

**RANCANG BANGUN ALAT SYSTEM MONITORING  
PENCEMARAN UDARA BERBASIS IOT  
(STUDI KASUS: RT.003/RW.001 BOJONG MENTENG)**

**SKRIPSI**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**



**OLEH:**

**NAMA : JHONNY ELIUD TAMBUNAN**

**NIM : 190100106**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SATYA NEGARA INDONESIA**

**BEKASI**

**2023**

**DESIGN OF IOT BASED AIR POLLUTION MONITORING**

**SYSTEM**

**(CASE STUDY : RT.003/RW.001 BOJONG MENTENG)**

**UNDERGRADUATE THESIS**

**Submitted As One Of The Requirements To Obtain A Degree At**

**BACHELOR OF COMPUTER SCIENCE**



**BY:**

**NAME : JHONNY ELIUD TAMBUNAN**

**NIM : 190100106**

**FACULTY OF ENGINEERING**

**SATYA STATE UNIVERSITY OF INDONESIA**

**BEKASI**

**2023**

**RANCANG BANGUN ALAT SYSTEM MONITORING  
PENCEMARAN UDARA BERBASIS IOT  
(STUDI KASUS: RT.003/RW.001 BOJONG MENTENG)**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
SARJANA KOMPUTER**



**OLEH:**

**NAMA : JHONNY ELIUD TAMBUNAN**

**NIM : 190100106**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SATYA NEGARA INDONESIA**

**BEKASI**

**2023**

## SURAT PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Jhonny Eliud Tambunan

NIM : 190100106

Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa penelitian ini adalah murni hasil karya sendiri dan seluruh isi Skripsi menjadi tanggung jawab saya sendiri. Apabila saya mengutip dari karya orang lain maka saya mencantumkan sumbernya sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Saya bersedia dikenai sanksi pembatalan penelitian ini apabila terbukti melakukan tindakan plagiat.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Bekasi, 28 Juli 2023

Penulis,



METERAI  
TEMPEL  
E 661CAKX646164705

Jhonny Eliud Tambunan

190100106

## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : Jhonny Eliud Tambunan

NIM : 190100106

Fakultas / Prodi : Teknik / Teknik Informatika


Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat System Monitoring Pencemaran  
Udara Berbasis IoT (Studi Kasus Pada RT.003/RW.001,  
Bojong Menteng)


Tanggal Ujian : Rabu, 16 Agustus 2023

Bekasi, 16 Agustus 2023

**Pembimbing I**


**Pembimbing II**

  
(Hernalom Sitorus, S.T., M.Kom)

  
(Berlin Sitorus, S.Kom., M.Kom)

**Dekan Fakultas Teknik**

**Ketua Program Studi**

  
(Hernalom Sitorus, S.T., M.Kom)

  
(Dr. Zulkifli, S.Kom., M.Kom)

# LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

## RANCANG BANGUN ALAT SYSTEM MONITORING PENCEMARAN UDARA BERBASIS IOT (STUDI KASUS PADA RT.003/RW.001 BOJONG MENTENG)

OLEH :


NAMA : JHONNY ELIUD TAMBUNAN

NIM : 190100106

Telah dipertahankan di depan Penguji pada tanggal 16 Agustus 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima.

**Ketua Penguji / Pembimbing I**

**Ketua Penguji / Pembimbing II**



(Hernalom Sitorus, S.T., M.Kom)



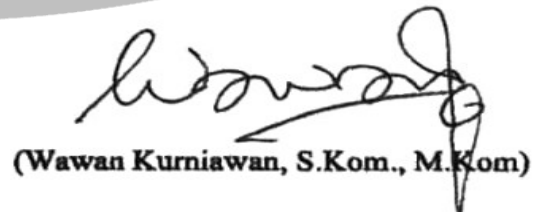
(Berlin Sitorus, S.Kom., M.Kom)

**Anggota Penguji I**

**Anggota Penguji II**



(Dr. Zulkifli, S.Kom., M.Kom)



(Wawan Kurniawan, S.Kom., M.Kom)

## KATA PENGANTAR


Puji dan syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan karunia-Nya, laporan tugas akhir / Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan sesuai harapan. Judul laporan tugas akhir ini adalah “RANCANG BANGUN ALAT SYSTEM MONITORING PENCEMARAN UDARA BERBASIS IoT”. Laporan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat akademis untuk menyelesaikan program Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Satya Negara Indonesia.

Pada kesempatan ini penulis tidak lupa juga untuk menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Hernalom Sitorus, S.T., M.Kom, selaku Dekan Fakultas Teknik serta menjadi Dosen Pembimbing I yang sudah memberikan arahan, dan masukan dalam penyusunan Skripsi penulis
2. Bapak Dr. Zulkifli S.Kom., M.Kom, selaku Kaprodi Teknik Informatika
3. Bapak Berlin Sitorus, S.Kom., M.Kom, selaku Dosen Pembimbing II yang sudah memberikan arahan, dan masukan dalam penyusunan Skripsi penulis
4. Orang tua saya tercinta Ibu Friska Sitorus yang telah memberikan banyak dukungan yang tak terhingga, motivasi, doa dan segenap rasa kasih sayangnya memberikan semangat sehingga penulis bisa menyelesaikan laporan tugas akhir ini

5. Kakak tercinta Elfrima Auricha Tambunan yang selalu membantu dengan memberikan semangat dan doa kepada penulis dalam mengerjakan laporan ini
6. Cyndhita Rosa Marpaung selaku pacarku tersayang yang selalu membantu dengan memberikan semangat dan doa sehingga penulis mampu menyelesaikan Skripsi ini
7. Saurtua Togatorop, Anwar Ibrahim dan teman – teman lain di Universitas Satya Negara Indonesia yang sangat luar biasa memberi warna yang berbeda disetiap waktu, Terimakasih telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Semua pihak yang terlibat dalam pembuatan laporan tugas akhir ini Penulis menyadari bahwa masih banyak kesalahan dan kekurangan di dalam penyusunan tugas akhir ini. Untuk itu penulis berharap adanya kritik dan saran yang membangun bagi perbaikan. Smoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Bekasi, 28 Juli 2023

  
Jhonny Eliud Tambunan



## ABSTRAK

Sistem monitoring pencemaran udara berbasis Internet of Things (IoT) telah dirancang dan dikembangkan untuk memantau kualitas udara secara real-time. Sistem ini menggunakan perangkat keras yang terdiri dari Arduino Uno sebagai otak sistem, ESP8266 sebagai modul WiFi, dan tiga sensor gas MQ135, MQ7, dan MQ2, serta LCD dan buzzer sebagai antarmuka dan alat peringatan. Selain itu, data hasil pemantauan dapat diakses melalui aplikasi Blynk.. Arduino Uno berfungsi sebagai pusat pengendalian, mengambil data dari sensor-sensor gas dan DHT-11 untuk memonitor konsentrasi gas berbahaya seperti CO<sub>2</sub>, karbon monoksida (CO), dan gas-gas yang mudah terbakar, serta suhu dan kelembaban udara. Data yang dikumpulkan dikirim melalui modul ESP8266 ke platform IoT yang terhubung ke cloud server. Sistem ini dapat memberikan informasi yang berharga bagi masyarakat, instansi pemerintah, dan lembaga kesehatan untuk memantau kualitas udara. Dengan menggunakan perangkat keras yang sangat terjangkau juga dapat mudah diimplementasikan dan ditingkatkan untuk pemantauan pencemaran udara yang lebih luas dan efektif di masa depan.

Kata kunci : *IoT, Arduino, ESP8266, Sensor MQ135, Sensor MQ7, Sensor MQ2, Sensor DHT-11, Blynk, Buzzer, LCD*

## ***ABSTRACT***

*An Internet of Things (IoT) based air pollution monitoring system has been designed and developed to monitor real-time air quality. This system uses hardware consisting of Arduino Uno as the brain of the system, ESP8266 as a WiFi module, and three gas sensors MQ135, MQ7 and MQ2, as well as an LCD and buzzer as interfaces and warning devices. In addition, monitoring data can be accessed through the Blynk application. flammability, as well as temperature and humidity. The collected data is sent via the ESP8266 module to the IoT platform connected to the cloud server. This system can provide valuable information for the public, government agencies, and health agencies to monitor air quality. By using very affordable hardware it can also be easily implemented and scaled up for more extensive and effective monitoring of air pollution in the future.*

*Keywords: IoT, Arduino, ESP8266, MQ135 Sensor, MQ7 Sensor, MQ2 Sensor, DHT-11 Sensor, Blynk, Buzzer, LCD*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
SURAT PERNYATAAN KARYA SENDIRI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan masalah.....	3
1.4 Tujuan Peneliti.....	3
1.5 Manfaat Peneliti.....	4
1.6 Sistematika Penulis.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2 NodeMCU ESP8266.....	7
2.3 Arduino Uno.....	9

2.4	Sensor MQ-135 .....	11
2.5	Sensor MQ-7 .....	12
2.6	Sensor MQ-2 .....	13
2.7	Sensor DHT-11.....	14
2.8	LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ).....	15
2.9	<i>Breadboard</i> .....	16
2.10	Kabel <i>Jumper Male-Female</i> .....	16
2.11	Adaptor DC .....	17
2.12	IoT ( <i>Internet of Things</i> ).....	18
2.13	Android .....	18
2.14	<i>Buzzer</i> .....	18
2.15	Blynk.....	19
2.16	Standar ISPU (Indeks Standar Pencemaran Udara).....	20
2.17	Arduino IDE.....	21
2.18	Rancang Bangun .....	22
2.19	Karbon Monoksida (CO) .....	22
2.20	Karbon Dioksida (CO <sub>2</sub> ).....	23
2.21	Hidrogen (H <sub>2</sub> ).....	23
2.22	PPM.....	23
BAB III METODE PENELITIAN.....		24
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian .....	24
3.1.1	Waktu Penelitian .....	24
3.1.2	Tempat Penelitian .....	24

3.2 Metode Pengumpulan Data .....	24
3.2.1 Tinjauan Pustaka .....	24
3.2.2 Observasi.....	24
3.3.3 Wawancara.....	25
3.3 Metode Pengembangan Sistem.....	25
3.4 Analisa Kebutuhan .....	25
3.4.1 <i>Hardware</i> .....	25
3.4.2 <i>Software</i> .....	26
3.5 Perancangan Sistem.....	27
3.6 Perancangan Blynk.....	28
3.7 Perancangan Alat.....	28
3.8 <i>Timeline</i> Penelitian.....	34
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>35</b>
4.1 Studi Literatur.....	35
4.2 Lingkungan Percobaan .....	36
4.2.1 <i>Deployment Diagram</i> .....	36
4.2.2 Simulasi Komponen.....	38
4.2.3 Alat Komponen.....	39
4.2.4 <i>Desain Box</i> .....	41
4.3 Penerapan Program Perangkat Lunak .....	41
4.3.1 Program Variabel <i>Setup</i> Pin Sensor Pada Arduino.....	42
4.3.2 Program Pembacaan Nilai <i>Analog</i> Sensor Pada Arduino ...	42
4.3.3 Program Pemanggilan <i>Library</i> Pada ESP8266 .....	44

4.3.4 Program <i>Setup</i> Wifi Koneksi Pada ESP8266.....	44
4.3.5 Program <i>Setup</i> Arduino dan ESP8266.....	44
4.3.6 Program <i>Setup</i> LCD Pada ESP8266 .....	45
4.3.7 Program <i>Setup</i> Sensor DHT-11 Pada ESP8266.....	46
4.3.8 Program <i>Setup Buzzer</i> Pada ESP8266 .....	46
4.3.9 Program Pengkondisian Sensor .....	46
4.4 Penerapan Aplikasi Blynk.....	51
4.4.1 Penerapan <i>Widget</i> Pada Suhu.....	51
4.4.2 Penerapan <i>Widget</i> Pada Kelembaban.....	52
4.4.3 Penerapan <i>Widget</i> Pada Hidrogen (H <sub>2</sub> ).....	53
4.4.4 Penerapan <i>Widget</i> Pada Monoksida (CO).....	53
4.4.5 Penerapan <i>Widget</i> Pada Dioksida (CO <sub>2</sub> ).....	54
4.4.6 Tampilan Keseluruhan <i>Widget</i> Pada Blynk .....	55
4.5 Implementasi Alat .....	56
4.5.1 Tampilan Alat Sebelum Di Aliri Listrik .....	56
4.5.2 Tampilan Alat Sesudah Di Aliri Listrik.....	57
4.6 Pengujian Alat .....	58
4.6.1 Pengujian LCD.....	59
4.6.2 Pengujian Sensor.....	59
4.6.3 Pengujian Aplikasi Blynk .....	61
4.6.4 Pengujian Keseluruhan Alat .....	63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	65
5.1 Kesimpulan .....	65

5.2 Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA .....	67
LAMPIRAN.....	69



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Board NodeMCU ESP8266 .....	8
Gambar 2.2 Arduino Uno.....	10
Gambar 2.3 Sensor MQ-135 .....	11
Gambar 2.4 Karakteristik Sensitifitas sensor MQ-135 .....	12
Gambar 2.5 Sensor MQ-7 .....	13
Gambar 2.6 Spesifikasi Standar Kerja Sensor MQ-7 .....	13
Gambar 2.7 Sensor MQ-2 .....	14
Gambar 2.8 Sensitivitas Sensor MQ-2.....	14
Gambar 2.9 Sensor DHT-11 .....	15
Gambar 2.10 LCD 20x4 I2C .....	15
Gambar 2.11 <i>Breadboard</i> .....	16
Gambar 2.12 Kabel Jumper Male-Female .....	17
Gambar 2.13 Adaptor DC .....	17
Gambar 2.14 Buzzer.....	19
Gambar 2.15 Aplikasi Blynk.....	19
Gambar 2.16 Parameter Untuk Pengukuran ISPU .....	20
Gambar 2.17 Kategori Kualitas Udara Berdasarkan Nilai ISPU .....	21
Gambar 2.18 Logo Arduino .....	21
Gambar 3. 1 Perancangan Sistem.....	27
Gambar 3. 2 Flowchart Diagram.....	29



Gambar 3. 3 Diagram Fungsi MQ-135 .....	30
Gambar 3. 4 Diagram Fungsi MQ-7 .....	31
Gambar 3. 5 Diagram Fungsi MQ-2 .....	32
Gambar 3. 6 Diagram Fungsi DHT-11 .....	33
Gambar 4. 1 Rancangan Deployment Diagram .....	36
Gambar 4. 2 Simulasi Komponen .....	38
Gambar 4. 3 Sensor MQ-135, MQ-7 dan MQ-2 .....	39
Gambar 4. 4 Arduino Uno Komunikasi dengan ESP8266 .....	39
Gambar 4. 5 ESP8266 dengan Sensor DHT-11 dan Buzzer .....	40
Gambar 4. 6 Desain Box .....	41
Gambar 4. 7 Widget Settings pada Suhu .....	51
Gambar 4. 8 Widget Settings pada Kelembaban .....	52
Gambar 4. 9 Widget Settings pada Hidrogen .....	53
Gambar 4. 10 Widget Settings pada Karbon Monoksida .....	54
Gambar 4. 11 Widget Settings pada Karbon Dioksida .....	54
Gambar 4. 12 Tampilan Keseluruhan Widget pada Mobile Dashboard .....	55
Gambar 4. 13 Tampilan Keseluruhan Widget pada Web Dashboard .....	56
Gambar 4. 14 Gambar Alat Sebelum di Aliri Listrik .....	57
Gambar 4. 15 Gambar Alat Sesudah di Aliri Listrik .....	58
Gambar 4. 16 Pengujian LCD .....	59
Gambar 4. 17 Tampilan Aplikasi Blynk .....	62

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Node MCU ESP8266 .....	8
Tabel 2. 2 Data Teknis Arduino Uno R3 .....	10
Tabel 2. 3 Standar Kerja MQ-135.....	11
Tabel 3. 1 Hardware.....	26
Tabel 3. 2 Software.....	26
Tabel 3. 3 Widget yang digunakan pada Blynk.....	28
Tabel 3. 4 Timeline Penelitian.....	34
Tabel 4. 1 Tabel Nilai ISPU.....	60
Tabel 4. 2 Pengujian Sensor.....	61
Tabel 4. 3 Notifikasi Peringatan Pada Platfrom Blynk.....	62
Tabel 4. 4 Pengujian Keseluruhan Alat.....	64