

TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN ALAT PENENTU KEMATANAGAN BUAH KELAPA
SAWITMENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY BERBASIS INTERNET OF
THINGS**

Oleh:

PUTRI RAMADINA DAULAY

NPM. 1910017514006



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA
KOMPUTER JARINGAN FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**PERANCANGAN ALAT PENENTU KEMATANGAN BUAH KELAPA SAWIT
MENGUNAKAN LOGIKA FUZZY BERBASIS INTERNET OF THINGS**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana terapan (D-IV) pada
Jurusan Teknologi Rekayasa Komputer Jaringan Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

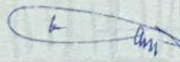
Oleh:

PUTRI RAMADINA DAULAY

NPM: 1910017514006

Disetujui Oleh:

Pembimbing:



Ir. Arnita, M.T

NIK/NIP: 1962 2411 1992 032002

Diketahui Oleh:

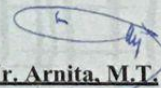
**Fakultas Teknologi Industri
Dekan,**



Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T., M.T.

NIK : 990 500 496

**Jurusan Teknologi Rekayasa
Komputer Jaringan
Ketua,**



Ir. Arnita, M.T.

NIK/NIP: 1962 2411 1992 032002

LEMBAR PENGUJI
PERANCANGAN ALAT PENENTU KEMATANGAN BUAH KELAPA SAWIT
MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY BERBASIS INTERNET OF THINGS

TUGAS AKHIR

PUTRI RAMADINA DAULAY

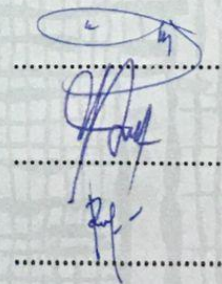
NPM: 1910017514006

Dipertahankan Di Depan Penguji Tugas Akhir
Program Sarjana Terapan (D-IV) Pada Jurusan Teknologi Rekayasa
Komputer Jaringan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta
Hari: Kamis, 17 Agustus 2023

No. Nama

Tanda Tangan

1. **Ir. Arnita, M.T**
(Ketua dan Penguji)
2. **Dr. Hidayat, ST., MT., IPM**
(Penguji)
3. **Riska Amelia, S.Kom, M.Kom**
(Penguji)



PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Dengan ini saya menyatakan bahwa ini sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya dengan judul **"Perancangan Alat Penentu Kematangan Buah Kelapa Sawit Menggunakan Logika Fuzzy berbasis Internet Of Things"** adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Padang, 04 September 2023



Putri Ramadina Daulay

NPM: 1910017514006

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur diucapkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan limpahan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini dengan judul “Perancangan Alat Penentu Kematangan Kelapa Sawit Menggunakan Logika Fuzzy Berbasis *Internet of Things (IoT)*”. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat memperoleh gelar (Sarjana Terapan D-IV). Pada program studi Teknologi Rekayasa Komputer Jaringan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Kota Padang.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan serta pengarahan dari berbagai pihak, karena itu penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang telah mengizinkan hamba untuk menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini serta memberi kesehatan.
2. Kedua orang tua yang selalu mendoakan, mendidik, membesarkan dan memberikan semua kasih sayangnya sehingga saat ini, dan juga memberikan dukungan penuh terhadap apa yang penulis cita-citakan.
3. Ibu Prof. Dr. Eng Reni Desmiarti, S.T, M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
4. Ibu Ir. Arnita, M.T. Selaku Ketua Prodi Teknologi Rekayasa Komputer Jaringan dan Dosen Pembimbing penulis yang selalu memberikan arahan terbaik, memberikan semangat dan nasehat hingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini.
5. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer Jaringan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta, yang telah memberikan semangat dan dukungan terhadap penulis.
6. Terimakasih kepada saudara kandung penulis abang/kakak tercinta yang telah memberikan penulis banyak saran terbaik, dan menjadi penyemangat yang selalu ada untuk penulis dalam berbagai hal apapun untuk penulisan Tugas Akhir ini.
7. Seluruh teman-teman Prodi Teknologi Rekayasa Komputer Jaringan yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penulisan Tugas Akhir ini.
8. Terimakasih kepada rekan Tugas Akhir penulis Dara Novtah Eka Sukma yang telah memberikan semangat dan mendoakan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Disamping itu, penulis telah berusaha melakukan yang terbaik dalam penulisan Tugas Akhir ini namun penulis menyadari masih jauh dari kesempurnaan dan keterbatasan yang ada pada Tugas Akhir ini. Oleh karena itu penulis memohon maaf sekiranya terdapat kekurangan dan kesalahan dalam penulisan laporan ini, penulis dengan senang hati menerima kritikan beserta saran demi tercapainya tulisan yang baik. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberi manfaat bagi pembaca.

Aamiin Ya Rabbal Alamin.

Penulis, Agustus 2023

Penulis

ABSTRAK

Kelapa sawit merupakan tumbuhan penghasil minyak nabati yang paling banyak dibudidayakan saat ini. Banyak manfaat yang dapat dipetik dari sebuah pohon kelapa sawit. Dalam proses budidayanya tentu ditemukan masalah-masalah, salah satu masalah yang sering dihadapi adalah bagaimana mengidentifikasi kematangan buah kelapa sawit bagi orang awam agar dapat diketahui dengan mudah tanpa melalui seorang ahli. Untuk itulah tujuan penulisan dan penelitian ini menemukan solusi agar tingkat kematangan buah kelapa sawit dapat diketahui dengan mudah yaitu membuat sebuah alat bantu elektronik yang bekerja secara otomatis. Sensor warna TCS 3200 memiliki kemampuan mendeteksi warna dengan baik sehingga dapat mengenal dan mengidentifikasi warna buah untuk mengetahui tingkat kematangan buah kelapa sawit berdasarkan warnanya. Kontroler Arduino digunakan untuk membaca sensor, mengkalibrasikan data RGB dan mengidentifikasi kematangan sesuai warnanya. Output kemudian ditampilkan pada LCD dan dikirim ke user melalui telegram. Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu pengusaha kelapa sawit dalam mendeteksi kematangan buah tanpa harus dilakukan oleh orang yang berpengalaman. Tidak terlepas dari peran teknologi *Internet of Things* (IoT) merupakan teknologi yang menggunakan internet sebagai sarana dalam melakukan sesuatu seperti menyelesaikan permasalahan dalam bidang Pendidikan, kesehatan dan pertanian sistem IoT ini akan membutuhkan wadah untuk menyimpan sumberdaya dari pemakaian sarana IoT, tempat penyimpanan ini menggunakan sistem yang disebut dengan cloud computing (komputasi awan) dimana penyimpanan ini berupa server dan storage khusus yang berada dalam jaringan internet. IoT akan berintegrasi dengan cloud computing untuk penyimpanan data sehingga mudah dan efisien serta aman dalam penggunaannya.

Kata kunci: Kelapa sawit, Arduino, Sensor warna TCS 3200, *Internet of Things* (IoT), *Cloud Computing*

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.2 Landasan Teori	10
2.3 Kelapa Sawit	11
2.3.1 Karakteristik Kelapa Sawit.....	11
2.3.2 Tingkat Kematangan Kelapa Sawit	12
2.3.3 Pemanenan Kelapa Sawit	13
2.4 Implementasi Logika Fuzzy	14
2.4.1 Fungsi Keanggotaan Fuzzy.....	14
2.4.2 Interfrensi Logika Fuzzy	15
2.5 Pengolahan Warna dengan Sensor TCS3200	15
2.6 Sistem Mikrokontroler.....	17
2.6.1 Arduino Mega.....	17
2.6.2 Buzzer.....	18
2.7 Perancangan Blok Diagram	19
2.7.1 Perancangan Blok Diagram Alir.....	20
2.7.2 Teorema Sistem Perancangan Rangkaian Elektronik (<i>Hardware</i>).....	21
BAB III METODE PENELITIAN	23
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	23
3.3 Alur Penelitian.....	26
3.4 Prosedur Penelitian	28
b) Pengujian Alat	28
c) Parameter Yang Diamati	28
3.5 Rancanga Alat Penentu Kematangan Kelapa Sawit	29
3.5.1 Konstruksi Rancangan Alat	31
3.5.2 Pengontrolan dan Sistem Kerja Pendeteksi Kematangan Kelapa Sawit.....	32
a. Arduino Mega.....	33
b. Sensor TCS3200.....	34

c.	Sistem Penyimpanan Data dengan Cloud Computing	36
d.	Monitoring Hasil Kematangan Kelapa Sawit Berbasis Sistem <i>LCD</i>	37
e.	Monitoring Alat Pendeteksi Kematangan Kelapa Sawit Dengan IoT	37
A.	Rancangan Alat	39
B.	Rancangan Alat dengan Komponen	39
BAB IV.....		41
4.1	Deskripsi Penelitian	41
4.2	Hasil Penelitian.....	41
4.2.1	Pengujian Power Supplay	41
4.2.2	Pengujian Sensor TCS 3200.....	43
4.2.3	Pengujian Arduino Mega.....	45
4.2.3.1	Prosedur Pengujian	46
4.2.4	Hasil Pengujian Logika Fuzzy Pada Alat	47
4.3	Hasil Pengujian Alat Keseluruhan.....	49
A.	Deskripsi Alat Penentu Kematangan Buah Sawit.....	50
B.	Tujuan Pengujian Alat	51
C.	Kriteria Kematangan Buah Kelapa Sawit.....	52
BAB V.....		55
5.1	Kesimpulan.....	55
5.2	Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA.....		56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema <i>Internet of Things</i>	6
Gambar 2.2 Skema <i>Cloud Computing</i>	7
Gambar 2.3 <i>Hierarchical Network</i>	10
Gambar 2.4 Buah Kelapa Sawit Matang	13
Gambar 2.5 Buah Kelapa Sawit Mentah	13
Gambar 2.6 Buah Kelapa Sawit	14
Gambar 2.7 Fungsi Keanggotaan Fuzzy.....	14
Gambar 2.8 Sensor Warna TCS3200.....	16
Gambar 2.9 Campuran Warna RGB	17
Gambar 2.10 Arduino Mega.....	18
Gambar 3.1 Buzzer	18
Gambar 3.2 Sistem <i>Internet of Things</i>	19
Gambar 3.3 Perancangan Blok Diagram Alat.....	20
Gambar 3.4 Buah Kelapa Sawit Tenera	25
Gambar 3.5 Alur Metode Penelitian.....	26
Gambar 3.6 Model <i>Prototype</i> Alat Penentu Kematangan Kelapa Sawit.....	30
gambar 3.7 Konstruksi Rancangan Alat	31
Gambar 3.8 Diagram Arduino Mega	33
Gambar 3.9 Pin Pada Arduino Mega	34
Gambar 3.10 <i>Prototype</i> Sensor TCS3200.	35
Gambar 3.11 Diagram Sensor TCS3200	35
Gambar 3.12 Rancangan Penyimpanan <i>Cloud Computing</i>	36
Gambar 3.13 Prosedur Kerja Monitoring Alat	37
Gambar 3.14 Blok Diagram Fuzzy.....	38
Gambar 4.1 Pengujian Catu Daya.....	42

Gambar 4.2 Sistem Kerja Sensor TCS3200	42
G.ambar 4.3 Uji Coba Sensor TCS3200.....	43
Gambar 4.4 Pengujian Keaktifan Sensor TCS3200	44
...Gambar 4.5 Pengujian Keaktifan Arduino	45
Gambar 4.6 Fungsi Keanggotaan Fuzzy	46
Gambar 4.7 Algoritma Sistem Pengujian.....	48
Gambar 4.8 Pengujian Keseluruhan Alat	49
Gambar 4.9 Pengujian Keseluruhan Alat	50

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Fraksi dan Kategori Tingkat Kematangan Buah Sawit	29
.Tabel 4.1 Hasil Pengujian Catu Daya.....	42
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Catu Daya II	42
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Tegangan Arduino Mega 2560.....	43
Tabel 4.4 Variabel Fuzzy	45
Tabel 4.5 Data Hasil Ekstraksi Kelapa Sawit Menggunakan Fuzzy	47
Tabel 4.6 Frekuensi Output Teori.....	48
Tabel 4.8 Data Hasil Kematangan Buah Kelapa Sawit	48

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Teknologi saat ini sudah berkembang dengan pesat, tidak dapat dipungkiri kemajuan teknologi yang sedemikian pesat, harus bisa dipelajari dan dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu kemajuan teknologi yang bisa dirasakan adalah dalam bidang sistem kendali dan *Internet of Things* (IoT). Contohnya adalah penggunaan sistem komputer yang akan membuat kinerja lebih efisien dalam segi waktu dan jarak [1].

IoT merupakan implementasi internet untuk berbagai benda di dunia nyata seperti perangkat elektronik [2][3], industri [4] dan transportasi [5] hingga rancangan alat yang diberikan sensor tertanam [6] dan selalu aktif dalam penelitian [6] Tujuan IoT adalah agar berbagai benda tersebut bisa terhubung dengan koneksi internet [7], sehingga memiliki kemampuan untuk dipantau dan dikendalikan dengan jarak jauh [8], berdasarkan data pada perangkat bisa diakses dan dilihat menggunakan smartphone [9].

Media yang bisa diimplementasikan dalam meningkatkan efisiensi kerja adalah internet [10]. Internet menyediakan berbagai fasilitas yang bisa digunakan sebagai suatu media informasi dan komunikasi yang canggih [11]. Perkembangan teknologi yang bisa dimanfaatkan dari internet adalah kemampuan perancangan alat untuk mendeteksi kematangan kelapa sawit [12]. Alat yang bisa digunakan yaitu mikrokontroler Arduino Mega berbasis IoT dengan media penyimpanan *cloud computing* [13]. Alat ini dapat dimonitoring secara *online* menggunakan *smartphone* android [14], sehingga mempermudah seorang pemanen dalam bekerja.

Perkembangan teknologi mikrokontroler dari sisi media penyimpanan dapat dimanfaatkan dengan menggunakan *cloud computing* [15]. Teknologi ini merupakan gabungan dari pemanfaatan teknologi komputer dan *cloud* dengan menggunakan jaringan berbasis internet [16]. Teknologi penyimpanan *cloud* ini merupakan abstraksi dari infrastruktur kompleks yang disembunyikan [17]. Dengan menggunakan *cloud computing*, maka penyimpanan data menjadi lebih efisien.

Pada penyimpanan data *cloud computing* ini perangkat IoT [18] memiliki penyimpanan yang relative kecil karena harus menyesuaikan ukuran fisik dari perangkat dan biaya jika menggunakan kapasitas penyimpanan yang besar. Penyimpanan IoT juga tidak memiliki

backup jika terjadi kerusakan seperti kebakaran atau bencana jika terjadi seperti itu, biasanya menggunakan kapasitas penyimpanan yang besar. Penyimpanan IoT juga tidak memiliki *backup* jika terjadi kerusakan seperti kebakaran atau bencana jika terjadi seperti itu, biasanya perangkat IoT diganti dengan unit baru dan data sebelumnya dibiarkan hilang (karena tidak ada kerugian).

Pada dasarnya data tersebut perlu untuk dilakukan analisa lebih lanjut untuk pengembangan produk IoT selanjutnya. Teknologi semakin berkembang dan perkembangan teknologi dapat dirasakan oleh semua kalangan, dimana teknologi merupakan hasil dari peradaban manusia semakin maju, yang dirasakan sangat membantu dan mempermudah manusia dalam memenuhi kebutuhan hidupnya.

Perangkat IoT perlu penyimpanan data berbasis *cloud* agar data bisa tersimpan dengan aman dengan sistem *backup* yang handal dan performa *throughput* yang bagus pada penelitian berjudul “*IFCIoT: Integrated Fog Cloud IoT Architectural Paradigm for Future Internet of Things*” integrasi perangkat IoT dengan *cloud* membantu meningkatkan performa dan skabilitas dari perangkat *Internet of Things*. Pada penelitian berjudul “*A cloud-IoT Based Sensing Service for Health Monitoring*” perangkat IoT bisa diintegrasikan dengan *cloud* untuk meningkatkan aksesibilitas dan penggunaan data dari sensor perangkat IoT [18].

Pada penelitian berjudul “*Implementasi of Face Similarity Using Tiny Face Detector*” *cloud computing* menyediakan komputasi, penyimpanan, layanan, dan aplikasi melalui internet [13]. Dengan *cloud computing* penyimpanan data bisa diakses dengan internet baik itu membaca data (*read*) atau menulis data (*write*) sehingga menjadi solusi penyimpanan IoT karena cukup melalui satu jalur yang sama yaitu internet. Di Indonesia pertanian memiliki peran yang penting dalam meningkatkan ekonomi nasional dimana hal tersebut dibuktikan oleh mayoritas penduduk.

Negara mengembangkan sektor pertanian baik lahan milik pribadi maupun perusahaan sehingga bidang ini menjadi salah satu sumber devisa bagi negara. Salah satu komoditi yang menjadi sumber devisa negara yang cukup besar bagi penduduk dan negara Indonesia ialah kelapa sawit. Banyak manfaat dari sebuah tanaman sawit sehingga memiliki nilai ekonomi tinggi. Butuh waktu beberapa tahun untuk membudidayakan kelapa sawit dari tunas sampai menghasilkan buah. Untuk panen buah kelapa sawit dibutuhkan keahlian khusus dalam menilai apakah sudah waktunya dipanen atau belum.

Kelapa sawit atau dikenal dengan nama ilmiah *Elaeis Guineensis Jacq* adalah tanaman mokotil yang mampu menghasilkan minyak nabati yang memiliki peranan penting dari segi penggunaan hingga pemanfaatan. Tanaman ini memiliki nilai tinggi pada bagian buah yang disebut tandan atau TBS (Tanda Buah Segar). Bagian tanaman yang dapat menghasilkan minyak sawit kasar yaitu *crude palm oil* (CPO) sebesar 20-24 % diperoleh dari buah sawit bagian sabut (mesocarp atau daging buah). Dan bagian tanaman yang dapat menghasilkan minyak inti sawit yaitu *palm kernel oil* (PKO) sebesar 3-4% [11].

Salah satu kegiatan yang penting dalam mengelola tanaman kelapa sawit adalah pemanenan kelapa sawit. Dalam hal ini, buah sawit yang telah dipanen oleh para petani sawit harus dapat mengetahui derajat atau kriteria tingkat kematangan dari buah, hal ini dikarenakan tingkat matang buah sangat dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas minyak. Kegiatan pemanenan juga mempengaruhi ALB atau Asam Lemak Bebas minyak yang diperoleh.

Salah satu teknologi yang bisa bekerja otomatis yaitu sensor warna TCS3200 digunakan untuk berbagai kebutuhan, salah satu untuk mengetahui analisa beberapa objek warna yang didekatkan pada sensor untuk membedakan beberapa jenis objek warna pilihan, mengetahui cara kerja sensor warna, supaya sensor warna tersebut bisa bekerja sesuai kebutuhan warna yang diperoleh.

Maka dari itu, kegiatan proses pemanenan menjadi faktor penting yang menentukan hasil akhir buah. Untuk menghasilkan minyak yang mengandung ALB dengan persentase yang tinggi lebih dari 5% diperlukan pemanenan buah dalam keadaan lewat matang sedangkan untuk menghasilkan minyak yang mengandung ALB dengan persentase rendah serta rendaman minyak yang dihasilkan juga rendah, diperlukan pemanenan buah dalam keadaan belum matang. Oleh karena itu, salah satu faktor yang diperlukan ialah mengetahui derajat tingkat matang buah sehingga memiliki arti penting dalam menentukan rendaman minyak yang didapatkan [14],

Pada perkembangan teknologi jaringan saat ini, maka kebutuhan akan pertukaran data semakin tinggi. Hal ini dilakukan untuk salah satu upaya dengan cara mengembangkan koneksi pada jaringan lokal menggunakan *LAN* maupun *wi-fi* untuk terkonfigurasi satu sama lain. Dengan demikian pemilik atau petugas dapat memantau secara daring dan *realtime* perkembangan buah sawit. Dari informasi tersebut maka dapat diketahui apakah buah kelapa sawit siap panen atau belum. Untuk itu, untuk merealisasikan ide tersebut maka dibuatlah

sebuah penelitian dan perancangan sistem monitoring warna buah kelapa sawit jarak jauh berbasis IoT.

Cloud Computing di Indonesia tidak berkembang begitu saja, mulanya banyank orang enggan menerapkan *Cloud Computing*. Banyak mitos terkait *Cloud Computing* adalah pemicunya, mulai dari kurangnya privasi karena data ini yang diolah tentunya disimpan bersamaan dengan data yang lainnya mislanya dalam perusahaan keamanan yang tidak dikelola sendiri juga membuat user kurang percaya, kondisi yang belum matang, masalah produktivitas, serta tidak adanya kepemilikan. Mitos ini juga berlaku di kawasan asia pasifik, hanya saja urutannya yang berbeda [13].

Dengan memanfaatkan teknologi internet dan gawai pintar (*smartphone*) maka sistem menjadi mudah direalisasikan karena sistem juga didukung ketersediaan *hardware* dan *software* yang memadai. Sistem ini dirancang dengan memanfaatkan mikrokontroler jaringan seperti node mcu dan sensor. Node mcu akan terhubung dengan jaringan internet dan mengirimkan data warna buah kelapa sawit pada user.

Dari beberapa masalah diatas maka, peneliti membuat suatu rancangan alat sederhana yaitu perancangan alat penentu kematangan kelapa sawit menggunakan logika fuzzy berbasis internet of things dengan tujuan untuk mengetahui kematangan kelapa sawit berdasarkan warna menjadi lebih cepat dan mudah, dan juga data hasil kematangan kelapa sawit lebih akurat dikarenakan penyimpanan hasil kematangan dilakukan dan diakses secara online melalui android petani sawit dan juga memiliki potensi besar untuk mengatasi permasalahan dalam industri perkebunan kelapa sawit serta kualitas hasil produksi.

Dengan menggunakan alat berbasis IoT para petani atau pekerja perkebunan kelapa sawit dapat memantau kondisi kematangan sawit dengan jarak jauh rancangan ini juga dapat memantau dalam pengambilan keputusan yag cepat sehingga berdampak positif pada produktifitas perkebunan.

Salah satu teknologi yang bisa bekerja otomatis yaitu sensor warna TCS3200 digunakan untuk berbagai kebutuhan, salah satu untuk mengetahui analisa beberapa objek warna yang didekatkan pada sensor untuk membedakan beberapa jenis objek warna pilihan, mengetahui cara kerja sensosr warna, supaya sensor warna tersebut bisa bekerja sesuai kebutuhan warna yang diperoleh.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun pembuatan tugas akhir ini terdapat beberapa permasalahan, yaitu:

1. Bagaimana proses sistem kematangan kelapa sawit?
2. Bagaimana cara merancang alat untuk pendeteksi kematangan pada kelapa sawit?
3. Bagaimanamenyimpan data hasil kematangan ke dalam *cloud computing*?
4. Bagaimana cara kerja sistem monitoring alat?
5. Bagaimana cara mengetahui hasil yang memenuhi standar pada pemilahan buah kelapasawit?

1.3 Batasan Masalah

1. Merancang alat pendeteksi buah kelapa sawit berbasis sensor TCS 3200 sebagaipendeteksi warna buah dan display LCD sebagai penampil data.
2. Merancang metode pengontrol Arduino mega sebagai sistem pendeteksi kematangankelapa sawit.
3. Sistem penyimpanan data hasil kematangan sawit dengan media *cloud computing*.
4. Merancang sistem penampilan data hasil kerja alat.
5. Alat yang dirancang menggunakan metode *fuzzy logic* sebagai Analisa sistem.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Sistem kematangan kelapa sawit diolah berdasarkan warna dapat dilihat denganmenggunakan sensor TCS3200.
2. Rancangan alat penentu kematangan kelapa sawit ini menggunakan metode logika fuzzysebagai Analisa kematangan sawit.
3. Memonitoring alat menggunakan android berbasis IoT.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian diatas, maka manfaat penelitian yang didapatkan adalah menjadi masukan atau rekomendasi bagi pengusaha sawit, terkait perancangan alat untuk pendeteksi kematangan buah kelapa sawit berdasarkan warna, menggunakan sensor TCS3200 dan penyimpanan data hasil kematangan dengan teknologi *cloud computing* berbasis IoT. Dansebagai sarana menambah wawasan penulis dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dan mendapatkan gelar sarjana terapan.