

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN ALAT-SEMI-AUTOCLAVE UNTUK
MAKANAN KEMASAN BERBASIS ARDUINO R4 DAN
*INTERNET OF THINGS (IOT)***



Disusun Oleh :

Steviany Ayu Pramesti

1513621012

PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2025

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Rancang Bangun Alat Semi-Autoclave Untuk Makanan Kemasan berbasis Arduino R4 dan *Internet of Things* (IoT)
Peneliti : Steviany Ayu Pramesti
NIM : 1513621012
Tanggal Ujian : 24 Juli 2025

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Dr. Baso Maruddani, M.T
NIP. 198305022008011006


Vina Oktaviani, M.T
NIP. 199010122022032009

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi

Ketua Penguji

Sekretaris

Dosen Ahli


Dr. Aodah Diamah, M.Eng
NIP. 197809192005012003


Bagus Tri Kuncoro, S.T., M.T.
NIP. 199503072025061006


Muhamad Wahyu Iqbal, S.Pd, M.T
NIP. 199611062024061000

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika,


Dr. Baso Maruddani, M.T
NIP. 198305022008011006

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan 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 di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta 11 juli 2025

Yang Membuat Pernyataan

Materai 10.000.00

Steviany Ayu Pramesti

No. Reg. 1513621012

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena berkat rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Alat Semi-*Autoclave* untuk Makanan Kemasan Berbasis Arduino R4 dan *Internet of Things* (IoT)”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta. Pada kesempatan kali ini peneliti ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Basso Maruddani M.T selaku Kepala Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika sekaligus Dosen Pembimbing I
2. Ibu Vina Oktaviani M.T selaku Dosen Pembimbing II
3. Bapak/Ibu dosen di lingkungan Pendidikan Teknik Elektronika yang telah memberikan ilmu dan masukan yang berharga.
4. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan do’a dan dukungan dalam perjalanan penyusunan skripsi ini.
5. Ade Rachmat H., Alisha Lubnayya N., Nova Permata S., Rachel Dzuhria, yang telah memberikan bantuan baik berupa dana, waktu, tenaga, serta saran dan motivasi dalam melakukan penelitian ini.
6. Seluruh teman-teman Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektronika angkatan 2021 yang slalu memberikan saran dan semangat selama perkuliahan dan penelitian ini.

Jakarta 29 Juli 2025

(Steviany Ayu Pramesti)

Rancang Bangun Alat Semi-*Autoclave* Untuk Makanan Kemasan Berbasis Arduino R4 WiFi dan *Internet Of Things* (IoT)

Steviany Ayu Pramesti

Dosen pembimbing : Dr. Baso Maruddani, M.T dan Vina Oktaviani, M.T.

ABSTRAK

Ketiadaan sistem *monitoring* dan *controlling* yang memadai dalam proses pemanasan makanan kemasan yang ada saat ini. Kondisi tersebut seringkali menyebabkan ketidak pastian bagi pengguna mengenai efektivitas proses pemanasan makanan, sehingga sulit untuk memastikan bahwa makanan telah disterilkan secara optimal dan aman dikonsumsi. Penelitian ini diharapkan dapat mengatasi permasalahan tersebut dengan menyediakan solusi pengawasan dan pengendalian alat pemanasan makanan yang lebih efektif dan efisien, sekaligus meningkatkan jaminan kualitas produk. Metode yang diterapkan adalah *Research and Development* (R&D) dengan mengadaptasi model Borg and Gall hingga tahap keempat, meliputi pengumpulan data, perencanaan, pengembangan produk awal, dan pengujian awal. Produk yang dihasilkan berupa sistem *monitoring* dan *controlling* yang komprehensif. Perangkat keras utamanya mencakup mikrokontroler Arduino R4 WiFi, *Pressure Transducer Transmitter* sebagai sensor tekanan, *Thermocouple type K* sebagai sensor suhu, dan *solenoid valve* 12V untuk regulasi uap. Aplikasi *Blynk* dipilih sebagai antarmuka pengguna untuk interaksi dan visualisasi data. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor *Pressure Transducer Transmitter* memiliki tingkat *error* di bawah 5% bila dibandingkan dengan *pressure gauge* manual, sementara sensor *Thermocouple type K* menunjukkan tingkat *error* di bawah 2%. Fungsi aplikasi *Blynk* dalam menampilkan data suhu dan tekanan secara *real-time* terbukti akurat dan responsif, mendukung keandalan sistem secara keseluruhan.

Kata kunci: Pemanasan, *Monitoring*, *Controlling*, Tekanan, Suhu.

***Design of a Semi-Autoclave Tool for of Packaged Food Based on Arduino R4
WiFi and Internet Of Things (IoT)***

Steviany Ayu Pramesti

Supervisor: Dr. Baso Maruddani, M.T dan Vina Oktaviani,M.T.

ABSTRACT

The current lack of an adequate monitoring and control system in the food packaging food warming process. This situation often creates uncertainty for users regarding the effectiveness of the food warming process, making it difficult to ensure that food has been food warming optimally and is safe for consumption. This study aims to address this issue by providing a more effective and efficient monitoring and control solution for food warming equipment, while also enhancing product quality assurance. The method used is Research and Development (R&D), adapting the Borg and Gall model up to the fourth stage, which includes data collection, planning, initial product development, and preliminary testing. The resulting product is a comprehensive monitoring and control system. The main hardware components include an Arduino R4 WiFi microcontroller, a Pressure Transducer Transmitter as a pressure sensor, a Type K Thermocouple as a temperature sensor, and a 12V solenoid valve for steam control. The Blynk application was selected as the user interface for data interaction and visualization. Test results showed that the Pressure Transducer Transmitter sensor had an error rate below 5% compared to manual pressure gauges, while the Type K Thermocouple sensor showed an error rate below 2%. The Blynk application's function in displaying real-time temperature and pressure data proved to be accurate and responsive, supporting the overall reliability of the system.

Keywords: food warming, Monitoring, Control, Pressure, Temperature.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Pembatasan Masalah	4
1.4 Perumusan Masalah	5
1.5 Tujuan Penelitian.....	5
1.6 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Konsep Pengembangan Produk.....	6
2.2 Konsep Produk Yang Dikembangkan	7
2.3 Kerangka Teoritik.....	11
2.3.1 Rancang Bangun	11
2.3.2 Makanan Kemasan.....	11
2.3.3 <i>Autoclave</i>	12
2.3.4 Arduino R4 WiFi.....	13
2.3.5 <i>Internet Of Things (IoT)</i>	14
2.3.6 <i>Blynk</i>	16
2.3.7 Modul Sensor MAX6675	17
2.3.8 Sensor Suhu <i>Thermocouple type K</i>	19
2.3.9 Sensor Tekanan <i>Pressure Transducer Transmitter</i>	21
2.3.10 <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	24
2.3.11 Selenoid Valve 12V	26
2.3.13 <i>Tire pressure Gauge</i>	27

2.3.14	Termometer Masak	28
2.3.15	Relay 12V <i>Optocoupler</i>	29
2.4	Rancangan Produk	30
2.4.1	Diagram Blok Sistem Alat Semi- <i>Autoclave</i>	31
2.4.2	Diagram Alir Sistem Alat Semi- <i>Autoclave</i>	33
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		35
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	35
3.2	Metode Pengembangan Produk	35
3.3	Tujuan Pengembangan	36
3.4	Metode Pengembangan	36
3.5	Sasaran Produk	37
3.6	Alat dan Bahan Penelitian	39
3.7	Prosedur Pengembangan	42
3.7.1	Tahap Penelitian dan Pengumpulan Informasi	42
3.7.2	Tahap Perencanaan	42
3.7.3	Tahap Desain Produk	47
3.8	Teknik Pengumpulan Data	49
3.9	Teknik Analisis Data	49
3.9.1	Pengujian Sumber Tegangan	50
3.9.2	Pengujian sensor <i>Pressure Transducer</i>	50
3.9.3	Pengujian Sensor Thermocopel type K	51
3.9.4	Pengujian Selenoid Valve 12V	51
3.9.5	Pengujian Aplikasi Blynk	52
3.9.6	Pengujian <i>Internet Of Things</i> (IoT)	52
3.9.7	Pengujian Keseluruhan Alat Semi- <i>Autoclave</i>	52
3.9.8	Pengujian <i>Makanan Kemasan</i>	53
BAB IV HASIL PENELITIAN		54
4.1	Hasil Pengembangan Produk	54
4.2	Kelayakan Produk (Teoritik dan Empiris)	60
4.2.1	Aspek Teoritik	60
4.2.2	Aspek Empiris	61
4.3	Efektifitas Produk (Melalui Uji Coba)	73
4.3.1	Efektifitas Pembacaan Sensor	73
4.3.2	Efektifitas Respon Selenoid Valve	73

4.3.3	Efektifitas Keseluruhan Alat Semi- <i>Autoclave</i>	74
4.4	Pembahasan.....	74
4.5	Aplikasi Hasil Penelitian.....	77
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		78
5.1	Kesimpulan	78
5.2	Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA		80
LAMPIRAN.....		83
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		95





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET 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 : Steviany Ayu Pramesti
NIM : 1513621012
Fakultas/Prodi : Pendidikan Teknik Elektronika
Alamat email : stevianyayupramesti98@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 Alat Semi-Autoclave Untuk Makanan Kemasan Berbasis Arduino R4 Dan Internet Of Things (IoT)”

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 08 Agustus 2025

Penulis

(Steviany Ayu Pramesti)

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan 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 di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta 11 juli 2025

Yang Membuat Pernyataan



Steviany Ayu Pramesti

No. Reg. 1513621012