

**RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN PARAMETER
KUALITAS UDARA DALAM RUANGAN SEBAGAI INPUT KENDALI
OTOMATIS BERBASIS INTERNET OF THINGS**



LAPORAN AKHIR

Oleh:

**M. ANBIYAMUGHNI
062330320619**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2026

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN PARAMETER
KUALITAS UDARA DALAM RUANGAN SEBAGAI INPUT
KENDALI OTOMATIS BERBASIS *INTERNET OF THINGS*



LAPORAN AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Mata Kuliah Laporan
Akhir Jurusan Teknik Elektro Program Studi DIII Teknik Elektronika

Oleh :

M. ANBIYA MUGHNI

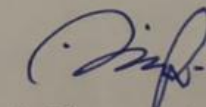
062330320619

Menyetujui,

Pembimbing I,


Amperawan, S.T., M.T.
NIP. 05231993031002

Pembimbing II,

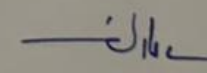

Ir. Masayu Anisah, S.T., M.T.
NIP. 197012281993032001

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro,


Dr. Ir. Semangat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM
NIP. 197907222008011007

Koordinator Program Studi
DIII Teknik Elektronika,


Ir. Niksen Alfarizal, S.T.
NIP. 197508162001121001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Penulis yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. Anbiya Mughni
NIM : 062330320619
Judul Laporan Akhir : RANCANG BANGUN SISTEM
PEMANTAUAN PARAMETER KUALITAS
UDARA DALAM RUANGAN SEBAGAI
INPUT KENDALI OTOMATIS BERBASIS
INTERNET OF THINGS

Menyatakan bahwa laporan akhir Saya merupakan hasil karya sendiri didampingi Pembimbing I dan Pembimbing II dan bukan merupakan hasil penjiplakan/plagiat dalam laporan akhir ini, maka Saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan dari Saya yang dibuat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari pihak manapun.



Palembang, Juli


D442FAOXD88076085
M. ANBIYA MUGHNI
NIM: 062330320619

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.”

(QS. Al-Insyirah : 6)

“Kita evolusi melampaui orang yang kita dulu satu menit yang lalu. sedikit demi sedikit, kita maju selangkah lebih jauh dengan setiap putaran”

(Armin Arlet)

إِلَّا الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ وَتَوَّصُوا بِالْحَقِّ وَتَوَّصُوا بِالصَّبْرِ

"kecuali orang-orang yang beriman dan mengerjakan kebajikan serta saling menasihati untuk kebenaran dan saling menasihati untuk kesabaran."

(QS. Al-'Ashr Ayat 3)

PERSEMBAHAN

Laporan Akhir ini saya persembahkan kepada :

1. Allah SWT, Tuhan semesta alam atas segala rahmat dan nikmatnya.
2. Keluargaku tercinta, terkhususnya Ayah, Ibu, Kakak Laki-Laki dan Adik Perempuan, yang selalu memberikan doa dan dukungan tanpa henti, salah satu alasan untuk terus bergerak dan bersemangat.
3. Seluruh Dosen Teknik Elektronika terutama Dosen Pembimbing Penulis, Bapak Amperawan, S.T., M.T. selaku pembimbing I. ir, Masayu, S. T., M.T. selaku pembimbing II.
dan Ibu Ir. Masayu Anisah, S.T., M.T. yang telah memberikan *support*, saran, arahan, dan solusi kepada penulis.
4. Kepada teman-teman kelas EB GACOR yang telah memberikan dukungan, semangat, dan hiburan. Terima kasih atas 3 tahun yang singkat namun penuh suka, duka dan kenangan indah.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN PARAMETER KUALITAS UDARA DALAM RUANGAN SEBAGAI INPUT KENDALI OTOMATIS BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

(2026 : 102 Halaman + 53 Gambar + 21 Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran)

M. Anbiya Mughni

062330320619

Kualitas udara dalam ruangan merupakan salah satu faktor yang memengaruhi kesehatan, kenyamanan, dan produktivitas manusia. Buruknya kualitas udara dapat disebabkan oleh meningkatnya konsentrasi gas pencemar, karbon monoksida (CO), suhu yang tidak sesuai, serta kelembapan udara yang berada di luar kondisi ideal. Kondisi tersebut dapat menurunkan kualitas lingkungan dalam ruangan apabila tidak dilakukan pemantauan dan pengendalian secara berkelanjutan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem pemantauan parameter kualitas udara dalam ruangan sebagai input kendali otomatis berbasis Internet of Things (IoT). Sistem menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat pengendali dengan sensor MQ-135 untuk mendeteksi gas pencemar, sensor MQ-7 untuk mendeteksi gas karbon monoksida (CO), sensor DHT22 untuk mengukur suhu dan kelembapan udara, serta sensor ultrasonik HC-SR04 untuk memantau ketinggian air pada humidifier. Data hasil pembacaan sensor ditampilkan pada LCD I2C 20×4 dan dikirimkan ke platform ThingSpeak melalui jaringan Wi-Fi sehingga dapat dipantau secara real-time. Berdasarkan hasil pembacaan sensor, ESP32 mengendalikan empat exhaust fan, modul ultrasonic mist maker, LED indikator, dan buzzer secara otomatis sesuai kondisi lingkungan. Hasil perancangan menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan pemantauan kualitas udara secara real-time, menampilkan data pada LCD dan ThingSpeak, serta mengendalikan exhaust fan dan humidifier secara otomatis berdasarkan parameter yang telah ditentukan.

Kata kunci: Kualitas Udara Dalam Ruangan, *Internet of Things*, ESP32, MQ-135, MQ-7, DHT22, *ThingSpeak*.

ABSTRACT

DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN INDOOR AIR QUALITY PARAMETER MONITORING SYSTEM AS IOT-BASED AUTOMATIC CONTROL INPUT

(2026 : 102 Pages + 53 Picture + 21 Tables + Reference + Attachment)

M. Anbiya Mughni

062330320619

Indoor air quality is a key factor influencing human health, comfort, and productivity. Poor air quality can result from elevated concentrations of pollutant gases and carbon monoxide (CO), as well as temperatures and humidity levels that fall outside ideal ranges. Without continuous monitoring and control, these conditions can degrade the indoor environment. Therefore, this study aims to design and build an Internet of Things (IoT)-based indoor air quality monitoring system that serves as an input for automatic control. The system utilizes an ESP32 microcontroller as the central controller, integrating an MQ-135 sensor to detect pollutant gases, an MQ-7 sensor for carbon monoxide (CO), a DHT22 sensor for temperature and humidity, and an HC-SR04 ultrasonic sensor to monitor the water level in the humidifier. Sensor readings are displayed on a 20×4 I2C LCD and transmitted to the ThingSpeak platform via Wi-Fi for real-time monitoring. Based on the sensor data, the ESP32 automatically controls four exhaust fans, an ultrasonic mist maker module, indicator LEDs, and a buzzer in response to environmental conditions. The design results demonstrate that the system is capable of real-time air quality monitoring, displaying data on the LCD and ThingSpeak, and automatically controlling the exhaust fans and humidifier based on predefined parameters.

Keywords: Indoor Air Quality, Internet of Things, ESP32, MQ-135, MQ-7, DHT22, ThingSpeak.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji dan syukur kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Proposal Laporan Akhir ini. Proposal Laporan Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan Mata Kuliah Laporan Akhir pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya dengan judul “RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN PARAMETER KUALITAS UDARA DALAM RUANGAN SEBAGAI INPUT KENDALI OTOMATIS BERBASIS *INTERNET OF THINGS*”

Kelancaran dalam proses penulisan Proposal Laporan Akhir ini tidak luput berkat bimbingan, arahan dan petunjuk dari berbagai pihak, baik pada tahap persiapan, penyusunan, hingga terselesaikannya Proposal Laporan Akhir ini. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Amperawan, S.T., M.T., selaku pembimbing I.
2. Ibu Ir. Masayu Anisah, S.T., M.T. selaku pembimbing II.

Kemudian penulis juga mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan moril dan material yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Laporan Akhir dengan ketentuan yangtelah ditetapkan Politeknik Negeri

1. Bapak Ir. H. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Ir. Hj. Lindawati, S.T., M.T.I. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom. selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh Staff Pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Elektro Program Studi D-III Teknik Elektronika Politeknik Negeri

Sriwijaya.

6. Seluruh Staff Teknisi laboratorium dan bengkel Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Keluarga tercinta, khususnya kedua orang tua penulis yaitu Bapak Suharyoko dan Ibu Tina yang selalu memberikan dukungan, do'a, kepercayaan serta menjadi alasan penulis semangat menjalani hari.
8. Semua teman, teman kelas 6 EB dan teman dekat penulis yang telah memberikan *support* dan semangat selama penulisan Proposal Laporan Akhir.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Proposal Laporan Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan pada kemampuan yang penulis miliki. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi penyempurnaan proposal ini agar proposal ini menjadi lebih baik lagi.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga Proposal Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan bagi penulis sendiri khususnya.

Palembang, Mei 2026

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
MOTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan	2
1.4.2 Manfaat	2
1.5 Metode Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kualitas Udara dalam Ruangan (<i>Indoor Air Quality</i>)	5
2.1.1 Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Udara dalam Ruangan	6
2.1.2 Sumber dan Polutan Udara dalam Ruangan	7
2.2 Satuan Pengukuran Kualitas Udara.....	7
2.3 Pentingnya Monitoring Kualitas Udara dalam Ruangan	8
2.4 Internet of Things (IoT).....	9
2.5 Modul ESP32	10
2.5.1 Spesifikasi ESP 32	11
2.5.2 Keunggulan ESP32	13
2.5.3 Konfigurasi Pin ESP32.....	14
2.5.4 Klasifikasi Pin GPIO ESP32	15
2.5.5 Analog to Digital Converter (ADC) ESP32	16
2.6 Sensor Gas MQ-135.....	17
2.7 Sensor MQ-7	19
2.8 Sensor DHT22	20
2.8.1 Prinsip Kerja Sensor.....	21

2.9	Sensor Ultrasonik	22
2.9.1	Rangkaian Sensor Ultrasonik	24
2.10	XL4015 DC to DC Converter.....	25
2.11	Relay 5V.....	27
2.11.1	Modul Relay 5V	28
2.12	Exhaust Fan	28
2.13	Liquid Crystal Display (LCD).....	29
2.13.1	Pengertian LCD	29
2.13.2	Bagian Pembentuk LCD	29
2.13.3	Konfigurasi Pin LCD.....	30
2.14	Inter-integrated Circuit (I2C).....	31
2.15	Light Emitting Diode (LED)	32
2.16	Buzzer.....	33
2.17	Power Supply	33
2.17.1	Switch Mode Power Supply (SMPS)	34
2.18	Arduino IDE	36
2.19	ThingSpeak.....	38
2.20	Ultrasonik Mist Maker	39
BAB III RANCANG BANGUN		40
3.1	Umum.....	40
3.2	Blok Diagram	40
3.3	Perancangan Sistem.....	43
3.3.1	Perancangan Elektronika	43
3.3.2	Perancangan Mekanik	53
3.3.3	Perancangan Software	55
3.4	Flowchart.....	56
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		57
4.1	Hasil Perancangan Sistem	57
4.1.1	Hasil Perancangan Mekanik	57
4.1.2	Hasil Perancangan Elektronika	58

4.1.3	Hasil Perancangan <i>Software</i>	59
4.2	Langkah-langkah Pengambilan Data	60
4.3	Dasar Penentu Nilai Ambang Sensor.....	61
4.3.1	Sensor MQ-135.....	61
4.3.2	Sensor MQ-7.....	61
4.3.3	Sensor DHT22	62
4.4	Prosedur Pengoperasian Alat	62
4.5	Pengujian Sensor.....	63
4.6	Hasil Pengujian Sensor DHT22	64
4.7	Hasil Pengujian Sensor MQ135 (CO ₂).....	65
4.8	Hasil Pengujian Sensor MQ7 (CO).....	66
4.9	Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	67
4.10	Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan	68
4.11	Hasil Pembahasan.....	68
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		70
5.1	Kesimpulan	70
5.2	Saran	70
DAFTAR PUSTAKA		71
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Internet of Things (IoT)	10
Gambar 2. 2 ESP32 Pinout Layout.....	11
Gambar 2. 3 Bagian dari ESP32 Doit Devkit V1	14
Gambar 2. 4 Pinout ESP32	15
Gambar 2. 5 Sensor MQ-135.....	20
Gambar 2. 6 Rangkaian Modul Sensor MQ-135	21
Gambar 2. 7 Sensor MQ-7.....	22
Gambar 2. 9 DHT 22	23
Gambar 2. 10 Pengukur Kelembaban pada Sensor DHT	24
Gambar 2. 11 Pengukur Suhu pada Sensor DHT	25
Gambar 2. 12 Gelombang Ultrasonik	26
Gambar 2. 13 Skematik Transmitter	28
Gambar 2. 14 Rangkaian Reciever	28
Gambar 2. 15 Pin	29
Gambar 2. 16 Skematik XL4015	30
Gambar 2. 17 Relay	31
Gambar 2. 18 Modul Relay	32
Gambar 2. 19 Exhaust Fan.....	33
Gambar 2. 20 Lapisan LCD.....	34
Gambar 2. 21 Pin LCD	34
Gambar 2. 22 Modul LCD I2C.....	36
Gambar 2. 23 Pin Modul	36
Gambar 2. 24 LED.....	37
Gambar 2. 25 Buzzer	37
Gambar 2. 26 Gelombang Power Supply	38
Gambar 2. 27 Rangkaian simpel Power Supply	39
Gambar 2. 28 Arduino IDE.....	41
Gambar 2. 29 Thingspeak.....	42
Gambar 2. 30 Ultrasonik Mist Maker.....	43

Gambar 2. 31 Skematik simple.....	44
Gambar 3. 1 Blok Diagram.....	45
Gambar 3. 2 Diagram Fungsional Sistem.....	46
Gambar 3. 3 Konfigurasi ESP32 dan Sensor DHT22.....	48
Gambar 3. 4 Konfigurasi Mikrokontroler ESP32 dengan Sensor MQ-135	49
Gambar 3. 5 Konfigurasi Mikrokontroler ESP32 dan Sensor MQ-7	50
Gambar 3. 6 Konfigurasi Mikrokontroler ESP32 dan Sensor HC-SR04	50
Gambar 3. 7 ESP32 dan Push Button	51
Gambar 3. 8 Konfigurasi antara mikrokontroler ESP32 dan LED	52
Gambar 3. 9 Konfigurasi Mikrokontroler ESP32 dan LCD I2C 20×4.....	53
Gambar 3. 10 Konfigurasi Mikrokontroler ESP32 dan Exhaust Fan	54
Gambar 3. 11 Konfigurasi Mikrokontroler ESP32 dan Humidifier.....	55
Gambar 3. 12 Konfigurasi antara mikrokontroler ESP32 dan Buzzer	56
Gambar 3. 13 Rangkaian Elektronika Alat Keseluruhan.....	58
Gambar 3. 14 Tampak Depan	59
Gambar 3. 15 Tampak Kanan	60
Gambar 3. 16 Tampak Kiri	60
Gambar 3. 17 Thingspeak.....	61
Gambar 3. 18 Flowchart	62
Gambar 4. 1 Tampak Depan Dan Belakang.....	63
Gambar 4. 2 Tampak Kanan Dan Kiri	65
Gambar 4. 3 Tampak Perancangan Elektronik.....	65
Gambar 4. 4 Thingspeak.....	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi ESP32.....	12
Tabel 2. 2 Tabel Keunggulan.....	13
Tabel 3. 1 Konfigurasi Pin ESP32 dan DHT22.....	49
Tabel 3. 2 Konfigurasi Mikrokontroler ESP32 dengan Sensor MQ-135	50
Tabel 3. 3 Konfigurasi Mikrokontroler ESP32 dan Sensor MQ-7.....	50
Tabel 3. 4 Konfigurasi Mikrokontroler ESP32 dan Sensor HC-SR04	51
Tabel 3. 5 Konfigurasi ESP32 dan Push Button.....	52
Tabel 3. 6 Konfigurasi antara mikrokontroler ESP32 dan LED.....	53
Tabel 3. 7 Konfigurasi Mikrokontroler ESP32 dan Exhaust Fan.....	55
Tabel 3. 8 Konfigurasi Mikrokontroler ESP32 dan Humidifier	56
Tabel 3. 9 Konfigurasi antara mikrokontroler ESP32 dan Buzzer	57
Tabel 4. 1 Hasil Pembacaan Sensor.....	71
Tabel 4. 2 Statistik Nilai Pembacaan Sensor	71
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sensor DHT22.....	72
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Sensor MQ135	73
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Sensor MQ7	74
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04	75
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Kendali Otomatis Relay	76
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Humidifier Otomatis	76
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Pengiriman Data ke ThingSpeak.....	77
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan.....	78