

**RANCANG BANGUN PROTOTYPE SORTIR BUAH KELAPA
SAWIT BERDASA RKAN TINGKAT KEMATANGAN
BERBASIS ARDUINO UNO**

PROPOSAL TUGAS AKHIR



Diajukan oleh :

Muhammat Andri
8030190008

Untuk Persyaratan Penelitian Dan Penulisan Tugas
Akhir Sebagai Akhir Proses Studi Strata 1

**PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS DINAMILA BANGSA
JAMBI
2022**

IDENTITAS PROPOSAL PENELITIAN

Judul Proposal : Rancang Bangun Prototype Sortir Buah Kelapa Sawit
Berdasarkan tingkat kematangan Berbasis Arduino Uno

Program Studi : Sistem Komputer

Jenjang Pendidikan : Strata 1 (S1)

Peneliti :

- a. Nama Lengkap : Muhammat Andri
- b. Nim : 8030190008
- c. Jenis kelamin : Laki – laki
- d. Tempat /Tgl. Lahir : Ladang Panjang, 04 April 2000
- e. Alamat : Rt 25 Dusun sawit, Desa Ladang
Panjang, Kec. Sungai Gelam, Kab.
Muaro Jambi
- f. No. Telepon : 082280260825
- g. Email : muhammatandri71@gmail.com

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG MASALAH

Perkebunan buah kelapa sawit di Indonesia merupakan perkebunan terbesar buah kelapa sawit yang ada di beberapa daerah terutama di pulau Kalimantan dan Sumatra, Berdasarkan data BPS tahun 2015, Indonesia memiliki luas perkebunan kelapa sawit sebesar 6.735.300 hektar yang tersebar di 22 provinsi dengan produksi kelapa sawit sebesar 31.070.000 ton per tahun.

Indonesia juga termasuk sebagai negara kepulauan terbesar di dunia yang memiliki banyak perkebunan. Salah satunya yaitu perkebunan kelapa sawit, minyak sawit mentah atau CPO (Crude Palm Oil) dipasaran dunia yang terus meningkat dalam kurun waktu serta kecenderungan peningkatan permintaan produksi CPO dunia. Sehingga membuka peluang untuk kembali meningkatkan harga beli TBS (Tandan Buah Segar) oleh pihak pabrik yang pada akhirnya meningkatkan harga jual CPO di pasar dunia. [1]

Hal ini merupakan peluang baik bagi pihak petani kelapa sawit untuk memacu meningkatkan produksi CPO yang pada akhirnya berlomba untuk mendapatkan suplai TBS dari petani kelapa sawit. Namun belakangan terjadi penurunan kualitas CPO yang disebabkan tindakan kecurangan oleh beberapa oknum petani dan pabrik kelapa sawit. Pihak petani kelapa sawit hanya mementingkan jumlah produksi TBS yang disuplai ke pabrik untuk mengejar keuntungan tanpa memperhatikan dari kualitas dari produksinya. Biasanya dalam produk TBS yang akan disuplai oleh petani kelapa sawit bukan hanya TBS matang sesuai standart pabrik, namun bercampur dengan TBS yang kondisinya masih mentah. Maka di buatlah alat sortasi yang dapat memilah biji buah kelapa sawit dengan menggunakan sensor warna TCS3200 sebagai contohnya yang digunakan untuk berbagai kebutuhan. Dengan menggunakan sensor TCS3200, pensortiran biji kelapa sawit menjadi lebih efisien dan akurat dengan tujuan untuk memproduksi CPO berkualitas. [1]

Berdasarkan uraian tersebut maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan Judul,” **RANCANG BANGUN PROTOTYPE SORTIR BUAH KELAPA SAWIT BERDASARKAN TINGKAT KEMATANGAN BERBASIS ARDUINO UNO** “. Penulisan penelitian ini, bertujuan untuk membantu para tengkulak kelapa sawit dalam memilah biji buah kelapa sawit. Dengan menggunakan Mikrokontroler yang bekerja secara otomatis dalam memilah biji buah kelapa sawit. Mekanisme yang digunakan pada alat ini adalah dengan menggunakan servo untuk mengarahkan biji buah kelapa sawit yang matang dan tidak matang ke tempat yang telah di tentukan. Melalui ulasan di atas penulis mendapat ide dalam merancang mesin sortasi TBS pada biji buah kelapa sawit yang dimana akan dibaca oleh sensor TCS3200 tersebut yang berfungsi untuk mempermudah pekerjaan penyortiran biji buah kelapa sawit menjadi efisien, dan akurat

1.2 PERUMUSAN MASALAH

Berdasarkan pada latar belakang masalah di atas maka perumusan masalah yang dapat diambil adalah agar para tengkulak kelapa sawit dapat menyortir tingkat kematangan buah kelapa sawit sesuai standar kualitas matang pabrik.

1.3 BATASAN MASALAH

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

- a. Alat penyortiran buah kelapa sawit ini hanya merujuk pada buah kelapa sawit saja .
- b. Komponen yang digunakan adalah Arduino uno, motor dc, servo, dan sensor warna,
- c. Output yang dihasilkan dari alat ini ,dapat memilah kelapa sawit dari tingkat kematangannya diketahui dari warna buah kelapa sawit tersebut.
- d. Alat yang dibangun masih dalam bentuk prototype

1.4 TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

1.4.1 TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengetahui secara umum, sensor yang digunakan, serta komponen yang terdapat pada pembuatan Konveyor Penyortir Buah Kelapa Sawit.
- b. Mengetahui dan memahami bagaimana cara hardware dan software dapat menjadi sistem yang otomatis.
- c. Meminimalisir kerugian tengkulak 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 alat sortir buah kelapa sawit dan menerapkan ilmu yang di dapat dari Universitas Dinamika Bangsa
- b. Bagi tengkulak
Alat ini diharapkan dapat membantu tengkulak dalam menyortir buah kelapa sawit mengurangi kerugian tengkulak karena petani menjual kelapa sawit tanpa memperhatikan kualitas dari hasil produksinya.
- c. Bagi dunia akademik
Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi mahasiswa yang melakukan kajian terhadap kinerja sensor warna, motor dc yang dapat bekerja mendeteksi warna dari buah kelapa sawit dari masing – masing buah kelapa sawit yang telah di sortir.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 BUAH KELAPA SAWIT

Indonesia adalah penghasil minyak kelapa sawit terbesar kedua di dunia setelah Malaysia. Proyeksi beberapa tahun kedepan diperkirakan Indonesia akan menempati posisi pertama. Prospek pasar bagi olahan kelapa sawit cukup menjanjikan, karena permintaan dari tahun ketahun mengalami peningkatan yang cukup besar, tidak hanya di dalam negeri tetapi juga di luar negeri [2]

Perkebunan kelapa sawit Indonesia berkembang cepat serta mencerminkan adanya revolusi perkebunan sawit. Perkebunan kelapa sawit Indonesia berkembang di 22 provinsi dari 33 provinsi di Indonesia. Dua pulau utama sentra perkebunan kelapa sawit di Indonesia adalah Sumatra dan Kalimantan. Sekitar 90% perkebunan kelapa sawit di Indonesia berada di kedua pulau sawit tersebut, dan kedua pulau itu menghasilkan 95% produksi minyak sawit mentah (crude palm oil/CPO) Indonesia.[3]

Dalam perekonomian makroekonomi Indonesia, industri minyak sawit memiliki peran strategis, antara lain penghasil devisa terbesar, lokomotif perekonomian nasional, kedaulatan energi, pendorong sektor ekonomi kerakyatan, dan penyerapan tenaga kerja. Perkebunan kelapa sawit Indonesia berkembang cepat serta mencerminkan adanya revolusi perkebunan sawit.[4]

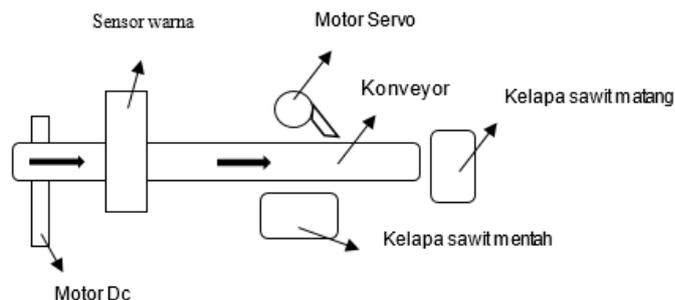
Kenaikan harga minyak di pasar dunia, kemajuan yang dicapai dalam perundingan liberalisasi perdagangan Doha Round, serta desakan reformasi kebijakan pertanian di negara maju seperti Uni Eropa dan Amerika Serikat menyebabkan harga komoditas perkebunan meningkat tajam pada empat tahun terakhir (2004–2008).[5]

perkebunan kelapa sawit skala besar merupakan reaksi dari tingginya permintaan pasar global. Dasarnya, pasar global berusaha mencari pengganti Bahan Bakar Minyak (BBM). Bahan Bakar Nabati (BBN) dari

kelapa sawit (biodiesel) dianggap jalan keluarnya. Selain itu minyak nabati dari kelapa sawit digunakan untuk industri makanan, kosmetik, dan farmasi (Kemenperin, 2017). Berdasarkan data dari Oil World (2016), laju penggunaan kelapa sawit di pasar global tertinggi mengalahkan vegetable oil lainnya seperti minyak kedelai, gandum, jagung, kelapa, dan bunga matahari. Sejak 2004 penggunaan komoditi minyak kelapa sawit mencapai sekitar 30 juta ton dengan pertumbuhan rata-rata 8% pertahun, mengalahkan komoditi minyak kedelai sekitar 25 juta ton dengan pertumbuhan rata-rata 3,8% per tahun.[5]

2.2 PROTOTYPE SORTIR BUAH KELAPA SAWIT

Pada Perancangan alat fisik sortir buah kelapa sawit, menggunakan Arduino Uno sebagai alat bantu dari masing-masing rangkaian. Dengan sensor warna yang akan mendeteksi warna buah kelapa sawit apakah buah kelapa sawit matang atau mentah, dengan adanya motor DC sebagai penggerak konveyor, maka buah kelapa sawit akan berjalan menuju wadah yang telah tersedia berdasarkan tingkat kematangan yang akan di arahkan oleh motor servo. Seperti pada gambar 2.1



Gambar.2.1 Prototype sortir buah kelapa sawit

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. [6]

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.

2.4 ANALISIS KEBUTUHAN SISTEM

Untuk kebutuhan “ Rancang Bangun Prototype Sortir Buah Kelapa Sawit Berdasarkan Tingkat Kematangan Berbasis Arduino Uno” terbagi atas dua kebutuhan yaitu:

2.4.1 KEBUTUHAN PERANGKAT KERAS

Pada saat pengujian dan Rancang Bangun Prototype Sortir Buah Kelapa Sawit Berdasarkan Tingkat Kematangan Berbasis Arduino Uno 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 dengan harus sesuai pula. Arduino yang membedakan antara yang satu yang lainnya adalah penambahan fungsi pada setiap jenis mikrokontroler dan *board* yang digunakan. Tampak atas dari arduino uno dapat dilihat pada Gambar 2.2 berikut ini.



Gambar 2.2. ARDUINO UNO ATMEGA 328[7]

Tabel.2.1 Index Board Arduino[7]

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 0.5KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Clock Speed	16 MHz

2. MOTOR SERVO

Servo Motor adalah perangkat listrik yang digunakan pada mesin-mesin industri pintar yang berfungsi untuk mendorong atau memutar objek dengan kontrol yang dengan presisi tinggi dalam hal posisi sudut, akselerasi dan kecepatan, sebuah kemampuan yang tidak dimiliki oleh motor biasa. Jika Anda ingin memutar dan mengarahkan objek pada beberapa sudut atau jarak tertentu, maka Anda harus menggunakan Servo Motor. Hal ini dimungkinkan dengan kombinasi motor biasa dan tambahan sensor dalam hal ini berupa encoder untuk umpan balik posisi. Kontroler dari servo motor yang lebih dikenal dengan nama servo drive adalah bagian yang paling penting dan canggih dari sebuah servo motor, karena dirancang untuk presisi tinggi tersebut. Dapat dilihat pada Gambar 2.3 berikut ini.



Gambar 2.3. Motor Servo[8]

3. MOTOR DC

Motor Listrik DC atau DC Motor 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. Dapat dilihat pada Gambar 2.4 berikut ini.



Gambar 2.4. Motor DC[9]

4. SENSOR TCS3200

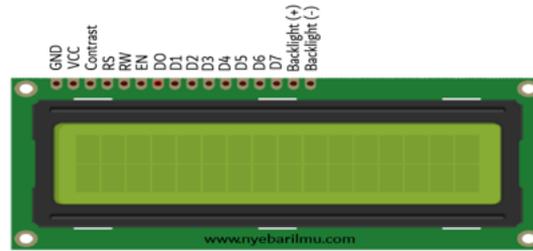
Sensor Warna TCS3200 adalah sebuah sensor yang dibangun dengan menggunakan chip sensor TAOS TCS3200 RGB. Sensor warna TCS3200 mampu mendeteksi berbagai jenis warna berdasarkan panjang gelombang. Sensor ini sangat berguna untuk proyek yang melibatkan pengenalan warna, pencocokan warna, pengurutan warna,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



Gambar 2.5. Sensor Tcs3200[10]

5. LCD (Liquid Crystal Display)

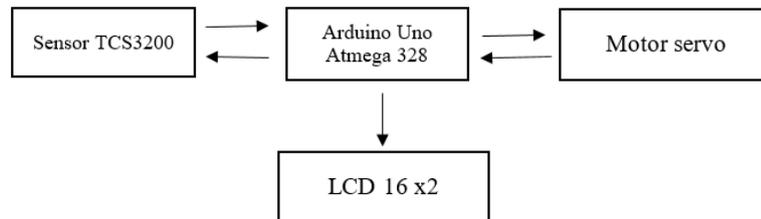
LCD (Liquid Crystal Display) atau Display Kristal Cair adalah suatu jenis media display/tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD digunakan untuk menampilkan teks, huruf, angka ,symbol maupun gambar. LCD sudah banyak digunakan di berbagai bidang, misalnya dalam alat-alat elektronik, seperti TV(televisi), permainan game (Playstation), kalkulator, monitor komputer maupun display laptop. Dapat dilihat pada Gambar 2.6 berikut ini.



Gambar 2.6 LCD (Liquid Crystal Display)[7]

2.4.1.2 Rangkaian Alur Sistem Sensor TCS3200

Pada alur rangkain pada gambar 2.7 Arduino Uno sebagai pusat kendali dari rangkainan, dan sensor TCS 3200 Memberikan informasi ke Arduino Uno,Setelah Arduino mendapatkan informasi dari sensor TC 3200 Maka informasi tersebut diteruskan ke motor servo untuk mendapatkan output maka akan di tampilkan di LCD 16x2.



Gambar.2.7 Rangkaian Alur Sistem Sensor TCS3200

2.4.2 KEBUTUHAN SISTEM PERANGAT LUNAK

Pada saat pengujian dan Rancang Bangun Konveyor Sortir Tingkat Kematangan Buah Kelapa Sawit Berbasis Arduino Uno ini menggunakan spesifikasi perangkat lunak yaitu :

1. Arduino Ide

Driver dan *IDE* yang digunakan pada *Software* Arduino, walaupun masih adabeberapa *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 windows 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

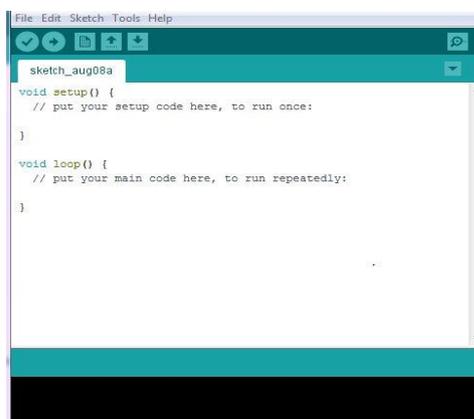
Merupakan bagian deklarasi awal yang berisi definisi penting yang akan digunakan dalam program, misal contoh dalam pendefinisian variable dalam menambahkan file dan penggunaan *library* yang akan digunakan. Kode pada blok hanya dijalankan sekali pada waktu menyusun program.

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



```
File Edit Sketch Tools Help
sketch_aug08a
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
}
void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
}
```

Gambar :2.8. Arduino IDE[11]

2.1 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 2.2 dibawah ini :

Tabel 2.2 Penelitian Sejenis

No	Penulis	masalah	Hasil
1	Lentina Br. Sitohang1[12]	Pada penelitian ini, sebuah sistem hidung elektronik dikembangkan untuk mengkarakterisasi tingkat kematangan buah kelapa sawit setelah dipanen berdasarkan nilai tegangan keluaran setiap sensor dan nilai kekerasan buah. Metode ini potensial digunakan karena buah kelapa sawit mengeluarkan aroma atau bau yang disebabkan zat kimia yang terkandung di dalam buahnya.	Nilai tingkat kekerasan semakin kecil seiring meningkatnya proses kematangan buah kelapa sawit. Hal ini dipengaruhi oleh kandungan minyak pada sawit yang meningkat seiring proses kematangannya
2	Agung	terjadi penurunan	buah sawit yang

	Wibowo[1]	<p>kualitas CPO yang disebabkan tindakan kecurangan oleh beberapa oknum petani dan pabrik kelapa sawit. Pihak petani kelapa sawit hanya mementingkan jumlah produksi TBS yang disuplai ke pabrik untuk mengejar keuntungan tanpa memperhatikan dari kualitas dari produksinya.</p>	<p>sudah matang dan belum matang kemudian servo akan mengarahkan ke tempat buah sawit yang sudah di tentukan untuk menghasilkan CPO (Crude Plam Oil) yang berkulaitas baik dan juga dapat menyesuaikan tingkat kematangan sesuai standart pabrik kelapa sawit yang mempermudah pekerja pabrik</p>
3	Siti Mutia Maharani[13]	<p>Salah satu penilaian kualitas buah tomat dapat dilihat dari warna buah. Namun dalam proses pemilihannya masih secara manual dan melibatkan manusia sebagai pengambil keputusan. Cara tersebut dapat menimbulkan perbedaan persepsi dalam menilai kualitas buah karena</p>	<p>Pengujian dilakukan untuk menunjukkan bahwa alat yang telah dibuat dapat bekerja sesuai dengan rancangan dan ruang lingkup sistem. Pembahasan yang dilakukan mengenai hasil pelatihan data dan hasil pengujian data menggunakan metode LVQ.</p>

		<p>keterbatasan visual manusia. Dengan demikian, diperlukan suatu sistem yang dapat mengklasifikasi buah tomat sehingga adanya penyeragaman produk untuk meningkatkan kualitas buah.</p>	
4	Noer. A. Indrawan [14]	<p>Pada umumnya, perlakuan pascapanen, seperti sistem sortasi yang dilakukan kebanyakan industri masih dilakukan secara manual oleh tenaga manusia. Kerugian jika menggunakan sistem manual antara lain: memerlukan biaya upah untuk tenaga para pekerja, menggunakan sistem shift karena keterbatasan</p>	<p>hasil pengamatan yang dilakukan oleh 5 pengamat pada masing-masing buah tomat dan jeruk memiliki hasil yang sama dengan hasil pembacaan pada alat sortasi buah. Sehingga dapat disimpulkan alat sortasi yang dibuat sudah berhasil. Nilai R/G pada alat sortasi juga mempunyai integrasi yang baik dengan servo</p>
5	Andi Baso Kaswar [15]	<p>Sebelum melakukan pemanenan buah pisang sangat</p>	<p>Berdasarkan hasil yang diperoleh dari metode yang diusulkan,</p>

		<p>Penting untuk memperhatikan tingkat kematangan buah karena itu salah satu faktor penting untuk menentukan mutu dari buah pisang tersebut. Apabila buah pisang yang dipanen kurang tua meskipun sudah matang dapat mengakibatkan kualitas kurang baik karena rasa dan aromanya kurang baik.</p>	<p>dapat diketahui bahwa secara umum hasil yang diperoleh telah mencapai tujuan dari penelitian ini. Pada tahap inialisasi citra menggunakan ruang warna RGB ditransformasikan ke dalam ruang warna HSV kemudian mengekstrak komponen citra HSV, pada tahap segmentasi menggunakan metode HSV untuk memisahkan antara objek dan background kemudian menghilangkan bagian objek yang tidak diperlukan.</p>
--	--	---	---

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 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 Prototype Sortir buah kelapa sawit berdasarkan tingkat kematangan berbasis Arduino Uno “ adalah sebagai berikut :

a. Bahan Penelitian

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

b. Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam membangun Rancang Bangun Prototype Sortir Buah Kelapa Sawit Berdasarkan Tingkat Kematangan Berbasis Arduino Uno ini adalah:

1. Perangkat Keras (*Hardware*) yaitu:
 - a. Arduino Uno
 - b. Laptop
 - c. Motor DC
 - d. Sensor TCS3200
 - e. Motor Servo
 - f. LCD 16x2
 - g. Dan berapa komponen pendukung lainnya.
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. Papan PCB
- g. Multitester
- h. Dan peralatan lainnya

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

3.3 Metode Penelitian

Studi lapangan yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu dengan wawancara. Wawancara merupakan suatu teknik pengumpulan data dengan mengajukan pertanyaan kepada orang yang menjadi sumber informasi.

Prosedur pengembangan dan merancang alat sortir buah kelapa sawit berdasarkan tingkat kematangan berbasis arduino uno menggunakan model pengembangan

1. *Analysis* (Analisis Kebutuhan)

Merupakan analisa terhadap kebutuhan studi kasus tersebut, karakteristik sasaran pengguna.

2. *Design* (Desain / Rancangan)

Tahap ini merupakan proses desain akan menerjemahkan syarat kebutuhan sebuah perencanaan alat sortir buah kelapa sawit berdasarkan tingkat kematangan berbasis Arduino uno yang dapat diperkirakan sebelum diimplementasikan.

3. *Development* (Pengembangan)

Tahap ini penulis mengumpulkan seluruh data – data yang dibutuhkan, pembuatan Rancang Bangun Prototype Sortir Bua Kelapa Sawit Berdasarkan Tingkat Kematangan Berbasis Arduino Uno menggunakan Software Arduino uno.

4. *Implementation* (Penerapan)

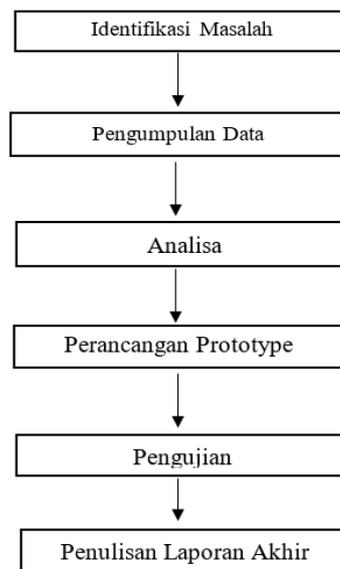
Tahapan ini merupakan tahapan secara nyata dan keseluruhan sistem informasi sudah terintegrasi dengan baik yang sudah dilengkapi dengan berbagai fitur yang dibutuhkan.

5. *Evaluation* (Evaluasi)

Evaluasi disini yaitu melakukan Persetujuan penerapan alat tersebut di tempat bapak Sutrisno.

3.1 Alur Penelitian

Adapun alur penelitian dalam Rancang Bangun Prototype Sortir Buah Kelapa Sawit Berdasarkan Tingkat Kematangan Berbasis Arduino Uno ini beserta penjelasannya



Gambar 3.1 Tahapan Alur Penelitian

1. Identifikasi Masalah

Tahapan ini dilakukan agar mendapatkan sebuah masalah yang harus benar benar diselesaikan dan jika memungkinkan untuk diciptakan agar dapat memberikan tujuan dan manfaat yang bagus dalam segala hal.

2. Pengumpulan Data

Pada tahap ini penulis melakukan pengumpulan data berfungsi agar informasi-informasi yang penulis butuhkan dapat terpenuhi sehingga sesuai dengan kebutuhan alat yang akan dirancang.

3. Analisa

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

4. Perancangan Prototype

Tahapan perancangan sistem merupakan tahapan yang digunakan untuk merancang sistem, rancangan sistem ini dimulai dari perancangan fisik.

5. Pengujian

Dalam pengujian ini dilakukan setelah selesai melakukan pembuatan alat dilakukanlah pengujian alat sebelum dinyatakan layak penggunaan alat secara teratur

6. Penulisan Laporan Akhir

Ini merupakan tahap aaakhir dari penelitian, semua data yang telah didapatkan dan telah di analisis disusun secara baik lalu membuat kesimpulan terhadap seluruh kegiatan analisis yang telah dilakukan kemudian menjadi sebuah laporan.

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.

Tabel 4.1 Jadwal Penelitian

NO	Kegiatan	Bulan															
		September				Oktober				November				Desember			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Identifikasi Masalah																
2	Pengumpulan Data																
3	Analisa																
4	Perancangan Prototype																
5	Pengujian																
6	Penulisan Laporan Akhir																

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Wibowo, P. Poningsih, I. Parlina, S. Suhada, and A. Wanto, “Rancang Bangun Mesin Sortir Buah Kelapa Sawit Berdasarkan Tingkat Kematangan Menggunakan Sensor Warna Tcs3200 Berbasis Arduino Uno,” *STORAGE J. Ilm. Tek. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 2, pp. 9–15, 2022, doi: 10.55123/storage.v1i2.305.
- [2] J. H. V Purba and T. Sipayung, “Perkebunan Kelapa Sawit Indonesia dalam Perspektif Pembangunan Berkelanjutan,” *J. Masy. Indones.*, vol. 43, no. 1, pp. 81–94, 2017, [Online]. Available: <http://jmi.ipisk.lipi.go.id/index.php/jmiipisk/article/view/717/521>
- [3] D. Purwanto, “ARANG DARI LIMBAH TEMPURUNG KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq) (Charcoal From Palm Shell Waste),” *J. Penelit. Has. Hutan*, vol. 29, no. 1, pp. 57–66, 2011.
- [4] K. Indonesia, D. Mengatasi, B. Campaign, K. Sawit, and D. I. Uni, “Luk jj”.
- [5] A. A. Nugroho, “Ironi di Balik Kemewahan Industri Perkebunan Kelapa Sawit,” *J. Pembang. dan Kebijak. Publik*, vol. 8, no. 1, pp. 24–30, 2018, [Online]. Available: <https://journal.uniga.ac.id/index.php/JPKP/article/view/271>
- [6] A. Budijanto, A. Shoim,] Prodi, T. Elektro, and W. Kartika, “Prototipe Modul Pembelajaran Embedded System Berbasis Arduino,” *Semin. Nas. Sains dan Teknol. Terap. III*, pp. 1–6, 2015.

- [7] R. S. Veronika Simbar and A. Syahrin, "Prototype Sistem Monitoring Temperatur Menggunakan Arduino Uno R3 Dengan Komunikasi Wireless," *J. Tek. Mesin*, vol. 5, no. 4, p. 48, 2017, doi: 10.22441/jtm.v5i4.1225.
- [8] 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.
- [9] 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.
- [10] A. I. Bardani and N. S. Widodo, "Deteksi Zona pada KRSTI dengan Sensor Warna TCS3200," *Bul. Ilm. Sarj. Tek. Elektro*, vol. 1, no. 2, p. 56, 2019, doi: 10.12928/biste.v1i2.955.
- [11] A. Giyartono and E. Kresnha, "Aplikasi Android Pengendali Lampu Rumah Berbasis Mikrokontroler Atmega328," *Semin. Nas. Sains dan Teknol.*, no. November, pp. 1–9, 2015.
- [12] M. Shiddiq, L. B. Sitohang, I. R. Husein, S. A. Ningsih, S. Hermonica, and A. Fadillah, "Hidung Elektronik Berbasis Sensor Gas Mos Untuk Karakterisasi Kematangan Buah Kelapa Sawit," *J. Tek. Pertan. Lampung (Journal Agric. Eng.)*, vol. 10, no. 2, p. 170, 2021, doi: 10.23960/jtep-l.v10i2.170-182.
- [13] S. M. Maharani, Y. Sofyan, A. Rafi, A. Tahtawi, and K. Kunci, "Rancang Bangun Mesin Sortir Buah Tomat Berdasarkan Tingkat Kematangan Dengan Metode Neural Networks

Kematangan Berdasarkan Tingkat Dengan Metode Neural Networks,” pp. 13–14, 2022.

- [14] R. Siskandar, N. A. Indrawan, B. R. Kusumah, and S. H. Santosa, “Penerapan Rekayasa Mesin Sortir Sebagai Penentu Kematangan Buah Jeruk Dan Tomat Merah Berbasis Image Processing Implementation of Sortir Machine Engineering As Determination of Maturity of Orange and Red Tomato Based on Image Processing,” *J. Tek. Pertan. Lampung*, vol. 9, no. 3, pp. 222–236, 2020, [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.23960/jtep-1.v9.i3.222-236>
- [15] A. Firlansyah, A. B. Kaswar, and A. A. N. Risal, “Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Pepaya Berdasarkan Fitur Warna Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan,” *Techno Xplore J. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 6, no. 2, pp. 55–60, 2021.