

**SISTEM DETEKSI POLUSI UDARA BERBASIS  
*INTERNET OF THINGS***

**SKRIPSI**



Oleh  
**Muhammad Nur Sapi'i**  
(200210009)

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
TAHUN 2025**

**SISTEM DETEKSI POLUSI UDARA BERBASIS  
*INTERNET OF THINGS***

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar Sarjana**



**Oleh  
Muhammad Nur Sapi'i  
(200210009)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
TAHUN 2025**

# SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

## SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Muhammad Nur Sapi'i  
NPM : 200210009  
Fakultas : Teknik dan Komputer  
Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa “Skripsi” yang saya buat dengan judul:

**“Sistem Deteksi Polusi Udara Berbasis *Internet Of Things*”**

Naskah skripsi ini merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi dari karya pihak lain. Sepanjang pengetahuan saya, tidak ada karya ilmiah atau pendapat yang telah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain dalam skripsi ini, kecuali yang secara jelas dikutip dalam teks serta dicantumkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari terbukti terdapat unsur plagiarasi dalam naskah skripsi ini, saya bersedia menerima konsekuensi berupa pembatalan skripsi dan pencabutan gelar akademik yang telah saya peroleh, serta menjalani proses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa adanya tekanan atau paksaan dari pihak mana pun.

Batam, 03 Februari 2025



Muhammad Nur Sapi'i

200210009

# **SISTEM DETEKSI POLUSI UDARA BERBASIS**

## ***INTERNET OF THINGS***

### **SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar Sarjana**

**Oleh  
Muhammad Nur Sapi'i  
200210009**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal  
seperti tertera di bawah ini**

**Batam, 03 Februari 2025**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Sunarsan Sitohang', is written over the printed name and title.

**Sunarsan Sitohang, S.kom., M.TI.  
Pembimbing**

## ABSTRAK

Polusi udara merupakan salah satu masalah lingkungan yang mendesak, terutama di kawasan perkotaan dan industri, seperti Kota Batam, yang memiliki tingkat pencemaran udara tinggi akibat aktivitas kendaraan dan industri. Kondisi ini berdampak serius terhadap kesehatan masyarakat, termasuk peningkatan risiko penyakit pernapasan, asma, dan kanker paru-paru. Oleh karena itu, diperlukan solusi yang efektif untuk memantau kualitas udara secara langsung. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem deteksi dan monitoring kualitas udara berbasis Internet of Things (IoT) yang mampu memberikan informasi secara akurat dan mudah diakses. Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi prototipe dan survei literatur untuk memahami konsep polusi udara, IoT, dan teknologi sensor. Sistem dirancang menggunakan sensor MQ-2, MQ-135, dan GP2Y1010AU0F untuk mendeteksi konsentrasi gas berbahaya seperti karbon monoksida, karbon dioksida, dan partikel debu. Data yang dikumpulkan oleh sensor dikirimkan melalui jaringan IoT dan ditampilkan pada aplikasi Telegram. Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk memantau kualitas udara secara real-time dan menerima notifikasi jika kualitas udara mencapai tingkat tidak sehat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat bekerja secara efektif dalam mendeteksi perubahan kualitas udara. Notifikasi yang dikirim melalui Telegram sesuai dengan hasil pengukuran yang ditampilkan pada perangkat keras. Sistem ini memberikan solusi praktis dan efisien untuk pemantauan kualitas udara di berbagai lokasi, seperti kawasan industri, perkotaan, dan ruang publik. Diharapkan bahwa penelitian ini dapat meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai bahaya polusi udara dan mendorong tindakan mitigasi.

**Kata Kunci:** Polusi Udara, Internet of Things (IoT), Sensor, Kualitas Udara, Telegram.

## **ABSTRACT**

*Air pollution is one of the most pressing environmental issues, especially in urban and industrial areas such as Batam City, which experiences high pollution levels due to vehicle and industrial activities. This condition significantly impacts public health, including an increased risk of respiratory diseases, asthma, and lung cancer. Therefore, an effective solution is required to monitor air quality in real-time. This research aims to develop an air pollution detection and monitoring system based on the Internet of Things (IoT) that can provide accurate and easily accessible information. The methodology employed in this study includes prototyping and literature review to understand air pollution concepts, IoT, and sensor technologies. The system is designed using MQ-2, MQ-135, and GP2Y1010AU0F sensors to detect harmful gases such as carbon monoxide, carbon dioxide, and particulate matter. The data collected by the sensors is transmitted through an IoT network and displayed on the Telegram application. This application enables users to monitor air quality in real-time and receive notifications when air quality reaches unhealthy levels. The test results show that the system effectively detects air quality changes. Notifications sent via Telegram align with measurement results displayed on the hardware. This system provides a practical and efficient solution for monitoring air quality in various locations, including industrial areas, urban settings, and public spaces. It is hoped that this research can increase public understanding of the dangers of air pollution and encourage mitigation actions.*

**Keywords:** *Air Pollution, Internet of Things (IoT), Sensors, Air Quality, Telegram.*

## KATA PENGANTAR

### KATA PENGANTAR

Dengan penuh rasa syukur, penulis mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT atas berkat dan petunjuk yang diberikan, yang telah memungkinkan Penulis menuntaskan pembuatan skripsi ini sebagai bagian dari persyaratan dalam menyelesaikan program studi S1 di Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam.

Penulis memahami bahwa skripsi ini masih belum mencapai tingkat kesempurnaan yang diharapkan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif. Penulis turut memahami bahwa tercapainya tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan, dukungan, serta arahan dari berbagai pihak. Dengan penuh rasa terima kasih, penulis mengucapkan penghargaan kepada :

1. Ibu Dr. Nur Elfi Husda, S.Kom., M.SI. selaku Rektor Universitas Putera Batam.
2. Bapak Welly Sugianto, S.T., M.M, Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Komputer.
3. Bapak Andi Maslan, S.T., M.SI, Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika;
4. Sunarsan Sitohang, S.kom., M.TI. selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam;
5. Bapak dan Ibu Dosen serta Staff Universitas Putera Batam
6. Ibu saya yang telah memberikan dukungan baik secara moral dan materi serta doa yang tiada henti-hentinya kepada penulis.
7. Seluruh teman seangkatan yang sudah banyak membantu dan mendukung semasa perkuliahan.

Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan dan senantiasa memberikan petunjuk serta rahmat-Nya. Aamiin.

Batam, 03 Februari 2025



Muhammad Nur Sapi'i

## DAFTAR ISI

|                                                   |             |
|---------------------------------------------------|-------------|
| <b>HALAMAN SAMPUL.....</b>                        | <b>i</b>    |
| <b>HALAMAN JUDUL .....</b>                        | <b>ii</b>   |
| <b>SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS.....</b>         | <b>iii</b>  |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>                    | <b>iv</b>   |
| <b>ABSTRAK .....</b>                              | <b>v</b>    |
| <b><i>ABSTRACT</i> .....</b>                      | <b>vi</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                        | <b>vii</b>  |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                            | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                         | <b>x</b>    |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                         | <b>xi</b>   |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                     | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar Belakang .....                          | 1           |
| 1.2 Identifikasi Masalah .....                    | 4           |
| 1.3 Batasan Penelitian .....                      | 4           |
| 1.4 Rumusan Masalah .....                         | 5           |
| 1.5 Tujuan Penelitian.....                        | 5           |
| 1.6 Manfaat Penelitian.....                       | 6           |
| 1.6.1 Manfaat Teoritis .....                      | 6           |
| 1.6.2 Manfaat Praktis.....                        | 6           |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>               | <b>8</b>    |
| 2.1 Teori Dasar .....                             | 8           |
| 2.1.1 Polusi Udara .....                          | 8           |
| 2.1.2 <i>Internet Of Things</i> ( IoT) .....      | 9           |
| 2.1.3 Kualitas Udara Dalam Ruangan .....          | 9           |
| 2.1.4 <i>Part Per Million</i> (PPM).....          | 10          |
| 2.1.5 Modul Ads1115.....                          | 10          |
| 2.1.6 NodeMCU ESP8266 .....                       | 11          |
| 2.1.7 Sensor MQ-2 .....                           | 12          |
| 2.1.8 Sensor MQ-135 .....                         | 13          |
| 2.1.9 Sensor Debu GP2Y1010AU0F .....              | 14          |
| 2.1.10 LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> )..... | 15          |
| 2.1.11 Buzzer.....                                | 16          |

|                                                                      |           |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.1.12 Arduino <i>Integrated Development Environment</i> (IDE) ..... | 17        |
| 2.1.13 Telegram.....                                                 | 18        |
| 2.1.14 Fritzing .....                                                | 19        |
| 2.1.15 SketchUp .....                                                | 20        |
| 2.2 Penelitian Terdahulu.....                                        | 21        |
| 2.3 Kerangka Pemikiran .....                                         | 25        |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>                               | <b>27</b> |
| 3.1 Desain Penelitian .....                                          | 27        |
| 3.2 Metode Perancangan .....                                         | 30        |
| 3.2.1 Peralatan Yang Digunakan .....                                 | 30        |
| 3.2.2 Skema Rancangan Alat.....                                      | 33        |
| 3.2.3 Perancangan Mekanikal .....                                    | 34        |
| 3.2.4 Perancangan Elektrik.....                                      | 35        |
| 3.2.5 Perancangan Perangkat Lunak .....                              | 37        |
| 3.3 Lokasi Dan Jadwal Penelitian .....                               | 42        |
| 3.3.1 Lokasi Penelitian .....                                        | 42        |
| 3.3.2 Jadwal Penelitian .....                                        | 42        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>                             | <b>43</b> |
| 4.1 Hasil Perancangan Produk.....                                    | 43        |
| 4.1.1 Hasil Perancangan Elektrik .....                               | 43        |
| 4.1.2 Hasil Perancangan Mekanikal .....                              | 48        |
| 4.1.3 Hasil Perancangan Perangkat Lunak .....                        | 50        |
| 4.2 Pembahasan .....                                                 | 60        |
| 4.2.1 Pengujian Menggunakan Wi-Fi.....                               | 60        |
| 4.2.2 Pengujian Menggunakan Hotspot HP .....                         | 61        |
| 4.2.3 Analisis Hasil Pengujian .....                                 | 61        |
| 4.2.4 Kesimpulan Pengujian.....                                      | 62        |
| <b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....</b>                                 | <b>64</b> |
| 5.1 Simpulan.....                                                    | 64        |
| 5.2 Saran .....                                                      | 64        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                                           | <b>67</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                                                 | <b>69</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 2. 1</b> Modul Ads1115 .....                      | 11 |
| <b>Gambar 2. 2</b> NodeMCU ESP8266.....                     | 12 |
| <b>Gambar 2. 3</b> Sensor MQ-2.....                         | 13 |
| <b>Gambar 2. 4</b> Sensor MQ-135.....                       | 14 |
| <b>Gambar 2. 5</b> Sensor Debu GP2Y1010AU0F.....            | 15 |
| <b>Gambar 2. 6</b> LCD 16x2 .....                           | 16 |
| <b>Gambar 2. 7</b> Buzzer .....                             | 17 |
| <b>Gambar 2. 8</b> Arduino IDE .....                        | 18 |
| <b>Gambar 2. 9</b> Fritzing.....                            | 20 |
| <b>Gambar 2. 10</b> SketchUp .....                          | 21 |
| <b>Gambar 2. 11</b> Kerangka Pemikiran .....                | 25 |
| <b>Gambar 3. 1</b> Desain Penelitian .....                  | 27 |
| <b>Gambar 3. 2</b> Skema Rancangan Alat.....                | 33 |
| <b>Gambar 3. 3</b> Rancangan Mekanikal (Bagian Depan) ..... | 34 |
| <b>Gambar 3. 4</b> Rancangan Mekanikal (Bagian Atas) .....  | 35 |
| <b>Gambar 3. 5</b> Rancangan Mekanikal (Bagian Kiri) .....  | 35 |
| <b>Gambar 3. 6</b> Perancangan Elektrik .....               | 36 |
| <b>Gambar 3. 7</b> Flowchart.....                           | 38 |
| <b>Gambar 3. 8</b> Pencarian BotFather.....                 | 39 |
| <b>Gambar 3. 9</b> Pembuatan Bot Baru .....                 | 40 |
| <b>Gambar 3. 10</b> Pencarian Bot baru.....                 | 41 |
| <b>Gambar 3. 11</b> Mendapatkan ChatID.....                 | 41 |
| <b>Gambar 3. 12</b> Tempat Penelitian .....                 | 42 |
| <b>Gambar 4. 1</b> Hasil Rancangan Elektrik .....           | 44 |
| <b>Gambar 4. 2</b> Tampilan Depan.....                      | 48 |
| <b>Gambar 4. 3</b> Tampilan Atas.....                       | 49 |
| <b>Gambar 4. 4</b> Tampilan Samping Kanan .....             | 49 |
| <b>Gambar 4. 5</b> Tampilan Samping Kiri .....              | 50 |
| <b>Gambar 4. 6</b> Inisialisasi Sensor .....                | 51 |
| <b>Gambar 4. 7</b> Inisialisasi Komponen Lainnya .....      | 52 |
| <b>Gambar 4. 8</b> Kalibrasi Sensor.....                    | 52 |
| <b>Gambar 4. 9</b> Pembacaan Data Sensor MQ .....           | 53 |
| <b>Gambar 4. 10</b> Pembacaan Data Sensor Debu .....        | 53 |
| <b>Gambar 4. 11</b> Interpretasi Kualitas Udara .....       | 54 |
| <b>Gambar 4. 12</b> Pengaturan Threshold .....              | 55 |
| <b>Gambar 4. 13</b> Tampilan LCD .....                      | 55 |
| <b>Gambar 4. 14</b> Notifikasi .....                        | 56 |
| <b>Gambar 4. 15</b> Perintah.....                           | 56 |
| <b>Gambar 4. 16</b> Fitur Utama.....                        | 57 |
| <b>Gambar 4. 17</b> Fitur Pengaturan Ambang Batas.....      | 58 |
| <b>Gambar 4. 18</b> Tampilan Hasil Monitoring .....         | 59 |

## DAFTAR TABEL

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabel 3. 1</b> Perangkat Keras.....                     | 30 |
| <b>Tabel 3. 2</b> Perangkat Lunak.....                     | 32 |
| <b>Tabel 3. 3</b> Tahapan Dan Waktu Penelitian.....        | 42 |
| <b>Tabel 4. 1</b> Tabel Keterangan Koneksi Perangkat ..... | 44 |
| <b>Tabel 4. 2</b> Hasil Pengujian Menggunakan Wi-Fi .....  | 60 |
| <b>Tabel 4. 3</b> Hasil Pengujian Menggunakan Hotspot..... | 61 |