

**RANCANG BANGUN MESIN PENJUAL MAKANAN RINGAN OTOMATIS
MENGUNAKAN SENSOR TCS3200 BERBASIS ARDUINO UNO**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Bidang Studi Fisika



OLEH:

**MARISYA JULITA
08021281621031**

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2021

LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN MESIN PENJUAL MAKANAN RINGAN OTOMATIS
MENGUNAKAN SENSOR TCS3200 BERBASIS ARDUINO UNO**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Bidang Studi Fisika

OLEH:

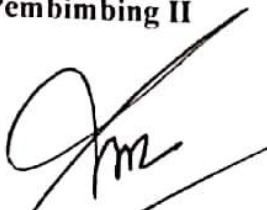
MARISYA JULITA

08021281621031

Indralaya, Oktober 2021

Menyetujui,

Pembimbing II



Dr. Fitri Suryani Arsyad, M.Si.

NIP. 197010191995122001

Pembimbing I



Khairul Saleh, S.Si., M.Si.

NIP. 197305181998021001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Fisika



Dr. Frinsyah Virgo, S.Si., M.T.

NIP. 197009101994121001

RANCANG BANGUN MESIN PENJUAL MAKANAN RINGAN OTOMATIS MENGUNAKAN SENSOR TCS3200 BERBASIS ARDUINO UNO

Oleh:

MARISYA JULITA

08021281621031

ABSTRAK

Pada penelitian dilakukan perancangan mesin penjual makanan ringan otomatis. Sensor yang digunakan dalam pengukuran frekuensi mata uang rupiah adalah sensor warna TCS3200. Mesin ini memanfaatkan frekuensi warna pada uang lima ribu rupiah dan sepuluh ribu rupiah dengan menggunakan layar monitor untuk menampilkan hasil pengukuran sensor dan LCD untuk menampilkan hasil keterbacaan uang. Perancangan alat terdiri dari komponen mikrokontroler berbasis Arduino Uno, sensor warna TCS3200, LCD 16x2, I2C, motor servo MG995, dan tombol *push button*. Data pengukuran frekuensi warna RGB digunakan untuk menentukan nominal uang lima ribu rupiah dan sepuluh ribu rupiah. Dengan menggunakan tombol *push button* untuk menentukan pilihan makanan dan motor servo MG995 sebagai penggerak makanan.

Kata Kunci : Mesin Penjual Otomatis, Sensor TCS3200, Arduino, Motor Servo
MG995, LCD, I2C

DESIGN AN AUTOMATIC SNACK VENDING MACHINE USING ARDUINO UNO-BASED TCS3200 SENSOR

By:

MARISYA JULITA

08021281621031

ABSTRACT

In this study, the design of an automatic snack vending machine was carried out. The sensor used in measuring the frequency of the rupiah currency is the TCS3200 color sensor. This machine utilizes the color frequency on the five thousand rupiah and ten thousand rupiah notes by using a monitor screen to display sensor measurement results and an LCD to display the readability of the money. The design of the tool consists of Arduino Uno-based microcontroller components, TCS3200, 16x2 LCD, I2C, MG995 servo motors, and push buttons. The RGB color frequency measurement data is used to determine the nominal value of the five thousand rupiah and ten thousand rupiah notes. By using a push button to determine the choice of food and the MG995 servo motor as a food driver.

Keywords : Vending Machine, Sensor TCS3200, Arduino, Motor Servo MG995,
LCD, I2C

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warrohmatullahi wabarokatuh.

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan segala nikmat-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Rancang Bangun Mesin Penjual Makanan Ringan Otomatis Menggunakan Sensor TCS3200 Berbasis Arduino Uno”** yang bertujuan untuk melengkapi syarat memperoleh gelar sarjana sains bidang studi fisika. terselesaikannya skripsi ini juga berkat bantuan, bimbingan, serta petunjuk dari berbagai pihak yang selalu mendukung penulis dengan sepenuh hati. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Orangtua dan adik-adik tersayang yang selalu mendoakan dan selalu memberikan dorongan agar skripsi ini dapat diselesaikan.
2. Bapak Khairul Saleh, S.Si., M.Si. dan Ibu Dr. Fitri Suryani Arsyad, M.Si. selaku pembimbing yang telah meluangkan banyak waktu untuk mengarahkan dan memberikan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Fiber Monado S.Si., M.Si. selaku pembimbing akademik saya yang telah banyak membantu dan mendukung saya.
5. Bapak Dr. Frinsyah Virgo, S.Si., M.T. selaku Ketua Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
6. Ibu Dr. Menik Ariani, S.Si., M.Si., Bapak Dr. Fiber Monado S.Si., M.Si., dan Bapak Drs. Hadir Kaban, M.T. selaku penguji yang banyak memberikan masukan yang berguna dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Seluruh dosen Jurusan Fisika yang telah membantu secara tidak langsung.
8. Teman satu perjuangan Iftiya Octarina dan Rina Lintang Asih yang selalu memberi semangat untuk cepat menyelesaikan skripsi ini.
9. Sahabat [BC] meliputi Revika Wulandari, Marlisa Puspitasari, dan Yolana Septika Putri yang selalu ada dalam suka maupun duka pada penyelesaian skripsi ini.
10. Paguyuban Karya Salemba Empat Universitas Sriwijaya sebagai keluarga yang telah mendorong penulis untuk sukses menyelesaikan skripsi dalam bentuk pelatihan-pelatihan nasional yang telah diberikan.

11. Teman-teman seperjuangan Fisika 2016 (F16HTER Coumels) dan Eliner's 2016 yang telah memberikan dukungan dan motivasi hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
12. Seluruh pihak terkait yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Akhir kata penulis ucapkan banyak terimakasih atas izin, kesempatan, bantuan, serta pembinaan yang diberikan kepada penulis. Semoga skripsi ini bermanfaat khususnya bagi penulis dan bagi pembaca terutama di bidang Instrumentasi, Amiin.
Wassalamu'alaikum warrohmatullahi wabarokatuh.

Indralaya, Oktober 2021
Penulis

Marisya Julita
08021281621031

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Batasan Masalah	2
1.5. Manfaat Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Perkembangan Penelitian Mesin Penjual Otomatis	3
2.2. Sensor	4
2.2.1. Sensor Warna TCS3200	5
2.3. Motor Servo Towerpro MG995	6
2.5. I2C	8
2.6. LCD	8
2.7. Arduino	9
2.7.1. Arduino Uno	10
2.7.2. Arduino IDE	11
2.8. Instrumen Pengukuran	12
BAB III METODE PENELITIAN	15
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	15
3.2. Alat dan Bahan	15
3.3. Diagram Blok	17
3.4. Rancangan Alat	18
3.5. Diagram Alir Penelitian	20

3.6. Perancangan Model Mesin Penjual Makanan Ringan Otomatis	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1. Hasil Rancangan Alat	22
4.1.1. Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	22
4.2.2. Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	22
4.2. Data Hasil Penelitian	23
4.2.1. Pengukuran Frekuensi Uang	23
4.2.2. Uji Coba Keberhasilan Pilihan Makanan	26
4.2.3. Uji Coba Keberhasilan Instruksi LCD sesuai Nominal Uang	27
4.3. Unjuk Kerja Hasil Penelitian	27
BAB V PENUTUP	29
5.1. Kesimpulan	29
5.2. Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	32
Lampiran A. Kondisi Inisialisasi Uang	32
Lampiran B. Gambar Alat	33
Lampiran C. <i>Listing Program</i>	35
Lampiran D. <i>Datasheet</i> Sensor Warna TCS3200	40
Lampiran E. <i>Datasheet</i> Motor Servo MG995	54
Lampiran F. <i>Datasheet</i> I2C	56
Lampiran G. <i>Datasheet</i> LCD	58
Lampiran H. <i>Datasheet</i> Arduino Uno	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. <i>Vending Machine</i>	3
Gambar 2. 2. Macam-macam sensor	5
Gambar 2. 3. <i>Hardware</i> sensor warna TCS3200	6
Gambar 2. 4. Rangkaian motor servo MG995	7
Gambar 2. 5. <i>Pulse Wide Modulation</i>	7
Gambar 2. 6. <i>Module I2C</i>	8
Gambar 2.7. LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) 16x2	9
Gambar 2.8. Macam-macam Arduino	10
Gambar 2.9. Mikrokontroler Arduino Uno	11
Gambar 2.10. <i>Software</i> Arduino IDE	11
Gambar 2.11. Hubungan Ketelitian (Akurasi) dengan Ketepatan (Presisi)	13
Gambar 3. 1. Diagram blok mesin penjual makanan ringan otomatis	17
Gambar 3. 2. Rancangan <i>breadboard</i> mesin penjual makanan ringan otomatis	18
Gambar 3. 3. Rancangan <i>schematic</i> mesin penjual makanan ringan otomatis	19
Gambar 3. 4. Diagram alir penelitian	20
Gambar 3. 5. Rancangan model mesin penjual makanan ringan otomatis	21
Gambar 4.1. Hasil rancangan alat pada mesin penjual makanan ringan otomatis	22
Gambar 4.2. Tampilan program Arduino IDE	23
Gambar 4.3. Grafik perbandingan frekuensi warna RGB pada uang Rp5.000	24
Gambar 4.4. Grafik perbandingan frekuensi warna RGB pada uang Rp10.000	25
Gambar A.1. Kondisi inisialisasi uang Rp5.000	32
Gambar A.1. Kondisi inisialisasi uang Rp10.000	32
Gambar B.1. Hasil rancangan alat	33
Gambar B.2. Tampak dalam rangkaian	33
Gambar B.3. Tampak belakang alat	33
Gambar B.4. Pengujian pilihan makanan	34
Gambar B.5. Pengujian uang kertas	34

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Agenda Tugas Akhir	15
Tabel 4.1. Frekuensi warna pada uang Rp5.000	24
Tabel 4.2. Frekuensi warna pada uang Rp10.000	25
Tabel 4.3. Frekuensi rata-rata setiap mata uang	25
Tabel 4.4. Uji coba keberhasilan pilihan makanan	26
Tabel 4.5. Uji coba keberhasilan pembacaan uang kertas	27
Tabel 4.6. Spesifikasi unjuk kerja mesin penjual makanan ringan otomatis	28

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam dunia transaksi terdapat produsen sebagai pemilik usaha dan konsumen sebagai *customer*. Kedua elemen ini saling membutuhkan. Suatu transaksi tidak akan berjalan jika tidak ada salah satunya. Produsen membutuhkan konsumen dalam hal penjualan, demikian pula konsumen membutuhkan produsen untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Produsen menjual barangnya di suatu tempat yang disebut dengan toko/kantin dan ketika konsumen ingin membeli kebutuhannya dia akan datang ke tempat tersebut. Hal ini sudah terjadi ratusan bahkan ribuan tahun semenjak awal mula perdagangan ketika suatu teknologi belum ada. Ketika telah datang teknologi, teknologi ini mempengaruhi sistem perkembangan perdagangan bahkan teknologi ini mempunyai peranan sendiri (Utami, 2010).

Di era teknologi saat ini telah membuat kehidupan menjadi lebih mudah. Salah satu contohnya di bidang pelayanan jasa. Dahulu, pemilik usaha makanan dan minuman harus menjual barangnya melalui transaksi langsung dengan konsumen. Akan tetapi pemilik usaha harus mengontrol setiap gerai yang dibukanya setiap waktu. Dengan adanya mesin penjual makanan otomatis, para pemilik usaha ini tidak perlu repot mencari karyawan dan mengontrol sepanjang waktu usaha mereka. Karena transaksi dapat terus dilakukan meskipun tanpa karyawan yang melayani transaksi (Oo et al, 2019).

Berdasarkan penelitian Alifuddin (2019) *vending machine* adalah sebuah mesin penjual barang otomatis yang dapat melayani konsumen tanpa bantuan petugas dengan cara memasukkan uang dengan nominal tertentu ke mesin dan memilih makanan yang diinginkan. Tujuan dibuatnya *vending machine* adalah untuk mengurangi transaksi langsung dengan karyawan. Sistem pada sensor TCS3200 dapat mendeteksi keaslian dan nominal uang kertas rupiah berdasarkan frekuensi warna RGB uang. Warna uang kertas rupiah dapat mendeteksi nominal uang. Oleh karena itu, penelitian ini akan membahas mengenai rancang bangun mesin penjual makanan ringan otomatis menggunakan sensor warna TCS3200 untuk mendeteksi uang yang masuk, Arduino Uno sebagai mikrokontroler, LCD 16x2 sebagai tampilan, dan 3 buah motor servo sebagai penggerak makanan. Penelitian ini akan mengukur tingkat keberhasilan pembacaan uang kertas

melalui sensor warna TCS3200. Dengan demikian, dapat dirancang *hardware* dan *software* mesin penjual makanan ringan otomatis berbasis Arduino Uno sehingga dapat dihitung unjuk kerja dari mesin penjual makanan ringan otomatis tersebut.

1.2. Rumusan Masalah

Banyaknya variasi *output* makanan ringan yang dihasilkan oleh mesin penjual makanan ringan otomatis dipengaruhi beberapa faktor seperti warna uang, nominal uang, dan pilihan makanan ringan. Oleh karena itu, diperlukan perancangan dan pembuatan *hardware* dan *software* mesin berbasis Arduino Uno yang memanfaatkan sensor warna. Dari perancangan dan pembuatan mesin tersebut akan didapatkan data keberhasilan pembacaan dan pendeteksian uang kertas. Data tersebut akan di uji untuk menentukan unjuk kerja mesin tersebut.

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian rancang bangun mesin penjual makanan ringan otomatis ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Merancang dan membuat *hardware* dan *software* mesin penjual makanan ringan otomatis berbasis Arduino Uno.
2. Menentukan unjuk kerja mesin penjual makanan ringan otomatis berbasis Arduino Uno.

1.4. Batasan Masalah

Rancangan mesin penjual makanan ringan otomatis memiliki beberapa batasan masalah diantaranya desain mesin hanya terdiri dari 3 rak dengan 1 jenis makanan setiap rak. Mesin hanya dapat memproses uang kertas nominal Rp5.000 dan Rp10.000 tanpa tahu keaslian uangnya karena keterbatasan sensor. Dimana mesin hanya terdiri dari Arduino Uno, sensor warna TCS3200, LCD 16x2, 3 buah tombol *pushbutton* dan 3 buah motor servo MG995. Mesin ini juga tidak dapat memberikan uang kembalian sehingga diharapkan setiap melakukan transaksi hanya menggunakan uang pas.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat digunakan sebagai praktikum elektronika dalam bentuk prototipe.
2. Dapat digunakan sebagai alternatif penjualan di pasar modern.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, N., Suhendi, A. dan Suwandi., 2019. *Perancangan dan Realisasi Alat Penyaring Hidrogen, Metana dan Karbon Monoksida yang Terkandung dalam Asap Rokok Berbasis Arduino Uno*. *Proceeding of Engineering*, 1(6): 1212—1218.
- Adiputra, D. S., Palapa, Y. dan Subagiyo, H., 2015. *Mesin Penjual Softdrink Otomatis Berbasis ATmega8535*. *Jurnal Politeknik Caltex Riau*, 2(1): 29—38.
- Alifuddin, M., 2019. *Rancang Bangun Sistem Pengembalian Uang Kertas Rupiah pada Mesin Vending Berbasis Arduino Uno*. *Jurnal Ilmiah*, 1(11): 77—85.
- Link, W., 1994. *Pengukuran, Pengendalian, dan Pengaturan dengan PC*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Nugraha, A. dan Ramadhan, M. N., 2018. *Pengukuran Teknik dan Instrumentasi*. Banjarmasin: Universitas Lambung Mangkurat.
- Oo, H. M., Tun, K. T. and Aung, S. M., 2019. *Coin Acceptor Based Vending Machine Using Microcontroller*. *International Journal of Trend in Scientific Research and Development (IJTSRD)*, 3(5): 2239—2243.
- Putra, R. P., Agung, I. G. A. P. R. dan Rahardjo, P., 2019. *Rancang Bangun Vending Machine Menggunakan QR Code Berbasis Mikrokontroler*. *Jurnal SPEKTRUM*, 2(6): 102—111.
- Sofyan, A. A, Puspitorini, P. dan Baehaki, D., 2017. *Sistem Keamanan Pengendali Pintu Otomatis Berbasis Radio Frequency Identification (RFID) dengan Arduino Uno R3*. *Jurnal Sisfotek Global*. 1(7): 35—41.
- Sukaridhoto, S., 2016. *Bermain dengan Internet of Things & Big Data*. Surabaya: Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.
- Sulistiadji, K. dan Pitoyo, J., 2009. *Alat Ukur dan Instrumen Ukur*. Serpong: BPP Mektan.
- Supegina, F. dan Munandar, A., 2014. *Rancang Bangun Miniatur Mesin Otomatis Minuman Kaleng Berbasis Arduino Uno*. *Jurnal Teknologi Elektro*, 3(5): 120—129.
- Sutanto, A. dan Tanudjaja, H., 2017. *Penerapan Kontroler PID pada Sistem Pengatur Ketinggian Air Berbasis Labview*. *Jurnal Elektro*, 2(10): 97 dan 98.

- Tullah, R., Sutarman dan Setyawan, A. H., 2019. *Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno pada Toko Tanaman Hias Yopi*. Jurnal Sisfotek Global, 1(9): 100—104.
- Utami, S. S., 2010. *Pengaruh Teknologi Informasi dalam Perkembangan Bisnis*. Jurnal Akuntansi dan Sistem Teknologi Informasi, 1(8): 61—67.
- Yuliani, N. dan Novita, D., 2018. *Kualitas Pelayanan “Vending Machine” dengan Metode Importance and Performance Analysis pada PT KAI Commuterline Jabodetabek*. Jurnal Ekonomi, Manajemen dan Perbankan, 1(4): 29—37.
- <https://www.arduino.cc/en/guide/introduction> diakses pada 9 November 2019.

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Marisya Julita

NIM : 08021281621031

Jurusan : Fisika

Fakultas : MIPA

Judul Skripsi : Rancang Bangun Mesin Penjual Makanan Ringan Otomatis
Menggunakan Sensor TCS3200 Berbasis Arduino Uno

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi ini adalah benar-benar hasil karya asli saya sendiri dan 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 hakikatnya bukan merupakan karya tulis skripsi saya secara orisinal dan otentik.

Bila dikemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya. Atas perhatiannya saya ucapkan terimakasih.

Indralaya, 24 Januari 2022

Yang menyatakan,



Marisya Julita

NIM. 08021281621031