

**TUGAS AKHIR**  
**RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN DAN**  
**PENGENDALI KUALITAS UDARA DIRUANG MI**  
**(*MANUAL INSERT*) PT. SMART METER**

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai  
gelar Sarjana Strata Satu (1)



Disusun oleh:

**UNIVERSITAS**  
**MERCU BUANA**

Nama	:	M. FIRDOS AFRIS BONA ZAGITA
Nim	:	41416110133
Pembimbing	:	ZENDI IKLIMA ST., S.Kom., M.Sc.

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCUBUANA**

**JAKARTA**

**2020**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : M. FIRDOS AFRIS BONA ZAGITA

NIM : 41416110133

Judul : RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN DAN PENGENDALI KUALITAS UDARA DIRUANG MI (*MANUAL INSERT*) PT. SMART METER

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan laporan tugas akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan laporan tugas akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia untuk mempertanggung jawabkan sesuai dengan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

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

UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**



## LEMBAR PENGESAHAN

### RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN DAN PENGENDALI KUALITAS UDARA DIRUANG MI (*MANUAL INSERT*) PT. SMART METER



Disusun Oleh

Nama : M. FIRDOS AFRIS BONA ZAGITA  
NIM : 41416110133  
Program Studi : Teknik Elektro

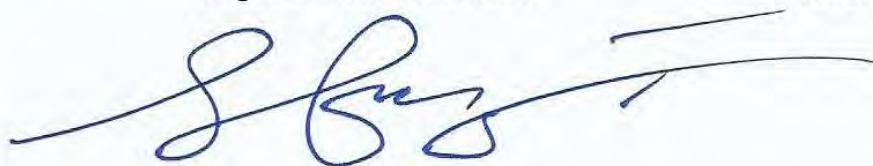
Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

**MERCU BUANA**

(Zendi Ikuma ST., S.Kom., M.Sc.)

Kaprodi Teknik Elektro



(Dr. Setiyo Budiyanto, S.T., M.T.)

Koordinator Tugas Akhir



(M. Hafizd Ibnu Hajar, S.T., M.Sc.)

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas berkat dan rahmat karunia yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN DAN PENGENDALI KUALITAS UDARA DIRUANG MI (*MANUAL INSERT*) PT. SMART METER” sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Sarjana Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang selalu memberikan hidayah dan kemudahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kepada orang tua yaitu Ibu Toyah serta seluruh keluarga yang selalu mendoakan, memberi kasih sayang, memberikan dukungan, nasehat, pengertian dan bantuan penggerjaan Tugas Akhir ini dari awal hingga akhir.
3. Bapak Dr. Setiyo Budiyanto, ST. MT selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro.
4. Bapak Zendi Iklima ST., S.Kom., M.Sc., selaku Pembimbing tugas akhir.
5. Bapak Mahrup dan Tubagus Fahrul Anam sebagai pengganti sosok orang tua saat berada di perantauan.
6. Krisma dan Syarif teman satu angkatan dan satu pembimbing.
7. Budi S. Yang membantu mengumpulkan beberapa bahan yang sulit dicari dipasaran.
8. Arsil, Rohman dan Rudi.
9. Teman teman, yang telah memberikan dukungan bantuan materi, moril dan dorongan semangat.
10. Staff, dosen dan karyawan Universitas Mercu Buana Jakarta.
11. Kerabat dekat yang selalu memberi dukungan dan support.

Dan semua orang yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Semoga Allah SWT memberikan balasan atas semua kebaikannya kepada pihak-pihak tersebut dan penulis memohon maaf jika terdapat kesalahan yang terjadi selama penggerjaan tugas akhir ini.

PENULIS

(M. FIRDOS AFRIS BONA ZAGITA)



## ABSTRAK

Polusi udara adalah zat fisik, kimia, maupun biologi yang dapat membahayakan kesehatan dan dapat menimbulkan penyakit pada makhluk hidup, udara merupakan salah satu unsur pokok bagi makhluk hidup. Sistem *monitoring* pada penelitian ini mengacu pada data yang didapatkan dari tiga kombinasi sensor, sensor *Air quality sensor* untuk mengukur kadar kualitas udara, sensor MQ-7 sebagai pengukur gas karbon monoksida(CO), sensor MQ-135 sebagai pengukur gas karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>).

Membuat alat yang dapat mengukur kualitas udara dengan akurasi yang baik, Memperbaiki sirkulasi udara dalam ruangan dan menjaga kualitasnya, masuk dalam ambang batas standar ISPU atau WHO serta Mengurangi kadar udara berbahaya yang secara langsung dapat merugikan kesehatan.

Hasil dari penelitian ini menunjukan bahwa sistem yang dibuat mampu mendeteksi kualitas udara dan kadar gas dengan kecepatan respon 0,5 detik saat sistem dilakukan uji coba pada ruang MI (dalam ruangan, ber-AC) dengan suhu ruangan 27°C, kelembaban 63% rata-rata Kadar kualitas udara didalam ruang MI saat dilakukan pengujian yaitu 29,7 ppm. Sedangkan untuk kadar gas CO<sub>2</sub> adalah 10.90 ppm dan untuk kadar gas CO rata-rata 1.48 ppm.

Kata Kunci: *monitoring*, kualitas udara, *Internet of Thing*, ISPU(Indeks Standar Pencemaran Udara), ESP32, Ubidots, Sensor.

*Air pollution is a physical, chemical, and biological substance that can endanger health and can cause disease in living things, air is one of the basic elements for living things. The monitoring system in this study refers to data obtained from three sensor combinations, an Air quality sensor to measure air quality levels, an MQ-7 sensor as a carbon monoxide (CO) gas gauge, a MQ-135 sensor as a carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) gas gauge .*

*Make a tool that can measure air quality with good accuracy, improve air circulation in the room and maintain its quality, within the threshold of ISPU or WHO standards and reduce dangerous air levels which can directly harm health.*

*The results of this study indicate that the system is able to detect air quality and gas content with a response speed of 0.5 seconds when the system is tested in an MI room (indoor, air-conditioned) with a room temperature of 27°C, humidity 63% on average The level of air quality in the MI room when tested was 29.7 ppm. As for CO<sub>2</sub> gas levels are 10.90 ppm and for CO gas levels the average is 1.48 ppm.*

*Keywords:* monitoring, air quality, Internet of Things, ISPU (Air Pollution Standard Index), ESP32, Ubidots, Sensors.



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	<b>I</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>II</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>III</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>V</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>VII</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>IX</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>X</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>XI</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1    Latar Belakang.....	1
1.2    Rumusan Masalah.....	3
1.3    Tujuan.....	3
1.4    Batasan masalah.....	3
1.5    Metode Penelitian.....	4
1.6    Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>6</b>
2.1 <i>Literature Review</i> .....	6
2.2    Kualitas Udara .....	12
2.3    Grove- <i>Air quality sensor</i> .....	14
2.4    Sensor MQ-7.....	16
2.5    Sensor MQ-135.....	18
2.6    ESP-32 <i>Development Board</i> .....	19
2.7    Relay .....	21

2.8	<i>Exhaust fan</i> .....	23
2.9	<i>Software Arduino-IDE</i> .....	25
2.10	Ubidots.....	26
	<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>28</b>
3.1	Identifikasi Awal.....	28
3.1.1	Identifikasi Masalah .....	28
3.1.2	Perumusan Masalah Dan Penentuan Tujuan Penelitian .....	28
3.1.3	Studi <i>Literature</i> .....	29
3.2	Variable Penelitian.....	29
3.3	Pengumpulan Data.....	29
3.4	Blok Diagram.....	30
3.5	Diagram Alir .....	30
3.5.1	Diagram Alir Sensor.....	32
3.5.2	Diagram Alir Ubidots .....	34
3.6	Persiapan Alat.....	36
3.7	Perancangan <i>Prototype</i> Alat .....	36
3.8	Pengujian Pada Alat.....	37
	<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>38</b>
4.1	Desain Sistem Alat.....	38
4.2	Pengujian <i>Air Quality Sensor</i> .....	39
4.3	Pengujian Sensor MQ-135.....	41
4.4	Pengujian Sensor MQ-7.....	42
4.5	Sistem Kerja Pada Ubidots .....	43
4.6	Pengujian Keseluruhan Sistem .....	44
	<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>47</b>
5.1	Kesimpulan .....	47
5.2	Saran .....	47
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>48</b>
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>50</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Standar Level Pencemaran Udara .....	14
Gambar 2.2 Dampak Bagi Kesehatan .....	14
Gambar 2.3 Grove <i>Air quality sensor</i> v1.3 .....	15
Gambar 2.4 Struktur Sensor MP503 .....	16
Gambar 2.5 Konfigurasi dan Diagram Sensor MQ-7 .....	17
Gambar 2.6 Kurva Karakteristik Sensitivitas Sensor MQ-7 .....	17
Gambar 2.7 Struktur Dasar dan Konfigurasi Sensor MQ-135 .....	18
Gambar 2.8 Kurva Karakteristik Sensitivitas Sensor MQ-135 .....	19
Gambar 2.9 ESP32 Dev Kit .....	21
Gambar 2.10 Struktur Relay .....	22
Gambar 2.11 Relay.....	23
Gambar 2.12 Ubidots <i>Platform</i> .....	27
Gambar 3.1 Blok Diagram Alat .....	30
Gambar 3.2 Diagram Alir Sistem .....	31
Gambar 3.3 Diagram Alir <i>Air Quality Sensor</i> .....	32
Gambar 3.4 Diagram Alir Sensor MQ-135 dan MQ-7 .....	33
Gambar 3.5 Diagram Alir Ubidots.....	35
Gambar 3.6 Skematik Diagram .....	37
Gambar 4.1 Desain Alat .....	39
Gambar 4.2 Tampilan <i>Dashboard</i> Ubidots .....	44

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 <i>Literature Review</i> .....	7
Tabel 2.2 Komposisi Udara Bersih .....	13
Tabel 2.3 Udara Tercemar.....	13
Tabel 4.1 Hasil Pembacaan <i>Air Quality Sensor</i> .....	40
Tabel 4.2 Hasil Pembacaan Sensor MQ-135 .....	41
Tabel 4.3 Hasil Pembacaan Sensor MQ-7 .....	43
Tabel 4.4 Hasil Pembacaan Alat .....	45



## **DAFTAR LAMPIRAN**

LAMPIRAN 1. Foto bahan, perakitan modul dan bentuk alat jadi .....	50
LAMPIRAN 2. Foto pengujian alat .....	51
LAMPIRAN 3. <i>Listing</i> program .....	51

