

**ALAT PEMBERSIH KARAT OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR PH
SEBAGAI PENGUKUR TINGKAT KEASAMAN CAIRAN BERBASIS IOT**



KARYA ILMIAH

Disusun oleh :

RENGGA NIRWANA

201720005

Pembimbing :

Ir. Nina Paramytha IS,M.,Sc

**FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS BINA DARMA
PALEMBANG**

2024

HALAMAN PENGESAHAN KARYA ILMIAH

**ALAT PEMBERSIH KARAT OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR PH
SEBAGAI PENGUKUR TINGKAT KEASAMAN CAIRAN BERBASIS IOT**

RENGGA NIRWANA

201720005

**Telah Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST) Pada Program Studi Teknik Elektro**

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing**



**Ir. Nina Paramytha IS, M., Sc
NIP. 120109354**

Palembang, September 2024

Fakultas Sains Teknologi

Universitas Bina Darma

Dekan,

; Ketua Program Studi Teknik Elektro,



**Universitas Bina
Darma**
Fakultas Sains Teknologi



Dr. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI., MKM.

NIP. 120109354

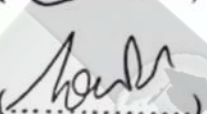
Ir. Nina Paramytha IS, M.Sc.

NIP. 120109354

HALAMAN PERSETUJUAN KARYA ILMIAH

Karya Ilmiah berjudul " Alat Pembersih Karat Otomatis Menggunakan Sensor Ph Sebagai Pengukur Tingkat Keasaman Cairan Berbasis Iot " Oleh " Rengga Nirwana " telah dipertahankan di depan komisi penguji pada hari Rabu tanggal 28 Agustus 2024.

Komisi Penguji

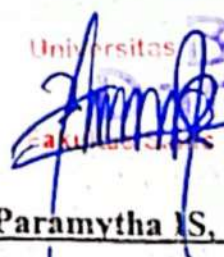
1. Ketua Penguji : Ir. Nina Paramytha IS, M.Sc. (.....)
2. Anggota Penguji : Timur Dali Purwanto, M.Kom (.....)
3. Anggota Penguji : Rahmat Novrianda Dasmen, S.T., M.Kom (.....)

Palembang, 23 September 2024

Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Sains Teknologi

Ketua Program Studi,


Universitas Bina Darma
Fakultas Sains Teknologi

Ir. Nina Paramytha IS, M.Sc.

NIP. 120109354

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rengga Nirwana

Nim : 201720005

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Karya Akhir saya adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik (Sarjana) di Universitas Bina Darma atau perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya dengan arahan dari tim pembimbing.
3. Didalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dikutip dengan mencantumkan nama pengarang dan memasukkan ke dalam daftar rujukan.
4. Saya bersedia karya tulis ini dicek keasliannya menggunakan *plagiarism checker* serta diunggah di internet, sehingga dapat diakses secara online.
5. Surat pernyataan ini saya tulis dengan sungguh-sungguh dan apabila terbukti melakukan penyimpangan atau ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, September 2024

Yang Membuat Pernyataan



Rengga Nirwana

Nim, 201720005

ABSTRAK

ALAT PEMBERSIH KARAT OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR PH SEBAGAI PENGUKUR TINGKAT KEASAMAN CAIRAN BERBASIS IOT

Abstrak - Industri kimia dan proses memerlukan sistem kontrol yang cermat dalam mengelola parameter penting seperti tingkat keasaman (pH) pada larutan, terutama dalam pengolahan limbah cair yang bersifat asam. Tantangan utama dalam industri ini adalah penetralan limbah asam secara efektif untuk menghindari dampak negatif terhadap lingkungan dan infrastruktur. Teknologi sensor pH berbasis Internet of Things (IoT) menawarkan solusi inovatif dengan memungkinkan pemantauan dan pengendalian pH secara real-time dan jarak jauh. Dengan integrasi IoT, data dari sensor pH dapat diakses secara langsung, meningkatkan efisiensi operasional dan akurasi dalam pengambilan keputusan. Selain itu, otomatisasi pengaturan pH berdasarkan data yang terkumpul dapat meminimalkan kesalahan manusia serta meningkatkan keamanan. Dalam pengujian, sensor ultrasonik dan TDS yang diintegrasikan dengan modul relay dan motor pump menunjukkan hasil akurat dengan tingkat keberhasilan 100%, menegaskan keandalan sistem dalam mengontrol perangkat berdasarkan jarak dan nilai TDS. Keseluruhan sistem berhasil bekerja dengan persentase kesalahan yang sangat rendah, menunjukkan potensi besar untuk diterapkan dalam industri kimia.

Kata Kunci: Internet of Things (IoT), sensor pH, pengendalian pH, limbah cair, sensor ultrasonik, sensor TDS, otomasi, industri kimia

ABSTRACT

AUTOMATIC RUST CLEANING DEVICE USING PH SENSOR FOR MEASURING LIQUID ACIDITY BASED ON IOT

Abstract - The chemical and process industries require precise control systems to manage critical parameters, such as the pH level in solutions, especially in the treatment of acidic liquid waste. One of the main challenges in this industry is the effective neutralization of acidic waste to prevent damage to the environment and infrastructure. IoT-based pH sensors offer an innovative solution by enabling real-time, remote monitoring and control of pH levels. With IoT integration, pH sensor data can be accessed directly, improving operational efficiency and decision-making accuracy. Furthermore, automatic pH regulation based on collected data minimizes human error and enhances safety. In testing, the ultrasonic and TDS sensors integrated with relay and motor pump modules demonstrated 100% accuracy in controlling devices based on distance and TDS values. The entire system operated with a very low error percentage, confirming its reliability for application in the chemical industry.

Keywords: Internet of Things (IoT), pH sensor, pH control, liquid waste, ultrasonic sensor, TDS sensor, automation, chemical industry

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul “Alat Pembersih Karat Otomatis Menggunakan Sensor PH Sebagai Pengukur Tingkat Keasaman Cairan Berbasis IoT”. Shalawat dan salam tak lupa disanjungkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat dan pengikutnya hingga akhir hayat. Laporan penelitian ini dibuat sebagai persyaratan menyelesaikan Strata Satu (S1) program studi Teknik Elektro Universitas Bina Darma Palembang.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua yang selalu mendukung serta mendo'akan saya dalam proses pembuatan laporan penelitian ini. Dan tak lupa ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya juga kepada Ir. Sulaiman, M.T. selaku pembimbing.

Penulis juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya atas kesempatan dan berbagai bantuan yang telah diberikan sehingga penelitian ini dapat diselesaikan tepat waktu, kepada:

1. Ibu Dr. Sunda Ariana, M.Pd., M.M. selaku Rektor Universitas Bina Darma Palembang.
2. Bapak Dr. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI., MKM. Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Bina Darma Palembang.
3. Ibu Ir. Nina Paramytha IS. M.Sc. Selaku Pembimbing dan Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Bina Darma Palembang.

4. Bapak Rahmat Novrianda Dasmen, S.T.,M.Kom. dan Bapak Timur Dali Purwanto, M.Kom., selaku dosen penguji.
5. Bapak Fero Triando, M.Kom selaku Kepala Laboratorium Teknik Elektro,
6. Seluruh dosen Program Studi Teknik Elektro atas semua bantuan yang diberikan dalam proses pembuatan laporan penelitian ini.
7. Terimakasih kepada pemilik nama Egitasari yang sudah memberikan segala dukungannya dalam berbagai bentuk selama penulisan skripsi ini berlangsung.

Terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat dan telah membantu saya dalam menyelesaikan laporan penelitian ini. Semoga kebaikan kalian akan mendapat balasan dari Allah SWT.

Dalam pembuatan laporan penelitian ini penulis sangat menyadari masih banyak sekali kekurangan dan keterbatasan dari segi penulisan dan isi. Maka dari itu, penulis berharap dan sangat membutuhkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi kebaikan dikemudian hari.

Akhir kata penulis ucapkan terima kasih dan semoga laporan penelitian ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua terkhusus Program Studi Teknik Elektro Universitas Bina Darma Palembang.

Palembang, September 2024

Rengga Nirwana

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN KARYA ILMIAH.....	ii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan dan Manfaat	4
1.4.1 Tujuan	4
1.4.2 Manfaat	4
1.5 Metode Penelitian.....	5
1.5.1 Metode Literatur	5
1.5.2 Metode Konsultasi	5
1.5.3 Metode Laboratorium	5
1.6 Sistematika Penulisan	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Cairan HCL (Asam Klorida).....	7
2.2 Rancang Bangun	10
2.3 Input	11
2.3.1 Catu Daya	11
2.3.2 Transformator	12
2.3.3 Dioda.....	14
2.3.4 Kapasitor ElCo (<i>Electrolit Condensator</i>)	20
2.3.5 IC Regulator L7805	24
2.3.6 Modul Stepdown LM2596.....	25
2.3.7 Sensor Ultrasonik.....	26
2.3.8 Sensor pH.....	29
2.3.9 Sensor TDS (<i>Total Dissolved Solids</i>)	32
2.4 Proses	36
2.4.1 Arduino Nano	36
2.4.2 NodeMCU ESP8266.....	41
2.5 Output.....	44
2.5.1 Modul Relay	45
2.5.2 Motor <i>Pump</i>	51
2.5.3 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	55
BAB III RANCANG BANGUN	58
3.1 Perencanaan Alat.....	58
3.1.1 Perencanaan <i>Hardware</i>	58
3.2 Perancangan Alat	59
3.3 Desain Alat.....	59

3.4	Perancangan Mekanik	61
3.4	Perancangan <i>Software</i>	61
3.7	Proses Pembuatan Alat.....	62
3.7.1	Pemasangan Power Supply	63
3.7.2	Pemasangan ESP32 Dan Arduino Nano	63
3.7.3	Pemasangan Sensor TDS	64
3.7.4	Pemasangan Sensor PH	65
3.7.4	Pemasangan Sensor Ultrasonik.....	65
3.7.4	Pemasangan Motor Pump	66
3.7.4	Pemasangan LCD	67
3.7.4	Prosess Pengerjaan Alat.....	67
3.7	Cara kerja Alat	68
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		70
4.1	Tujuan Pengukuran	70
4.2	Titik Pengukuran.....	70
4.3	Hasil Pengukuran	71
4.4.1	Perhitungan Tegangan Trafo	75
4.4.2	Perhitungan Catu Daya	75
4.4.3	Persenstasi Kesalahan.....	77
4.5	Hasil Pengujian Kerja Peralatan.....	79
4.5.1	Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik	79
4.5.2	Hasil Pengujian TDS	80
4.5.3	Hasil Pengujian Korosi	81
4.6	Analisa.....	83
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		85

5.1	Kesimpulan	85
5.2	Saran.....	86
DAFTAR PUSTAKA.....		87



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Cairan HCL.....	8
Gambar 2. 2 Blok Diagram.....	10
Gambar 2. 3 Rangkaian Catu Daya	12
Gambar 2.4 Bentuk Fisik dan Simbol Transformator	13
Gambar 2.5 Simbol dan Fisik Dioda	14
Gambar 2.6 Rangkaian Forward Bias dan Reverse Bias.....	15
Gambar 2.7 Karakteristik <i>Forward Bias</i> (Bias Maju).....	15
Gambar 2.8 Karakteristik <i>Reverse Bias</i> (Bias Mundur).....	16
Gambar 2.9 Siklus Pertama Penyearah	17
Gambar 2.10 Siklus Kedua Penyearah	17
Gambar 2.11 Siklus Penyearah Setengah Gelombang	18
Gambar 2.12 Siklus Pertama Gelombang Penuh CT	18
Gambar 2.13 Siklus Kedua Gelombang Penuh CT.....	19
Gambar 2.14 Siklus Pertama Penyearah Jembatan	19
Gambar 2.15 Siklus Kedua Penyearah Jembatan	20
Gambar 2.16 Bentuk Fisik Simbol dan Rangkaian Kapasitor.....	21
Gambar 2.17 Proses Pengisian Kapasitor.....	22
Gambar 2.18 Periode Dioda Kembali Seperti Awal.....	22
Gambar 2.19 Contoh Tegangan Riak	23
Gambar 2.20 Penempatan IC Regulator	25
Gambar 2. 21 Modul Stepdown LM2596.....	26
Gambar 2. 22 Sensor Ultrasonik.....	29
Gambar 2. 23 Sensor ph	32
Gambar 2. 24 Sensor TDS	35
Gambar 2. 25 Arduino Nano	38
Gambar 2. 26 Pin Arduino Nano	41
Gambar 2. 27 NodeMCU ESP8266.....	44
Gambar 2. 28 Modul Relay	51

Gambar 2. 29 Motot pump	55
Gambar 2. 30 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	57
Gambar 3. 1 Skematik Rangkaian	59
Gambar 3. 2 Kerangka Alat.....	61
Gambar 3. 3 Flowchart	62
Gambar 3. 3 Pemasangan Power Supply.....	63
Gambar 3. 4 ESP32 Dan Arduino Nano.....	64
Gambar 3. 5 Pemasangan Sensor TDS.....	64
Gambar 3. 6 Pemasangan Sensor PH	65
Gambar 3. 7 Pemasangan Sensor Ultrasonik.....	66
Gambar 3. 8 Pemasangan motor pump.....	66
Gambar 3. 9 Pemasangan LCD	67
Gambar 3. 10 Proses Pengerjaan Alat.....	68
Gambar 4. 1 Titik Pengukuran	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Buck Converter LM2596	26
Tabel 2. 2 Spesifikasi umum dari sensor ultrasonik.....	29
Tabel 2. 3 Spesifikasi umum dari sensor ph.....	31
Tabel 2. 4 Spesifikasi umum dari sensor TDS	35
Tabel 2. 5 Spesifikasi Arduino Nano	40
Tabel 2. 6 Spesifikasi NodeMCU ESP8266.....	43
Tabel 2. 7 Spesifikasi modul relay	51
Tabel 2. 8 Spesifikasi motor pump.....	55
Tabel 2. 7 Spesifikasi umum dari LCD 16x2 (Liquid Crystal Display).....	57
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran	73
Tabel 4. 2 Persentasi Kesalahan	78
Tabel 4. 3 Pengujian Sensor Ultrasonik	79
Tabel 4. 4 Pengujian Sensor TDS	80
Tabel 4. 5 Pengujian Korosi	82