

HALAMAN JUDUL

**RANCANG BANGUN MESIN PEMBUAT MINUMAN
KOPI SUSU OTOMATIS BERBASIS *BLUETOOTH***



**ALFA SAMUEL
1513618063**

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2025

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Rancang Bangun Mesin Pembuat Minuman Kopi Susu Otomatis Berbasis *Bluetooth*.
Penyusun : Alfa Samuel.
NIM : 1513618063.
Tanggal Ujian : 15 Januari 2025

Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Drs. Pitoyo Yuliatmojo, M.T
NIP. 1968007081994031003

Pembimbing II,



Drs. Jusuf Bintoro, M.T
NIP. 19610108198701003

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi :

Ketua Penguji,



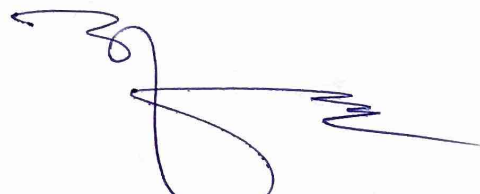
Dr. Wisnu Djatmiko, M.T
NIP.196702141992031001

Anggota Penguji I,



M. Wahyu Iqbal, M.T
NIP.199611062024061001

Anggota Penguji II,



Prof. Dr. Efri Sandi, M.T
NIP. 197502022008121002

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika



Dr. Baso Maruddani, M.T
NIP.198305022008011006

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan hasil karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi Lain
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 15 Januari 2025

Yang Membuat Pernyataan,



Alfa Samuel

No Reg. 1513618063

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas kehadirannya yang telah melimpahkan berkat dan karunia-Nya kepada saya sehingga laporan hasil penelitian skripsi dengan judul Rancang Bangun Mesin Pembuat Minuman Kopi Susu Otomatis Berbasis *Bluetooth* dapat diselesaikan.

Dalam pembuatan skripsi, peneliti tidak terlepas dari bimbingan, bantuan dan kerja sama semua pihak. Dengan kerendahan hati peneliti mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Dr. Baso Maruddani, M.T selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika
2. Drs. Pitoyo Yuliatmojo, M.T Selaku Dosen Pembimbing I
3. Drs. Jusuf Bintoro, M.T Selaku Dosen Pembimbing II
4. Kedua orang tua dan teman-teman yang selalu memberikan semangat serta doa yang tak henti

Akhir kata peneliti berharap agar penelitian penelitian skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 15 Januari 2025

Peneliti,


Alfa Samuel

RANCANG BANGUN MESIN PEMBUAT MINUMAN KOPI SUSU OTOMATIS BERBASIS BLUETOOTH

Alfa Samuel

Dosen Pembimbing: Drs. Pitoyo Yuliatmojo M.T dan Drs. Jusuf Bintoro M.T

ABSTRAK

Penelitian ini berfokus pada perancangan dan pembangunan mesin pembuat minuman kopi susu otomatis yang dikendalikan melalui teknologi *bluetooth*. Perkembangan teknologi otomasi yang pesat dalam era *digital* saat ini telah merambah berbagai bidang, termasuk industri minuman. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan mesin pembuat kopi susu otomatis dengan takaran bahan yang tepat, proses pencampuran yang akurat, serta pengendalian suhu dan *volume* cairan yang optimal sehingga menghasilkan minuman berkualitas tinggi secara konsisten.

Mesin yang dirancang menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat pengendali, dilengkapi dengan berbagai sensor: sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mendeteksi keberadaan cangkir, sensor *water level* untuk memonitor level air, dan sensor *thermocouple* MAX6675 untuk mengukur suhu. Komponen lainnya termasuk *water pump* untuk mengatur aliran cairan dan relay untuk mengendalikan komponen listrik. Penelitian ini menggunakan metodologi *Research and Development* (R&D) dengan model Borg & Gall, yang meliputi tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, pengembangan prototipe, dan pengujian.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa mesin pembuat kopi susu otomatis ini dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan desain yang telah ditentukan. Penggunaan teknologi *bluetooth* memungkinkan pengguna untuk mengoperasikan mesin dari jarak jauh melalui perangkat seluler sehingga meningkatkan kenyamanan dan efisiensi penggunaan. Selain itu, hasil pengujian juga menunjukkan bahwa mesin ini mampu menghasilkan varian minuman seperti *black coffee*, *cappuccino*, dan *latte* dengan dan tanpa tambahan gula secara konsisten sesuai takaran yang diinginkan. Mesin ini diharapkan dapat memberikan kontribusi *positif* bagi industri kedai kopi dan juga dapat diimplementasikan di berbagai tempat umum lainnya, seperti kantor, hotel, dan rumah sakit, guna meningkatkan efisiensi dan kualitas layanan.

Kata Kunci: *Bluetooth*, ESP32, Kopi Susu, MIT App Inventor, Otomatis, Sensor MAX6675, Sensor HC-SR04, Relay.

RANCANG BANGUN MESIN PEMBUAT MINUMAN KOPI SUSU OTOMATIS BERBASIS BLUETOOTH

Alfa Samuel

Dosen Pembimbing: Drs. Pitoyo Yuliatmojo M.T dan Drs. Jusuf Bintoro M.T

ABSTRACT

This research focuses on designing and developing an automatic coffee milk beverage machine controlled via Bluetooth technology. The rapid advancement of automation technology in the digital era has penetrated various fields, including the beverage industry. The main objective of this research is to create a machine capable of making coffee milk automatically with precise ingredient measurements, accurate mixing processes, and optimal control of temperature and liquid volume, resulting in consistently high-quality beverages.

The machine is designed using an ESP32 microcontroller as the central controller and is equipped with various sensors such as an ultrasonic HC-SR04 sensor to detect a cup, a water level sensor to monitor water levels, and a thermocouple MAX6675 sensor to measure temperature. Other components include a water pump to regulate fluid flow and relays to control electrical components. This research employs the Research and Development (R&D) methodology with the Borg & Gall model, encompassing needs analysis, system design, prototype development, and testing stages.

The test results show this automatic coffee milk maker functions well according to the specified design. Bluetooth technology allows users to operate the machine remotely via mobile devices, thereby enhancing its convenience and efficiency. In addition, test results also show that this machine is capable of producing beverage variants such as black coffee, cappuccino, and latte with and without added sugar consistently according to the desired measurements. This machine is expected to make a positive contribution to the coffee shop industry and can also be implemented in various other public places, such as offices, hotels, and hospitals, to improve service efficiency and quality.

Keywords: *Bluetooth, ESP32, Coffee, Milk, MIT App Inventor, Automatic, MAX6675 Sensor, HC-SR04 Sensor, Relay.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Pembatasan Masalah.....	4
1.4 Perumusan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Model Pengembangan Borg & Gall	6
2.2 Penelitian Relevan	6
2.3 Kerangka Teoritik.....	8
2.3.1 <i>Smartphone</i>	8
2.3.2 <i>MIT App Inventor</i>	8
2.3.3 <i>Bluetooth</i>	9
2.3.4 Modul Esp32.....	10
2.3.5 Modul Sensor HC-SR04	11
2.3.6 Modul Thermocouple MAX6675	13
2.3.7 Modul <i>Water Level</i> Sensor	14
2.3.8 <i>Water Pump</i> 12V & Modul Relay 4 Channel.....	16
2.3.9 <i>Positive Temperature Coefficient (PTC) Heater</i>	22
2.3.10 Modul I2C LCD 20x4	24
2.4 Rancangan Produk.....	28

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	32
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	32
3.2 Metode Pengembangan Produk.....	32
3.2.1 Tujuan Pengembangan.....	32
3.2.2 Metode Pengembangan.....	32
3.2.3 Sasaran Produk.....	32
3.2.4 Instrumen.....	32
3.3 Prosedur Pengembangan.....	33
3.3.1 Tahap Penelitian dan Pengumpulan Informasi.....	33
3.3.2 Tahap Perencanaan.....	33
3.3.3 Tahap Desain Produk.....	34
3.4 Teknik dan Prosedur Pengumpulan Data.....	37
3.4.1 Pengujian Sumber Tegangan.....	37
3.4.2 Pengujian Module <i>Thermocouple</i> MAX6675.....	37
3.4.3 Pengujian Modul <i>Water Level</i> Sensor.....	38
3.4.4 Pengujian Modul HC-SR04.....	38
3.4.5 Pengujian Modul Relay 4 <i>Channel</i>	39
3.4.6 Pengujian <i>Bluetooth</i>	39
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	40
4.1 Deskripsi Hasil Penelitian.....	40
4.1.1 Langkah Penggunaan Sistem.....	40
4.2 Hasil Perancangan Mesin Pembuat Minuman Kopi Susu Otomatis.....	41
4.3 Analisis Data Penelitian.....	41
4.3.1 Hasil Pengujian Sumber Tegangan.....	42
4.3.2 Hasil Pengujian Modul <i>Thermocouple</i> MAX6675.....	43
4.3.3 Hasil Pengujian Modul <i>Water Level</i> Sensor.....	43
4.3.4 Hasil Pengujian Modul HC-SR04.....	45
4.3.5 Hasil Pengujian Modul Relay 4 <i>Channel</i>	46
4.3.6 Hasil Pengujian <i>Bluetooth</i>	47
4.4 Pembahasan.....	48
4.4.1 Kinerja Sumber Tegangan.....	48
4.4.2 Kinerja Modul <i>Thermocouple</i> MAX6675.....	48
4.4.3 Kinerja Modul <i>Water Level</i> Sensor.....	48
4.4.4 Kinerja Modul HC-SR04.....	48

4.4.5 Kinerja Modul Relay 4 <i>Channel</i>	48
4.4.6 Kinerja Bluetooth.....	49
4.5 Aplikasi Hasil Penelitian	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	55
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	64



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Keterangan Pin Out dari Modul HC-SR04.....	12
Tabel 3. 1 Desain Maket Alat.....	36
Tabel 3. 2 Pengujian Sumber Tegangan.....	37
Tabel 3. 3 Pengujian Modul <i>Thermocouple</i> MAX6675.....	38
Tabel 3. 4 Pengujian Modul <i>Water Level Sensor</i>	38
Tabel 3. 5 Pengujian Modul HC-SR04	38
Tabel 3. 6 Pengujian Modul Relay 4 <i>Channel</i>	39
Tabel 3. 7 Pengujian <i>Bluetooth</i>	39
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Sumber Tegangan	42
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Modul <i>Thermocouple</i> MAX6675	43
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Modul <i>Water Level Sensor</i>	44
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Modul HC-SR04.....	45
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Modul Relay 4 <i>Channel</i>	46
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian <i>Bluetooth</i>	47
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan.....	49



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Smartphone</i>	8
Gambar 2. 2 Tampilan MIT <i>App Inventor</i>	9
Gambar 2. 3 <i>Bluetooth</i>	9
Gambar 2. 4 <i>Pin Out</i> ESP32 (Kusumah & Pradana, 2019).....	10
Gambar 2. 5 Tampilan Arduino IDE 2.3.2.....	11
Gambar 2. 6 Cara menghubungkan Sensor Ultrasonik HC-SR04 dengan ESP32.....	12
Gambar 2. 7 Cara menghubungkan Sensor <i>Thermocouple</i> MAX6675 dengan ESP32.....	14
Gambar 2. 8 Cara menghubungkan Sensor <i>Water Level</i> dengan ESP32	15
Gambar 2. 9 Cara Menghubungkan <i>Water Pump</i> dengan Esp32 Menggunakan Relay	17
Gambar 2. 10 Cara Menghubungkan PTC <i>Heater</i> dengan ESP32 Menggunakan Relay	23
Gambar 2. 11 Cara Menghubungkan Modul I2C LCD 20x4 dengan Esp32	24
Gambar 2. 12 Blok Diagram Sistem Kopi Susu Otomatis Berbasis <i>Bluetooth</i>	28
Gambar 2. 13 <i>Flowchart</i> Sistem Mesin Pembuat Minuman Kopi Susu Otomatis Berbasis <i>Bluetooth</i>	30
Gambar 3. 1 Skematik Rangkaian Sub-sistem	35
Gambar 4. 1 Tampilan Belakang Mesin Pembuat Kopi Susu Otomatis	41
Gambar 4. 2 Tampilan Depan Mesin Pembuat Kopi Susu Otomatis.....	41
Gambar 4. 3 Tampilan Atas Mesin Pembuat Kopi Susu Otomatis	41
Gambar 4. 4 Tampilan Samping Kanan Mesin Pembuat Kopi Susu Otomatis.....	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi	55
Lampiran 2. Skema Rangkaian.....	56
Lampiran 3. Skema PCB & <i>Drive</i> Relay	57
Lampiran 4. Program Alat.....	58





KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Alfa Samuel
NIM : 1513618063
Fakultas/Prodi : Teknik / Pendidikan Teknik Elektronika
Alamat email : alfasamuel08@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Rancang Bangun Mesin Pembuat Minuman Kopi Susu Otomatis Berbasis Bluetooth

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 4 Februari 2025
Penulis

(Alfa Samuel)