

**RANCANG BANGUN SISTEM *NEBULIZER ULTRASONIC* PADA ALAT
INKUBATOR KUCING BERBASIS MIKROKONTROLER**

TUGAS AKHIR

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



Disusun oleh :
Erlang Gaung Ramadhan
40040320650002

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

2025

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN SISTEM *NEBULIZER ULTRASONIC* PADA
ALAT INKUBATOR KUCING BERBASIS MIKROKONTROLER

Diajukan Oleh :
Erlang Gaung Ramadhan
40040320650002

TELAH DISETUJUI DAN DITERIMA DENGAN BAIK OLEH

DOSEN PEMBIMBING

Rabu, 26 Februari 2025



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

NIP 197009161998021001

Mengetahi

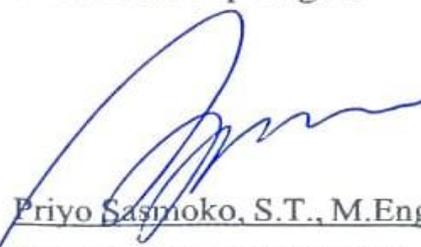
Rabu, 26 Februari 2025

Ketua Program Studi S.Tr Teknologi Rekayasa Otomasi

Departemen Teknologi Industri

Sekolah Vokasi

Universitas Diponegoro



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

NIP 197009161998021001

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN SISTEM NEBULIZER ULTRASONIC PADA ALAT
INKUBATOR KUCING BERBASIS MIKROKONTROLER**

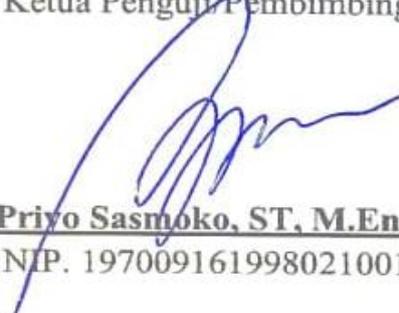
Disusun Oleh:

Erlang Gaung Ramadhan 40040320650002

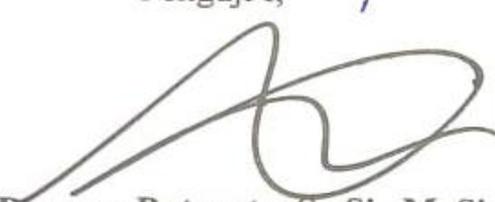
Telah diujikan dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji

Pada Tanggal 26 Februari 2025

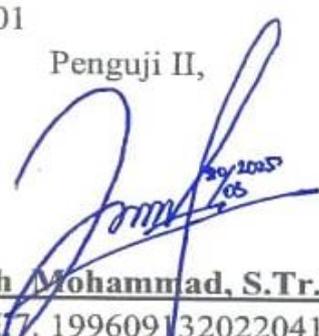
Tim Penguji,
Ketua Penguji/Pembimbing


Priyo Sasmoko, ST, M.Eng
NIP. 197009161998021001

Penguji I,

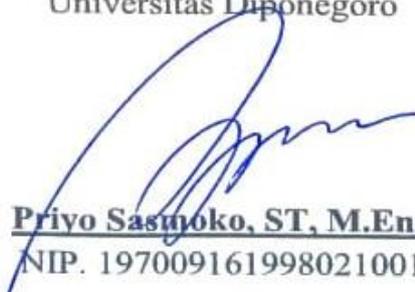

Ari Bawono Putranto, S. Si., M. Si
NIP. 198501252019031007

Penguji II,


Luthfansyah Mohammad, S.Tr.T., M.T
NPPU H7. 199609132022041001

Mengetahui

Ketua Program Studi Sarjana Terapan (S.Tr.)
Teknologi Rekayasa Otomasi
Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi
Universitas Diponegoro


Priyo Sasmoko, ST, M.Eng
NIP. 197009161998021001

SURAT PERTANYAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Erlang Gaung Ramadhan

NIM : 40040320650002

Program Studi : S.T.Tr Teknologi Rekayasa Otomasi

Judul Tugas Akhir : **Rancang Bangun Sistem *Nebulizer Ultrasonic* pada Alat Inkubator Berbasis Mikrokontroler**

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 tertulis dirujuk dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti plagiasi dalam tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan Mendiknas RI No.17 tahun 2010 dan peraturan perundangundangan yang berlaku.

Semarang, 21 Maret 2025
Yang membuat pernyataan,



Erlang Gaung Ramadhan

KATA PENGANTAR

Puji syukur selalu dipanjatkan kehadiran Allah Subhanahu WaTa'ala yang telah melimpahkan Rahmat, hidayah dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir ini dengan tepat waktu. Proposal tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi, Departemen Industri, Fakultas Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro Semarang. Dalam penulisan proposal tugas akhir ini tentunya tidak terlepas dari bantuan, dukungan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin berterima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Ir Budiyo, M.Si, selaku Dekan Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro
2. Priyo Sasmoko, ST, M.Eng, selaku Ketua Program Studi S. Tr Teknologi Rekayasa Otomasi
3. Drh. Hardono Ananto Hadi dari Klinik Sekar Satwa Blitar yang bersedia meminjamkan alat inkubator untuk keperluan tugas akhir ini.
4. Ria Guritnasari selaku partner saya dalam membuat tugas akhir ini.
5. Orang tua dan keluarga saya yang telah banyak membantu dalam dukungan material, moral dll
6. Sahabat-sahabat yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan proposal tugas akhir

Penulis berharap proposal yang dibuat dapat bermanfaat agar ilmu pengetahuan dan teknologi dapat berkembang. Dan dapat berguna sebagai referensi bagi mahasiswa Teknologi Rekayasa Otomasi dalam menyusun tugas akhir.

Semarang, 27 Juli 2024



Erlang Gaung Ramadhan

40040320650002

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	I
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	II
KATA PENGANTAR.....	III
DAFTAR ISI.....	IV
DAFTAR GAMBAR	VII
DAFTAR TABEL	IX
DAFTAR LAMPIRAN	XI
<i>ABSTRACT</i>	XII
INTISARI.....	XIII
BAB I	14
PENDAHULUAN.....	14
1.1 Latar Belakang	14
1.2 Rumusan Masalah	16
1.3 Tujuan Tugas Akhir	16
1.4 Manfaat Tugas Akhir	17
1.5 Batasan Masalah.....	17
1.6 Sistematika Penulisan	18
BAB II.....	19
DASAR TEORI.....	19
2.1 Tinjauan Pustaka	19
2.2 <i>Nebulizer</i>	22
2.3 <i>Mist maker Humidifier</i> (Piezoelektrik)	23

2.4 ESP 32.....	25
2.5 Motor Servo	27
2.6 Relay	28
2.7 LCD 20 x 4 (I2C)	29
2.8 Keypad (I2C).....	30
2.9 Arduino IDE.....	31
2.10 <i>Power supply</i> 12V/10A	32
2.11 MP1584EN <i>Mini DC-DC Step Down</i> Module.....	33
2.12 <i>Sensor Water level</i> HW 038.....	34
2.13 <i>Fan</i> DC.....	35
2.14 <i>Adaptor</i> 24 V.....	36
2.15 <i>Pompa Air</i> 5 V	37
2.16 <i>Moving average</i>	37
2.17 <i>Nilai Error</i>	38
BAB III.....	39
METODE PENELITIAN	39
3.1 <i>Diagram Blok</i> Komponen	39
3.2 <i>Flow Chart</i> Sistem	42
3.3 <i>Gambar 3D</i> Alat	43
3.4 <i>Spesifikasi dan Fitur</i> Alat.....	44
3.5 <i>Teknik Fabrikasi</i> Alat.....	45
3.5.1 <i>Perancangan Wiring</i> Elektrikal Alat.....	46
3.5.2 <i>Perancangan Program</i> pada Arduino IDE	47
3.5.3 <i>Perancangan Hardware</i>	50
BAB IV	55

PENGUJIAN DAN ANALISA	55
4.1 Pengujian Komponen	55
4.1.1 Pengujian Komponen <i>Power supply</i>	55
4.1.2 Pengujian Keypad.....	56
4.1.3 Pengujian LCD I2C	57
4.1.4 Pengujian <i>Stepdown</i> MP1584.....	58
4.1.5 Pengujian Sensor <i>Water level</i>	59
4.1.6 Pengujian <i>Mist maker Humidifier</i> 24 V.....	62
4.2 Pengujian Sistem	63
BAB V	67
Kesimpulan dan Saran	67
5.1 Kesimpulan.....	67
5.2 Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Mist Maker Humidifier</i>	23
Gambar 2.2 Cara Kerja Piezoelektrik	24
Gambar 2.3 Skematik <i>Mist maker 24 V</i>	25
Gambar 2.4 ESP 32.....	25
Gambar 2.5 Pin Out ESP32.....	27
Gambar 2.6 Skematik Diagram ESP32.....	27
Gambar 2.7 Motor Servo.....	28
Gambar 2.8 Relay.....	28
Gambar 2.9 Skematik Relay	29
Gambar 2.10 LCD 20x4 (I2C)	29
Gambar 2.11 Keypad	30
Gambar 2.12 I2C Keypad	31
Gambar 2.13Tampilan Arduino IDE	32
Gambar 2.14 <i>Power supply</i>	32
Gambar 2.15 Rangkaian <i>Power supply 12 V</i>	33
Gambar 2.16 MP1584EN DC-DC <i>Step Down</i> Module	33
Gambar 2.17 Rangkaian Skematik MP1584EN Module.....	34
Gambar 2.18 <i>Water level HW 038</i>	35
Gambar 2.19 <i>Fan DC</i>	35
Gambar 2.20 Adaptor 24 V.....	36
Gambar 2.21 Pompa 5 V.....	37
Gambar 3.1 Diagram Blok	39
Gambar 3.2 <i>Flow Chart</i> Sistem	42
Gambar 3.3 Gambar 3D Alat	43

Gambar 3.4 Gambar <i>Drawing</i> Sketsa Alat	44
Gambar 3.5 <i>Wiring</i> Diagram.....	46
Gambar 3.6 Memilih Board pada Arduino IDE.....	48
Gambar 3.7 Mendefinisikan <i>library</i>	48
Gambar 3.8 Inisiasi pin yang digunakan pada ESP32	48
Gambar 3.9 Menginisiasi tipe data yang digunakan	48
Gambar 3.10 Menambah metode <i>Moving Average</i>	49
Gambar 3.11 Membuat void untuk fungsi lain	49
Gambar 3.12 Membuat void setup	49
Gambar 3.13 Membuat void loop	50
Gambar 3.14 Inkubator kucing milik Klinik Sekar Satwa Blitar.....	50
Gambar 3.15 Rangkaian PCB	51
Gambar 3.16 <i>Box control</i>	52
Gambar 3.17 Pemasangan Motor Servo.....	53
Gambar 3.18 Pemasangan Komponen Elektrikal	53
Gambar 3.19 Pemasangan Komponen <i>Nebulizer</i>	54
Gambar 4.1 Pengujian <i>Power supply</i>	55
Gambar 4.2 Pengujian Keypad	57
Gambar 4.3 Pengujian LCD I2C	58
Gambar 4.4 Pengujian <i>Stepdown</i> MP1584	58
Gambar 4.5 Grafik Pembacaan Sensor Normal	60
Gambar 4.6 Grafik Pembacaan Sensor dengan <i>Moving Average</i>	62
Gambar 4.7 Pengujian <i>Mist Maker</i>	63
Gambar 4.8 Pengujian Sistem	64
Gambar 4.9 Grafik Pengujian Sistem.....	65

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Perbandingan dengan jurnal terkait	20
Tabel 1.2 Perbandingan <i>Nebulizer</i> Ultrasonic dan <i>Nebulizer</i> Kompresor	21
Tabel 1.3 Spesifikasi Pompa 5 V	37
Tabel 3.1 Ukuran Komponen	44
Tabel 3.2 Spesifikasi dan Fitur Alat	45
Tabel 3.3 Konfigurasi pin ESP32	46
Tabel 4.1 Pengujian <i>Power supply</i>	56
Tabel 4.2 Hasil Pengujian <i>Stepdown</i> MP1584	59
Tabel 4.3 Pengujian Sensor Normal	59
Tabel 4.4 Pengujian Sensor dengan <i>Moving Average</i>	61
Tabel 4.5 Hasil Pengujian <i>Mist Maker</i>	63
Tabel 4.6 Pengujian Sistem	64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kode Program Arduino IDE.....	71
Lampiran 2 Datasheet ESP32.....	85
Lampiran 3 Datasheet <i>Stepdown</i> MP1584.....	88
Lampiran 4 Datasheet <i>Power supply</i>	89
Lampiran 5 Datasheet LCD I2C	90
Lampiran 6 Datasheet Keypad	91
Lampiran 7 Datasheet Servo MG996R.....	92

ABSTRACT

This study aims to design and build a nebulizer system on a microcontroller-based cat incubator intended for cat health care. This system uses piezoelectric technology to produce a fine mist that can be used for nebulization therapy in cats. Timer control is implemented to set the working time of the device, while the water level sensor functions to detect the water level in the nebulizer container to avoid water shortages that can interfere with the nebulization process. Sensor readings are also carried out by adding a moving average method so that water level readings can be more stable even in conditions of vibrating water surfaces. When the water level decreases, the pump will turn on and add water to the medicine container so that nebulization continues. The study was conducted using a 24 V mist maker with a working frequency of 1.7 MHz. For the test results themselves, it was found that within 5 minutes the mist maker can use up 25 ml of medicine fluid. And if done with a normal duration of at least 10 minutes, it will use up 50 ml of medicine fluid.

Key Word : *Mist maker, Sensor Water level Float, ESP 32, Piezoelektrik, Moving Average Filter.*

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem *nebulizer* pada alat inkubator kucing berbasis mikrokontroler yang ditujukan untuk perawatan kesehatan kucing. Sistem ini menggunakan teknologi piezoelektrik untuk menghasilkan kabut halus (*mist*) yang dapat digunakan untuk terapi nebulisasi pada kucing. Kendali *timer* diimplementasikan untuk mengatur waktu kerja alat, sementara sensor *level* air berfungsi untuk mendeteksi ketinggian air dalam wadah *nebulizer* guna menghindari kekurangan air yang dapat mengganggu proses nebulisasi. Pembacaan sensor juga dilakukan dengan menambahkan metode *moving average* agar pembacaan ketinggian air dapat lebih stabil meskipun dalam kondisi permukaan air yang bergetar. Ketika ketinggian air menurun, maka pompa akan hidup dan menambah air pada wadah obat sehingga nebulasi tetap berjalan. Penelitian dilakukan dengan menggunakan *mist maker 24 V* dengan frekuensi kerja 1,7 MHz. Untuk hasil pengujian sendiri didapat hasil bahwa dalam waktu 5 menit *mist maker* dapat menghabiskan 25ml cairan obat. Dan jika dilakukan dengan durasi normal *Minimal* yaitu 10 menit maka akan menghabiskan 50 ml cairan obat.

Kata kunci: *Mist maker*, Sensor *Water level*, ESP 32, Piezoelektrik, Moving Average Filter