

BAB III

ANALISIS DAN DESAIN SISTEM

III.1. Analisa Masalah

Dalam perancangan alat pendeteksi kesegaran buah berbasis *arduino* ini terdapat beberapa masalah yang harus dipecahkan. permasalahan tersebut adalah :

1. Sistem Mekanik Alat

Dalam merancang alat pendeteksi kesegaran buah ini merupakan suatu hal yang cukup sulit, karena dalam perakitannya membutuhkan pola imajinasi yang tepat dalam membangun sistem mekanik alat, diantaranya pengukuran alat sebagai pendeteksi, perancangan dan peletakannya, maupun proses perakitan secara keseluruhan.

2. Sistem Kerja

Sistem kerja pada alat ini menggunakan sebuah sensor warna yang berguna untuk mendeteksi warna kulit buah tersebut, sensor suhu kelembapan udara yang terdapat disekitar buah.

3. Fungsi LCD

Pada permasalahan ini, LCD harus berfungsi dengan baik agar tidak terjadi kesalahan pada saat menampilkan data hasil pengecekan kesegaran buah.

III.2. Strategi Pemecahan Masalah

Ada beberapa permasalahan yang terjadi dalam perancangan alat pendeteksi kesegaran buah, maka dibutuhkan pemecahan masalah, antara lain:

1. Untuk mengatasi masalah sensor warna, penulis membuat rangkaian untuk mendeteksi buah, maka dari itu objek yang akan terdeteksi adalah buah yang ada.
2. Dengan adanya permasalahan pada sistem mekanik, penulis harus teliti dalam memilih bahan, merancang serta proses perakitan agar berfungsi sesuai dengan kebutuhan pada sistem yang dibangun. Dalam hal pemilihan bahan, penulis memilih bahan untuk membuat alat pendeteksi buah yaitu bahan plastik dan *acrylic*. sehingga memudahkan dalam proses perancangan atau perakitan mekaniknya.
3. Untuk sistem kerja, maka akan dibuat proses otomatis untuk mengeluarkan pesan yang diinginkan sehingga pembeli tidak menghabiskan banyak waktu untuk memilih buah yang segar.
4. Untuk LCD, maka diperlukan pemilihan LCD 16x2 yang baik agar tidak terjadi masalah saat mengeluarkan pesan.

III.3. Identifikasi Kebutuhan

Adapun identifikasi kebutuhan dari perancangan alat pendeteksi kesegaran buah yang akan akan dirancang yaitu analisis kebutuhan *software* dan analisis kebutuhan *hardware*.

III.3.1. Kebutuhan Perangkat Keras (Hardware) *interface* yang Digunakan

Dalam perancangan ini membutuhkan perangkat keras (*hardware interface*) yang mempunyai spesifikasi minimal sebagai berikut:

1. Prosesor Intel Core i3.
2. *RAM* 2 GB
3. *Harddisk* 320 GB
4. *Keyboard* dan *Mouse*

III.3.2. Kebutuhan Desain yang Digunakan

Adapun kebutuhan perangkat *interface* antara lain :

1. Arduino + Kabel USB
2. LCD 16 x 2
3. Sensor Warna TSC3200
4. Sensor Kelembapan DHT11
5. Komponen Pelengkap Lainnya

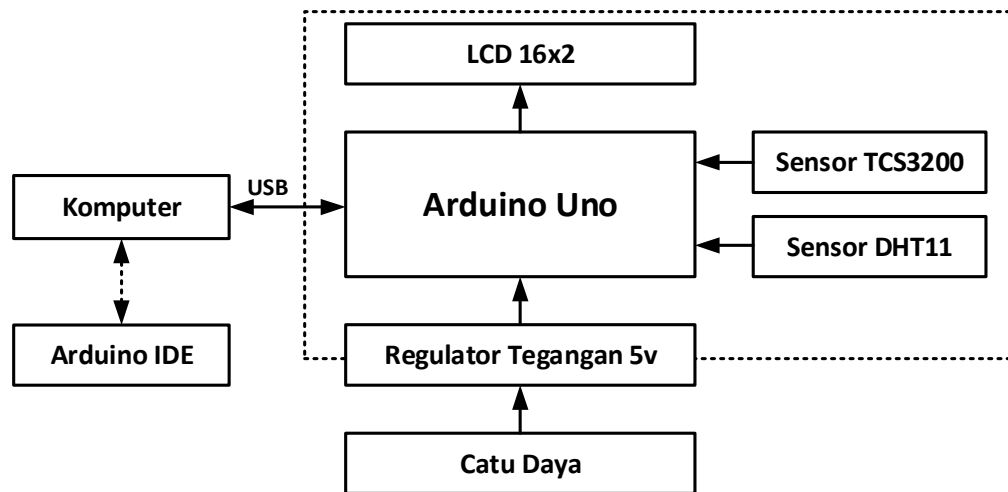
III.3.3 Kebutuhan Perangkat Lunak (*Software*) yang Digunakan

Untuk merancang penelitian ini, dibutuhkan perangkat lunak (*software*) sebagai berikut:

1. Sistem Operasi Windows XP/7/10 32bit/64bit.
2. Arduino IDE, berfungsi untuk membuat program dari alat pendeteksi kesegaran buah dengan bahasa C.

III.4. Diagram Blok Rangkaian

Secara garis besar, perancangan alat kesegaran buah ini terdiri dari sensor TSC3200, LCD 16 x 2 DHT11 dan *Arduino*. Diagram blok dari perancangan ini ditunjukkan pada gambar III.1.

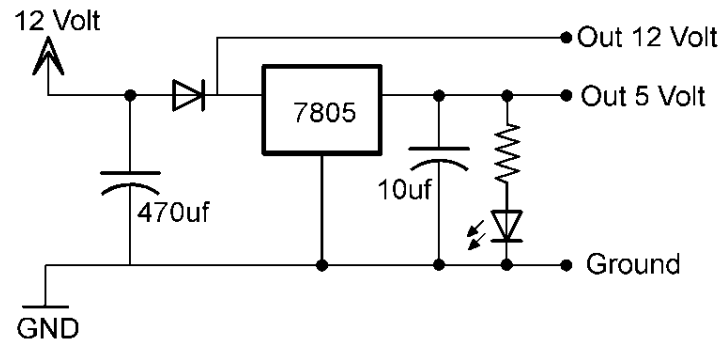


Gambar III.1. Diagram Blok Rangkaian

1. Komputer merupakan media untuk membuat program.
2. Sensor TCS3200 merupakan sensor yang mendeteksi kesegaran buah.
3. Sensor DHT11 untuk membaca kelembapan udara.
4. Arduino Uno merupakan pusat kendali dari seluruh rangkaian.
5. LCD 16x2 sebagai tampilan media data secara *hardware*.
6. Kabel *USB* menghubungkan port *USB* yang terhubung dari Laptop ke arduino.
7. Arduino IDE untuk kompilasi program.
8. Regulator tegangan berfungsi sebagai pengubah tegangan catu daya 12 volt dari adaptor menjadi 5 volt.

III.4.1. Perancangan Rangkaian *Power Supply* (PSA)

Rangkaian *power supply* yang dibuat terdiri dari dua keluaran, yaitu 5 volt dan 12 volt. Keluaran 5 volt ini digunakan untuk *mensupply* tegangan ke rangkaian arduino, rangkaian sensor dan rangkaian LCD. Rangkaian *power supply* dapat dilihat seperti gambar berikut:

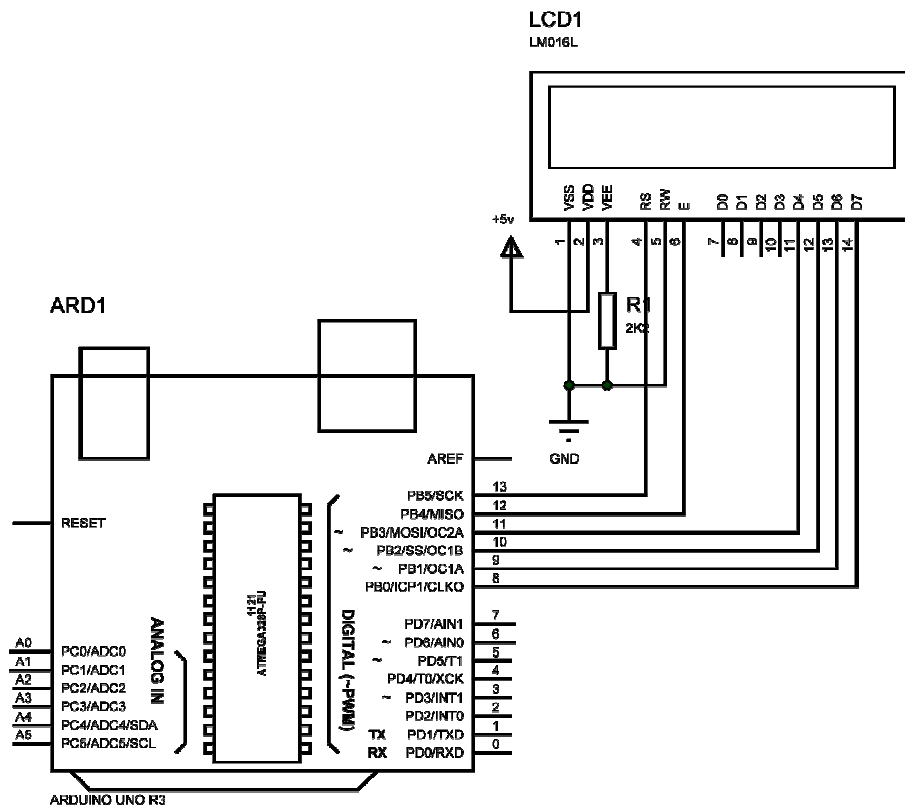


Gambar III.2. Skematik Rangkaian Regulator Tegangan 5V

Supply tegangan berasal dari baterai yang besar tegangannya berkisar 12 volt. Kemudian tegangan tersebut akan diratakan oleh kapasitor 470 μ F. Regulator tegangan 5 volt (7805) digunakan agar keluaran yang dihasilkan tetap 5 volt walaupun terjadi perubahan pada tegangan masukannya. LED hanya sebagai indikator apabila rangkaian *power supply* dinyalakan.

III.4.2. Perancangan Rangkaian Arduino Uno

Rangkaian ini berfungsi untuk membaca *input serial* dari komputer atau laptop serta mengaktifkan mikro untuk menampilkan bahwa buah segar atau tidak ke LCD. Komponen utama dari rangkaian ini adalah IC mikrokontroler. Pada IC inilah semua program diisikan, sehingga rangkaian dapat berjalan sesuai dengan yang dikehendaki. Dalam menjalankan chip IC mikrokontroler memerlukan komponen elektronika pendukung lainnya. Suatu rangkaian yang paling sederhana dan minim komponen pendukungnya disebut sebagai suatu rangkaian sistem. Sistem ini berfungsi untuk membuat rangkaian mikrokontroler dapat bekerja, jika ada komponen yang kurang, maka arduino tidak akan bekerja. Dalam perancangan alat ini. Rangkaian Arduino ditunjukkan pada gambar III.3 berikut:



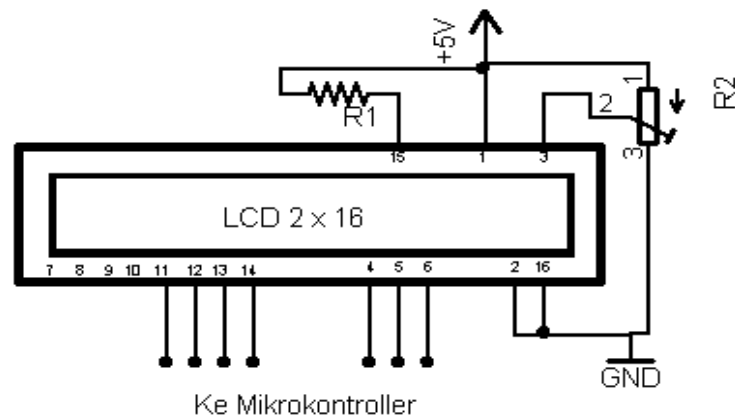
Gambar III.3. Skematik Rangkaian Ardiono

III.4.3. Perancangan Rangkaian LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah modul penampil yang banyak digunakan karena tampilannya menarik. LCD yang paling banyak digunakan saat ini ialah LCD LMB162ABC karena harganya cukup murah. LCD LMB162ABC merupakan modul LCD dengan tampilan 2x16 (2 baris x 16 kolom) dengan konsumsi daya rendah. Modul tersebut dilengkapi dengan mikrokontroler yang didesain khusus untuk mengendalikan LCD.

Mikrokontroler HD44780 buatan Hitachi yang berfungsi sebagai pengendali LCD memiliki CGROM (Character Generator Read Only Memory), CGRAM (Character Generator Random Access Memory), dan DDRAM (Display Data Random Access Memory).

LCD yang umum, ada yang panjangnya hingga 40 karakter (2x40 dan 4x40), dimana kita menggunakan DDRAM untuk mengatur tempat penyimpanan karakter tersebut.



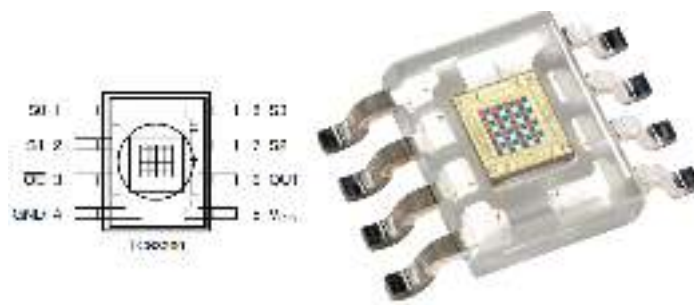
Gambar III.4. Skematik Rangkaian Skematik dari LCD

Pada gambar rangkaian di atas pin 1 dihubungkan ke Vcc (5V), pin 2 dan 16 dihubungkan ke Gnd (Ground), pin 3 merupakan pengaturan tegangan Contrast dari LCD, pin 4 merupakan Register Select (RS), pin 5 merupakan R/W (Read/Write), pin 6 merupakan Enable, pin 11-14 merupakan data. Reset, Enable, R/W dan data dihubungkan ke mikrokontroler ATmega8535. Fungsi dari potensiometer (R2) adalah untuk mengatur gelap/terangnya karakter yang ditampilkan pada LCD.

III.4.4. Sensor TCS3200

TCS3200 adalah IC pengkonversi warna cahaya ke nilai frekuensi. Ada dua komponen utama pembentuk IC ini, yaitu photodiode dan pengkonversi arus ke frekuensi. Keluaran dari sensor ini sendiri berupa output digital yang berbentuk pulsa pulsa hasil pembacaan warna RGB.

Antar muka sensor ini dengan arduino cukup mudah, yaitu dengan menghubungkan pin-pin dalam sensor ini kedalam pin I/O digital arduino dan pin catu daya.



Gambar III.5. Skematik Rangkaian Sensor Warna TCS3200

Fungsi dari pin-pin diatas dijelaskan dalam tabel dibawah ini :

Tabel III.1. Konfigurasi Sensor Warna TCS3200 (1)

Nama	No	I/O	Discription
GND	4		Ground
OE	3	I	Enable for active low
OUT	6	O	Output frekuensi
S0, S1	1,2	I	Output Frekuensi scaling selection input
S2, S3	7,8	I	Photodiode type selection input
VDD	5		Supply voltage

Pada prinsipnya pembacaan warna pada TCS 3200 dilakukan secara bertahap yaitu membaca frekuensi warna dasar secara simultan dengan cara memfilter pada tiap tiap warna dasar. Untuk itu diperlukan sebuah pengaturan atau pemrograman untuk memfilter tiap-taip warna tersebut. Berikut tabel pengaturan pemfilteran warna yang terdapat pada TCS3200 :

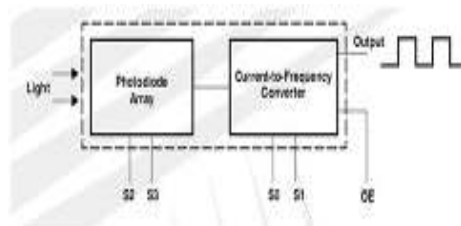
Fitur Sensor TCS3200 antara lain :

1. Konversi Tinggi Resolusi Intensitas Cahaya ke Frekuensi
2. Warna Diprogram dan Full Skala Frekuensi Keluaran

3. Berkomunikasi Langsung Dengan Microcontroller
4. Pasokan tunggal Operasi (2,7 V sampai 5,5 V)
5. Mempunyai Power Down Fitur
6. Kesalahan Nonlinier Biasanya 0,2% pada 50 kHz
7. Stabil 200 ppm / ° C Koefisien Suhu
8. Bebas Timbal (Pb) dan RoHS-Kompatibel Paket “Surface Mount”



Gambar III.6. Sensor TCS3200



Gambar III.7. Blok diagram fungsional TCS3200

Tabel III.2. Konfigurasi Sensor Warna TCS3200 (2)

S2	S3	Photodiode type
L	L	Red
L	H	Blue
H	L	Clear (no filter)
H	H	Green

Catatan Penggunaan :

1. Tegangan, VDD = 6V
2. Jarak tegangan masukan, Semua masukan, $V_i = -0.3 \text{ V to } V_{DD} + 0.3 \text{ V}$
3. Suhu untuk beroperasi = $-40^\circ\text{C to } 85^\circ\text{C}$
4. Suhu untuk penyimpanan = $-40^\circ\text{C to } 85^\circ\text{C}$

5. Temperatur maksimum penyolderan sesuai dengan JEDEC J-STD-020A = 260°C

III.4.5. Perancangan Sensor Kelembapan SHT11

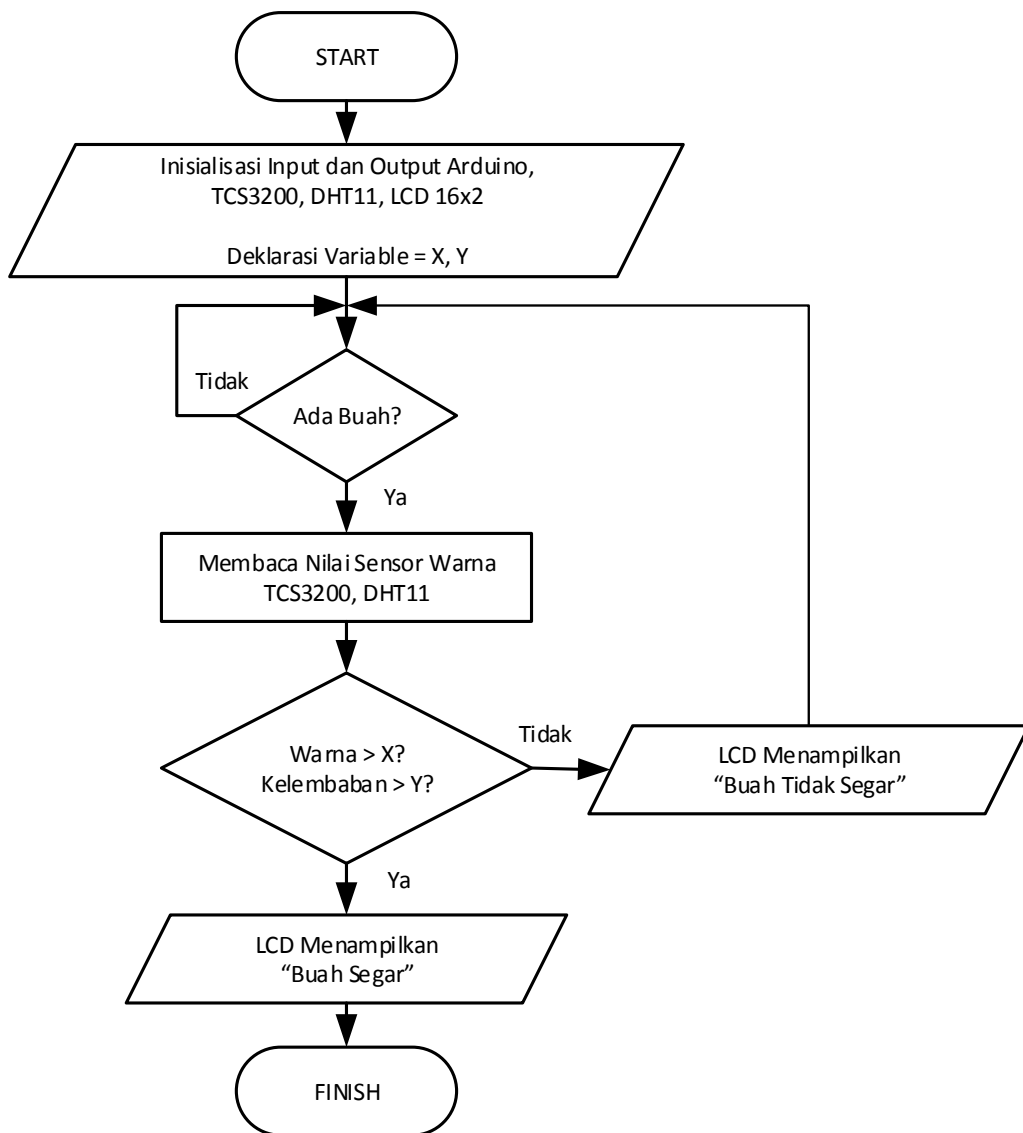
SHT11 atau DHT11 adalah sensor digital yang dapat mengukur suhu dan kelembaban udara di sekitarnya. Sensor ini sangat mudah digunakan bersama dengan Arduino. Memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik serta fitur kalibrasi yang sangat akurat. Koefisien kalibrasi disimpan dalam OTP program memory, sehingga ketika internal sensor mendeteksi sesuatu, maka module ini menyertakan koefisien tersebut dalam kalkulasinya. DHT11 termasuk sensor yang memiliki kualitas terbaik, dinilai dari respon, pembacaan data yang cepat, dan kemampuan anti-interference. Ukurannya yang kecil, dan dengan transmisi sinyal hingga 20 meter, membuat produk ini cocok digunakan untuk banyak aplikasi-aplikasi pengukuran suhu dan kelembaban.

III.5. Perancangan *Software*

Perancangan *software* pada alat pendeteksi kesegaran buah menggunakan Arduino Uno dapat dimulai dengan membuat *flowchart* untuk proses kerja pada alat dan mendesain tampilan formnya.

III.6. Perancangan *Flowchart*

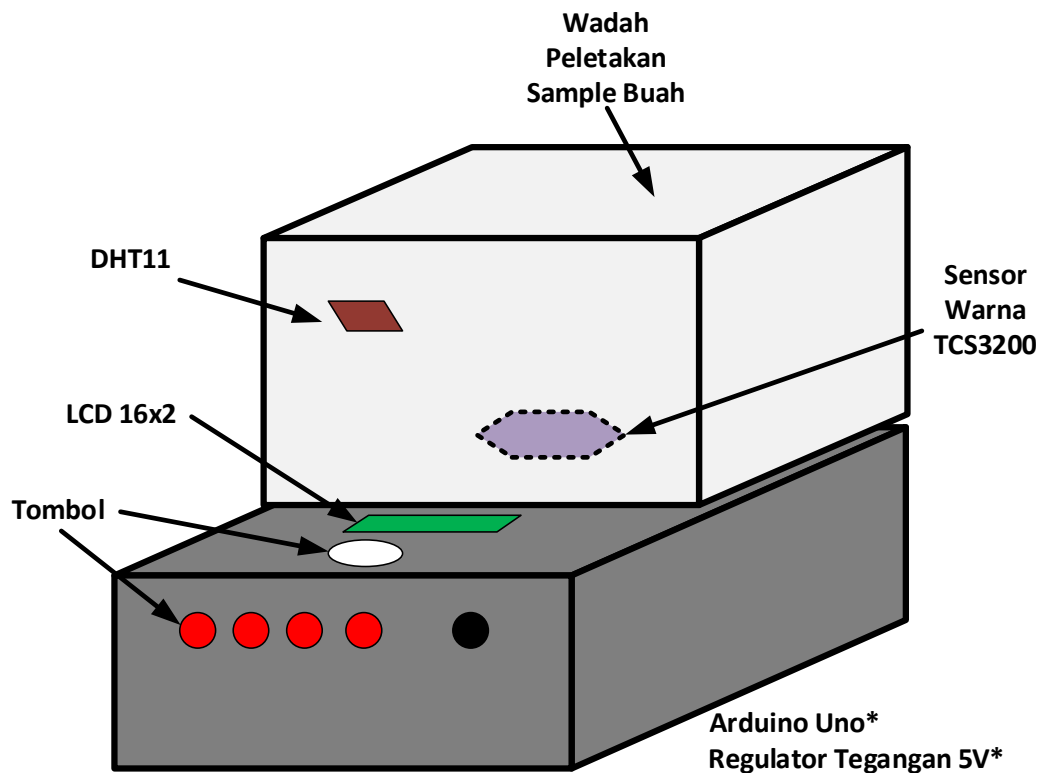
Flowchart untuk alat pendeteksi kesegaran buah menggunakan arduino uno yaitu *flowchart* pada alat pendeteksi. *Flowchart* dapat dilihat seperti gambar berikut:



Gambar III.8. Flowchart Alat Pendeteksi Kesegaran Buah

III.7. Perancangan Desain Alat

Adapun tampilan contoh desain alat pendeteksi kesegaran buah seperti gambar di bawah :



Gambar III.9. Desain Alat Pendeteksi Kesegaran Buah

Perancangan mekanik dari perancangan berupa *box*, yaitu tempat untuk meletakkan semua perangkat elektronik dan buah yang akan diamati. Bahan yang digunakan adalah akrilik, papan tripleks, kayu dan plastik. Dimensi kotak dengan panjang sebesar 25 cm, lebar sebesar 25 cm dan tinggi sebesar 25 cm. Sensor warna TCS3200 dan sensor kelembaban DHT11 diletakkan pada posisi atas bagian dalam. Untuk perangkat *display* LCD 16x2 diletakan pada posisi atas, terluar dari kotak.