (;) digunakan untuk mengakhiri nilai yang dikirim.

Metode yang digunakan untuk melakukan penyimpanan data pada kartu memori memiliki struktur sebagai berikut:

NILAI\_RED,NILAI\_GREEN,NILAI\_BLUE,NILAI\_HUE,NILAI\_VALUE,NILAI\_CHROME;

Nilai red,green dan blue di dapatkan dari pembacaan sensor sedangkan untuk nilai hue,value dan chrome didapat dari masukan serial terminal. Penggunaan tanda koma (,) dimaksudkan untuk membagi setiap nilai supaya dalam proses pengambilan datadan proses pembagian data oleh mikrokontroler menjadi lebih

mudah, dan penggunaan tanda titik koma (;) digunakan untuk mengakhiri nilai yang disimpan.

Metode pengiriman data melalui pin serial pada arduino, yang dimaksudkan untuk mengolah data hasil pembacaan oleh perangkat untuk dilakukan pengembangan lebih lanjut. Struktur data dalam pengiriman data tersebut adalah sebagai berikut:

ERG,NILAI\_HUE,NILAI\_VALUE,NILAI\_CHROME,NILAI\_TEMPER  
ATUR,NILAI\_KELEMBABAN;

Penggunaan header ERG dimaksudkan supaya perangkat lain tidak dapat terhubung langsung dengan perangkat. Nilai hue,value dan chrome didapat dari hasil pembacaan data atau *reading* dan nilai suhu dan kelembaban diperoleh dari sensor suhu sht 75.