

**DETEKSI KEMATANGAN PADA BUAH TOMAT
BERDASARKAN WARNA BUAH MENGGUNAKAN WEBCAM**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat

Memperoleh Gelar Ahli Madya Komputer



OLEH :

GATOT PRASETYO

09030581519010

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
JURUSAN SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN ROBOT BERODA PENDETEKSI KEMATANGAN
MENGUNAKAN WEBCAM PADA BUAH TOMAT BERDASARKAN
WARNA BUAH**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat

Memperoleh Gelar Ahli Madya Komputer

Oleh :

GATOT PRASETYO

09030581519010

Pembimbing I,



Ahmad Zarkasi, M.T.

NIP.197908252013071201

Pembimbing II,



Aditva Putra Perdana Prasetyo, M.T.

NIP.198810202016011201

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Teknik Komputer



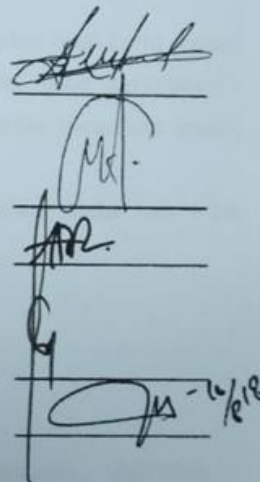
Huda Ubaya, M.T

NIP. 198106162012121003

Telah diuji dan lulus pada:
Hari : Selasa
Tanggal : 24 Juli 2018

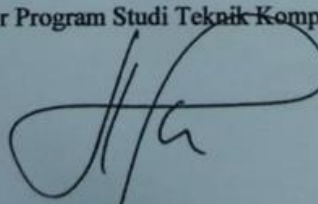
Tim Penguji :

1. Ketua : Sarmayanta
Sembiring S.SI., M.T
2. Pembimbing I : Ahmad Zarkasi, M.T.
3. Pembimbing II : Aditya Putra Perdana
Prasetyo, M.T.
4. Penguji I : Sutarno, M.T.
5. Penguji II : Kemahyanto Exaudi, M.T.



Handwritten signatures of the five members of the examination team, each on a horizontal line.

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknik Komputer



Huda Ubaya, M.T.
NIP 198106162012121003

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Gatot Prasetyo
NIM : 09030581519010
Judul : **RANCANG BANGUN ROBOT BERODA PENDETEKSI
KEMATANGAN MENGGUNAKAN *WEBCAM* PADA
BUAH TOMATBERDASARKAN WARNA BUAH**

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan / plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan / plagiat dalam laporan tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Palembang, Juli 2018



Gatot Prasetyo
NIM. 09030581519010

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

"Jika kamu benar menginginkan sesuatu, kamu akan menemukan caranya. Namun jika tak serius, kau hanya akan menemukan alasan."

Kupersembahkan Kepada :

- ❖ *Allah SWT. yang memberikan nikmat iman, kesehatan, kekuatan dan kesabaran.*
- ❖ *Kedua orang tua saya tercinta (Sugio dan yuliana) terima kasih untuk seluruh kasih sayang, doa, dukungan dan segala hal yang telah engkau lakukan terhadap saya. .*
- ❖ *Kedua pembimbing saya (Ahmad Zarkasi, M.T.) dan (Aditya Putra Perdana Prasetyo, M.T.) yang telah membimbing saya sehingga saya telah sampai di tingkat ini. Terima kasih.*
- ❖ *Sahabat - sahabatku, KANTOR TEAM, yang selalu mendoakan dan memberikan semangat untuk tetap berusaha.*
- ❖ *My Support System Salamun Fajri, Auto Prananda, dan Yogi Reynaldi.*
- ❖ *Seluruh teman seperjuangan Teknik Komputer 2015 yang sudah berbagi moment suka dan duka selama 3 tahun.*
- ❖ *Almamaterku.*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. Karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik. Tugas Akhir ini berjudul "**Rancang Bangun Robot Beroda Pendeteksi Kematangan Menggunakan *Webcam* Pada Buah Tomat Berdasarkan Warna Buah**". Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan masa studi pada program Diploma Komputer Universitas Sriwijaya. Tidak lupa, kita junjung tinggi kemuliaan dan kesejahteraan kepada Nabi Muhammad SAW. dan keluarganya.

1. Dalam penulisan laporan ini, penulis menyadari, bahwa tanpa adanya bimbingan, bantuan, dorongan, dan petunjuk serta dukungan dari semua pihak tidak mungkin laporan ini dapat terselesaikan. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang setulusnya kepada teman-teman dan sahabat-sahabat saya yang selalu mendoakan dan memberikan semangat serta dukungannya.
2. keluargaku yang tetap memberi semangat dalam setiap keadaan.
3. Seluruh teman-teman Teknik Komputer angkatan 2015.
4. Bapak Huda Ubaya, M.T. sebagai koordinator program studi Teknik Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Ahmad Zarkasi, M.T. sebagai dosen pembimbing pertama.
6. Bapak Aditya Putra Perdana Prasetyo, M.T. sebagai pembimbing kedua.
7. Seluruh dosen pengajar di Diploma Komputer Universitas Sriwijaya.
8. Kedua orang tua, adik, keluarga dan sahabat-sahabat saya tercinta, Putri Rizki Aprilensia, Auto Prananda, Salamun Fajri, Yogi Reynaldi, Adilah Fitriah, Angga Wahyu Ramadan, Messy Triandani.

Dengan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan ridho dan berkah-Nya kepada kita.

Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Palembang, Juli 2018

Penulis

**Wheeled Robot Building Design Maturity Detection Using a Webcam On
Tomato Fruit According to Fruit Color**

GATOT PRASETYO / 09030581519010

Abstract

The development of the rapidly developing world of technology, one of them is the world of robotics, the use of this robot is very useful especially to replace the monotonous type of work in a long time span, requires precision, this research develops a wheeled robot motion control system to detect black paths. The robot is designed to be able to recognize black path objects using a photorefector sensor. Therefore the author took the initiative to make a study where this robot can be used to detect ripeness in tomatoes.

Keywords: Tomato, Robot, Sensor, photo reflector.

**RANCANG BANGUN ROBOT BERODA PENDETEKSI
KEMATANGAN MENGGUNAKAN WEBCAM PADA BUAH TOMAT
BERDASARKAN WARNA BUAH**

GATOT PRASETYO / 09030581519010

Abstrak

Perkembangan dunia teknologi berkembang pesat salah satunya dunia robotik, penggunaan robot ini sangat berguna terutama untuk menggantikan jenis pekerjaan yang monoton dalam jangka waktu lama, membutuhkan ketelitian, Penelitian ini mengembangkan sistem pengendalian gerakan robot beroda untuk mendeteksi jalur berwarna hitam. Robot di rancang untuk dapat mengenali obyek jalur hitam menggunakan sensor fotoreflektor. Oleh sebab itu penulis berinisiatif untuk membuat suatu penelitian dimana robot ini dapat digunakan untuk mendeteksi kematangan pada buah tomat.

Kata Kunci: Tomat, Robot, Sensor, fotoreflektor.

DAFTAR ISI

	HALAMAN
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Persetujuan	iii
Halaman Pernyataan	iv
Motto	v
Kata Pengantar	vi
Abstraction	vii
Abstrak	viii
Daftar Isi	ix
Daftar Gambar	xii
Daftar Tabel	xiv

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	2
1.3. Manfaat	2
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Metodologi Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	4

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Tomat	6
2.2. Mikrokontroler ATmega16	7
2.2.1. Diagram Blok ATmega16	9
2.2.1. Konfigurasi Pin ATmega16	10
2.3. Sensor	12
2.3.1. Sensor FotoReflektor	12
2.3.1. Sensor Jarak	16
2.4. Motor DC	18
2.5. Driver Motor DC	21
2.6. Bluetooth	22
2.7. Bluetooth Protocol Stack	22
2.8. Bahasa Pemrograman C	25

BAB III. PERANCANGAN ALAT

3.1. Tujuan Perancangan	31
3.2. Perancangan Diagram Blok	31
3.3. Perancangan Mekanik Robot	34
3.4. Perancangan Sistem Minimum ATmega16	34
3.5. Perancangan Driver Motor	35
3.6. Perancangan Sensor Fotoreflektor	37
3.7. Perancangan Sensor Jarak	38
3.8. Perancangan Komunikasi Serial	39

3.9. Diagram Alir Sistem (<i>Flowchart</i>)	41
3.8. Algoritma Program	42
BAB IV. PEMBAHASAN DAN HASIL	
4.1. Pendahuluan	44
4.2. Pengujian Mikrokontroler	45
4.2.1. Langkah Pengujian Mikrokontroler ATmega16	45
4.2.2. Analisa Hasil Pengujian Mikrokontroler ATmega16	46
4.3. Pengujian Gerak Robot	46
4.3.1. Langkah Pengujian Gerak Robot	46
4.3.2. Analisa Hasil Pengujian Driver Motor	48
4.4. Pengujian Sensor FotoReflektor	51
4.4.1. Langkah Pengujian Fotoreflektor	51
4.4.2. Analisa Hasil Pengujian Sensor Jalur	53
4.5. Pengujian Rangkaian Sensor Jarak	55
4.5.1. Langkah Pengujian Sensor Jarak	55
4.5.1. Analisa Hasil Pengujian Sensor Jarak	57
4.6. Pengujian Komunikasi Serial (<i>Bluetooth</i>)	58
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	60
5.2. Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	62

DAFTAR GAMBAR

	HALAMAN
GAMBAR 2.1. Buah Tomat	7
GAMBAR 2.2. Diagram Blok ATmega16	9
GAMBAR 2.3. Konfigurasi Pin ATmega16	10
GAMBAR 2.4. Fotoreflektor	13
GAMBAR 2.5. a. <i>Forward Current</i> b. <i>Forward Voltage</i>	14
GAMBAR 2.6. <i>Light-Emitting Diode</i> (LED)	15
GAMBAR 2.7. Konfigurasi Sensor GP2D12	16
GAMBAR 2.8. Karakteristik Keluaran Sensor GP2D12	18
GAMBAR 2.9. Skema Motor DC	19
GAMBAR 2.10. Rangkaian Driver L298 Motor DC	21
GAMBAR 2.11. Bluetooth HC-05	22
GAMBAR 2.12. <i>Bluetooth</i> JY-MCU V1.2 Tampak Depan	24
GAMBAR 3.1. Blok Diagram Sistem	32
GAMBAR 3.2. Perancangan Mekanik Robot	34
GAMBAR 3.3. Rangkaian Sistem Minimum	35
GAMBAR 3.4. Rangkaian Driver Motor	36
GAMBAR 3.5. Rangkaian Fotoreflektor	38
GAMBAR 3.6. Rangkaian Blok Sensor Jarak	39
GAMBAR 3.7. Rangkaian Sensor Jarak	39
GAMBAR 3.8. Komunikasi Serial	40
GAMBAR 3.9. Diagram Alir Sistem	41

GAMBAR 4.1. Rangkaian Pengujian Sistem Minimum ATmega16	45
GAMBAR 4.2. Pengujian Driver Motor	47
GAMBAR 4.3. Rangkaian Pengujian Sensor Fotoreфлектор	51
GAMBAR 4.4. Pengujian Logika Fotoreфлектор	52
GAMBAR 4.5. Empat Proses Pengujian Pergerakan Motor	52
GAMBAR 4.6. Rangkaian Pengujian Sensor Jarak	55
GAMBAR 4.7. Rangkaian Pengujian Komunikasi Serial <i>Bluetooth</i>	58
GAMBAR 4.8. Hasil Komunikasi Bluetooth	59

DAFTAR TABEL

TABEL 2.1 <i>Bluetooth Protocol Stack</i>	23
TABEL 2.2 Fungsi Dari Bluetooth JY-MCU	25
TABEL 2.3 Tipe-Tipe Data	26
TABEL 4.1 Pengujian Port Pada Mikrokontroler ATmega16	46
TABEL 4.2 Pengujian Satu Aktivasi Driver Motor	49
TABEL 4.3 Aktivasi Pengaturan PWM Motor	51
TABEL 4.4 Hasil Pengukuran Sensor Jalur	54
TABEL 4.5 Hasil Pengujian Pergerakan Motor	54
TABEL 4.6 Hasil Pengujian Sensor Jarak	57

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LatarBelakang

Perkembangan dunia teknologi berkembang sangat pesat salah satunya dunia robotik robot merupakan mesin yang dapat dirancang untuk menggantikan peran manusia dalam melakukan berbagai pekerjaan. Penggunaan robot ini sangat berguna terutama untuk menggantikan jenis pekerjaan yang monoton dalam jangka lama, membutuhkan ketelitian, atau pekerjaan pada lingkungan [1]. Penelitian ini mengembangkan sistem pengendalian gerakan robot beroda untuk mendeksi jalur berwarna hitam. Robot dirancang untuk dapat diperintahkan mengenali obyek jalur hitam menggunakan sensor fotoreflektor.

Robot bergerak otonom adalah jenis robot pintar yang mempunyai kemampuan untuk membuat keputusan sendiri, mempunyai sistem kendali dan catu daya yang terintegrasi. Tujuan utama dibuatnya robot otonom ini adalah untuk mengurangi campur tangan manusia sehingga robot bisa bergerak leluasa pada lingkungan yang diinginkan. Robot jenis ini dapat melakukan tugas fisik, baik menggunakan pengawasan dan kontrol manusia, ataupun menggunakan program yang didefinisikan sebagai kecerdasan buatan. Salah satu *issue* dari robot bergerak otonom adalah pengembangan sistem navigasi dan penjelajahan [1]. Salah satu jenis robot autonomos yaitu robot pengikut garis *line tracking* yang dilengkapi dengan sensor infra merah sebagai pendeteksi jalur hitam putih.

Tomat *Lycopersicum esculentum* adalah tumbuhan dari keluarga Solanaceae, tumbuhan asli Amerika Tengah dan Selatan, dari Meksiko sampai

Peru. Kata “tomat” berasal dari kata dalam bahasa Nauhat, dimana tomat merupakan keluarga dekat dari kentang [2].

Berdasarkan uraian diatas, maka dalam tugas akhir ini, dengan segala pertimbangan penulis mengambil judul **Rancang Bangun Robot Beroda Pendeteksi Kematangan Menggunakan Webcam pada Buah Tomat Berdasarkan Warna Buah .**

1.2 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah untuk membuat perangkat keras *prototype* robot pendeteksi kematangan buah tomat dengan spesifikasi *robot mobile line follower* menggunakan sensor fotoreflektor sebagai sensor jalan, dan sensor jarak bertujuan untuk mendeteksi pohon tomat , yang hasilnya akan ditampilkan secara visual.

1.3 Manfaat

Adapun manfaat dari pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut,

1. Dapat mengkombinasikan metode pengolahan citra untuk mendeteksi kematangan buah tomat dan mobile robot sederhana untuk mendeteksi lokasi pohon tomat,
2. Dapat menghasilkan suatu prototype *robot mobile line follower* menggunakan fotoreflektor sebagai sensor hitam putih dan sensor jarak sebagai pendeteksi area pohon tomat.

1.4 Batasan masalah

Agar pembahasan lebih terarah, maka penulis membuat batasan dari permasalahan ini yaitu pembuatan perangkat keras alat atau rancang bangun prototype robot mobile pendeteksi kematangan buah tomat adalah

1. Robot mobile menggunakan roda sebagai penggerak yang merupakan robot line follower yang dapat mendeteksi lokasi pohon tomat, dan mengirimkannya data lokasinya secara *wireless Bluetooth*.
2. Data lokasi pohon tomat yang dikirimkan, merupakan data perhitungan pencacah *counter*, dari 1 sampai dengan seterusnya.
3. Menggunakan komunikasi *Bluetooth* secara *wireless*.
4. Bentuk *track line* atau area jalan robot garis hitam lurus.

1.5 Metode Penelitian

1. Metode Literatur

Merupakan metode referensi kepustakaan yang digunakan dalam mengkaji masalah yang ada, seperti mengumpulkan data dari buku, jurnal, dan internet.

2. Metode Konsultasi

Merupakan metode konsultasi atau tanya jawab dengan dosen pembimbing sehingga penulis mendapatkan masukan yang berarti untuk kesempurnaan dalam penulisan laporan akhir ini.

3. Metode Observasi

Dalam metode ini penulis mengadakan pengamatan terhadap objek yang diperoleh pada saat pengerjaan alat dan pengujian alat.

4. Metode Eksperimen

Merupakan metode yang mengadakan eksperimen atau uji coba terhadap alat yang akan dibuat berupa *software* atau perancangan *hardware* dari alat tersebut.

1.6 Sistematika Penulisan

Agar pembahasan laporan ini dapat memberikan gambaran yang sesuai dengan tujuan, maka penulis membuat sistematika penulisan laporan Tugas Akhir yang terdiri V bab, dengan masing-masing bab adalah sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang pemilihan judul, tujuan, manfaat, batasan masalah, metodologi penelitian yang digunakan dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi tentang semua landasan teori yang berhubungan dan mendukung dengan alat yang akan dibuat antara lain teori mikrokontroler, kamera, sensor fotoreflektor, sensor jarak, komunikasi serial, motor dc, driver motor dc, bahasa pemrograman C.

BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

Berisi tentang analisa perancangan yang meliputi sistem perangkat keras dan perangkat lunak, beserta *track* yang dipakai.

BAB IV PEMBAHASAN

Berisi tentang kumpulan informasi dan pengujian sistem yang meliputi pengujian perangkat keras dan pengujian perangkat lunak.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dari hasil pengujian yang didapat dan saran-saran untuk pengembangan lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nur Rohmah, Ratnasari. 2016: Jurnal *Rancang Bangun Robot Beroda dengan Object Tracking Sebagai Dasar Pengendalian Gerakan Robot*. Solo: Universitas Muhammadiyah Surakarta, Teknik Elektro.
- [2] Deswari, Dila dkk. 2014: Jurnal Informatika *Identifikasi Kematangan Buah Tomat Menggunakan Metoda Backpropagation*. Padang : Universitas Andalas, Politeknik Negeri Padang.
- [3] Kristiyana, Samuel. 2008: Jurnal *DESAIN DAN SISTEM PENGENDALIAN ROBOT BERODA PEMADAM API*. Yogyakarta: Fakultas Teknologi Industri Institut Sains & Teknologi AKPRIND, Jurusan Teknik Elektro
- [4] Barmawi, Malvino, 1996, *Prinsip-prinsip Elektronika*, Erlangga, Jakarta
- [5] Pitowarno, Endro, 2006, *Robotik, Sensor, Disain, Kontrol dan Kecerdasan Buatan*, Andi, Yogyakarta.
- [6] Dian Anggraini, 2010. *Aplikasi Mikrokontroler ATmega16 Sebagai Pengontrol Sistem Emergency Dan Lampu Jalan Yang Dilengkapi Dengan Sensor Cahaya (LDR) pada Miniatur Kompleks Perumahan Modern*. Diakses Pada tanggal 20 September 2011
- [7] Kuswadi, Son, 2007, *Kendali cerdas, Teori dan Aplikasinya*, Andi, Yogyakarta.

<https://hellosehat.com/hidup-sehat/tips-sehat/manfaat-tomat-bagi-kesehatan/> (buah tomat)