

SKRIPSI

**SISTEM MONITORING KUALITAS UDARA RUANGAN
BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT) MENGGUNAKAN
METODE REGRESI LINIER**

***MONITORING SYSTEM ROOM AIR QUALITY BASED ON
INTERNET OF THINGS (IoT) USING LINIER REGRESSION
METHODS***



Disusun Oleh

M.TAUFAN SETIAWAN

16101138

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2022

SKRIPSI

**SISTEM MONITORING KUALITAS UDARA RUANGAN
BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT) MENGGUNAKAN
METODE REGRESI LINIER**

***MONITORING SYSTEM ROOM AIR QUALITY BASED ON
INTERNET OF THINGS (IoT) USING LINIER REGRESSION
METHODS***



Disusun Oleh

M.TAUFAN SETIAWAN

16101138

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2022

**SISTEM MONITORING KUALITAS UDARA RUANGAN
BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT) MENGGUNAKAN
METODE REGRESI LINIER**

***MONITORING SYSTEM ROOM AIR QUALITY BASED ON
INTERNET OF THINGS (IoT) USING LINIER REGRESSION
METHODS***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2022**

Disusun oleh

**M.TAUFAN SETIAWAN
16101138**

DOSEN PEMBIMBING

**Mas Aly Afandi, S.T., M.T
Reni Dyah Wahyuningrum, S.T., M.T**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

**SISTEM MONITORING KUALITAS UDARA RUANGAN
BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT) MENGGUNAKAN
METODE REGRESI LINIER**

***MONITORING SYSTEM ROOM AIR QUALITY BASED ON
INTERNET OF THINGS (IoT) USING LINIER REGRESSION
METHODS***

Disusun Oleh
M. Taufan Setiawan
16101138

Telah Dipertanggungjawabkan Dihadapan Tim Penguji Pada Tanggal

Tim Pembimbing

Pembimbing Utama : Mas Aly Afandi, S.T., M.T. ()
NIDN. 0606079501

Pembimbing Pendamping : Reni Dyah Wahyuningrum, S.T., M.T. ()
NIDN. 0606079501

Penguji 1 : Jaenal Arifin, S.T., M.T. ()
NIDN. 0603038002

Penguji 2 : Herryawan Pujiharsono, S.T., M.Eng. ()
NIDN. 0617068801

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto

Skripsi/Tugas Akhir ini sudah diujikan dan dinyatakan sah
tanpa tanda tangan pembimbing dan penguji
Purwokerto.

Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO



Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., Kom., M.eng.
NIDN. 0604097801

Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T.
NIDN. 0620079201

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **M. TAUFAN SETIAWAN** menyatakan bahwa Skripsi dengan judul "**SISTEM MONITORING KUALITAS UDARA RUANGAN BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT) MENGGUNAKAN METODE REGRESI LINIER**" adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan plagiat atau menyalin karya seseorang kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung segala resiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam Skripsi saya ini.

Purwokerto, 10 Februari 2022

Yang menyatakan



(M. Taufan Setiawan)

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul " **Sistem Monitoring Kualitas Udara Ruang Berbasis Internet Of Things (IoT) Menggunakan Metode Regresi Linier** ".

Maksud dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Kepada Tuhan Yang Maha Esa yang selalu memberikan kesehatan dan ridhonya kepada saya.
2. Kedua Orang Tua saya yang telah mendukung, menaschati, mendoakan dan melakukan segala yang terbaik untuk saya.
3. Bapak Dr. Arfianto Fahmi, S.T., M.T., IPM. selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
4. Ibu Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro
5. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi.
6. Bapak Mas Aly Afandi, S.T., M.T. selaku pembimbing I.
7. Ibu Reni Dyah Wahyuningrum, S.T., M.T. selaku pembimbing II.
8. Untuk teman-teman saya yang selalu mendukung dalam mengerjakan skripsi ini sampai di titik sejauh ini.

Purwokerto, 10 Februari 2022



(M. Taufan Setiawan)

ABSTRAK

Kualitas udara dalam suatu ruangan menjadi faktor yang perlu diperhatikan karena dapat mempengaruhi kesehatan manusia, meskipun ada upaya untuk menjaga kualitas udara dalam ruang agar tetap baik. Keluhan dari penghuni mulai dari bau, sakit kepala, iritasi mata atau tenggorokan, alergi reaksi dan gejala lain kadang-kadang terjadi. Dalam penelitian ini mengambil 3 sampel untuk mengetahui kualitas udara dalam ruangan yang baik yaitu suhu, kelembapan dan kadar karbon dioksida. Suhu dalam ruangan yang baik memiliki nilai 18-30°C dengan kelembapan berkisar dari 40 – 60% sedangkan untuk kadar karbon dioksida yang baik dalam ruangan adalah <1000 ppm. Tujuan dari penelitian ini untuk membantu memantau kualitas udara dalam ruangan secara jarak jauh dan meningkatkan akurasi pembacaan nilai sensor. Sensor yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu sensor DHT22 berfungsi untuk memantau suhu dan kelembapan serta sensor MQ-135 berfungsi untuk memantau kadar karbon dioksida dalam ruangan, dengan menggunakan metode regresi linier untuk meningkatkan nilai akurasi pada sensor yang digunakan. Hasil penelitian ini diharapkan setelah menggunakan metode regresi linier saat kalibrasi dapat meningkatkan nilai akurasi sensor yang digunakan. Hasil dari pengujian regresi linier yang dilakukan pada sensor suhu DHT22 dan sensor CO2 MQ-135 didapatkan nilai rata-rata *error* sebesar 5,551% menjadi 1,734% untuk suhu, sedangkan untuk sensor CO2 MQ-135 didapatkan nilai rata-rata *error* sebesar 9,641% menjadi 2,548%. Hasil pengujian parameter QoS dengan standar THIPON didapatkan nilai *delay* sebesar 212,387ms, *Throughput* 3444,297bit/s dan *packet loss* 0,15%. Dari hasil yang didapatkan dapat disimpulkan bahwa nilai sensor yang didapatkan setelah dilakukan proses regresi linier akan menjadi lebih baik.

Kata kunci: DHT22, MQ-135, *Internet of Things* (IoT), Regresi Linier

ABSTRACT

Air quality in a room is a factor that needs to be considered because it can affect human health, even though there are efforts to maintain good indoor air quality. Complaints from residents ranging from odors, headaches, eye or throat irritation, allergic reactions and other symptoms sometimes occur. In this study, 3 samples were taken to determine good indoor air quality, namely temperature, humidity and carbon dioxide levels. A good indoor temperature has a value of 18-30°C with humidity ranging from 40-60%, while a good indoor carbon dioxide level is <1000 ppm. The purpose of this study is to help monitor indoor air quality remotely and improve the accuracy of sensor value readings. The sensor that will be used in this study is the DHT22 sensor which functions to monitor temperature and humidity and the MQ-135 sensor functions to monitor the level of carbon dioxide in the room, using the linear regression method to increase the accuracy value of the sensor used. The results of this study are expected after using the linear regression method during calibration can increase the accuracy of the sensor used. The results of linear regression testing carried out on the DHT22 temperature sensor and the MQ-135 CO2 sensor obtained an average error value of 5.551% to 1.734% for temperature, while for the MQ-135 CO2 sensor the average error value was 9.641% to 2.548%. The results of testing the QoS parameters with the THIPON standard obtained a delay value of 212,387ms, Throughput 3444,297bit/s and packet loss of 0.15%. From the results obtained, it can be concluded that the sensor value obtained after the linear regression process will be better.

Keywords: DHT22, MQ-135, Internet of Things (IoT), Linear Regression

DAFTAR ISI

<i>Cover</i>	i
HALAMAN PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xi
BAB 1	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 BATASAN MASALAH	3
1.4 TUJUAN	3
1.5 MANFAAT	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB 2	5
2.1 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.2 DASAR TEORI	9
2.2.1 Kualitas Udara.....	9
2.2.2 Regresi Linear Sederhana	10
2.2.3 <i>Internet Of Things</i> (IoT).....	11
2.2.4 NodeMCU ESP8622	12
2.2.5 Sensor DHT22.....	13
2.2.6 Sensor CO2 MQ-135	14
2.2.7 LCD I2C 16x2.....	16
2.2.8 Buzzer	17
2.2.9 <i>Light Emitting Diode</i> (LED)	18
2.2.10 <i>Firebase</i>	18
2.2.11 <i>MIT APP Inventor</i>	19
2.2.12 <i>Wireshark</i>	20
2.2.13 <i>Quality Of Service</i> (QoS)	21
BAB 3	23

3.1	ALAT DAN BAHAN.....	23
3.1.1	Laptop	23
3.1.2	Smartphone	24
3.1.3	NodeMCU ESP8266	24
3.1.4	Sensor DHT22.....	24
3.1.5	Sensor MQ-135	24
3.1.6	Liquid Crystal Display (LCD) I2C 16x2	24
3.1.7	Buzzer.....	24
3.1.8	Light Emitting Diode (LED)	24
3.1.9	Software MIT App Inventor.....	25
3.1.10	Software Wireshark.....	25
3.1.11	Google Firebase.....	25
3.2	FLOWCHART PENELITIAN.....	25
3.2.1	Blok Diagram Sistem	27
3.2.2	Flowchart Sistem	27
3.2.3	Desain Perangkat Keras	30
3.3	PENGUJIAN SISTEM.....	31
3.3.1	Pengujian Sensor DHT22.....	32
3.3.2	Pengujian Sensor MQ-135	32
3.3.3	Pengujian Regresi <i>Linear</i>	32
3.3.4	Pengujian <i>Quality of Service (QoS)</i>	33
BAB 4	34
4.1	HASIL PERANCANGAN SISTEM.....	34
4.1.1	Hasil Perancangan Perangkat Sistem.....	34
4.1.2	Hasil Perancangan <i>Google Firebase</i>	35
4.1.3	Hasil Perancangan Mit App Inventor.....	36
4.2	HASIL PENGUJIAN SISTEM.....	38
4.2.1	Hasil Pengujian Sensor DHT22	39
4.2.2	Hasil pengujian Sensor MQ-135.....	41
4.3	HASIL PENGUJIAN REGRESI LINIER.....	42
4.3.1	Hasil Pengujian Sensor Suhu DHT22 Sebelum Regresi.....	43
4.3.2	Hasil Pengujian Sensor Suhu DHT22 Setelah Regresi.....	44

4.3.3	Hasil Pengujian Sensor MQ-135 Sebelum Regresi	48
4.3.4	Hasil Pengujian Sensor MQ-135 Setelah Regresi.....	49
4.4	HASIL PENGUJIAN REGRESI LINIER SECARA <i>REALTIME</i>..	53
4.4.1	Hasil Pengujian Sensor Suhu Secara <i>realtime</i>	53
4.4.2	Hasil Pengujian Sensor CO ₂ Secara <i>Realtime</i>	53
4.5	HASIL PENGUJIAN <i>QUALITY OF SERVICE</i> (QoS)	54
4.5.1	Hasil Pengujian <i>Delay</i>	54
4.5.2	Hasil Pengujian <i>Throughput</i>	56
4.5.3	Hasil Pengujian <i>Packet Loss</i>	58
BAB 5	60
5.1	KESIMPULAN.....	60
5.2	SARAN	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 NodeMCU ESP8266[17]	12
Gambar 2.2 Sensor DHT22 [19]	13
Gambar 2.3 Sensor MQ-135 [10].	15
Gambar 2.4 LCD I2C 16x2 [22].	16
Gambar 2.5 <i>Buzzer</i> [24].	17
Gambar 2.6 <i>Light Emitting Diode (LED)</i> [25].....	18
Gambar 2.7 Tampilan MIT <i>App Inventor</i> [27].....	20
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Alur Penelitian	26
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem	27
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Sistem Mikrokontroler.....	28
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Sistem Aplikasi Android	29
Gambar 3.5 Desain Skematik Perangkat Keras	30
Gambar 4.1 Hasil Perancangan Perangkat Sistem Sisi Luar.....	34
Gambar 4.2 Hasil Perancangan Perangkat Sistem Sisi dalam	35
Gambar 4.3 Hasil Perancangan <i>Google Firebase</i>	35
Gambar 4.4 Tampilan <i>Screen 1</i>	36
Gambar 4.5 Tampilan <i>Screen 2</i>	37
Gambar 4.6 Tampilan Notifikasi Aplikasi <i>Smartphone</i>	38
Gambar 4.7 Pengujian Sensor DHT22.....	39
Gambar 4.8 Pengujian Sensor MQ-135	41
Gambar 4.9 Diagram Hasil Pengujian Sensor Suhu DHT22 Sebelum Regresi....	44
Gambar 4.10 Diagram Hasil Pengujian Sensor Suhu DHT22 Setelah regresi	48
Gambar 4.11 Diagram Hasil Pengujian Sensor CO2 MQ-135 Sebelum Regresi .	49
Gambar 4.12 Diagram Hasil Pengujian Sensor CO2 MQ-135 Setelah Regersi ...	52
Gambar 4.13 Hasil Pengujian Sensor Suhu Secara <i>Realtime</i>	53
Gambar 4.14 Hasil Pengujian Sensor CO ₂ Secara <i>Realtime</i>	54
Gambar 4.15 Diagram Hasil Pengujian <i>Delay</i>	55
Gambar 4.16 Diagram Hasil Pengujian <i>Throughput</i>	57
Gambar 4.17 Diagram Hasil Pengujian <i>Packet Loss</i>	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi NodeMCU 8266[18].....	13
Tabel 2.2 Spesifikasi DHT22 [19].	14
Tabel 2.3 Spesifikasi MQ-135 [21].....	15
Tabel 2.4 Spesifikasi LCD I2C [22].	17
Tabel 2.5 Kategori <i>Delay</i> [30].	21
Tabel 2.6 Kategori <i>Throughput</i> [30].	21
Tabel 2.7 Kategori <i>Packet Loss</i> [30].....	22
Tabel 3.1 Daftar Alat dan Bahan.....	23
Tabel 3.2 Koneksi <i>Pin</i> Sensor DHT22 dan NodeMCU ESP8266	30
Tabel 3.3 Koneksi <i>Pin</i> Sensor MQ-135 Dan NodeMCU ESP8266.....	31
Tabel 3.4 Koneksi <i>Pin</i> LCD I2C 16x2 Dan NodeMCU ESP8266	31
Tabel 3.5 Koneksi <i>Pin</i> LED, <i>Buzzer</i> dan NodeMCU ESP826.....	31
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensor Suhu DHT22	39
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Sensor Kelembapan DHT22	40
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sensor MQ-135	42
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Sensor Suhu DHT22 Sebelum Proses Regresi Linier	43
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Sensor Suhu DHT22 Setelah Proses Regresi Linier...	46
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Sensor CO2 MQ-135 Sebelum Proses Regresi Linier	48
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Sensor CO2 MQ-135 Setelah Proses Regresi Linier..	51
Tabel 4.8 Hasil Pengujian <i>Delay</i>	55
Tabel 4.9 Hasil Pengujian <i>Throughput</i>	56
Tabel 4.10 Hasil Pengujian <i>Packet loss</i>	59