

**RANCANG BANGUN SISTEM SORTIR TELUR MENGGUNAKAN
KONVEYOR BERBASIS ARDUINO UNO DAN NODEMCU ESP8266
DENGAN ANTARMUKA APLIKASI**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Sarjana
Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi



Disusun Oleh :

MUHAMMAD RAMADHAN FIRJATULLAH

40040319650081

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI REKAYASA OTOMASI
DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI
SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN SISTEM SORTIR TELUR MENGGUNAKAN
KONVEYOR BERBASIS ARDUINO UNO DAN NODEMCU ESP8266
DENGAN ANTARMUKA APLIKASI**

Diajukan Oleh:

Muhammad Ramadhan Firjatullah

NIM: 40040319650081

Telah dilakukan pembimbingan dan dinyatakan layak untuk mengikuti ujian tugas akhir di Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Tugas Akhir



Ari Bawono Putranto, S.Si., M.Si.

NIP. 198501252019031007

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Teknologi Rekayasa Otomasi Departemen
Teknologi Industri Sekolah Vokasi
Universitas Diponegoro



Privo Sasmoko, S.T., M.Eng.

NIP. 197009161998021001

**LEMBAR PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN SISTEM SORTIR TELUR MENGGUNAKAN
KONVEYOR BERBASIS ARDUINO UNO DAN NODEMCU ESP8266
DENGAN ANTARMUKA APLIKASI**

Diajukan oleh:

Muhammad Ramadhan Firjatullah
40040319650081

Telah diujikan dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji Pada Tanggal
01 Agustus 2023

Tim Penguji,
Pembimbing


Ari Bawono Putranto, S.Si., M.Si.

NIP. 198501252019031007

Penguji 1


Ir. H. Saiful Manan, M.T.

NIP. 196104221987031001

Penguji 2


Dhani Nur Indra Svamputra, S.Si., M.Sc.

NPPU. H.7.199605202022041001

Mengetahui,
Ketua Program Studi S.Tr. Teknologi Rekayasa Otomasi
Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas
Diponegoro


Priyo Sasmoko, S.T., M.Eng.

MP. 197009161998021001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Ramadhan Firjatullah
NIM : 40040319650081
Program Studi : S.Tr. Teknologi Rekayasa Otomasi Sekolah Vokasi UNDIP
Judul Tugas Akhir : **Rancang Bangun Sistem Sortir Telur Menggunakan Konveyor Berbasis Arduino UNO dan NodeMCU ESP8266 Dengan Antarmuka Aplikasi.**

Dengan ini menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh derajat keahlian di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan Mendiknas RI No. 17 tahun 2010 dan Peraturan Perundang – undangan yang berlaku.

Semarang, 13 Juli 2023

Yang Membuat Pernyataan

Muhammad Ramadhan Firjatullah

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk:

1. Orang tua penulis yang senantiasa memberikan doa, dukungan dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan lancar.
2. Bapak Ari Bawono Putranto, S.Si.,M.Si. selaku dosen pembimbing yang sangat banyak membantu penulis dalam penyelesaian tugas akhir.
3. Seluruh Dosen dan Karyawan Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
4. Seluruh kerabat yang tidak bisa penulis sebutkan satu – persatu yang telah banyak membantu dengan memberikan dukungan serta dorongan baik dalam bentuk moril maupun materiil.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan tugas akhir ini. Maksud dan tujuan penulisan laporan akhir tugas akhir ini adalah sebagai salah satu syarat untuk kelulusan program Sarjana Terapan pada Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi di Universitas Diponegoro.

Dalam keberjalanannya, tugas akhir ini dapat diselesaikan berkat bantuan, dorongan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Budiyono, M.Si. selaku Dekan Sekolah Vokasi.
2. Bapak Priyo Sasmoko, S.T. M.Eng. selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
3. Bapak Ari Bawono Putranto, S.Si., M.Si. selaku Pembimbing tugas akhir penulis yang telah banyak membantu serta membimbing dengan sabar selama pengerjaan tugas akhir ini.
4. Kedua orang tua serta teman – teman yang telah banyak memberikan motivasi dan dukungan yang berharga bagi penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan proposal tugas akhir ini banyak terdapat kesalahan dan kekurangannya, oleh karena itu, kritik dan saran dari berbagai pihak sangat diharapkan agar penulis dapat lebih maju serta lebih baik.

Semarang, 13 Juli 2023

Penulis



Muhammad Ramadhan Firjatullah

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR.....	iii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Manfaat.....	2
1.5. Batasan Masalah.....	2
1.6. Sistematika Tugas Akhir	3
BAB II DASAR TEORI.....	4
2.1. Tinjauan Pustaka	4
2.2. Sistem <i>Close Loop</i>	5
2.3. Internet Of Things (IoT).....	5
2.4. Arduino UNO	6
2.5. NodeMCU ESP8266	7
2.6. Sensor <i>Load Cell HX711</i>	8
2.7. Motor <i>Driver L298N</i>	8
2.8. Motor Servo MG90S	10
2.9. Modul Inframerah (IR).....	10
2.10. Motor <i>Power Window DC</i>	11
2.11. <i>Stepdown DC LM2596</i>	12
2.12. <i>Power Supply 12V</i>	13
2.13. Terminal Blok TB2503.....	14
2.14. <i>Dimmer DC</i>	14
2.15. Switch Button	15

2.16.	LCD 16x2	17
2.17.	Aplikasi <i>Platform</i> BLYNK.....	18
BAB III METODOLOGI		19
3.1.	Waktu dan Tempat	19
3.2.	Alat dan Bahan	19
3.2.1.	Alat.....	19
3.2.2.	Bahan	19
3.3.	Prosedur Pelaksanaan.....	19
3.4.	Diagram Blok Alat	20
3.5.	Diagram Alur Sistem.....	22
3.6.	Desain Perancangan Mekanik	24
3.7.	Desain Perancangan Elektrikal.....	24
3.8.	Spesifikasi Alat	25
3.9.	Teknik Fabrikasi Alat.....	26
3.9.1.	Perancangan Perangkat Keras	26
3.9.2.	Perancangan Perangkat Lunak	31
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA		53
4.1	Pengujian Komponen Modul	53
4.1.1.	Pengujian <i>Power Supply</i>	53
4.1.2.	Pengujian <i>Step – Down LM2596</i>	55
4.1.3.	Pengujian <i>Load Cell – HX711</i>	57
4.1.4.	Pengujian Inframerah.....	61
4.1.5.	Pengujian Motor Servo MG90S	65
4.1.6.	Pengujian <i>Motor Power Window</i>	74
4.1.7.	Pengujian Transmisi Data <i>Server</i> Blynk.....	77
4.2	Pengujian Keseluruhan Alat.....	80
4.2.1.	Memulai sistem.....	80
4.2.2.	Menyalakan Konveyor.....	81
4.2.3.	Memulai Perhitungan Berat	82
4.2.4.	Penyortiran Telur	83
4.2.5.	Mendeteksi dan Menghitung Jumlah Telur	84
4.2.6.	Transmisi data NodeMCU dengan <i>Server</i> Blynk	85
4.2.7.	Hasil Pengujian Keseluruhan Alat.....	86
BAB V PENUTUP.....		88
5.1.	Kesimpulan.....	88

5.2. Saran.....	88
DAFTAR PUSTAKA.....	89
LAMPIRAN.....	92

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Sistem Close Loop[4].....	5
Gambar 2. 2. Internet Of Things (IoT)[5].....	6
Gambar 2. 3. Arduino UNO.....	6
Gambar 2. 4. NodeMCU ESP8266.....	7
Gambar 2. 5. Sensor Load Cell HX-711[10].....	8
Gambar 2. 6. Motor Driver L298N[12].....	9
Gambar 2. 7. Motor Servo MG90S.....	10
Gambar 2. 8. Sensor Inframerah (IR).....	11
Gambar 2. 9. Motor Power Window DC.....	11
Gambar 2. 10. Stepdown DC LM2596.....	12
Gambar 2. 11. Power Supply 12V.....	13
Gambar 2. 12. Terminal Blok TB2503.....	14
Gambar 2. 13. Dimmer DC dan Contoh Sinyal PWM[25].....	15
Gambar 2. 14. Switch Button[27].....	16
Gambar 2. 15. LCD I2C 16x2[29].....	17
Gambar 2. 16. Antarmuka Aplikasi.....	18
Gambar 3. 1. Diagram Blok Alat.....	20
Gambar 3. 2. Diagram alur sistem.....	22
Gambar 3. 3. Desain perancangan mekanik.....	24
Gambar 3. 4. Desain perancangan elektrik.....	25
Gambar 3. 5. Potongan Alumunium, Baut M6, Tslot dan Siku L.....	26
Gambar 3. 6. Pemasangan Motor Power Window.....	27
Gambar 3. 7. Pembuatan batas akrilik.....	28
Gambar 3. 8. Perancangan panel kontrol.....	28
Gambar 3. 9. Instalasi kabel.....	29
Gambar 3. 10. Pembuatan mounting komponen.....	29
Gambar 3. 11. Instalasi komponen dan mounting.....	30
Gambar 3. 12. Proses kerja alat.....	31
Gambar 3. 13. Pembuatan antarmuka aplikasi.....	51
Gambar 3. 14. Antarmuka web dashboard dan smartphone dashboard.....	52
Gambar 4. 1. Pengukuran nilai tegangan masukan power supply.....	54
Gambar 4. 2. Pengukuran nilai tegangan keluaran power supply.....	54
Gambar 4. 3. Pengukuran nilai tegangan masukan step - down LM2596 5V.....	55
Gambar 4. 4. Pengukuran nilai tegangan masukan step - down LM2596 7V.....	56
Gambar 4. 5. Pengukuran nilai tegangan keluaran step - down LM2596 5V.....	56
Gambar 4. 6. Pengukuran nilai tegangan keluaran step - down LM2596 7V.....	57
Gambar 4. 7. Perbandingan dengan berat objek 83gr.....	58
Gambar 4. 8. Perbandingan dengan berat objek 510gr.....	59
Gambar 4. 9. Perbandingan dengan berat objek 1001gr.....	59
Gambar 4. 10. Perbandingan dengan berat objek 1546gr.....	60
Gambar 4. 11. Perbandingan dengan berat objek 2019gr.....	60
Gambar 4. 12. Grafik Pengujian Loadcell HX-711.....	61
Gambar 4. 13. Pengujian sensor inframerah dengan jarak 20cm.....	62
Gambar 4. 14. Pengujian sensor inframerah dengan jarak 15cm.....	63
Gambar 4. 15. Pengujian sensor inframerah dengan jarak 10cm.....	63

Gambar 4. 16. Pengujian sensor inframerah dengan jarak 5 cm.....	64
Gambar 4. 17. Pengujian sensor inframerah dengan jarak 2 cm.....	64
Gambar 4. 18. Program Motor Servo MG90S	66
Gambar 4. 19. Rotasi servo 0	66
Gambar 4. 20. Rotasi servo 15	67
Gambar 4. 21. Rotasi servo 30	67
Gambar 4. 22. Rotasi servo 45	68
Gambar 4. 23. Rotasi servo 60	68
Gambar 4. 24. Rotasi servo 75	69
Gambar 4. 25. Rotasi servo 90	69
Gambar 4. 26. Rotasi servo 105	70
Gambar 4. 27. Rotasi servo 120	70
Gambar 4. 28. Rotasi servo 135	71
Gambar 4. 29. Rotasi servo 150	71
Gambar 4. 30. Rotasi servo 165	72
Gambar 4. 31. Rotasi servo 180	72
Gambar 4. 32. Grafik Pengujian Motor Servo MG90S	73
Gambar 4. 33. Kecepatan motor power window dengan beban 0gr	75
Gambar 4. 34. Kecepatan motor power window dengan beban 231gr	75
Gambar 4. 35. Kecepatan motor power window dengan beban 234gr	76
Gambar 4. 36. Kecepatan motor power window dengan beban 420gr	76
Gambar 4. 37. Kecepatan motor power window dengan beban 423gr	77
Gambar 4. 38. NodeMCU ESP8266 terhubung dengan server	78
Gambar 4. 39. Telur melewati pipa dan sensor inframerah mendeteksi.....	79
Gambar 4. 40. Transmisi NodeMCU ESP8266 dengan server berhasil	79
Gambar 4. 41. Memulai sistem	80
Gambar 4. 42 Menyalakan konveyor	81
Gambar 4. 43. Menghitung berat	82
Gambar 4. 44. Penyortiran telur.....	83
Gambar 4. 45. Mendeteksi dan menghitung jumlah telur.....	84
Gambar 4. 46. Transmisi data nodemcu dengan server blynk	85

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1. Pengujian modul step - down LM2596.....	55
Tabel 4. 2. Pengujian Sensor Load Cell HX-711.....	57
Tabel 4. 3. Pengujian Sensor Inframerah.....	62
Tabel 4. 4. Pengujian Motor Servo MG90S.....	65
Tabel 4. 5. Pengujian Motor Power Window.....	74
Tabel 4. 6. Pengujian Transmisi Data Blynk Server.....	77
Tabel 4. 7. Memulai sistem.....	81
Tabel 4. 8. Menyalakan konveyor.....	82
Tabel 4. 9. Menghitung berat.....	82
Tabel 4. 10. Penyortiran telur.....	83
Tabel 4. 11 Mendeteksi dan menghitung jumlah telur.....	84
Tabel 4. 12. Transmisi data nodemcu dengan server blynk.....	85
Tabel 4. 13. Hasil uji keseluruhan alat.....	86

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Program Arduino	92
Lampiran 2 Program NodeMCU ESP8266	100
Lampiran 3 Blok <i>Datasheet Power Supply</i>	103
Lampiran 4 <i>Datasheet Terminal Blok TB2503</i>	104
Lampiran 5 <i>Datasheet Push Button LA38-11</i>	105
Lampiran 6 <i>Datasheet Dimmer DC 10A</i>	106
Lampiran 7 <i>Datasheet Soket AC + Kabel</i>	107
Lampiran 8 <i>Datasheet Step – Down LM2596</i>	108
Lampiran 9 <i>Datasheet Arduino UNO R3</i>	109
Lampiran 10 <i>Datasheet NodeMCU ESP8266</i>	110
Lampiran 11 <i>Datasheet LCD 16x2</i>	111
Lampiran 12 <i>Datasheet Load Cell HX711</i>	112
Lampiran 13 <i>Datasheet Sensor Inframerah</i>	113
Lampiran 14 <i>Datasheet Motor Servo MG90s</i>	114
Lampiran 15 <i>Datasheet Motor Driver L298N</i>	115
Lampiran 16 <i>Datasheet Motor Power Window</i>	116

ABSTRAK

Dalam tugas akhir ini, dibuat sebuah konveyor sebagai perangkat penunjang mobilitas atau pemindahan barang yang memiliki dimensi panjang 100 cm serta lebar 17 cm yang dilengkapi dengan belt dengan dimensi tebal 2mm, panjang 200cm serta lebar 16cm. Motor servo berada pada sisi – sisi konveyor dan dimanfaatkan untuk mengarahkan telur hingga masuk ke dalam wadah dengan kategori yang berbeda. Derajat putaran motor servo disesuaikan agar telur yang dibawa oleh belt konveyor dapat mengarah ke dalam pipa sehingga telur dapat masuk ke dalam wadah. Faktor untuk membedakan antara jenis telur besar dengan telur kecil dapat dilihat dari ukuran berat dari telur tersebut dengan menggunakan sensor *loadcell*. Apabila berat telur kurang dari 50gr maka dapat dikategorikan sebagai telur ukuran kecil, namun apabila berat telur lebih dari 50gr maka dapat dikategorikan sebagai telur ukuran besar. Sensor inframerah juga terpasang pada sisi – sisi konveyor dan dimanfaatkan untuk penghitung telur yang telah di sortir ke dalam wadah sesuai kategori besar atau kecil. Menggunakan mikrokontroler Arduino UNO dan NodeMCU ESP8266 sehingga memungkinkan sistem menampilkan data secara real – time sekaligus terhubung ke *platform* blynk sehingga data yang telah diolah oleh mikrokontroler dapat dikirimkan dan di monitoring melalui *platform* tersebut.

Kata kunci: *Arduino UNO, NodeMCU ESP8266, Blynk, Load cell HX-711, Sensor Inframerah, Konveyor*

ABSTRACT

In this final project, a conveyor is made as a device to support mobility or moving goods which has dimensions of 100 cm in length and 17 cm in width which is equipped with a belt with dimensions of 2 mm in thickness, 200 cm in length and 16 cm in width. Servo motors are located on the sides of the conveyor and used to direct eggs into containers with different categories. The degree of rotation of the servo motor is adjusted so that the eggs carried by the conveyor belt can lead into the pipe so that the eggs can enter the container. The factor for distinguishing between large types of eggs and small eggs can be seen from the weight of the eggs using a load cell sensor. If the egg weight is less than 50 grams then it can be categorized as a small egg, but if the egg weight is more than 50 grams then it can be categorized as a large egg. Infrared sensors are also installed on the sides of the conveyor and are used for egg counters which have been sorted into containers according to large or small categories. Using the Arduino UNO and NodeMCU ESP8266 microcontroller allows the system to display real – time data and connect to the blynk platform so that data that has been processed by the microcontroller can be sent and monitored through the platform.

Keywords: *Arduino Uno, NodeMCU ESP8266, Blynk, Load cell HX-711, Sensor Infrared, Conveyor*