

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN MESIN PENYUNTIK SUPLEMEN TELUR
BERBASIS IOT (*INTERNET OF THINGS*)**



ALVIANSYAH OKTARIO PRATAMA

151617028

PROGRAM STUDI

PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

2024

ABSTRAK

Alviansyah Oktario Pratama 1513617028, Pengembangan Penyuntik Suplemen Telur Berbasis IOT (*Internet of Things*), Skripsi. Jakarta: Pendidikan Teknik Elektronika. Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta. Dosen Pembimbing: Dr. Muhammad Yusro, M.T. dan Dr. Baso Maruddani, M.T.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji kinerja mesin penyuntik suplemen telur berbasis IoT (*Internet of Things*) dengan menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler utama, sensor infrared untuk pendeteksian tray, dan sensor proximity induktif untuk pendeteksian besi timing. Metodologi yang digunakan mengikuti model pengembangan Borg dan Gall sampai pada tahap keempat. Pengujian tegangan input menunjukkan nilai stabil sebesar 5,02 volt, sesuai dengan spesifikasi desain, yang memastikan semua komponen elektronik dalam sistem beroperasi optimal. Hasil pengujian pada sensor infrared dan sensor proximity induktif menunjukkan tegangan input dan output sebesar 23,7 volt, menandakan adanya toleransi yang baik terhadap variasi tegangan tanpa mengorbankan kinerja deteksi. Pengujian relay memastikan fungsionalitas yang efisien dan andal dalam mengatur aliran listrik ke komponen lain sesuai kebutuhan. Keseluruhan hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem memiliki toleransi yang baik terhadap variasi tegangan dan komponen-komponen yang digunakan berfungsi dengan andal, membuktikan bahwa desain dan pemilihan komponen telah mempertimbangkan berbagai faktor yang dapat mempengaruhi kinerja. Penelitian ini membuktikan bahwa mesin penyuntik suplemen telur berbasis IoT ini dapat beroperasi dengan optimal dan andal dalam kondisi pengujian yang bervariasi, sehingga memiliki potensi aplikasi nyata yang baik.

Kata Kunci: penyuntik suplemen telur, ESP32, internet of things, infrared, inductive proximity

ABSTRACT

Alviansyah Oktario Pratama, *Development of Egg Supplement Injector Based on IOT (Internet of Things)*, Thesis, Jakarta: Electronic Engineering Education Study Program. Faculty of Engineering, Jakarta State University, Advisor: Dr. Muhammad Yusro, M.T. and Dr. Baso Maruddani, M.T.

This study aims to develop and test the performance of an IoT (Internet of Things)-based egg supplement injection machine using ESP32 as the main microcontroller, infrared sensors for tray detection, and inductive proximity sensors for timing iron detection. The methodology follows the Borg and Gall development model up to the fourth stage. Input voltage testing showed a stable value of 5.02 volts, according to the design specifications, ensuring that all electronic components in the system operate optimally. The testing results of the infrared sensor and the inductive proximity sensor showed input and output voltages of 23.7 volts, indicating good tolerance to voltage variations without compromising detection performance. Relay testing ensured efficient and reliable functionality in regulating the electric current to other components as needed. Overall, the test results demonstrate that the system has good tolerance to voltage variations, and the components used function reliably, proving that the design and selection of components have considered various factors that can affect performance. This study proves that the IoT-based egg supplement injection machine can operate optimally and reliably under varying test conditions, showing good potential for real-world applications.

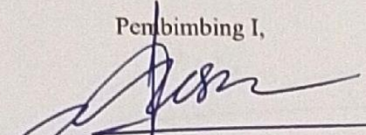
Key Words: *ESP32, infrared, inductive proximity, egg supplement injector*

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

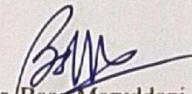
Judul : Pengembangan Penyuntik Suplemen Telur Berbasis IoT (*Internet of Things*)
Penyusun : Alviansyah Oktario Pratama
NIM : 1513617028
Tanggal :

Disetujui Oleh:

Pembimbing I,

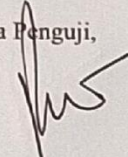

Dr. Muhammad Yusro, M.Pd., M.T., Ph.D.
NIP: 197609212001121002

Pembimbing II,

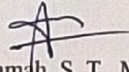

Dr. Baso Maruddani, M.T.
NIP: 198305022008011006

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi:

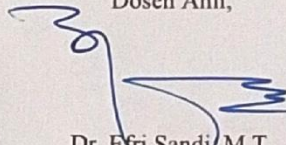
Ketua Penguji,


Rafiuddin Syam, S. T., M.Eng. Ph.D.
NIP: 197203301995121001

Sekretaris,

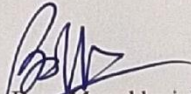

Aodah Diah, S. T., M.Eng. Ph.D.
NIP: 197809192005012003

Dosen Ahli,


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

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika


Dr. Baso Maruddani, M.T.
NIP: 198305022008011006

LEMBAR ORIGINALITAS

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

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

Nama : Alviansyah Oktario Pratama 1513617025
NIM Fakultas/Prodi : Teknik/Pendidikan Teknik Elektronika
Judul Skripsi : PENGEMBANGAN MESIN PENYUNTIK SUPLEMEN
TELUR BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS)

Dengan ini menyatakan bahwa karya beserta Laporan Skripsi ini adalah benar merupakan hasil karya penelitian sendiri dan bukan duplikasi dari hasil karya penelitian orang lain.

Pernyataan ini Saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka Saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan aturan yang berlaku.

Jakarta, 26 Juli 2024

Penulis



(Alviansyah Oktario Pratama)

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 ketidakbenaran, 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, 2 Juli 2024

Yang Membuat Pernyataan,



(Alviansyah Oktario Pratama)

No. Reg. 1513617028

SURAT PERNYATAAN PUBLIKASI



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
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 : ALVIANSYAH OKTARIO PRATAMA
NIM : 1513617028
Fakultas/Prodi : FT/PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
Alamat email : alviansyah.op.22@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 :

**PENGEMBANGAN MESIN PENYUNTIK SUPLEMEN TELUR BERBASIS IOT
(INTERNET OF THINGS)**

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, 29/07/2024

Penulis

(Alviansyah Oktario Pratama)

KATA PENGANTAR

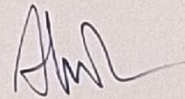
KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah Subahanahu wa Ta'ala atas limpahan rahmat, taufik, serta hidayahnya, dan sholawat serta salam tak lupa tercurahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW, sehingga peneliti dapat menyelesaikan penelitian dengan judul “Pengembangan Penyuntik Suplemen Telur Berbasis IoT (*Internet of Things*)” dengan baik. Peneliti menyadari tanpa bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak, penelitian ini tidak dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua yang sudah mendukung baik secara moral maupun material.
2. Dr. Baso Maruddani, M.T., selaku Ketua Prodi Pendidikan Teknik Elektronika dan dosen pembimbing II.
3. Dr. Muhammad Yusro, M.Pd., M.T., Ph.D., selaku dosen pembimbing I.
4. Dr. Ir. Astu Unadi, M.Eng, selaku pembimbing dari BRIN.
5. Ibu dan Adik serta saudara yang selalu memberikan doa dan dukungan.
6. Angkatan Pendidikan Teknik Elektronika 2017 yang selalu memberikan dukungan serta bantuan.
7. Ahmad Abiyyu, Muhammad Amien Rais, Shulthon Hanif Majid, Fahrul Kurniawan, serta kakak tingkat dan rekan mahasiswa UNJ yang telah membantu dan memberi dukungan.

Akhir kata, semoga Allah Subahanahu wa Ta'ala membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu penyusunan penelitian ini. Semoga penelitian ini membawa manfaat yang besar bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Jakarta, 2 Juli 2024
Penyusun,



(Alviansyah Oktario Pratama)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
ABSTRACT.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI.....	iv
LEMBAR ORIGINALITAS.....	v
HALAMAN PERNYATAAN.....	vi
SURAT PERNYATAAN PUBLIKASI.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Pembatasan Masalah.....	3
1.4 Perumusan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kerangka Teoritik.....	6
2.1.1 ESP32.....	6
2.1.2 Arduino IDE.....	8
2.1.3 In Ovo Feeding.....	8
2.1.4 Telur.....	9
2.1.5 Kekuatan Cangkang Telur.....	10

2.1.6	Mesin Penyuntik Suplemen Telur	11
2.1.7	<i>Intenet of Things</i> (IoT)	11
2.1.8	Sensor Inductive Proximity	12
2.1.9	Sensor Cahaya	15
2.1.10	Relay	17
2.2	Penelitian Relevan	18
2.3	Rancangan Produk	22
2.3.1	Blok Diagram Sistem	22
2.3.2	Diagram Alir Sistem	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		26
3.1	Tempat Dan Waktu Penelitian	26
3.2	Alat dan Bahan Penelitian	26
3.3	Prosedur pengembangan	27
3.3.1	Metode Penelitian	27
3.3.2	Langkah Penelitian yang Diterapkan	28
3.4	Teknik Dan Prosedur Pengumpulan Data	31
3.4.1	Desain Mesin Penyuntik	32
3.4.2	Desain Kontrol Mesin Penyuntik	33
3.4.3	Teknik Analisis Data	36
BAB IV HASIL PENGEMBANGAN		39
4.1	Hasil Pengembangan	39
4.1.1	Hasil Tahap Potensi dan Masalah	40
4.1.2	Hasil Tahap Pengumpulan Data	41
4.1.3	Hasil Tahap Desain Produk	44
4.1.4	Hasil Validasi Alat	49

4.1.5	Pengujian Power Supply	49
4.1.6	Pengujian Infrared	51
4.1.7	Pengujian Relay	52
4.1.8	Pengujian Sensor Inductive Proximity	55
4.2	Pembahasan	55
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		58
5.1	Kesimpulan.....	58
5.2	Saran	58
DAFTAR PUSTAKA		x
Lampiran		xiv
Foto Pengembangan Alat		xiv
Code Arduino Uno		xix
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....		x



DAFTAR TABEL

Tabel 1.2 Perbandingan ESP8266 dengan ESP32	7
Tabel 2.2 Pengembangan berdasarkan penelitian terdahulu	20
Tabel 3.3 Alat dan Bahan Penelitian.....	27
Tabel 3.4 Tabel Pengujian Tegangan.....	37
Tabel 3.5 Hasil pengukuran infrared.....	37
Tabel 3.6 Hasil pengukuran infrared.....	38
Tabel 3.7 Hasil Sensor Inductive Proximity	38
Tabel 4.8 Hasil Power Supply.....	49
Tabel 4.9 Hasil Pengukuran Infrared	51
Tabel 4.10 Hasil Pengukuran Relay	52
Tabel 4.11 Hasil Sensor Inductive Proximity	55



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 ESP32 DevKit	6
Gambar 2.2 Bagian bagian telur.....	9
Gambar 2.3 Skema pemberian beban; a) bagian runcing. b) bagian tumpul, c) bagian ekuator Sumber: (Nedomová dkk., 2009)	10
Gambar 2.4 Sensor Jarak Induktif Dan Prinsip Pengindraannya.	14
Gambar 2.5 Simbol dan bentuk photodiode.....	16
Gambar 2.6 Rangkaian modul infrared.....	16
Gambar 2.7 Bentuk Fisik Relay	18
Gambar 2.8 Diagram Blok Sistem	22
Gambar 2.9 Flowchart Mesin Penyuntik Suplemen Telur.....	24
Gambar 3.10 Metode Research and Development (R&D)	28
Gambar 3.11 Flowchart Mesin Penyuntik Suplemen Telur.....	28
Gambar 3.12 Desain Mesin Penyuntik.....	32
Gambar 3.13 Tampak Depan Mesin Penyuntik	32
Gambar 3.14 Skematik Perkabelan Komponen	33
Gambar 3.15 Perkabelan Komponen	34
Gambar 3.16 Skema Perkabelan Relay dan Solenoid.....	34
Gambar 3.17 Skema Perkabelan Sensor Induktif	35
Gambar 3.18 Skema Perkabelan Sensor Inframerah.....	36
Gambar 4.19 Skematik Kotrol Mesin Penyuntik Suplemen Telur	44
Gambar 4.20 Tampilan Kontrol Mesin Penyuntik Suplemen Telur	45
Gambar 4.21 Tampilan Kontrol Mesin Penyuntik Suplemen Telur	45
Gambar 4.22 Skematik Kotrol Mesin Penyuntik Suplemen Telur	46
Gambar 4.23 Skematik Sensor Inductive Proximity (atas) dan Sensor Infrared (bawah).....	46

Gambar 4.24 Skematik LCD Mesin Penyuntik Suplemen Telur.....	48
Gambar 4.25 Mesin Penyuntik Suplemen Telur	48
Gambar 4.26 Tampilan LCD Mesin Penyuntik Suplemen Telur.....	49
Gambar 4.27 Pengukuran Tegangan Power Supply	50
Gambar 4.28 Tampilan LCD Mesin Penyuntik Suplemen Telur.....	50
Gambar 4.29 Pengukuran saat sinyal LOW.....	51
Gambar 4.30 Pengukuran saat sinyal HIGH.....	52
Gambar 4.31 Pengukuran Pada Pin ESP32 Ketika Solenoid Mati	53
Gambar 4.32 Pengukuran Pada Pin ESP32 Ketika Solenoid Hidup.....	53
Gambar 4.33 Pengukuran Pada Pin Out Ketika Solenoid Mati	54
Gambar 4.34 Pengukuran Pada Pin ESP32 Ketika Solenoid Hidup.....	54

