

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT UNTUK  
MONITORING KUALITAS UDARA PADA RUANGAN  
BERBASIS IOT DAN TELEGRAM**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana  
Program Studi Informatika



disusun oleh

**MEGA DWIRANI RODJA**

**19.11.2723**

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA**

**2024**

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT UNTUK  
MONITORING KUALITAS UDARA PADA RUANGAN  
BERBASIS IOT DAN TELEGRAM**

**SKRIPSI**

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana  
Program Studi Informatika



disusun oleh

**MEGA DWIRANI RODJA**

**19.11.2723**

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA**

**2024**

# PERSETUJUAN

## HALAMAN PERSETUJUAN

### SKRIPSI

### PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT UNTUK MONITORING KUALITAS UDARA PADA RUANGAN BERBASIS IOT DAN

### TELEGRAM


yang disusun dan diajukan oleh

**Mega Dwirani Rodja**

**19.11.2723**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal 20 Agustus 2024

Dosen Pembimbing,

  
**Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom., Ph.D.**  
NIK. 190302096

# PENGESAHAN

## HALAMAN PENGESAHAN

### SKRIPSI

#### PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT UNTUK MONITORING KUALITAS UDARA PADA RUANGAN BERBASIS IOT DAN TELEGRAM

yang disusun dan diajukan oleh

**Mega Dwirani Rodja**

19.11.2723

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 20 Agustus 2024

#### Susunan Dewan Penguji

**Nama Penguji**

Rizqi Sukma Kharisma, M.Kom  
NIK. 190302215

Mulia Sulistivono, M.Kom  
NIK. 190302248

Windha Mega PD, M.Kom  
NIK. 190302185

**Tanda Tangan**



Skrripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Tanggal 20 Agustus 2024

**DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER**



Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom., Ph.D  
NIK. 190302096

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

### HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Mega Dwirani Rodja  
NIM : 19.11.2723

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

#### **PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT UNTUK MONITORING KUALITAS UDARA PADA RUANGAN BERBASIS IOT DAN TELEGRAM**

Dosen Pembimbing : Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom., Ph.D.

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 20 Agustus 2024

Yang Menyatakan,



Mega Dwirani Rodja

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah dengan kerja keras disertai doa, skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Segala puji dan syukur bagi Allah SWT yang tiada henti memberikan keberkahan. Dengan ini saya mempersembahkan skripsi ini kepada semua pihak yang terlibat secara langsung atau tidak langsung, yaitu :

1. Yang amat sangat istimewa, orang tuaku. Ayahanda Alm. Syahrudin Nur Rodja, Ibunda Nurhayati Gasim yang menjadi saksi perjuangan dan perjalanan penulis dalam menyelesaikan pendidikan dan penulisan skripsi ini. Terima kasih yang melimpah untuk mama atas segala pengorbanan seluruh jiwanya untukku, semoga mama selalu sehat dan panjang umur.
2. Diri saya sendiri yang sudah bertahan sejauh ini dan tidak menyerah akan keadaan. Terima kasih karna selalu tegar dan kuat melewati badai serta tantangan yang ada, sehingga bisa sampai ketitik ini. Tetap menjadi dirimu yang kuat untuk melanjutkan perjuangan yang baru dimulai ini.
3. Kakak dan adik penulis, terimakasih kepada kakak Risky Saputra Rodja dan adikku tercinta Nurul Faradilah Rodja yang telah menjadi tempat berkeluh kesah selama ini dan menjadi orang yang selalu membantu dan menyemangati dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Teman istimewaku yang selalu membantu dalam kelancaran skripsi ini, terima kasih atas dukungannya dan selalu menemani dari awal perkuliahan hingga saat ini.
5. Keluarga besar Joy Petshop dan semua teman-teman yang sudah membantu selama penulis menyelesaikan skripsi ini, semoga kalian selalu diberikan kebaikan dalam segala proses kehidupan.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya dan shawat serta salam juga tidak lupa penulis panjatkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan teladan mulia dalam menuntun umatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi yang berjudul “ **PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT UNTUK MONITORING KUALITAS UDARA PADA RUANGAN BERBASIS IOT DAN TELEGRAM**” ini disusun sebagai salah satu syarat utama untuk menyelesaikan program sarjana pada Universitas AMIKOM Yogyakarta. Selain itu juga merupakan suatu bukti bahwa mahasiswa telah menyelesaikan kuliah jenjang program Strata-1 dan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer.

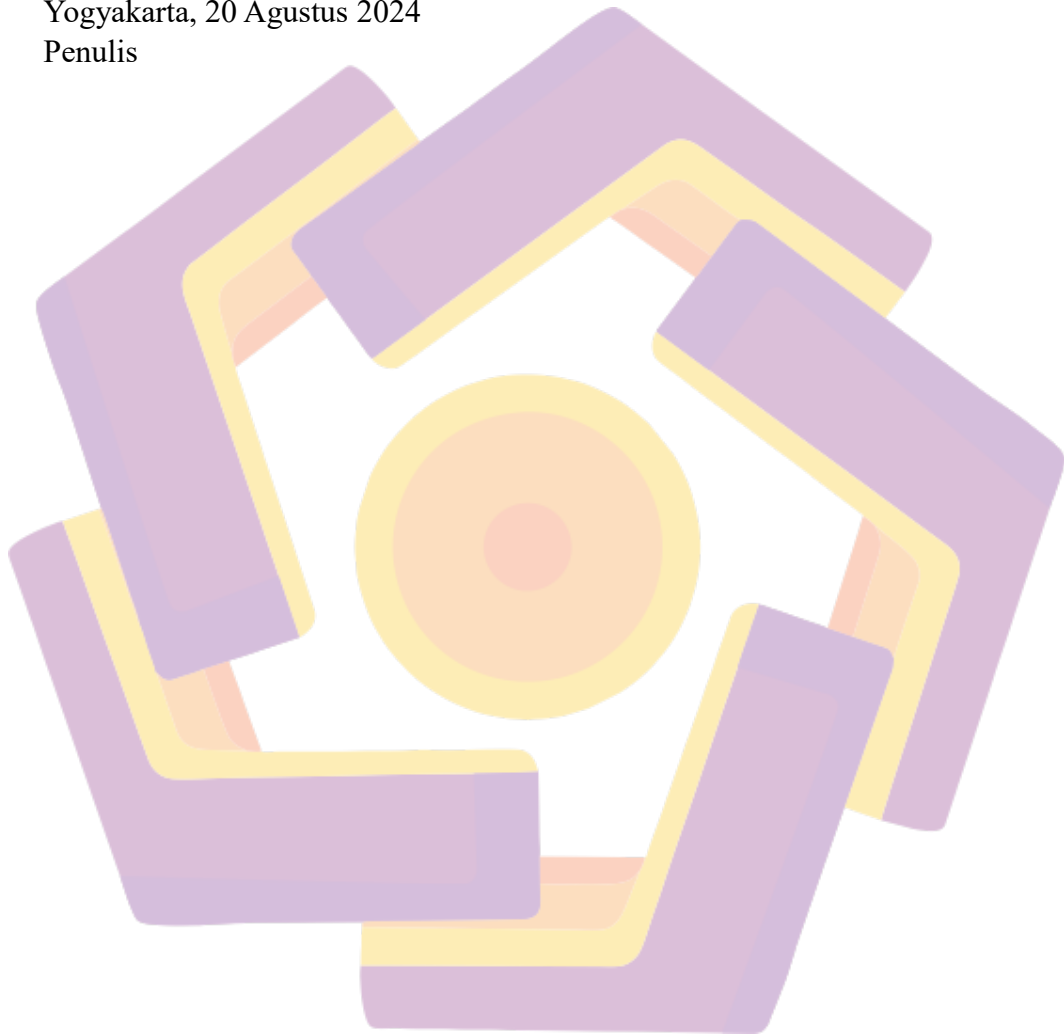
Penyelesaian skripsi ini juga tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. M. Suyanto, MM. selaku Rektor Universitas AMIKOM Yogyakarta.
2. Bapak Hanif Al Fatta, M.Kom. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta.
3. Ibu Windha Mega Pradnya Duhita, M.Kom. selaku ketua Program Studi Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta.
4. Bapak Hanif Al Fatta, M.Kom. selaku dosen pembimbing yang selalu bertanggung jawab memberikan bimbingan, nasehat, serta waktunya selama penulisan skripsi ini.
5. Semua pihak yang telah terlibat dan memberikan bantuan dalam pembuatan naskah skripsi ini.
6. Peneliti berharap bahwa semua kebaikan dan bantuan yang telah diberikan akan mendapat berkah dari Allah SWT. Dan peneliti menyadari skripsi ini masih ada kekurangan. Oleh karena itu peneliti berharap kepada semua pihak agar dapat menyampaikan kritik dan saran

yang membangun untuk menambah kesempurnaan skripsi ini. Namun peneliti tetap berharap skripsi ini akan bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Yogyakarta, 20 Agustus 2024

Penulis





## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN</b> .....	<b>xiii</b>
<b>INTISARI</b> .....	<b>xv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Studi Literatur.....	5
2.2 Dasar Teori .....	10
2.2.1 Internet of Thing (IOT) .....	10
2.2.2 Mikrokontroler .....	10
2.2.3 NodeMCU .....	10
2.2.4 Sensor MQ-135 .....	11
2.2.5 Sensor Debu GP2Y1010AU0F .....	12
2.2.6 Sensor DHT-22 .....	12
2.2.7 Module ADC ADS1115.....	13
2.2.8 Buzzer .....	14
2.2.9 Module LCD OLED 0.96.....	14
2.2.10 Resistor.....	15
2.2.11 Kapasitor .....	15
2.2.12 Arduino IDE.....	15
2.2.13 Software Fritzing.....	16

2.2.14	Telegram Messenger .....	16
2.2.15	Bot Telegram .....	16
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>18</b>
3.1	Alur Penelitian.....	18
3.2	Perancangan Alat .....	20
3.2.1	Diagram Blok .....	20
3.3	Analisis Kebutuhan Sistem .....	23
3.3.1	Kebutuhan Fungsional .....	23
3.3.2	Kebutuhan Non-Fungsional .....	23
3.3.3	Kebutuhan Perangkat Keras .....	24
3.3.4	Kebutuhan Perangkat Lunak .....	25
3.4	Persiapan Alat dan Bahan.....	26
3.4.1	Analisis Kebutuhan Alat .....	26
3.4.2	Analisis Kebutuhan Bahan dan Biaya Produksi.....	26
3.4.3	Skema rangkaian perangkat keras .....	27
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>30</b>
4.1	Implementasi .....	30
4.1.1	Implementasi <i>Hardware</i> .....	30
4.1.2	Implementasi <i>Software</i> .....	31
4.2	Pengujian dan Evaluasi Sistem.....	38
4.2.1	Pengujian Bot Telegram .....	38
4.2.2	Pengujian Sensor MQ-135 .....	39
4.2.3	Pengujian Sensor Debu GP2Y1010AU0F .....	40
4.2.4	Hasil Pengujian Monitoring Kualitas Udara .....	41
4.2.5	Hasil Pengujian .....	42
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP .....</b>	<b>44</b>
5.1	Kesimpulan.....	44
5.2	Saran .....	44
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>46</b>

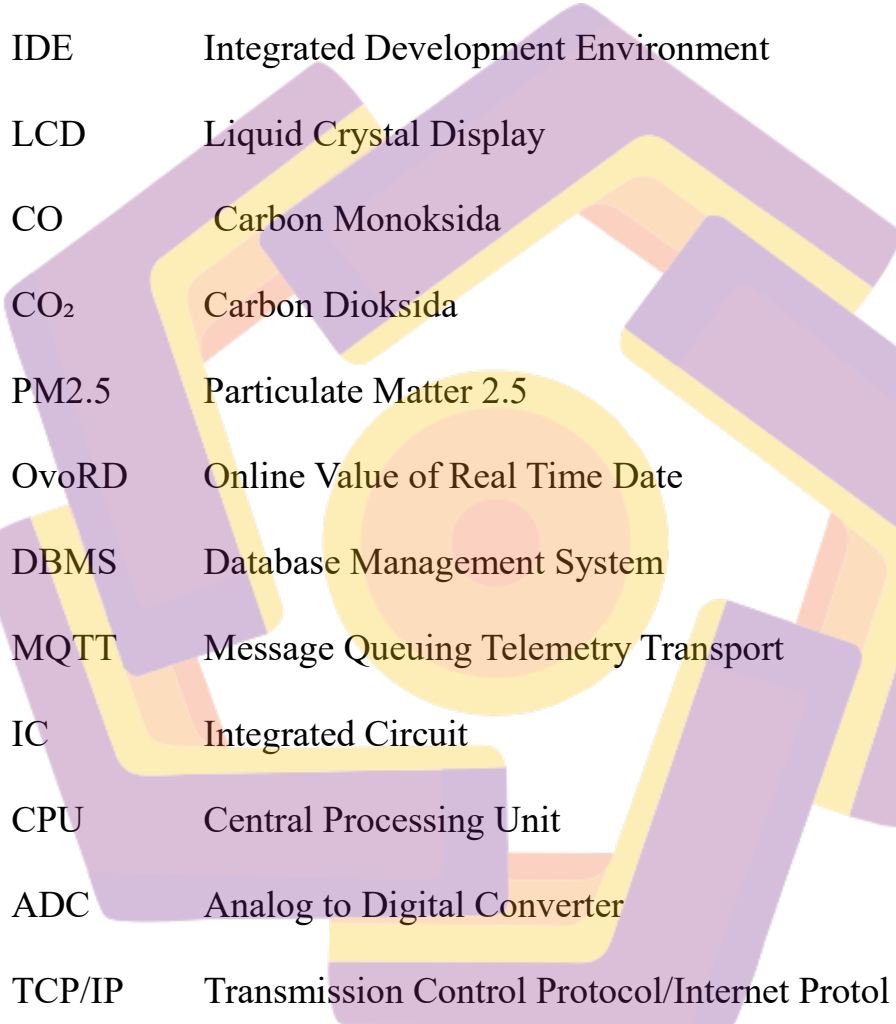
## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Keaslian Penelitian.....	8
Tabel 2. 2 Spesifikasi Standar Kerja Sensor MQ-135.....	11
Tabel 2. 3 Spesifikasi Sensor DHT-22.....	13
Tabel 3. 1 Spesifikasi Laptop HP.....	24
Tabel 3. 2 Alat dan Bahan Penelitian.....	24
Tabel 3. 3 Kebutuhan Perangkat Lunak.....	25
Tabel 3. 4 Daftar Alat yang dibutuhkan.....	26
Tabel 3. 5 Bahan yang digunakan.....	26
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Sensor MQ-135.....	43
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Sensor GP2Y1010AU0F.....	40
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Monitoring Kualitas Udara.....	41
Tabel 4. 4 Hasil Testing Keseluruhan Alat.....	43

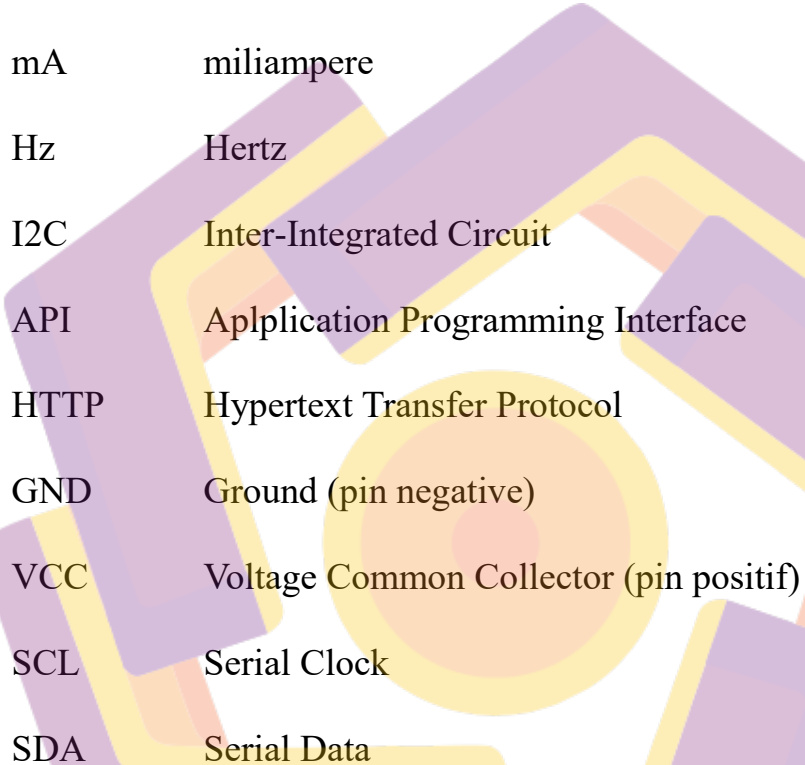
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 NodeMCU ESP8266 .....	11
Gambar 2. 2 Sensor MQ-135 .....	11
Gambar 2. 3 Sensor Debu GP2Y1010AU0F .....	12
Gambar 2. 4 Sensor DHT-22 .....	13
Gambar 2. 5 Buzzer.....	14
Gambar 2. 6 LCD OLED 0.96 .....	14
Gambar 2. 7 Arduino IDE .....	15
Gambar 2. 8 Bot Telegram .....	17
Gambar 3. 1 Diagram Alir (flowchart) penelitian.....	18
Gambar 3. 2 Diagram blok sistem .....	21
Gambar 3. 3 Flowchart Cara Kerja Sistem Monitoring Kualitas Udara .....	22
Gambar 3. 4 Rangkaian Keseluruhan Sistem.....	27
Gambar 4. 1 Rangkaian Komponen.....	31
Gambar 4. 2 Header Program.....	32
Gambar 4. 3 Fungsi Setup() .....	32
Gambar 4. 4 Fungsi Loop().....	34
Gambar 4. 5 Fungsi ReadData().....	35
Gambar 4. 6 Tampilan Awal Telegram.....	38
Gambar 4. 7 Tampilan Data Kualitas Udara Pada Jam 7 Pagi.....	39
Gambar 4. 8 Tampilan Pesan Warning Kadar CO <sub>2</sub> > 600ppm .....	39
Gambar 4. 9 Tampilan Pesan Warning Kadar Debu > 100 mg/m <sup>3</sup> .....	39

## DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN



V	Volt (Tegangan listrik)
mm	milimeter
IDE	Integrated Development Environment
LCD	Liquid Crystal Display
CO	Carbon Monoksida
CO <sub>2</sub>	Carbon Dioksida
PM <sub>2.5</sub>	Particulate Matter 2.5
OvoRD	Online Value of Real Time Date
DBMS	Database Management System
MQTT	Message Queuing Telemetry Transport
IC	Integrated Circuit
CPU	Central Processing Unit
ADC	Analog to Digital Converter
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protol
GPIO	General Purpose Input Output
NH <sub>3</sub>	Amonia
NO <sub>x</sub>	Nitrogen Oksida
AC	Alternating Current



DC	Direct Current
MW	megawatt
ppm	parts per million
mg/m <sup>3</sup>	miligram per meter kubik
mA	miliampere
Hz	Hertz
I2C	Inter-Integrated Circuit
API	Aplication Programming Interface
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
GND	Ground (pin negative)
VCC	Voltage Common Collector (pin positif)
SCL	Serial Clock
SDA	Serial Data

=====

## INTISARI

Kualitas udara dalam ruangan sering kali diabaikan, padahal manusia menghabiskan sebagian besar waktunya di dalam ruangan. Kualitas udara dalam ruangan sangat penting untuk dijaga karena dapat berdampak pada kenyamanan lingkungan dan kesehatan penghuninya. Manusia yang berada di tempat tersebut tidak dapat mendeteksi kondisi udara yang dapat membahayakan kesehatan. Oleh karena itu, diperlukan alat untuk melakukan pemantauan kualitas udara pada kondisi ruangan tersebut. Metode penelitian yang digunakan dalam pengembangan perangkat ini yaitu studi literatur, analisis kebutuhan sistem, perancangan sistem, implementasi, pengujian sistem dan penarikan kesimpulan. Alat monitoring kualitas udara ini dikembangkan menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 , sensor DHT22, sensor MQ135, dan sensor GP2Y1010AU0F yang terhubung dengan platform telegram sehingga alat monitoring kualitas udara ini dapat memberikan informasi secara langsung dan dapat digunakan dari jarak jauh.

Penelitian ini bertujuan untuk mengintegrasikan sensor-sensor untuk mengukur parameter-parameter kualitas udara seperti suhu, kelembaban, kadar CO<sub>2</sub>, kadar debu, dan partikel-partikel berbahaya lainnya. Implementasi sistem ini diharapkan dapat membantu pengguna dalam menjaga lingkungan ruangan yang sehat dan nyaman.

**Kata kunci:** Kualitas udara, ESP8266, IoT, Telegram.

## ABSTRACT

*Indoor air quality is often overlooked, even though humans spend most of their time indoors. Indoor air quality is very important to maintain because it can have an impact on the comfort of the environment and the health of the occupants. Humans who are in the place cannot detect air conditions that can endanger health. Therefore, a tool is needed to monitor air quality in these room conditions. The research methods used in the development of this device are literature study, system requirements analysis, system design, implementation, system testing and conclusion. This air quality monitoring tool was developed using the NodeMCU ESP8266 microcontroller, DHT22 sensor, MQ135 sensor, and GP2Y1010AU0F sensor connected to the telegram platform so that this air quality monitoring tool can provide information directly and can be used remotely.*

*This research aims to integrate sensors to measure air quality parameters such as temperature, humidity, CO2 levels, dust levels, and other harmful particles. The implementation of this system is expected to help users in maintaining a healthy and comfortable indoor environment.*

*Keyword: Air quality, ESP8622, IoT, Telegram.*