

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 ALAT DAN BAHAN

Adapun alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian kali ini, sebagai berikut:

3.1.1 Perangkat Keras

Perangkat keras yang akan digunakan dalam perancangan ini yaitu :

1. Laptop, yang digunakan untuk mendesain rancangan dan membuat juga memasukkan *source code* pada aplikasi Arduino IDE.
2. Kabel USB, digunakan untuk menghubungkan laptop dengan mikrokontroler.
3. Sensor TCS3200 yang berfungsi mendeteksi warna pada objek yang akan diuji.
4. Arduino Mega 2560, sebagai komponen yang akan dimasukkan program dan mengeksekusi program yang telah dimasukkan.
5. *LCD* 16x2 I2C, untuk menampilkan hasil dari proses pendeteksian kematangan pada objek buah yang akan diuji.
6. *Push button*, berfungsi untuk memulai dan mengakhiri proses deteksi kematangan buah.

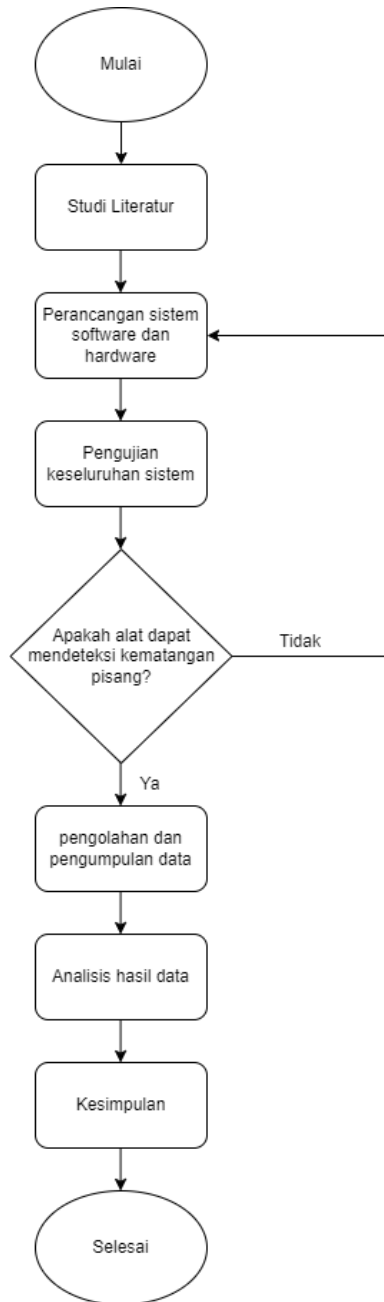
3.1.2 Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang (software) yang akan digunakan dalam perancangan kali ini yaitu :

1. Arduino IDE yang digunakan untuk membuat dan menjalankan perintah program.
2. Matlab, untuk merancang fuzzy
3. *Fritzing*, digunakan untuk merancang rangkaian skematik pada sistem rancangan.
4. Adobe Illustrator, untuk membuat rancangan 3D pada alat.

3.2 ALUR PENELITIAN

Gambar alur penelitian dalam bentuk flowchart ini mengilustrasikan tahapan penelitian yang dimulai dengan studi literatur untuk mengumpulkan informasi dan memahami konteks masalah, dilanjutkan dengan perumusan hipotesis dan metodologi penelitian, pengumpulan dan analisis data, hingga tahap akhir berupa pengambilan kesimpulan yang berdasarkan pada temuan penelitian.



Gambar 3.1 Flowchart Alur Penelitian

Berdasarkan *flowchart* sistem yang digambarkan pada Gambar 3.1 penelitian diawali dengan studi literatur yaitu mengumpulkan data dari berbagai sumber referensi seperti buku, jurnal dan situs artikel yang berhubungan dengan judul penelitian. Studi literatur memudahkan peneliti dengan memahami dan menutupi kekurangan dari penelitian terdahulu yang telah dilakukan.

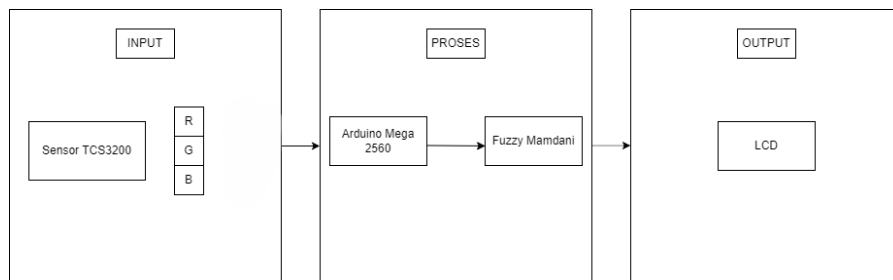
Selanjutnya perancangan sistem dengan membuat software dan desain hardware. Pada desain hardware akan merancang alat yang akan digunakan

menggunakan komponen colour sensor TCS3200, Arduino Mega 2560, LCD I2C, dan push button dan pada pembuatan software untuk memasukkan perintah kedalam hardware yang telah dirancang dalam bentuk source code pada software Arduino IDE. Berikutnya adalah pengujian keseluruhan sistem untuk memastikan semua sistem yang telah dirancang sebelumnya dapat berjalan dengan baik, setelah melakukan pengujian pada keseluruhan sistem maka akan dilakukan pengolahan data dengan menggunakan *fuzzy* mamdani untuk menentukan tingkat kematangan buah dan mengumpulkan seluruh data yang telah diolah untuk dilakukan analisis data guna mengukur nilai akurasi dari sistem.

3.3 PERANCANGAN SISTEM

3.3.1 Blok Diagram Sistem

Blok diagram sistem memiliki fungsi untuk menampilkan bagian-bagian yang digunakan dalam melakukan penelitian dimulai dari *input*, proses hingga ke *output*.

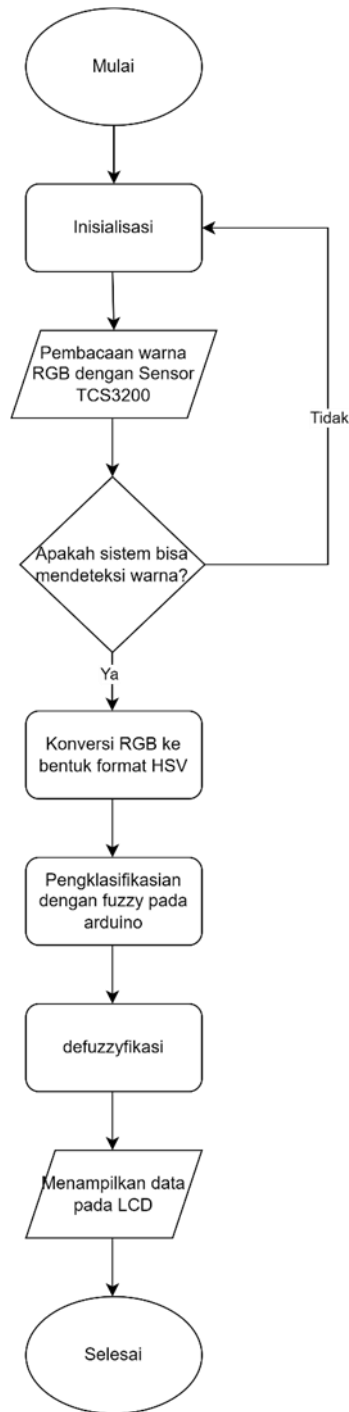


Gambar 3. 2 Blok Diagram Sistem

Pada gambar 3.2 menampilkan blok diagram sistem pada bagian *input* sensor TCS 3200 akan mendeteksi warna RGB pada buah pisang, hasil dari warna RGB akan dikonversi menjadi format HSV yang kemudian akan diproses pada Arduino Mega 2560 untuk menentukan klasifikasi kematangan pada buah pisang dan *output* nya akan ditampilkan pada layar LCD.

3.3.2 Diagram Alir Sistem

Gambar 3.3 merupakan diagram alir sistem yang menampilkan bagaimana proses pengidentifikasian tingkat kematangan pada buah pisang dari awal hingga akhir. Diagram ini memberikan representasi visual tentang urutan langkah-langkah dan proses yang dilakukan dalam sistem untuk menilai dan memonitor kematangan buah pisang secara efektif. Dengan menggunakan diagram ini, para peneliti dan teknisi dapat memahami secara detail bagaimana setiap komponen dan metode analisis saling berinteraksi untuk mencapai hasil akhir yang diinginkan.



Gambar 3. 3 Diagram Alir Sistem

Pada gambar 3.3 menampilkan diagram alir sistem dimulai dengan pembuatan source code pada software Arduino IDE, kemudian program dimasukkan kedalam perangkat keras yang telah dirangkai dan sensor TCS3200 akan membaca RGB warna pada buah pisang yang kemudian warna RGB dikonversi kedalam bentuk HSV dan dilakukan pengklasifikasian tingkat

kematangan dengan menggunakan logika *fuzzy* mamdani kemudian dilakukan *defuzzyfikasi*, setelah melalui proses *defuzzyfikasi* hasil kematangan pada buah pisang akan ditampilkan pada *LCD* apakah belum matang, matang atau terlalu matang.

3.3.3 Perancangan *Feature*

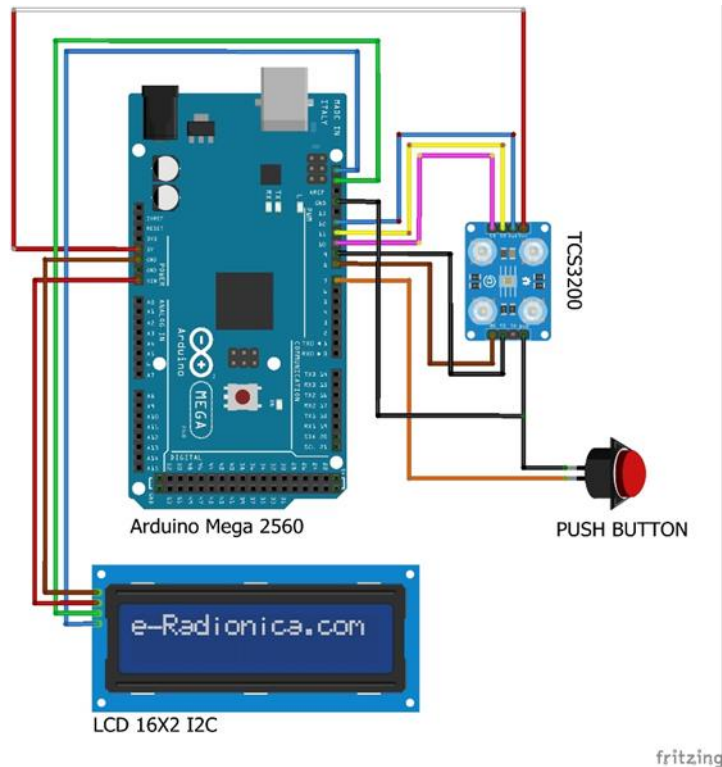
Perancangan alat pengklasifikasian kematangan pada buah pisang diharapkan bisa membantu distributor buah pisang agar lebih akurat dalam mendeteksi tingkat kematangan pada buah pisang dengan konsep ini diharapkan bisa meningkatkan nilai jual pisang karena pada saat didistribusikan buah pisang dalam kondisi yang baik.

Berikut adalah komponen yang akan digunakan dalam perancangan :

- a. Sensor warna TCS3200 yang berfungsi mendeteksi warna pada buah pisang dalam skala warna *Red Green Blue* (RGB) dengan cara mendekatkan objek yang akan diuji yaitu buah pisang maka sensor dapat membaca warna pada buah pisang tersebut.
- b. Arduino Mega 2560 sebagai otak dari rangkaian ini dimana akan melakukan pengklasifikasian pada kematangan buah pisang dengan menggunakan logika *fuzzy* yang telah di program sebelumnya pada *software* Arduino IDE.
- c. *Push button* digunakan untuk memulai dan menghentikan proses identifikasi kematangan.
- d. *LCD* yang digunakan untuk menampilkan hasil kematangan dari buah pisang.

3.3.4 Wiring Komponen

Berikut ditampilkan hasil wiring diagram dari semua komponen elektronika yang digunakan dalam sistem ini. Diagram ini menggambarkan hubungan dan interaksi antara setiap komponen, termasuk sirkuit dan jalur koneksi yang diperlukan untuk mengatur fungsi dan pengoperasian sistem secara keseluruhan. Penyusunan diagram ini penting untuk memahami arus data dan sinyal antar komponen, serta memastikan integrasi yang tepat dalam implementasi perangkat elektronik. Diagram ini menjadi panduan visual yang esensial dalam proses perancangan dan pengembangan sistem elektronik.



Gambar 3.4 Wiring Diagram Komponen

Pada gambar 3.4 menampilkan hasil dari perancangan *wiring* yang dibuat menggunakan aplikasi *fritzing*. Tiap komponen saling terhubung dengan mikrokontroller, sensor warna terhubung dengan Arduino Mega 2560 dan akan memulai pembacaan saat push button ditekan yang kemudian hasil akan dimunculkan pada layar LCD.

Tabel 3.1 Koneksi Sensor TCS3200 dengan Arduino Mega 2560

No	Pin pada Sensor	Pin pada Arduino
1	VCC	5V
2	OUT	10
3	GND	GND
4	S0	2
5	S1	3
6	S2	4
7	S3	5

Pada tabel 3.1 menampilkan koneksi pin pada sensor TCS3200 dengan Arduino Mega 2560, pada pin VCC sensor dihubungkan dengan pin power 5V sebagai daya, pin OUT pada sensor dihubungkan dengan pin 10 pada arduino untuk mengeluarkan *output* dan nilainya bisa diatur, pin GND pada sensor dihubungkan

dengan pin GND pada arduino sebagai *grounding* dan pin S0 hingga S3 dihubungkan dengan pin 2 sampai pin 5 pada Arduino sebagai *input* dari sensor.

Tabel 3.2 Koneksi LCD dengan Arduino Mega 2560

No	Pin Pada LCD 16x2	Pin pada Arduino Mega 2560
1	SCL	SCL
2	SDA	SDA
3	VCC	5V
4	GND	GND

Pada tabel 3.2 menampilkan koneksi antara LCD dan arduino, pin SCL pada sensor dihubungkan dengan pin *serial clock* (SCL) pada Arduino untuk menyinkronkan transfer data antara LCD dengan arduino pin SDA pada sensor dengan pin *serial data* (SDA) pada arduino untuk mengirimkan data pin VCC pada sensor dihubungkan dengan pin 5V sebagai daya, dan pin GND pada sensor dihubungkan dengan pin GND pada arduino sebagai *grounding*.

Tabel 3.3 Koneksi pada Push Button dengan Arduino Mega 2560

No	Pin pada Push Button	Pin pada Arduino Mega
1	<i>Leg0</i>	GND
2	<i>Leg1</i>	7

Pin *leg0* pada *push button* dihubungkan dengan pin GND pada Arduino sebagai *grounding* dan pin *leg1* pada *push button* dihubungkan dengan pin 7 pada Arduino.

3.4 DESAIN ALAT

Perancangan desain alat pengklasifikasian tingkat kematangan ini menggunakan buah pisang sebagai objek penelitian, sensor TCS3200, Arduino Mega 2560, LCD dan *push button*.



Gambar 3.5 Desain Rancangan alat

Pada gambar 3.5 menunjukkan gambar desain alat untuk mendeteksi kematangan pada buah pisang, pada nomor 1 ada push button yang digunakan untuk memulai dan menghentikan proses pendeteksian kematangan pada buah pisang, nomor 2 adalah LCD yang akan menampilkan tingkat kematangan pada buah pisang yang telah diuji, nomor 3 adalah *box* untuk menyimpan mikrokontroler di bagian dalam dan nomor 4 adalah sebuah *box* yang lebih kecil untuk meletakkan sensor TCS3200 agar sensor dapat membaca warna dari kulit buah pisang dan lebih sedikit menerima cahaya dari luar.

3.5 METODE PENGUJIAN

3.5.1 Pengujian Arduino Mega

Pada tahap pengujian ini dilakukan dengan cara menghubungkan lampu LED yang dihubungkan secara paralel dan akan dihubungkan dengan masing-masing pin Arduino pengujian dengan cara sederhana ini bertujuan untuk mengecek apakah pin Arduino berfungsi dengan baik atau tidak dengan memasukkan program sederhana. Hal ini sangat penting untuk memverifikasi bahwa komponen *hardware* merespons program perangkat lunak dengan tepat dan sistem berfungsi secara baik dan benar.

3.5.2 Kalibrasi Sensor TCS3200

Kalibrasi sensor dilakukan untuk mendapatkan hasil pembacaan warna yang akurat kalibrasi sensor warna TCS3200 dilakukan dengan cara mengukur nilai keluaran dari setiap pin sensor untuk setiap warna standar. Pengkalibrasian sensor dilakukan dengan cara mengarahkan sensor dengan pisang yang belum matang, pisang matang dan terlalu matang. Setelah mendapatkan hasil keluaran pada setiap warna hasilnya akan dicatat dan kemudian dimasukkan ke dalam program agar sensor memiliki nilai pasti saat pembacaan warna.

3.5.3 Pengujian Akurasi Sensor

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental yang melibatkan perbandingan berbagai teknik pengukuran untuk menentukan tingkat kematangan pada buah pisang. Evaluasi sistem dilakukan untuk mengukur akurasi dan keandalan dalam mengidentifikasi tahapan kematangan buah pisang. Dengan melakukan serangkaian tahapan pengujian yang terstruktur, diharapkan sistem dapat memberikan hasil yang konsisten dan dapat diandalkan, proses pengujian sensor menggunakan warna pada kulit buah pisang.