

**RANCANG BANGUN ALAT SORTIR BUAH KOPI
BERDASARKAN TINGKAT KEMATANGAN BERBASIS IOT
(*INTERNET OF THINGS*)**

PROPOSAL TUGAS AKHIR



Disusun Oleh:

Teguh Santoso

8030190007

Untuk memenuhi persyaratan penelitian dan penulisan tugas akhir
Sebagai akhir proses studi Strata 1

PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS DINAMIKA BANGSA

JAMBI

2022

IDENTITAS PROPOSAL TUGAS AKHIR

Judul Proposal Tugas Akhir : Rancang Bangun Alat Sortir Buah Kopi Berdasarkan Tingkat Kematangan Berbasis Iot (*Internet Of Things*)

Program Studi : Sistem Komputer

Jenjang Pendidikan : Strata 1 (S1)

Peneliti :

- a. Nama Lengkap : Teguh Santoso
- b. NIM : 8030190007
- c. Jenis Kelamin : Laki – Laki
- d. Tempat /Tanggal Lahir : Jambi, 12 Agustus 1999
- e. No. Telepon : 082282439837
- f. Email : teguh08santoso@gmail.com

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG MASALAH

Kopi merupakan salah satu hasil komoditi perkebunan yang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi di antara tanaman perkebunan lainnya dan berperan penting sebagai sumber devisa negara. Kopi tidak hanya berperan penting sebagai sumber devisa melainkan juga merupakan sumber penghasilan dari satu setengah juta jiwa petani kopi di Indonesia.

Kopi adalah salah satu komoditas ekspor yang menghasilkan devisa cukup tinggi bagi Indonesia. Untuk meningkatkan mutu dan nilai ekspor di Dunia tentunya membutuhkan adanya kopi yang berkualitas baik. Kualitas buah kopi dapat ditentukan pada saat proses panen terjadi. Tingkat kematangan buah kopi dapat dilihat dari warnanya yang mana buah yang telah matang ditandai dengan warna merah cerah. Proses yang dilakukan setelah panen buah kopi dikumpulkan pada suatu tempat lalu dilakukan penyortiran berdasarkan tingkat kematangannya.[1]

Tingkat kematangan buah kopi dapat dilihat dari warnanya yang mana buah yang telah matang ditandai dengan warna merah cerah. Proses yang dilakukan setelah panen buah kopi dikumpulkan pada suatu tempat lalu dilakukan penyortiran berdasarkan tingkat kematangannya. Saat ini penyortiran dilakukan secara manual oleh pengepul yang mana hasilnya kurang akurat dan efektif. Penelitian ini menawarkan sistem otomatisasi dapat membantu para pengepul dalam proses penyortiran dengan menggunakan Metode *Konveyor*, dengan metode ini dapat membantu membawa buah kopi pada proses pemilahan sehingga dapat mengklasifikasi buah kopi sesuai dengan tingkat kematangan, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan Judul, "**RANCANG BANGUN ALAT SORTIR BUAH KOPI BERDASARKAN TINGKAT KEMATANGAN BERBASIS IOT (INTERNET OF THING)**". Penulisan penelitian ini, bertujuan agar para petani dapat mempermudah penyortiran buah kopi dari tingkat kematangannya.

1.2 IDENTIFIKASI MASALAH

Merujuk pada latar belakang masalah di atas maka dapat diidentifikasi beberapa masalah yang berkaitan dengan latar belakang di atas :

1. Bagaimana sistem kerja alat dalam penyortiran buah kopi tersebut ?
2. Metode apakah yang digunakan dalam penyortiran buah kopi tersebut ?
3. Apa fungsi Iot dari sistem alat tersebut ?

1.3 BATASAN MASALAH

Untuk menghindari luasnya pembahasan, penulis proposal ini hanya membatasi beberapa permasalahan, yaitu :

- a. Metode yang digunakan adalah metode *Konveyor* .
- b. Batas buah kopi yang di sortir adalah **1/4 – 1/5 Kg**
- c. Komponen yang digunakan adalah Arduino uno atmega 328 , ESP8266, servo SG90, sensor TCS3200, Motor DC , dan sensor With HX711 24 bit
- d. Output yang dihasilkan dari alat ini ,dapat memilah kopi dari tingkat kematangannya diketahui dari warna buah kopi tersebut, dan dapat mendeteksi berat kopi yang di hasilkan dari masing –masing buah kopi, dan dapat menampilkan hasil pemilahan pada aplikasi web.

1.4 TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

1.4.1 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengetahui dan memahami Iot (Internet Of Thing) secara umum, sensor yang digunakan, serta komponen yang terdapat pada pembuatan alat penyortir buah kopi.
- b. Mengetahui dan memahami bagaimana cara hardware dan software dapat menjadi sistem yang otomatis.
- c. Meminimalisir kerugian waktu petani jika masih menggunakan alat yang masih menggunakan cara konvensional.

1.4.2 Manfaat Penelitian

Jika alat ini dipercaya bisa diterapkan, maka manfaat yang diharapkan adalah:

a. Bagi penulis

Semoga alat ini dapat menjadi acuan untuk membuat Rancang Bangun Alat Sortir Buah Kopi Berdasarkan Tingkat Kematangan Berbasis Iot (*Internet Of Thing*) dan menerapkan ilmu yang di dapat dari Universitas Dinamika Bangsa

b. Bagi petani

Alat ini diharapkan dapat membantu petani dalam menyortir buah kopi mengurangi kerugian waktu dan tenaga petani jika masih menggunakan cara konvensional.

c. Bagi dunia akademik

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi mahasiswa yang melakukan kajian terhadap kinerja sensor warna, sensor berat yang dapat bekerja mendeteksi warna dari buah kopi dan berat dari masing – masing buah kopi yang telah di sortir.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 BUAH KOPI

Kopi merupakan salah satu hasil komoditi perkebunan yang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi di antara tanaman perkebunan lainnya dan berperan penting sebagai sumber devisa negara. Kopi tidak hanya berperan penting sebagai sumber devisa melainkan juga merupakan sumber penghasilan dari satu setengah juta jiwa petani kopi di Indonesia.[2]

Proses sortasir buah kopi adalah proses pertama pada saat panen kopi, saat ini masih banyak menggunakan proses pemisahan buah kopi secara manual dengan cara pemilahan menggunakan tangan, dengan cara tersebut dalam pemilahan kopi sangatlah memakan waktu dan memerlukan anggota yang banyak pada saat pemilahan agar lebih cepat, justru dengan cara tersebut sangatlah tidak efisien dalam pemilahan buah kopi, sehingga membutuhkan waktu yang lama dan tidak akurat dalam proses memisahkan buah kopi.[3]

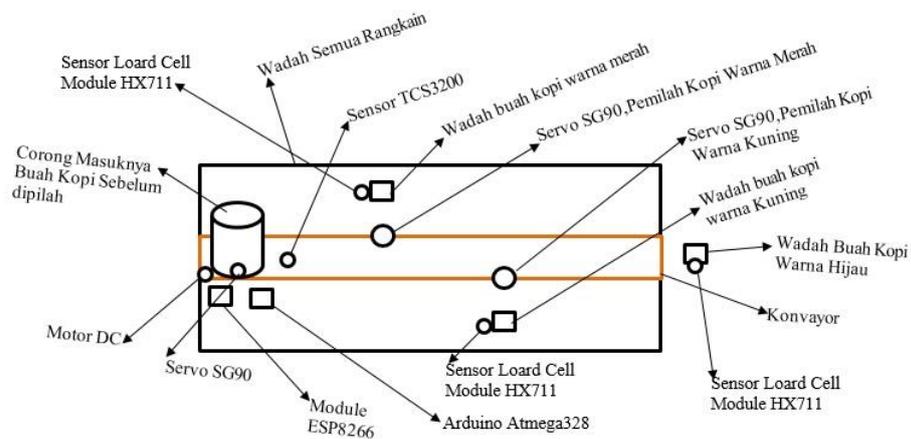
Tingkat kematangan menghasilkan karakteristik buah kopi dari tingkat kematangannya yaitu, warna hijau Warna ini menandakan kondisi buah kopi masih muda. Apabila dipetik bijinya berwarna pucat keputihan dan keriput. Aroma dan postur (*body*) yang dihasilkan masih sangat lemah. Buah seperti ini tidak disarankan untuk tidak dipetik. Warna kuning kemerahan, menunjukkan sudah mulai matang. Tetapi crema atau minyak kopi yang dihasilkan akan sangat sedikit. Petani yang ingin menghasilkan biji kopi dengan kualitas yang baik yaitu menunggu buah kopi sudah cocok dan tepat untuk dipetik pada saat buah berwarna kemerahan. Buah kopi berwarna merah buah yang udah kopi yang udah layak untuk dipetik. Warna merah, menunjukkan buah telah matang sempurna. Aroma dan citarasanya telah terbentuk lebih maksimal keadaan buah seperti ini merupakan kondisi paling baik untuk dipetik[1]

Kopi merupakan salah satu komoditas ekspor yang menghasilkan devisa cukup tinggi bagi Indonesia. Untuk meningkatkan mutu dan nilai ekspor di Dunia tentunya membutuhkan adanya kopi yang berkualitas baik. Kualitas buah kopi dapat ditentukan pada saat proses panen terjadi. Tingkat kematangan buah kopi dapat dilihat dari warnanya yang mana buah yang telah matang ditandai dengan warna merah cerah. Proses yang dilakukan setelah panen buah kopi dikumpulkan pada suatu tempat lalu dilakukan penyortiran berdasarkan tingkat kematangannya.

Dengan cara pemilahan buah kopi dengan cara otomatis akan membutuhkan waktu yang lebih singkat, akurat dan mempermudah petani untuk memisahkan buah kopi serta keuntungan dalam sektor pertanian buah kopi akan semakin besar.[4]

2.2 PROTOTYPE SORTIR BUAH KOPI

Pada perancangan alat fisik pada Sortir Buah Kopi, menggunakan Arduino Uno Atmega328 sebagai alat bantu penghubung dari masing-masing rangkaian dan Module ESP 8266 sebagai sistem IOT yang dapat memberikan informasi dari hasil pemilahan pada aplikasi web, selanjutnya sensor TCS3200 yang dapat mendeteksi warna buah kopi, merah, kuning dan hijau selanjutnya sensor Load Cell Module HX711 yang dapat mendeteksi berat pada masing –masing warna buah kopi yang telah di sortir, selanjutnya Motor DC yang dapat membantu metode Konveyor berjalan dengan lancar, dan dapat membawa buah kopi ke proses pemilahan, selanjutnya Servo SG90 yang berfungsi untuk memilah buah kopi sesuai warna yang ditentukan dan dapat menjadi estafet dari proses hasil panen buah kopi menuju proses pemilahan. Prototype sortir buah kopi seperti pada gambar 2.1 berikut.



Gambar.2.1 *Prototype* Sortir Buah Kopi

2.3 MIKROKONTROLER

Perkembangan komputer mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan teknologi di era sekarang. Teknologi komputer banyak digunakan di dunia pendidikan. Salah satu aplikasi penerapan teknik elektro dan Teknik Komputer adalah embedded system. Embedded system (Sistem Tertanam) merupakan sebuah sistem dan aplikasi yang mengandung sedikitnya sebuah Central Processing Unit (CPU) yang dirancang khusus untuk menjalankan tugas tertentu. Aplikasi yang sering dijumpai seperti robot, kontrol otomatisasi mesin-mesin industri, pengatur lampu lalu lintas dan sebagainya . Berikut definisi secara lengkap dari pendapat para ahli mengenai

mikrokontroler: Menurut Chamim Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu chip IC, sehingga sering disebut single chip microcomputer. Mikrokontroler merupakan sistem komputer yang mempunyai salah satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik. dengan kepadatan yang sangat tinggi, dimana semua bagian yang diperlukan suatu kontroler sudah dikemas dalam satu keping, biasanya terdiri dari CPU (Central Processing Unit), RAM (Random Access Memory), EEPROM/EPROM/PROM/ROM, I/O, Serial & Parallel, Timer, Interrupt Controller dan berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik serta umumnya dapat menyimpan program didalamnya.[2]

2.4 ANALISIS KEBUTUHAN SISTEM

Untuk kebutuhan “Rancang Bangun Alat Sortir Buah Kopi Berdasarkan Tingkat Kematangan Berbasis Iot (*Internet Of Thing*)”terbagi atas dua kebutuhan yaitu:

2.4.1 KEBUTUHAN PERANGKAT KERAS

Pada saat pengujian dan Rancang Bangun Alat Sortir Buah Kopi Berdasarkan Tingkat Kematangan Berbasis Iot (*Internet Of Thing*) ini menggunakan spesifikasi perangkat keras yaitu :

1. ARDUINO UNO

Arduino Uno memiliki beberapa jenis *hardware*, setiap *boardnya* mempunyai kelebihan dan kekurangan masing-masing. Penggunaan jenis Arduino disesuaikan dengan kebutuhan, hal tersebut yang mempengaruhi jenis prosessor yang akan digunakan. Jika semakin kompleks dalam perancangan program yang dibuat, maka jenis kontroler yang digunakan harus sesuai pula. Arduino yang membedakan antara yang satu dengan

yang lainnya adalah penambahan fungsi pada setiap jenis mikrokontroler dan *board* yang digunakan. Tampak atas dari arduino uno dapat dilihat pada Gambar 1.1 berikut ini.



Gambar 2.2. ARDUINO UNO ATMEGA 328[2]

Tabel.1.1 Index Board Arduino[2]

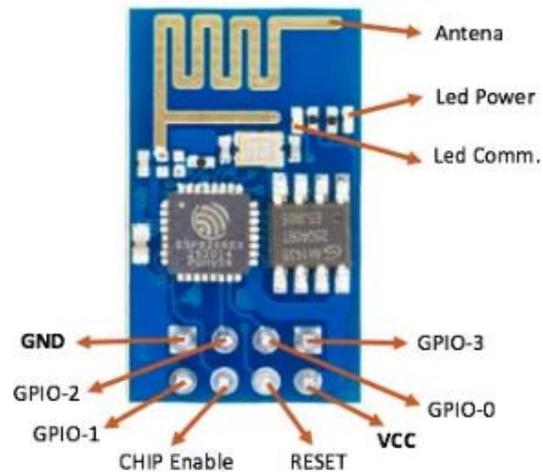
Mikrokontroler	ATmega328
Tegangan pengoperasian	5V
Tegangan input yang disarankan	7-12V
Batas tegangan input	6-20V
Jumlah pin I/O digital	14 (6 di antaranya menyediakan keluaran PWM)
Jumlah pin input analog	6
Arus DC tiap pin I/O	40 mA
Arus DC untuk pin 3.3V	50 mA
Memori Flash	32 KB (ATmega328), sekitar 0.5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Clock Speed	16 MHz

2. MODULE ESP8266

Module ESP8266 adalah platform yang sangat murah tetapi benar-benar efektif untuk digunakan berkomunikasi atau kontrol melalui internet baik digunakan secara standalone (berdiri sendiri) maupun dengan menggunakan mikrokontroler tambahan dalam hal ini Arduino sebagai pengendalinya

ESP8266 merupakan modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti Arduino agar dapat terhubung langsung dengan wifi dan membuat koneksi TCP/IP. modul WiFi serbaguna ini sudah

bersifat SoC (System on Chip), sehingga kita bisa melakukan programming langsung ke ESP8266 tanpa memerlukan mikrokontroler tambahan. Kelebihan lainnya, ESP8266 ini dapat menjalankan peran sebagai adhoc akses poin maupun klien sekaligus. Seperti padagambar 2.3 berikut.



Gambar .2.3. Module ESP8266[5]

3. MOTOR SERVO SG90

Motor Servo adalah jenis Aktuator elektromekanis yang tidak berputar secara kontinu seperti *motor DC* atau motor stepper. Motor servo digunakan untuk posisi dan memegang beberapa objek. Motor jenis ini digunakan dimana rotasi kontinu tidak diperlukan sehingga tidak digunakan untuk mengendalikan roda (kecuali servo ini dimodifikasi). Sebaliknya, motor servo digunakan dimana sesuatu yang dibutuhkan pindah ke posisi tertentu dan kemudian berhenti dan bertahan pada posisi itu. Seperti pada gambar 2.2.berikut.



Gambar.2.4.Motor servo SG90[6]

4. SENSOR TCS3200

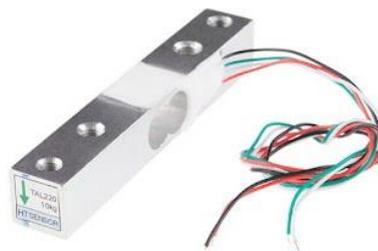
Sensor Warna TCS3200 adalah sebuah sensor yang dibangun dengan menggunakan chip sensor TAOS TCS3200 RGB. Sensor warna TCS3200 mampu mendeteksi berbagai jenis warna berdasarkan panjang gelombang. Sensor ini sangat berguna untuk proyek yang melibatkan pengenalan warna, pencocokan warna, pengurutan warna. Sensor TCS3200 seperti pada gambar 2.5. berikut.



Gambar.2.5. Sensor TCS3200[7]

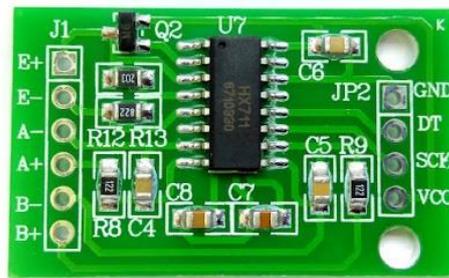
5. SENSOR BERAT(Load Cell)

Sensor Berat (Load Cell) adalah perangkat yang mengubah gaya atau beban menjadi output yang terukur. *Strain gauge load cell* adalah yang paling umum dan didefinisikan sebagai sebuah perangkat yang mengkonversi gaya atau beban menjadi sinyal elektrik yang setara maksimal beban yang dapat di hasilkan yaitu 10 kg . Load Cell seperti pada gambar .2.4 berikut.



Gambar.2.6. Load Cell[8]

Output Tegangan yang dihasilkan dari *load cell* sangat kecil, sehingga membutuhkan penguat khusus. Penguat yang dapat digunakan adalah modul HX711. HX711 adalah sebuah konverter ADC 24-bit yang dirancang untuk timbangan dan aplikasi kontrol industri. Input multiplexer akan memilih saluran input diferensial A atau B ke penguat PGA (*Programmable Gain Amplifier*). Saluran A dapat diprogram dengan gain penguatan 128 atau 64, yang sesuai dengan tegangan input diferensial skala penuh masing-masing yaitu kurang lebih 20 mV atau kurang lebih 40 mV. Saluran B memiliki gain penguatan tetap sebesar 32. *On-chip power supply* menghilangkan kebutuhan regulator eksternal untuk menyediakan daya bagi ADC dan sensor. *Input Clock* fleksibel, karena bisa di dapat dari sumber clock eksternal, Kristal atau dari osilator *on-chip*. Module HX711 seperti pada gambar 2.7.berikut.



Gambar.2.7. Module HX711[8]

6. MOTOR DC

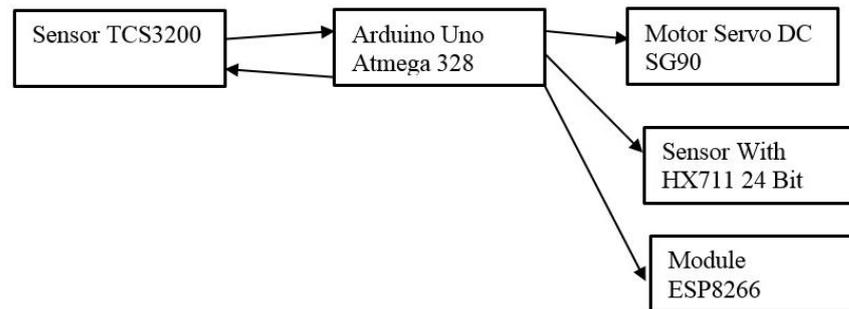
Motor DC adalah suatu perangkat yang mengubah energi listrik menjadi energi kinetik atau gerakan (*motion*). Motor DC ini juga dapat disebut sebagai Motor Arus Searah. Seperti namanya, DC Motor memiliki dua terminal dan memerlukan tegangan arus searah atau DC (*Direct Current*) untuk dapat menggerakannya. Motor Listrik DC ini biasanya digunakan pada perangkat-perangkat Elektronik dan listrik yang menggunakan sumber listrik DC seperti Vibrator Ponsel, Kipas DC dan Bor Listrik DC. Motor Dc seperti pada gambar 2.8 berikut.



Gambar.2.8. Motor DC [8]

2.4.1.2 Rangkaian Alur Sistem Sensor TCS3200

Rangkain alur sistem sensor Tcs3200 seperti pada gambar 2.2 brikut



Gambar.2.9. Rangkaian Alur Sistem Sensor TCS3200

Keterangan alur kerja pada rangkain alur sistem sensor tcs3200 berikut:

1. Sistem Sensor TCS3200 (*Sensor Warna*) bertujuan untuk mendeteksi buah kopi berdasarkan tingkat warna dari buah kopi tersebut ,dengan warna ,Merah,Kuning dan Hijau.
2. Arduino memerintah semua komponen yang mendapat *input* dari keluaran sensor. Dan sebagai pusat dari masing –masing rangkain
3. servo sebagai pemilah dari buah kopi tersebut yang mengarahkan kopi sesuai warna yang terdeteksi, selanjutnya Sensor With HX711 24 Bit (*Sensor Berat*) berfungsi untuk mendeteksi berat dari buah kopi yang telah masuk kedalam wadah , mendeteksi berat dari masing – masing warna buah kopi tersebut
4. Module ESP8266 sebagai sistem iot yang bekerja untuk memberikan output pada aplikasi web, yang menampilkan berat dari masing – masing warna kopi ,menentukan kopi matang , cukup matang dan belum matang.

2.4.2 KEBUTUHAN SISTEM PERANGAT LUNAK

Pada saat pengujian dan Rancang Bangun Alat Sortir Buah Kopi Berdasarkan Tingkat Kematangan Berbasis Iot (*Internet Of Thing*) ini menggunakan spesifikasi perangkat lunak yaitu :

1. Arduino Ide

Driver dan *IDE* yang digunakan pada *Software* Arduino, walaupun masih ada beberapa *software* lain yang sangat berguna selama pengembangan Arduino. Suatu program khusus pada komputer yang dapat membuat suatu rancangan atau sketsa program yakni IDE (*Integrated Development Environment*) untuk *board* Arduino (Robby Yuli Endra, Cucus, Affandi, & Hermawan, 2019). Arduino IDE merupakan *software* yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan *java*. IDE Arduino terdiri dari

a. Editor Program

Merupakan bahasa *processing* pada sebuah window bagi pengguna untuk mengedit dan menulis program.

b. Compiler

Berfungsi dalam kompilasi *sketch* tanpa harus diunggah ke *board* yang bisa digunakan untuk pengecekan kesalahan kode sintaks *sketch*. Sebuah modul yang dapat mengubah dari kode program menjadi kode *biner*.

c. Uploader

Berfungsi dalam mengunggah hasil dari kompilasi *sketch* ke *board* target. Pesan *error* akan terlihat pada saat *board* belum terpasang atau alamat *port* belum terkonfigurasi dengan benar. Sebuah modul yang memuat kode *biner* dari komputer ke dalam memori didalam *board* Arduino.

Sketch merupakan kode program Arduino yang dibuat menggunakan bahasa pemrograman C. Program atau *sketch* yang sudah selesai ditulis di Arduino IDE bisa langsung *dicompile* dan *diupload* ke *Arduino Board*. *Sketch* dalam Arduino secara sederhana dikelompokkan menjadi 3 blok, seperti contoh gambar yang ada diatas :

- 1) Header
- 2) Setup
- 3) Loop

1. Header

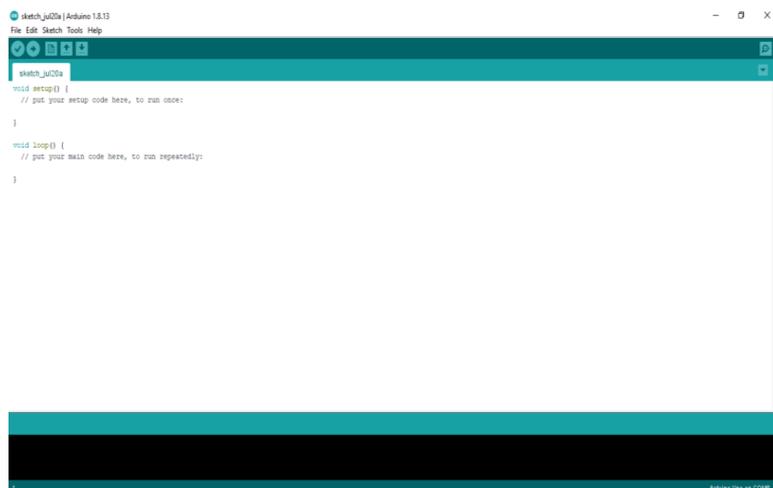
Merupakan bagian deklarasi awal yang berisi definisi penting yang akan digunakan dalam program, misal contoh dalam pendefinisian variable dalam menambahkan file dan penggunaan *library* yang akan digunakan. Kode pada blok hanya dijalankan sekali pada waktu menyusun program.

2. Setup

Saat awal atau ketika *power on* Arduino board, pada blok ini awal program Arduino akan berjalan. Menggunakan perintah pinmode biasanya pada blok ini diisi penentuan suatu pin digunakan sebagai *input* atau *output*. Inisialisasi (pengenalan) variable juga biasa dilakukan pada blok ini.

3. Loop

Pada bagian ini akan dilakukan *looping* (dieksekusi secara terus menerus). Ketika program sudah sampai akhir, program akan mengulang dari awal eksekusi blok. Apabila tombol *power* Arduino di matikan maka program akan terhenti. Arduino IDE seperti pada gambar berikut



Gambar .2.10. Arduino IDE

2.5 PENELITIAN SEJENIS

Penelitian sejenis merupakan tinjauan penelitian yang sejenis dengan penelitian yang diambil oleh peneliti sebagai acuan atau referensi untuk perancangan sistem, penelitian sejenis dapat dilihat di table 1.3 dibawah ini

Tabel.2.2. Penelitian Sejenis

No	Penulis	Masalah	Hasil
1	Helfy Susilawati[9]	Saat ini penyortiran dilakukan secara manual oleh pengepul yang mana hasilnya kurang akurat dan efektif. Penelitian ini menawarkan sistem otomasi dapat membantu para pengepul dalam proses penyortiran sehingga dapat mengklasifikasi buah kopi sesuai dengan tingkat kematangan. Pada sistem otomasi ini menggunakan Arduino Uno dan sensor APDS GY-9960 sebagai sensor warna untuk melihat nilai RGB pada setiap buah kopi yang diambil untuk menentukan kelompok warna buah yaitu merah, orange dan hijau. Buah dengan 3 kategori tersebut akan dikelompokan dengan suatu sistem pemilah, dan untuk proses pemilahan tersebut menggunakan motor servo.	Sensor APDS GY-9960 ketika mendeteksi terhadap buah kopi masih ada beberapa buah kopi yang tidak terdeteksi atau error ketika di sensor, pada masalah ini dikarenakan sensor APDS GY-9960 yang menggantungkan pada nilai cahaya ruangan jadi nilai ambient pada sensor APDS GY-9960 akan berubah-ubah jadi ketika cahaya ruangan tidak stabil maka sensor tingkat ke akuratan mendeteksi masih ada beberapa kesalahan
2	Akhmad Zidni Hudaya[10]	Biji kopi yang diolah oleh home industri masih banyak yang belum menggunakan mesin pengayak biji kopi. Produk biji kopi yang dihasilkan masih banyak ukuran yang belum memenuhi standar, sehingga daya jual biji kopi murah. Untuk mengatasi masalah tersebut dirancang mesin sortir biji kopi dengan skala home industri. Penelitian ini bertujuan mendesain dan mensimulasikan mesin sortir biji kopi agar dapat memisahkan ukuran biji kopi yang memenuhi standar SNI dengan kapasitas 300 kg / jam	Dari hasil perhitungan perancangan dari frame mesin sortir biji kopi dapat di simpulkan mesin sortir biji kopi dengan dimensi ukuran 1250 x 600 membutuhkan daya motor listrik penggerak 0,5 HP, mendapatkan hasil simulasi nilai von-mises-stress frame adalah 623.4 Mpa, dan nilai displacement dengan beban 3 kN mendapatkan hasil simulasi nilai sebesar 0,5211 mm

3	Eva Damayanti [11]	Menggunakan Arduino Uno sebagai mikrokontroler menggunakan motor servo untuk menggerakkan penutup corong, sensor Load Cell sebagai pendeteksi besaran berat buah kopi dalam proses pemilahannya dinilai lebih efektif dan lebih akurat dibanding dengan proses pemilahan manual. Hasil penimbangan buah kopi yang diseleksi kemudian ditampilkan statusnya pada Liquid Crystal Display, serta hasil dari sensor load cell ke motor servo memerlukan waktu sekitar 7 detik.	Dari hasil pembuatan alat penimbangan buah kopi dengan menggunakan sensor load cell didapatkan kesimpulan : a. Arduino Uno dapat digunakan sebagai kontrol sebuah alat pemilah buah kopi dengan sensor load cell b. Dari hasil percobaan sensor load cell, masih kurang tepat pada saat dilakukan pengujian penimbangan buah kopi c. Waktu dari mulai penimbangan sensor load cell ke motor servo memerlukan waktu sekitar 7 detik
4	Herlinda[12]	Pemisahan buah kopi yang matang dan tidak matang secara manual dapat mempengaruhi emosi manusia dapat mengurangi efektifitas dan efisiensi waktu para petani buah kopi, sehingga dapat membuat mutu kopi tidak terjamin kualitasnya. Dengan adanya alat ini akan mampu menyeleksi buah kopi secara otomatis yang dapat mengefisienkan waktu petani kopi dan membantu peningkatan proses dalam pengolahan buah kopi.	Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat di tarik kesimpulan bahwa Sensor Tcs230 yang dibangun dapat bekerja dengan baik dan hasil implementasi menunjukkan bahwa tingkat akurasi alat sangat tergantung beberapa hal seperti pencahayaan, jenis benda berwarna yang akan dideteksi, jarak antara sensor dengan obyek warna.
5	Akhmad Fauzi Ikhsan[9]	Saat ini penyortiran dilakukan secara manual oleh pengepul yang mana hasilnya kurang akurat dan efektif. Penelitian ini menawarkan sistem otomasi dapat membantu para pengepul dalam proses penyortiran sehingga dapat mengklasifikasi buah kopi sesuai dengan tingkat kematangan. Pada sistem otomasi ini menggunakan Arduino Uno dan sensor APDS GY-9960 sebagai sensor warna untuk melihat nilai RGB pada setiap buah kopi yang diambil untuk menentukan kelompok warna buah yaitu merah, orange dan hijau. Buah dengan 3 kategori	Motor Servo setelah dilakukan pada beberapa percobaan nilai pada sudut pemrograman arduino 45°. Nilai persentase error yang terjadi antara perhitungan menggunakan busur manual dengan hasil sensor yaitu untuk sudut 45° eror yang terjadi sebesar 25% sedangkan untuk sudut 43°, 40°, 38°, 35°, 33° dan 30° persentase eror yang terjadi yaitu sebesar 24.5%, 27.2%, 26.9%, 30%, 29.7%, dan 33.3% dengan nilai rata-rata error sebesar 24.5%.

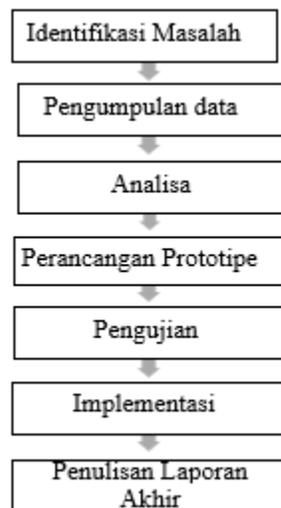
		tersebut akan dikelompokkan dengan suatu sistem pemilah, dan untuk proses pemilahan tersebut menggunakan motor servo.	
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 KERANGKA PENELITIAN

Dalam kegiatan penelitian diperlukan acuan pelaksanaan kegiatan yang disusun secara sistematis dan sering disebut sebagai kerangka penelitian. Kerangka penelitian menggambarkan tahapan-tahapan kegiatan yang dilaksanakan untuk menyelesaikan masalah penelitian. Pada penelitian ini, penulis menyusun kerangka penelitian seperti yang disajikan pada gambar.3.1 berikut.



Gambar 3.1 Bagan Tahapan Penelitian

Berdasarkan kerangka penelitian pada gambar 3.1, maka dapat dijelaskan uraian kegiatan-kegiatan dalam penelitian ini meliputi:

a. Tahapan Identifikasi Masalah

Pada tahap ini penulis mengidentifikasi masalah yang terjadi pada penyortiran buah kopi seperti di pedesaan yang menanam buah kopi ,perkotaan atau diperkebunan pertanian buah kopi yaitu para petani buah kopi penyortiran buah kopi secara manual (menggunakan tangan) untuk

pemilahnya. sehingga memakan waktu yang cukup lama ,memerlukan anggota yang banyak dalam pemilahnya .Sehingga diperlukan Rancang Bangun Alat Sortir Buah Kopi Berdasarkan Tingkat Kematangan Berbasis Iot (*Internet Of Thing*)

b. Tahapan Pengumpulan Data

Pada tahap ini penulis melakukan pengumpulan data menggunakan metode wawancara dengan para petani buah kopi dan observasi ke tempat untuk mengetahui proses yang terjadi mengenai aktifitas yang sedang berjalan di kebun petani buah kopi serta melakukan analisis dokumen untuk mencari data-data yang relevan dengan penulis.

c. Tahapan Analisa

Berdasarkan data-data yang telah di dapat maka permasalahan yang ada dapat diidentifikasi dan dicari alternatif pemecahannya. Hasil analisa di harapkan dapat memperbaiki kinerja sistem yang telah ada.

d. Tahapan Perancangan

Tahapan perancangan sistem merupakan tahapan yang digunakan untuk merancang sebuah sistem berdasarkan analisa yang telah dilakukan sebelumnya rancangan sistem ini dimulai dari perancangan fisik, perancangan *prototype* alat dan perancangan perangkat lunak dalam bentuk listing program.

e. Tahapan Pengujian

Bila alat yang ingin diujikan telah selesai maka dapat dilakukan pengujian. Sebelum melakukan pengujian dipastikan terlebih dahulu apakah alat yang dirancang tersebut telah benar.

f. Implementasi

Kendali alat elektronik ini dapat di implementasikan ke dalam kehidupan sehari-hari, dengan cara memperbesar kinerja dari komponen pendukung lainnya, untuk digunakan pada perangkat elektronik dengan skala yang lebih besar.

g. Laporan

Pada tahap ini penulis membuat laporan dari Proposal Tugas Akhir yang berjudul “Rancang Bangun Alat Sortir Buah Kopi Berdasarkan Tingkat Kematangan Berbasis Iot (*Internet Of Thing*)”. Pembuatan laporan ini membuat rancangan sistem seperti blok diagram, *flowchart*, dan membuat rancangan alat yang menggunakan Arduino Uno Atmega328 dan Module ESP8266.

3.2 METODE PENGUMPULAN DATA

Untuk memperoleh data atau informasi didalam penulisan ilmiah ini penulis menggunakan beberapa metode antara lain :

1. Penelitian Lapangan (*Field Research*)

Untuk mendapatkan data yang berhubungan dengan masalah maka penulis langsung terjun kelapangan dengan cara :

a. Metode Pengamatan (*Observasi*)

Penulis melakukan pengamatan secara langsung terhadap objek penelitian untuk mendapatkan data-data yang kongkrit tentang sistem yang telah ada.

b. Metode Wawancara (*Interview*)

Yaitu penulis melakukan tanya jawab secara langsung terhadap para petani kebun kopi dan penyedia lahan perkebunan kopi yang dapat memberikan

keterangan-keterangan yang akurat mengenai masalah yang ada di petani kopi.

2. Penelitian Pustaka (*Library Research*)

Dengan membaca buku-buku, hasil karya tulis serta literatur-literatur dari *internet* yang berhubungan dengan penelitian penulis.

3. Penelitian Laboratorium (*Laboratory Research*)

Penulis melakukan penelitian dan percobaan Rancang Bangun Alat Sortir Buah Kopi Berdasarkan Tingkat Kematangan Berbasis Iot (*Internet Of Thing*) di laboratorium sistem komputer.

3.3 ALAT DAN BAHAN PENELITIAN

Alat dan bahan merupakan hal sangat dibutuhkan dalam penelitian. Dalam penelitian ini, sebagai program menunjang agar berhasilnya rancangan penelitian, di butuhkan juga peralatan dan bahan-bahan maupun perangkat keras sebagai komponen utama.

Adapun alat dan bahan yang digunakan untuk “Rancang Bangun Alat Sortir Buah Kopi Berdasarkan Tingkat Kematangan Berbasis Iot (*Internet Of Thing*)” adalah sebagai berikut :

a. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini yakni hasil penelitian dalam kegiatan observasi. Yaitu

1. Kertas A4 dan alat tulis lainnya
2. Data yang didapat melalui kebun kopi Bapak Dahlan yang berada di Kota Jambi
3. Landasan teori yang dipegang penulis dalam menyelesaikan penelitian
4. Data – data lain yang diperlukan untuk kedepannya

b. Alat Penelitian

Dalam perancangan alat sortir buah kopi berdasarkan tingkat kematangan berbasis iot (*internet of thing*)

dibutuhkan beberapa *hardware* dan *software* dalam perancangannya yaitu:

1. Perangkat keras(*hardware*) yaitu :
 - a. Module ESP8266
 - b. Arduino Uno Atmega328
 - c. Laptop
 - d. Sensor TCS3200
 - e. Motor Servo SG90
 - f. Sensor Load Cell Module HX711
 - g. Motor DC
2. Perangkat lunak(*software*) yaitu :
 - a. Arduino IDE
 - b. Proteus 8 Profesional
 - c. dan software pendukung lainnya.
3. Alat dan Bahan yang digunakan :
 - a. Solder
 - b. Timah
 - c. Penyedot Timah
 - d. Tang potong
 - e. Kabel *Jumper*
 - f. *Header male & female*
 - g. Multi tester
 - h. Papan PCB
 - i. Dan peralatan lainnya.

Penulis menggunakan spesifikasi di atas karena alat bantu penelitian tersebut yang penulis miliki saat melakukan penelitian ini.

BAB IV JADWAL PENELITIAN

4.1 Jadwal Penelitian

Jadwal penelitian dibuat untuk mengetahui penelitian yang dilakukan dengan merinci setiap tahap penyelesaian penelitian yang akan dilakukan pada waktu yang ditentukan serta secara tidak langsung memberikan kedisiplinan untuk menyelesaikan target yang di susun. Jadwal penelitian pada tabel 4.1 berikut ini

Tabel 4.1.Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Hari ke-															
		1				2				3				4			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Penentuan Topik	■	■														
2	Observasi	■	■														
3	Pengumpulan Data			■	■												
4	Identifikasi Masalah					■	■										
5	Survei Topik							■	■	■	■						
7	Pengujian													■	■		
8	Pembuatan Laporan	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Mayrowani, “Kebijakan Penyediaan Teknologi Pascapanen Kopi dan Masalah Pengembangannya,” *Forum Penelit. Agro Ekon.*, vol. 31, no. 1, p. 31, 2013, doi: 10.21082/fae.v31n1.2013.31-49.
- [2] I. Badarina, D. Evvyernie, T. T. Toharmat, and E. N. Herliyana, “Fermentabilitas Rumen dan Kecernaan In Vitro Ransum yang Disuplementasi Kulit Buah Kopi Produk Fermentasi Jamur *Pleurotus ostreatus*,” *J. Sain Peternak. Indones.*, vol. 9, no. 2, pp. 102–109, 2015, doi: 10.31186/jspi.id.9.2.102-109.
- [3] K. A. Tinggi and L. Utara, “PETANI DI LOKASI PRIMA TANI LAMPUNG UTARA (Studi Kasus di Desa Suka Marga ,” 2006.
- [4] M. Farhan, “Pengaruh Metode Pengolahan Pasca Panen Dan Teknik Penyeduhan Terhadap Cita Rasa Kopi,” *Tugas Akhir*, pp. 1–134, 2019.
- [5] J. Mesquita, D. Guimaraes, C. Pereira, F. Santos, and L. Almeida, “Assessing the ESP8266 WiFi module for the Internet of Things,” *IEEE Int. Conf. Emerg. Technol. Fact. Autom. ETFA*, vol. 2018-September, pp. 784–791, 2018, doi: 10.1109/ETFA.2018.8502562.
- [6] L. Y. Amali and I. M. L. Batan, “Perancangan Alat Rehabilitasi Pergelangan Tangan Pasien Pasca Stroke yang Digerakkan Motor Servo,” *J. Sains dan Seni ITS*, vol. 10, no. 1, 2021, doi: 10.12962/j23373520.v10i1.59127.
- [7] R. Z. Amani, R. Maulana, and D. Syauqy, “Sistem Pendeteksi Dehidrasi Berdasarkan Warna dan Kadar Amonia pada Urin Berbasis Sensor TCS3200 Dan MQ135 dengan Metode Naive Bayes,” *Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 5, pp. 436–444, 2017, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [8] A. Rahayuningtyas, M. Furqon, and D. Sagita, “Rancang Bangun dan Analisa Biaya Perangkat Sortasi Tomat Berdasar Berat dan Warna,” *J. Ris. Teknol. Ind.*, vol. 14, no. 1, p. 65, 2020, doi: 10.26578/jrti.v14i1.5911.
- [9] H. Susilawati, A. F. Ikhsan, and F. Salman, “Prototyping Alat Pendeteksi Kematangan Buah Kopi Berbasis Arduino Menggunakan Sensor APDS GY-9960,” *J. Penelit. dan Pengemb. Tek. Elektro Telekomun. Indones.*, vol. 11, no. 1, pp. 7–15, 2020.

- [10] A. Fatih, "Dengan Sistem Penggerak Engkol," vol. 4, no. 1, pp. 19–28, 2021.
- [11] E. Damayanti and N. Sepdiansa, "Rancang bangun pengembangan mesin pemilah buah kopi secara otomatis berbasis mikrokontroller arduino uno," *J. Tedc*, vol. 16, no. 1, pp. 8–11, 2022.
- [12] A. Ahyuna and H. Herlinda, "Pembuatan Alat Pemisah Buah Kopi Otomatis Berdasarkan Warna Menggunakan Sensor Warna Tcs230 Berbasis Mikrokontroler," *J. Ilm. Matrik*, vol. 22, no. 2, pp. 139–146, 2020, doi: 10.33557/jurnalmatrik.v22i2.940.