



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

LAPORAN TUGAS AKHIR



MUHAMMAD SYAHRUL ROMDON
41419110202

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2023/2024



**PERANCANGAN SISTEM PEMANTAUAN KUALITAS
UDARA PADA RUANGAN BERBASIS IOT MENGGUNAKAN
PROTOKOL MQTT**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

NAMA : MUHAMMAD SYAHRUL ROMDON
NIM : 41419110202
PEMBIMBING : YUDHI GUNARDI, ST, MT, Ph.D

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2023/2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

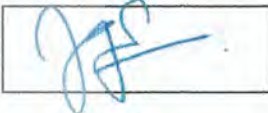
Nama : Muhammad Syahrul Romdon
NIM : 41419110202
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : Perancangan Sistem Pemantauan Kualitas Udara Pada Ruang Berbasis IoT Menggunakan Protokol MQTT.

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan Oleh:

Tanda Tangan

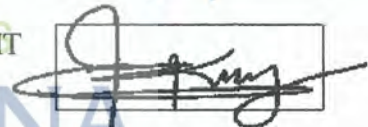
Pembimbing : Yudhi Gunardi, ST, MT, Ph.D
NIDN/NIDK/NIK : 0330086902



Ketua Penguji : Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST, M.Sc.
NIDN/NIDK/NIK : 0314089201



Anggota Penguji : Freddy Artadima Silaban, ST, MT
NIDN/NIDK/NIK : 0328119102



Jakarta, 31 Januari 2024

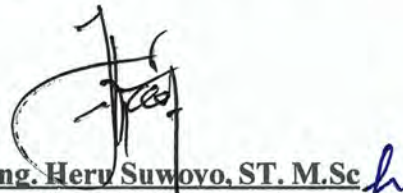
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN: 0307037202

Kaprodi S1 Teknik Elektro



Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST, M.Sc.
NIDN: 0314089201

HALAMAN PERNYATAAN *SIMILARITY*

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST, M.Sc.

NIDN/NIDK : 0314089201

Jabatan : Kaprodi S1 Teknik Elektro

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : Muhammad Syahrul Romdon

N.I.M : 41419110202

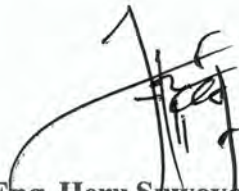
Program Studi : Teknik Elektro

Judul Tugas Akhir : Perancangan Sistem Pemantauan Kualitas Udara Pada Ruang Berbasis IoT Menggunakan Protokol MQTT.

telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada Selasa, 30 Januari 2024 dengan hasil presentase sebesar 29% dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 30 Januari 2024



Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST, M.Sc
NIDN: 0314089201

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Syahrul Romdon
N.I.M : 41419110202
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Perancangan Sistem Pemantauan Kualitas Udara Pada Ruang Berbasis IoT Menggunakan Protokol MQTT.

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan dari pihak manapun.

Jakarta, 15 Januari 2024

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Muhammad Syahrul Romdon

ABSTRAK

Kualitas udara merupakan hal yang penting untuk diperhatikan karena berdampak pada kesehatan organ tubuh manusia khususnya paru-paru, Aktifitas manusia didalam ruang bangunan seperti memasak, merokok dan aktifitas lainnya yang menyebabkan efek buruk pada kualitas udara dinilai dapat menyumbang kualitas udara yang buruk dan berdampak buruk pada kesehatan manusia yang ada didalam ruang bangunan tersebut. Akibat dari buruknya kualitas udara menimbulkan beberapa penyakit seperti infeksi saluran pernapasan, batuk kronis bahkan sampai kanker paru-paru.

Oleh karena hal itu maka dibuatlah penelitian sistem pemantauan kualitas udara dan pembersih udara untuk mendapatkan kualitas udara yang baik. Rancangan alat ini menggunakan beberapa komponen meliputi ESP32 WROOM-32, sensor DHT22, sensor MQ135, sensor debu Sharp GP2Y1010U0F, Kipas DC 12V, *power supply adapter AC 220V to DC 12 V – 3 Ampere*, dan *power bank* yang mana semua hasil bacaan dari seluruh sensor akan ditampilkan pada sebuah LCD 20x4 dan ditampilkan secara *online* pada *website* yang terhubung dengan *database*. Sistem pembersih udara yang digunakan menggunakan algoritma untuk mengontrol kecepatan kipas berdasarkan *input* sensor DHT22 yang membaca nilai suhu di udara, sensor MQ135 mendeteksi kepekaan nilai gas di udara dan sensor debu Sharp GP2Y1010U0F memdeteksi partiker udara.

Dari hasil pengujian ini didapatkan hasil pada *website* dan LCD 20x4 dapat menampilkan hasil pembacaan dari seluruh sensor dan *output* PWM pada putaran kipas dengan baik serta pada *website* telah terdapat katagori level kualitas udara yang dapat diketahui oleh pengguna dan *database* dapat menerima hasil pembacaan dengan *delay* 5 detik setiap 1 kali pengiriman data.

Kata Kunci: Program komputer, *Air quality monitoring*, *website monitoring*, MySQL, ESP32.

ABSTRACT

Air quality is an important thing to pay attention to because it has an impact on the health of human organs, especially the lungs. Human activities in building spaces such as cooking, smoking and other activities that cause bad effects on air quality are considered to contribute to poor air quality and have a negative impact on human health in the building space. As a result of poor air quality, it can cause several diseases such as respiratory tract infections, chronic coughs and even lung cancer.

Because of this, research was carried out on air quality monitoring systems and air purifiers to obtain good air quality. The design of this tool uses several components including ESP32 WROOM-32, DHT22 sensor, MQ135 sensor, Sharp GP2Y1010U0F dust sensor, DC 12V fan, power supply adapter AC 220V to DC 12 V – 3 Ampere, and a power bank where all the readings are from all The sensor will be displayed on a 20x4 LCD and displayed online on a website connected to the database. The air cleaning system used uses an algorithm to control fan speed based on DHT22 sensor input which reads temperature values in the air, the MQ135 sensor detects the sensitivity of gas values in the air and the Sharp GP2Y1010U0F dust sensor detects air particles.

From the results of this test, the results obtained on the website and the 20x4 LCD can display the reading results from all sensors and PWM output on fan rotation properly and on the website there are air quality level categories that can be known by the user and the database can receive reading results with a delay of 5 seconds. every 1 time sending data.

Keywords: *Computer program, Air quality monitoring, website monitoring, MySQL, ESP32.*

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Segala bentuk puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah Subhanahu wata'ala yang telah memberikan rahmat, karunia serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul **“Perancangan Sistem Pemantauan Kualitas Udara Pada Ruangan Berbasis IoT Menggunakan Protokol MQTT”** dengan sebaik mungkin. Penulisan Tugas Akhir ini dilaksanakan berdasarkan dari salah satu syarat kelulusan pendidikan Strata Satu (S1) di Universitas Mercu Buana.

Dalam penyelesaian penulisan Tugas Akhir ini penulis tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan dari banyak pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Yusrizon, Ibu Dasma Yenti selaku orang tua kandung penulis dan Bapak Muhammad Iqbal selaku kakak kandung yang selalu memberikan dukungan dan doa kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana, Jakarta.
3. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST, M.Sc. selaku koordinator Tugas Akhir yang telah memberikan arahan selama pengambilan mata kuliah Tugas Akhir.
4. Bapak Yudhi Gunardi, ST, MT, Ph.D selaku pembimbing penulis dalam menyusun Tugas Akhir yang dengan kesabaran dan kebaikannya telah membimbing penulis selama penyusunan Tugas Akhir.
5. Seluruh dosen Teknik Elektro Universitas Mercu Buana yang selama ini telah memberikan ilmu kepada penulis.
6. Rani Tami yang selalu memberikan bantuan kepada penulis
7. Seluruh teman penulis baik dari lingkungan kampus maupun dari luar lingkungan kampus yang telah memberikan bantuan, semangat dan doa.
8. Semua pihak yang telah terlibat dalam penyelesaian Tugas Akhir ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Penulis mempertimbangkan kritik dan saran dari para pembaca untuk menyempurnakan Tugas Akhir ini. Demikian Tugas Akhir ini penulis buat dengan harapan dapat bermanfaat bagi setiap pihak yang membutuhkan.

Jakarta, 15 Januari 2024

(Muhammad Syahrul Romdon)



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN <i>SIMILARITY</i>	iv
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.1.1 Daftar Penelitian Sebelumnya.....	6
2.1.2 Tabel Perbandingan Refrensi Jurnal.....	10
2.2 Teori Pendukung.....	13
2.2.1 Sensor MQ135	13
2.2.2 Sensor GP2Y1010AU0F	15
2.2.3 Sensor DHT22.....	18
2.2.4 ESP32.....	20
2.2.5 LCD (Liquid Crystal Display) 20x4	22
2.2.6 I2C (Inter Integrated Circuit)	24
2.2.7 Arduino IDE.....	25

2.2.8	PHP	27
2.2.9	MySQL.....	28
2.2.10	MQTT	29
2.2.11	XAMPP	30
2.2.12	WiFi.....	30
BAB III PERANCANGAN SISTEM		32
3.1	Spesifikasi Perancangan	32
3.2	Analisa Kebutuhan Sistem	33
3.2.1	Kebutuhan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	33
3.2.2	Kebutuhan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	34
3.3	Blok Diagram Sistem	35
3.4	Perancangan Sistem Elektrik.....	37
3.5	Perancangan Perangkat Lunak	39
3.5.1	Perancangan <i>Software</i> Sistem Alat.....	40
3.5.2	Perancangan <i>Software</i> Sistem <i>Monitoring</i>	41
3.6	Diagram Alir Proses Kerja Sistem.....	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		47
4.1	Hasil Perancangan Web	47
4.2	Hasil Perancangan Alat	49
4.3	Pengujian Sistem Alat dan <i>Website</i>	49
4.4	Pengujian Rangkaian Alat Keseluruhan.....	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		54
5.1	Kesimpulan.....	54
5.2	Saran	54
DAFTAR PUSTAKA.....		56
LAMPIRAN.....		58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sensor MQ135	14
Gambar 2. 2 Grafik Karakteristik Sensitivitas MQ135	15
Gambar 2. 3 Sensor GP2Y1010AU0F	16
Gambar 2. 4 Mekanisme Deteksi Debu Sensor GP2Y1010AU0F	16
Gambar 2. 5 Pin Sensor GP2Y1010A0F	18
Gambar 2. 6 Sensor DHT22	18
Gambar 2. 7 Board ESP32 WROOM-32.....	20
Gambar 2. 8 Konfigurasi Pin ESP32 WROOM-32	22
Gambar 2. 9 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) 20x4	24
Gambar 2. 10 Inter Integrated Circuit	25
Gambar 2. 14 Interface Arduino IDE	26
Gambar 2. 15 Desain Sistem MQTT	29
Gambar 2. 16 Simbol WiFi.....	31
Gambar 3. 1 Blok Diagram Sistem.....	36
Gambar 3. 2 Skema Perancangan Sistem Elektrik	37
Gambar 3. 3 Pemrograman <i>Void Setup</i> Pada Arduino IDE	40
Gambar 3. 4 Pemrograman <i>Void Loop</i> Pada Arduino IDE	41
Gambar 3. 5 Data Tersimpan Pada <i>Database</i>	42
Gambar 3. 6 Program Pengiriman Data.....	42
Gambar 3. 7 Akun <i>Broker</i> MQTT Antares	43
Gambar 3. 8 Program <i>Website</i>	44
Gambar 3. 9 Diagram Alir Proses Kerja Sistem.....	45
Gambar 4. 1 Hasil Perancangan <i>Website</i>	48
Gambar 4. 2 Tampilan Antares	48
Gambar 4. 3 Hasil Perancangan Alat.....	49
Gambar 4. 4 Pengujian Seluruh Sensor	50
Gambar 4. 5 Tampilan LCD 20x4	50

Gambar 4. 6 Tampilan *Website* 51
Gambar 4. 7 Pemakaian Kuota Internet Sebelum (Kiri) dan Sesudah (Kanan) .. 52



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Refrensi Jurnal	10
Tabel 2. 2 Karakteristik Sensor MQ135	14
Tabel 2. 3 Pin GP2Y1010A0F	17
Tabel 2. 4 Spesifikasi Sensor DHT22.....	19
Tabel 2. 5 Spesifikasi ESP32	21
Tabel 2. 6 Bagian Pin LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	23
Tabel 3. 1 Kebutuhan Perangkat Keras	33
Tabel 3. 2 Kebutuhan Perangkat Lunak.....	34
Tabel 3. 3 Konfigurasi Pin MQ135	38
Tabel 3. 4 Konfigurasi Pin DHT22.....	38
Tabel 3. 5 Konfigurasi Pin GP2Y1010AU0F	38
Tabel 3. 6 Konfigurasi Pin Modul MOSFET IRF520	39
Tabel 3. 7 Konfigurasi Pin LCD I2C 20x4.....	39
Tabel 4. 1 Perkiraan Penggunaan Kuota Internet	52
Tabel 4. 2 Pengujian Rangkaian Keseluruhan.....	53

MERCU BUANA