



**Rancang Bangun Prototipe *Gantry crane* Roda Otomatis Menggunakan Mikrokontroller
Arduino Atmega 2560 berbasis *Internet of things***

TUGAS AKHIR

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

Disusun oleh:

Reyhan Rahma Ramadhan 40040317640012

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMASI

DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI

SEKOLAH VOKASI

UNIVERSITAS DIPONEGORO

2021

**HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**Rancang Bangun Prototipe *Gantry crane* Roda Otomatis Menggunakan Mikrokontroller
Arduino Atmega 2560 berbasis *Internet of things***

Diajukan oleh:

Reyhan Rahma Ramadhan

40040317640012

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

Menyetujui,

Dosen Pembimbing



Dr. Jatmiko Endro Siseno, M.Si

Tanggal: Agustus 2021

NIP. 197211211998021001

Mengetahui,

Ketua Program Studi

S.Tr. Teknologi Rekayasa Otomasi

Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi

Universitas Diponegoro



Much. Azam, M.Si.

Tanggal: Agustus 2021

NIP. 196903211994031007

HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

**Rancang Bangun Prototipe *Gantry crane* Roda Otomatis Menggunakan Mikrokontroller
Arduino Atmega 2560 berbasis *Internet of things***

Disusun oleh:

Reyhan Rahma Ramadhab

40040317640012

Telah diujikan dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji Pada Tanggal

Agustus 2021

Tim Penguji

Ketua Penguji/Pembimbing

Dr. Jatmiko Endro Siseno, M.Si

NIP. 197211211998021001

Penguji 1



Yuniarto, ST., MT

NIP. 197106151998021001

Penguji 2



Fakhrudin Mangkusasmito, ST., MT

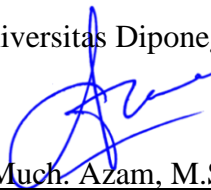
NIP. 198908202019031012

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi

Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi

Universitas Diponegoro



Much. Azam, M.Si.

NIP. 196903211994031007

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Reyhan Rahma Ramadhan

NIM : 40040317640012

Program Studi : S.Tr Teknologi Rekayasa Otomasi

Judul Tugas Akhir : **RANCANG BANGUN PROTOIPE *GANTRY CRANE* RODA OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO MEGA 2560 BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

Dengan ini menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh derajat keahlian disuatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ini 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 Perundangundangan yang berlaku.

Semarang, 16 Agustus 2021

Yang membuat pernyataan,

Reyhan Rahma Ramadhan

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR	i
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRACK.....	xiv
ABSTRACK.....	xv
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penulisan.....	2
1.4 Manfaat Tugas Akhir	2
1.5 Batasan Masalah	2
1.6 Sistematika Laporan Penulisan	3
BAB II	5
2.1 Pengertian <i>Crane</i>	5
2.2 Pengertian Mikrokontroler.....	6
2.2.1 Pengertian Arduino Mega 2560.....	6
2.2.2 Arduino IDE	8

2.2.2.1 Pengertian Arduino Software (IDE)	9
2.2.2.2 Menulis Sketch	9
2.3 LCD (Liquid Crystal Display)	11
2.4 DC Geared Motor	13
2.5 Motor Contorler H-Bridge L298N.....	14
2.6 Rotary Encoder	16
2.6.1 Konstruksi Rotary Encoder Konstruksi Rotary Encoder	16
2.7 Lifting Elektromagnetik.....	18
2.8 Konverter DC ke DC	19
2.9 <i>Internet of things</i>	19
2.10 Aplikasi BLYNK	20
2.11 ESP 8266.....	21
2.12 Catu Daya	23
2.13.Keypad	25
2.13.1 Rangkaian Keypad Matrik 4 x 4	26
2.14 Modul Relay	27
2.15 Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	27
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	35
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	35
3.2 Alat dan Bahan.....	35
3.3 Deskripsi Sisitem Dan Cara Kerja	36
3.4 Blok Diagram Sistem.....	38
3.5 Diagram Alir Sistem	40

3.6 Desain Rangkaian Skematik Alat	41
3.7 Desain Perancangan Alat	42
3.8 Perancangan Kontruksi Prototipe <i>Crane</i>	43
3.8.1 Perancangan Mekanik <i>Gantry crane</i>	43
3.8.2 Perancangan Mekanik <i>Trolley Crane</i>	44
3.8.3 Perancangan Mekanik <i>Hoist/Spreader</i>	44
3.8.4 Perancangan <i>Box Container</i>	46
3.9 Perancangan Aplikasi Blynk.....	47
3.10 Perancangan program otomatis.....	50
3.10.1 Membuat Program Blynk.....	51
3.10.2 Program <i>Trolley</i>	52
3.10.3 Program gantry	53
3.10.4 Program <i>Spreader</i>	54
3.10.5 Program untuk keypad	54
3.10.6 Program untuk LCD.....	56
BAB IV.....	70
4.1 Percobaan Fungsionalitas Blynk Pada <i>Smartphone</i>	70
4.2 Percobaan Kecepatan Waktu <i>Crane</i> Mode Auto Dengan Keypad	75
4.2 Percobaan Kecepatan Waktu <i>Crane</i> Mode Auto Dengan Blynk.....	77
4.4 Percobaan Ketepatan Posisi Pengambilan <i>Crane</i>	79
4.5 Percobaan Tegangan Motor encoder pada saat Berhenti dan Jalan	82
4.6 Percobaan Sensor Ultrasonic dan electromagnet.....	83
4.6.1 Percobaan Sensor Ultrasonic	83

4.6.2 Percobaan electromagnet	85
BAB V	81
PENUTUP	81
5.1 Kesimpulan	81
5.2 Saran	81
DAFTAR PUSTAKA.....	83
LAMPIRAN 1	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Gantry crane</i>	5
Gambar 2.2. Arduino Mega	7
Gambar 2.3 Tampilan Arduino IDE.....	9
Gambar 2.4. LCD I2C	11
Gambar 2.5. Port LCD I2C.....	11
Gambar 2.6. Motor Geared DC 6V.....	13
Gambar 2.7. Gaya Lorentz Kaidah Tangan Kanan.....	13
Gambar 2.8. Driver Motor L298N.....	14
Gambar 2.9. Sensor Rotary Encoder	15
Gambar 2.10 Struktur Incremental Rotary Encoder	16
Gambar 2.11. Struktur Absolute Rotary Encoder	17
Gambar 2.12. Lifting Elektromagnet.....	18
Gambar 2.13. Buck Converter	18
Gambar 2.14. Map <i>Internet of things</i>	19
Gambar 2.15. Logo Aplikasi BLYNK.....	20
Gambar 2.16. Modul ESP8266	21
Gambar 2.17. Power Supply.....	22
Gambar 2.18. Diagram Blok dan Catu Daya	24
Gambar 2.19. Keypad 4x4.....	25
Gambar 2.20. Rangkaian Keypad 4x4.....	26
Gambar 2.21. Modul Relay.....	26
Gambar 2.21. Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	27

Gambar 3.1. Skema Container yard.....	37
Gambar 3.2. Gambar Percobaan.....	37
Gambar 3.3. Blok Diagram.....	37
Gambar 3.4. Diagram Alir.....	39
Gambar 3.5. Rangkaian Skematik.....	40
Gambar 3.6. Desain Perancangan alat.....	42
Gambar 3.7. Konstruksi <i>Gantry crane</i>	42
Gambar 3.8. <i>Trolley Crane</i>	43
Gambar 3.9. Konstruksi <i>Hoist Crane</i>	44
Gambar 3.10. <i>Spreader Crane</i>	44
Gambar 3.11. Desain Box <i>Container</i> Tampak Depan.....	45
Gambar 3.12. Box <i>Container</i>	45
Gambar 3.13. Kode autentikasi email.....	48
Gambar 3.14. Pemilihan Device.....	47
Gambar 3.15. Menu Widget.....	47
Gambar 3.16. Setting widget.....	48
Gambar 3.17. Tampilan blynk.....	49
Gambar 3.18. Konfigurasi keypad 4x4.....	54
Gambar 4.1. Tampilan Blynk.....	72
Gambar 4.2. Posisi <i>Crane</i>	74
Gambar 4.3. Setting Mode Otomatis Pada Keypad.....	76
Gambar 4.4. <i>Crane</i> Berada di Posisi A.....	79
Gambar 4.5. Contoh Percobaan Posisi A dengan Blynk.....	80
Gambar 4.6. Ketepatan Posisi Mode Otomatis.....	81

Gambar 4.7. Percobaan Pembacaan Tegangan.....	82
Gambar 4.8. Serial Monitor Sensor Ultrasonic.....	82

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Data sheet LCD.....	12
Tabel 2.2. Karakteristik Motor ServoSG90	22
Tabel 4.1. Uji Fungsi Widget	70
Tabel 4.2. Percobaan Otomatis dengan Keypad	72
Tabel 4.3. Percobaan Otomatis dengan Blynk	75
Tabel 4.4. Ketepatan Posisi <i>Container</i>	77
Tabel 4.5. Tegangan Motor Encoder.....	79
Tabel 4.6. Percobaan Sensor Ultrasonic	79
Tabel 4.7. Percobaan Elektromagnet	81

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Source Code Arduino..	85
Lampiran 2 Source Code Blynk,.....	95
Lampiran 3 Dokumentasi Tugas Akhir.....	99
Lampiran 4 Datasheet ESP8266	101
Lampiran 6 Datasheet Sensor Ultrasonic HC-SR04	105
Lampiran 5 Datasheet Rotary Encoder	106

ABSTRAK

Crane adalah sebuah perangkat yang digunakan untuk mengangkat dan memindahkan suatu barang dari satu tempat ke tempat lainnya pada lintasan tertentu. *Crane* pertama kali diciptakan oleh bangsa Yunani kuno untuk pengerjaan konstruksi pada zaman tersebut, dimana tenaga manusia dan hewan adalah sebagai tenaga penggerak utamanya. Secara umum pengendalian *crane* dinilai kurang masih efektif dan efisien karena masih memerlukan tenaga operator untuk berjalan mengikuti kemana arah dari beban. Hal ini karena tombol *push button* yang berfungsi sebagai alat pengontrol masih dihubungkan dengan kabel ke alat *hoist crane* tersebut. Tujuan pembuatan tugas akhir ini adalah untuk merancang prototipe *crane* berbasis *Internet of things* (IoT). Dalam penelitian ini dibuat prototipe *gantry crane* otomatis yang menggunakan modul mikrokontroler Arduino Mega 2560 dan NodeMcu sebagai platform *Internet of things*(IoT). Protipe ini digerakan menggunakan 3 buah rotary encoder yang berfungsi untuk menggerakkan *trolley* dan *spreader* ,4 buah motor DC gearbox untuk menggerakkan badan *gantry* dengan 1 buah sensor ultrasonic HC-SR04 dan berfungsi untuk mendeteksi adanya container. Untuk protipe yang dibuat menggunakan sistem otomatis dan dapat dikontrol melalui smartphone melalui aplikasi *blynk*, penggunaan *control* jarak jauh bermanfaat untuk mencegah kecelakaan kerja dan efisien biaya pada perawatan kabel, untuk sistem kerja dari alat ini adalah dengan menekan pilihan posisi yang berada dilayar android maka alat akan bergerak menuju posisi yang ditentukan. Dari hasil penelitian menunjukkan hasil yang sesuai harapan.

Kata kunci : Crane, Mikrokontroler, Prototipe,Internet of things.

ABSTRACT

Crane is a tool used to lift and move an object from one place to another on a certain track. Cranes were first made by ancient people for construction work at that time, where human and animal power was the main driving force. In general, crane control is considered to be less effective and efficient because it still requires operator power to follow the direction of the load. This is because the push button which functions as a controller is still using a cable to the hoist crane. The purpose of this final project is to design a crane prototype based on the Internet of things (IoT). In this study, an automatic gantry crane prototype was made using the Arduino Mega 2560 microcontroller module and NodeMcu as an Internet of things (IoT) platform. This prototype is driven by 3 rotary encoders that function to move the trolley and spreader, 4 DC gearbox motors to move the gantry body with 1 ultrasonic sensor HC-SR04 and work to detect the presence of containers. For prototypes that are made using an automatic system and can be controlled via a smartphone via the blynk application, remote use control is useful for preventing work accidents and cost efficiency in cable maintenance, for the work system of this tool is to press the position option on the android screen then the tool will move to the specified position. From the results of the study showed the results as expected.

Keyword : Crane, Mikrokontroller, Prototipe.internet of things