

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT SORTIR KEMATANGAN
BUAH BELIMBING BERDASARKAN UKURAN DAN
WARNA DENGAN MIKROKONTROLER ARDUINO**



Oleh

BAYU EKA PERMADI

1461404853

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2018**

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT SORTIR KEMATANGAN
BUAH BELIMBING BERDASARKAN UKURAN DAN
WARNA DENGAN MIKROKONTROLER ARDUINO**



Oleh :

BAYU EKA PERMADI
1461404853

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2018**

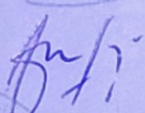
**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : BAYU EKA PERMADI
NBI : 1461404853
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik
Judul : RANCANG BANGUN ALAT SORTIR KEMATANGAN
BUAH BELIMBING BERDASARKAN UKURAN DAN
WARNA DENGAN MIKROKONTROLER ARDUINO

Mengetahui / Menyetujui

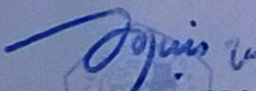
Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Muaffaq Achmad Jani, M.Eng.

NPP. 20450.00.0515

**Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya**

**Ketua Program Studi Teknik Informatika
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya**


Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes.
NPP. 20410.90.0197


Geri Kusnanto, S.Kom., MM
NPP. 20460.94.0401

PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

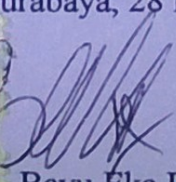
Nama : Bayu Eka Permadi
NBI : 1461404853
Fakultas / Program Studi : Teknik / Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN ALAT SORTIR
KEMATANGAN BUAH BELIMBING
BERDASARKAN UKURAN DAN WARNA
DENGAN MIKROKONTROLER ARDUINO

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah di publikasikan dan atau pernah di pakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun.
2. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non material, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orisinal dan otentik.
3. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan hak atas Tugas Akhir ini kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya untuk menyimpan, mengalih media / formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik Hak Cipta.
4. Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di institusi ini dan bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia di proses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi.

Surabaya, 28 Mei 2018




Bayu Eka Permadi

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN ALAT SORTIR KEMATANGAN
BUAH BELIMBING BERDASARKAN UKURAN DAN
WARNA DENGAN MIKROKONTROLER ARDUINO



Disusun Oleh :

Bayu Eka Permadi
1461404853

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2018

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : BAYU EKA PERMADI
NBI : 1461404853
PROGRAM STUDI : TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : RANCANG BANGUN ALAT SORTIR KEMATANGAN
BUAH BELIMBING BERDASARKAN UKURAN DAN
WARNA DENGAN MIKROKONTROLER ARDUINO

**Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing**

**Dr. Ir. Muaffaq Achmad Jani, M.Eng
20450.00.0515**

**Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya**

**Ketua Program Studi
Teknik Informatika
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya**

**Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes.
20410.90.0197**

**Geri Kusnanto, S.Kom, MM.
20460.94.0401**

PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Bayu Eka Permadi
NBI : 1461404853
Fakultas / Program Studi : Teknik / Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN ALAT SORTIR
KEMATANGAN BUAH BELIMBING
BERDASARKAN UKURAN DAN WARNA
DENGAN MIKROKONTROLER ARDUINO

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah di publikasikan dan tau pernah di pakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun.
2. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non material, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orisinil dan otentik.
3. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan hak atas Tugas Akhir ini kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya untuk menyimpan, mengalih media / formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik Hak Cipta.
4. Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di institusi ini dan bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia di proses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi.

Surabaya, 28 Mei 2018

Bayu Eka Permadi

ABSTRACT

The purpose of this research is to design and make an Arduino based maturity sorting device using TCS3200 color sensor as a detector to check the fruit maturity based on its color, where later if the design is already applied and functioning well it can be useful for the star fruit farmers. Generally, the grouping or sorting of star fruit in some agricultural industries is still using human power. Grouping or sorting in this way certainly has some shortcomings, as we know that humans have limitations in time of work and thinking, often feel saturated or neglected to do sorting in a long time. Therefore, with the maturity of star fruit sorting tools is expected to be utilized properly by the farmers for the performance of farmers more efficiently.

The research method used is to study about star fruit maturity and trial in hardware and software design. The results obtained in this study is the color detection of star fruit tested in the form of RGB and the separation of ripe and raw fruit.

Keywords : *Arduino, TCS3200 color sensor, sorting, RGB.*

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membuat sebuah alat sortir kematangan buah belimbing berbasis Arduino yang menggunakan sensor warna TCS3200 sebagai detektor untuk mengecek kematangan buah berdasarkan warnanya, dimana nanti apabila rancangan ini sudah diaplikasikan dan berfungsi dengan baik dapat berguna untuk para petani buah belimbing. Umumnya pengelompokan atau sortir buah belimbing pada beberapa industri pertanian saat ini masih menggunakan tenaga manusia. Pengelompokan atau sortir dengan cara ini tentunya memiliki beberapa kekurangan, seperti yang kita ketahui bahwa manusia memiliki keterbatasan dalam waktu pengerjaan dan berpikir, seringkali merasa jenuh atau lalai untuk melakukan penyortiran dalam jangka waktu yang lama. Oleh sebab itu dengan adanya alat sortir kematangan buah belimbing diharapkan dapat dimanfaatkan dengan baik oleh para petani agar kinerja petani semakin efisien.

Metode penelitian yang digunakan yaitu melakukan studi tentang kematangan buah belimbing dan uji coba dalam perancangan hardware dan software. Hasil yang didapat pada penelitian ini adalah pendeteksian warna buah belimbing yang diuji berupa RGB dan pemisahan buah yang matang dan mentah.

Kata kunci : *Arduino, sensor warna TCS3200, penyortiran, RGB.*

KATA PENGANTAR / UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah yang Maha Kuasa yang senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga dapat terselesaikan Tugas Akhir yang berjudul :

“RANCANG BANGUN ALAT SORTIR KEMATANGAN BUAH BELIMBING BERDASARKAN UKURAN DAN WARNA DENGAN MIKROKONTROLER ARDUINO”

Tugas Akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu persyaratan menyelesaikan studi di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Muaffaq Achmad Jani, M.Eng, selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan semangat.
3. Sahabat yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga tugas akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Surabaya, 28 Mei 2018

Bayu Eka Permadi

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
KATA PENGANTAR / UCAPAN TERIMA KASIH	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Penelitian Terdahulu	5
2.2. Arduino	6
2.3. Mikrokontroler	11
2.3.1. Mikrokontroler ATmega2560	13
2.3.2. Fungsi dan Kebutuhan Pin ATmega2560	14
2.4. Sensor Warna	18
2.5. Sensor Ultrasonik	21
2.6. DC Motor / Dinamo	23
2.7. Stepper Motor	24
2.8. Belt Conveyor	25
BAB III METODE PENELITIAN, ANALISA DAN CARA KERJA	27
3.1. Blok Diagram Sistem	27
3.2. Analisa Sistem	28
3.2.1. Blok Input	28
3.2.2. Blok Proses	28
3.2.3. Blok Output	28
3.3. Flowchart	29

3.4.	Analisa Rangkaian Secara Detail	30
3.5.	Desain Alat	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		33
4.1.	Kriteria Yang Diperlukan Untuk Merancang Alat	33
4.2.	Pemrograman Pada Arduino Mega 2560	39
4.3.	Perancangan Alat	41
4.3.1.	Cara Pengoperasian	41
4.3.2.	Uji Coba Alat	42
4.4.	Pengumpulan dan Pengolahan Data	42
4.4.1.	Pengumpulan Data	42
4.4.2.	Problem Definition	43
4.4.3.	Value System Design	43
4.5.	Analisis dan Interpretasi Hasil	44
4.5.1.	Analisis Hasil Penelitian	45
4.5.2.	Analisis Pemenuhan Kriteria	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		47
5.1.	Kesimpulan	47
5.2.	Saran	47
DAFTAR PUSTAKA		49
LAMPIRAN		51

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Bentuk Fisik Tampilan Depan Arduino Mega 2560 R3.....	7
Gambar 2.2. Bentuk Fisik Tampilan Belakang Arduino Mega 2560 R3.....	8
Gambar 2.3. Tampilan Pin Arduino Mega 2560 R3.....	11
Gambar 2.4. Bentuk Fisik IC ATmega2560.....	13
Gambar 2.5. Gambar Pin ATmega2560.....	14
Gambar 2.6. Minimum Sistem CH-002 ATmega2560.....	15
Gambar 2.7. Port Header CH-002 ATmega2560.....	16
Gambar 2.8. Usb Programmer.....	17
Gambar 2.9. Skematik Power Supply.....	17
Gambar 2.10. Tata Letak Power Supply.....	18
Gambar 2.11. Bentuk Fisik Sensor Warna.....	19
Gambar 2.12. Blok Diagram TCS3200.....	19
Gambar 2.13. Antar Muka TCS3200.....	19
Gambar 2.14. Bentuk Fisik Sensor Ultrasonik.....	21
Gambar 2.15. Cara Kerja Sensor Ultrasonik.....	22
Gambar 2.16. Diagram Pada Sensor Ultrasonik.....	23
Gambar 2.17. Bentuk Fisik DC Motor.....	24
Gambar 2.18. Bentuk Fisik Stepper Motor.....	25
Gambar 2.19. Bentuk Fisik Belt Conveyor.....	26
Gambar 3.1. Blok Diagram.....	27
Gambar 3.2. Flowchart.....	29
Gambar 3.3. Analisa Rangkaian Dengan Fritzing.....	30
Gambar 3.4. Desain Alat.....	32
Gambar 4.1. Arduino Versi 1.8.5.....	39
Gambar 4.2. Tampilan Software Arduino.....	40
Gambar 4.3. Hasil Akhir Alat.....	41
Gambar 4.4. Hasil Akhir Alat.....	41

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Tabel Fungsi Pin-Pin TCS3200.....	20
Tabel 2.2. Tabel Filter Warna TCS3200.....	20
Tabel 4.1. Pengujian Sensor.....	43
Tabel 4.2. Rekapitulasi Kuesioner Perancangan Alat.....	43
Tabel 4.3. Pemenuhan Kriteria Hasil Rancangan.....	45

