

LAPORAN SKRIPSI

**PEMANFAATAN IOT DALAM SISTEM PEMANTAUAN DAN
PERINGATAN DINI KUALITAS UDARA BERBASIS WEB**



Disusun oleh:

GHINA AYU AUDREINA

2020230095

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DARMA PERSADA

JAKARTA

2025

LEMBAR BIMBINGAN



UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa, Jakarta Timur, Indonesia 13450
Telp. (021) 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052
E-mail : humas@unsada.ac.id Home page : <http://www.unsada.ac.id>

Instrumen Monitoring Bimbingan Skripsi Program Studi Teknologi Informasi

Tahun Akademik : 2024/2025 Gasal

NIM>Nama Mhs : 2020130095 / GHINA AYU AUDREINA
Judul Skripsi : PEMANFAATAN IOT DALAM SISTEM PEMANTAUAN DAN PERINGATAN
DINI KUALITAS UDARA BERBASIS WEB
Dosen Pembimbing : YAN SOFYAN A.S.SKOM., M.KOM

No	BAB Utama Skripsi dan BATAS WAKTU Bimbingan	Materi Yang dibahas saat Konsultasi	Tanggal Bimbingan	TTD Dosen
1	BAB I PENDAHULUAN Paling lama upload: 9 Nopember 2024	- Rumusan Masalah	10/01	Y
2		- Batasan Masalah tambahkan parameter	10/01	Y
3				
		Tanggal BAB I di ACC pembimbing =>	10/01	Y
4	BAB II LANDASAN TEORI Paling lama upload: 9 Nopember 2024	- Penjelasan UML	10/01	Y
5				
6				
		Tanggal BAB II di ACC pembimbing =>	10/01	Y
7	BAB III METODOLOGI Paling lama upload : 23 Nopember 2024	- Sketsa Prototype	10/01	Y
8				
9				
		Tanggal BAB III di ACC pembimbing =>	10/01	Y



UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa, Jakarta Timur, Indonesia 13450

Telp. (021) 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052

E-mail : humas@unsada.ac.id Home page : <http://www.unsada.ac.id>

10				
11	Percobaan/Demo Aplikasi atau Sistem			
12				
13	Paling lama upload : 14 Desember 2024			
		Tanggal Aplikasi/Sistem ACC pembimbing =>	10/01	Y
14	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN			
15				
16	Paling lama upload : 27 Desember 2024			
		Tanggal BAB IV di ACC pembimbing =>	10/01	Y
17	BAB V PENUTUP			
18				
	Paling lama upload : 31 Desember 2024			
		Tanggal BAB V di ACC pembimbing =>	10/01	Y

Catatan :

- Mahasiswa harus konsultasi jauh-jauh hari sebelum batas akhir tanggal per BAB nya.
- Tanggal Bimbingan dan ACC per BAB **HARUS** sebelum batas tanggal maksimum, tetapi boleh sebelum tanggalnya jika bisa lebih cepat
- Dokumen ini WAJIB diupload ke gform yang ditentukan pada range tanggal setiap BAB
- Ujian Seminar ISI akan diadakan pada range tanggal : 7 s.d 11 Januari 2025

ACC Mengikuti Seminar dari Pembimbing :

Jenis ACC	Tanggal	TTD Pembimbing
ACC Mendaftar Seminar Judul	11/01/2025	Y
ACC Mendaftar Sidang Skripsi	01/02/2025	Y

LEMBAR REVISI



UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa, Jakarta Timur, Indonesia 13450
Telp. (021) 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052
E-mail : humas@unsada.ac.id Home page : <http://www.unsada.ac.id>

LEMBAR REVISI - SIDANG SKRIPSI

NIM>Nama : 2020230095 - GHINA AYU AUDREINA
Fakultas/Prodi : Teknik / Teknologi Informasi

No.	Keterangan Revisi	Dosen
1.	Buat bagan / diagram sederhana yg menjelaskan jawaban dari rumusan masalah pada sub-bab yg sudah dibuat.	Linor. 26/3/25

Mengetahui,

Ka Prodi Teknologi Informasi

Herianto, S.Pd., MT.

MONOZUKURI • TRILINGUAL • ENERGI TERBARUKAN



LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ghina Ayu Audreina

NIM : 2020230095

Fakultas : Fakultas Teknik

Jurusan : Teknologi Informasi

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Skripsi ini disusun secara mandiri, berdasarkan hasil survei, observasi, dan memadukannya dengan buku-buku atau berbagai referensi yang relevan dengan topik Laporan Skripsi ini. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya.

Jakarta, 13 Februari 2025



Ghina Ayu Audreina

LEMBAR PENGESAHAN

PEMANFAATAN IOT DALAM SISTEM PEMANTAUAN DAN PERINGATAN DINI KUALITAS UDARA BERBASIS WEB

Disusun oleh:

Nama : Ghina Ayu Audreina

NIM : 2020230095



Herianto, S.Pd., M.T

Kajur Teknologi Informasi



Yan Sofyan A. S., S.Kom, M.Kom

Pembimbing Laporan

LEMBAR PENGUJI SKRIPSI

Laporan SKRIPSI yang berjudul :

“PEMANFAATAN IOT DALAM SISTEM PEMANTAUAN DAN
PERINGATAN DINI KUALITAS UDARA BERBASIS WEB”

ini telah diujikan pada tanggal

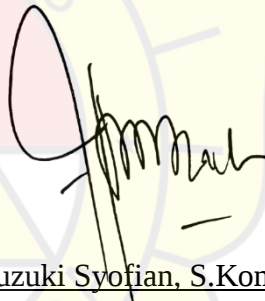
13 Februari 2025

Penguji 1



Yan Sofyan A. S., S.Kom, M.Kom

Penguji 2



Suzuki Syofian, S.Kom., M.Kom

Penguji 3



Dr. Linda Nur Afifa, ST, MT

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul, **“PEMANFAATAN IOT DALAM SISTEM PEMANTAUAN DAN PERINGATAN DINI KUALITAS UDARA BERBASIS WEB”**.

Penulisan skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Strata-1 (S1) di Universitas Darma Persada.

Dalam pelaksanaan skripsi dan pembuatan laporan skripsi ini, tidak jarang penulis menemui berbagai macam kesulitan dan hambatan, maka dari itu penulis bermaksud menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Teknik Universitas Darma Persada Dr. Ade Supriatna, M.T.
2. Ketua Jurusan Teknologi Informasi Herianto, S.Pd., M.T.
3. Dosen Pembimbing Yan Sofyan Andhana Saputra, S.Kom., M. Kom., yang telah memberikan banyak bimbingan dan saran yang sangat bermanfaat.
4. Pembimbing Akademik Adam Arif Budiman, ST., M.Kom.
5. Seluruh Dosen Program Studi Teknologi Informasi yang telah mendidik dan membekali penulis dengan ilmu pengetahuan selama mengikuti kegiatan perkuliahan.

6. Orang tua tercinta, Ibu Ratna Yuniarti dan Bapak Kusnadi, yang selalu memberikan doa dan dukungan baik secara moral maupun materiil, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Saudara-saudari tersayang, Jihaan Nadhilah, Azzam Putra Yuku, dan Yumna Putri Yuku, yang telah memberikan doa dan semangat untuk penulis.
8. Teman seperjuangan, Nabiilah Putri Hisaanah dan Putri Yasmin Jayaditia, yang telah membantu dukungan selama ini.
9. Seluruh teman-teman Teknologi Informasi khususnya angkatan 2020 yang menginspirasi dan terus memberikan semangat hingga skripsi ini tuntas.
10. 5 Seconds of Summer (5SOS), DAY6, eaJ, dan TREASURE, melalui lagu-lagu mereka penulis dapat selalu termotivasi untuk mengerjakan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penelitian dalam skripsi ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan masukan dan kritik yang membangun untuk memperbaiki skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap bahwa skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang terkait.

Jakarta, 13 Februari 2025



Ghina Ayu Audreina

ABSTRAK

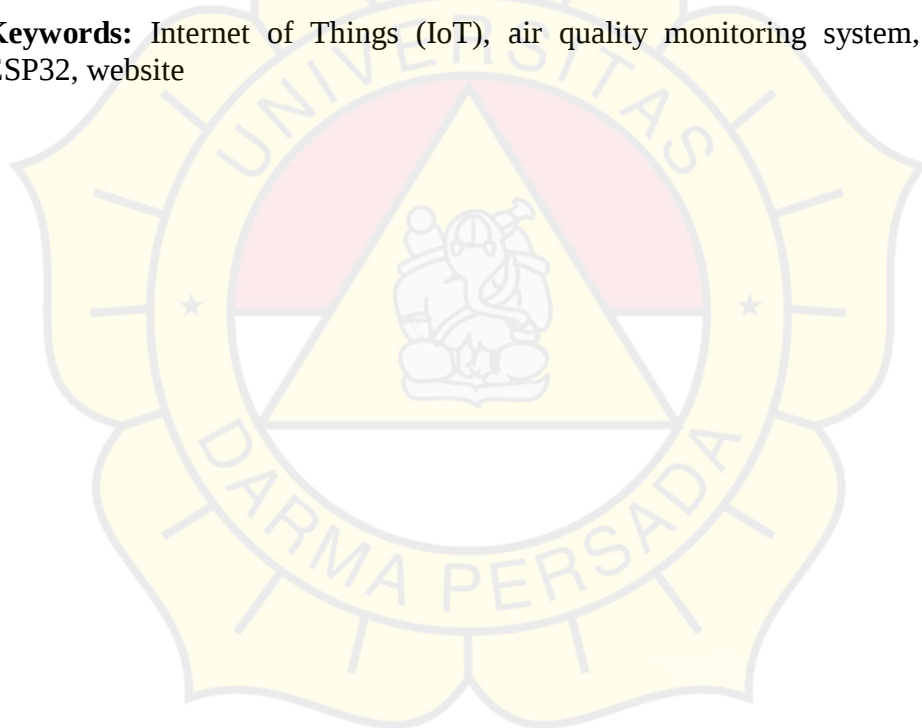
Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pemantauan kualitas udara berbasis *Internet of Things* (IoT). Pencemaran udara yang semakin meningkat menjadi masalah serius yang dapat mengancam kesehatan masyarakat. Sistem yang dikembangkan menggunakan mikrokontroler ESP32 yang terhubung dengan berbagai sensor, yaitu sensor karbon monoksida (CO) dari MQ-7, nitrogen dioksida (NO₂) dari MQ-135, debu PM₁₀ dari GP2Y1010AU0F, dan suhu dari DHT11. Data kualitas udara diukur secara real-time dan dikirim ke server cloud, serta ditampilkan pada antarmuka website yang dirancang untuk memudahkan pengguna dalam memantau kondisi udara. Sistem ini juga dilengkapi dengan buzzer yang memberikan peringatan dini ketika kualitas udara mulai tidak sehat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini mampu memberikan informasi yang *real-time* mengenai kualitas udara, sehingga dapat meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya menjaga kualitas udara yang sehat.

Kata Kunci: *Internet of Things* (IoT), sistem pemantauan kualitas udara, ESP32, *real-time*, website

ABSTRACT

This research aims to design and implement an Internet of Things (IoT)-based air quality monitoring system. Increasing air pollution is a serious problem that can threaten public health. The system developed uses an ESP32 microcontroller connected to various sensors, namely carbon monoxide (CO) sensor from MQ-7, nitrogen dioxide (NO₂) from MQ-135, PM10 dust from GP2Y1010AU0F, and temperature from DHT11. Air quality data is measured in real-time and sent to a cloud server, and displayed on a website interface designed to make it easier for users to monitor air conditions. The system is also equipped with a buzzer that provides early warning when the air quality starts to be unhealthy. The results show that this system is able to provide real-time information about air quality, so that it can increase public awareness of the importance of maintaining healthy air quality.

Keywords: Internet of Things (IoT), air quality monitoring system, sensor, ESP32, website



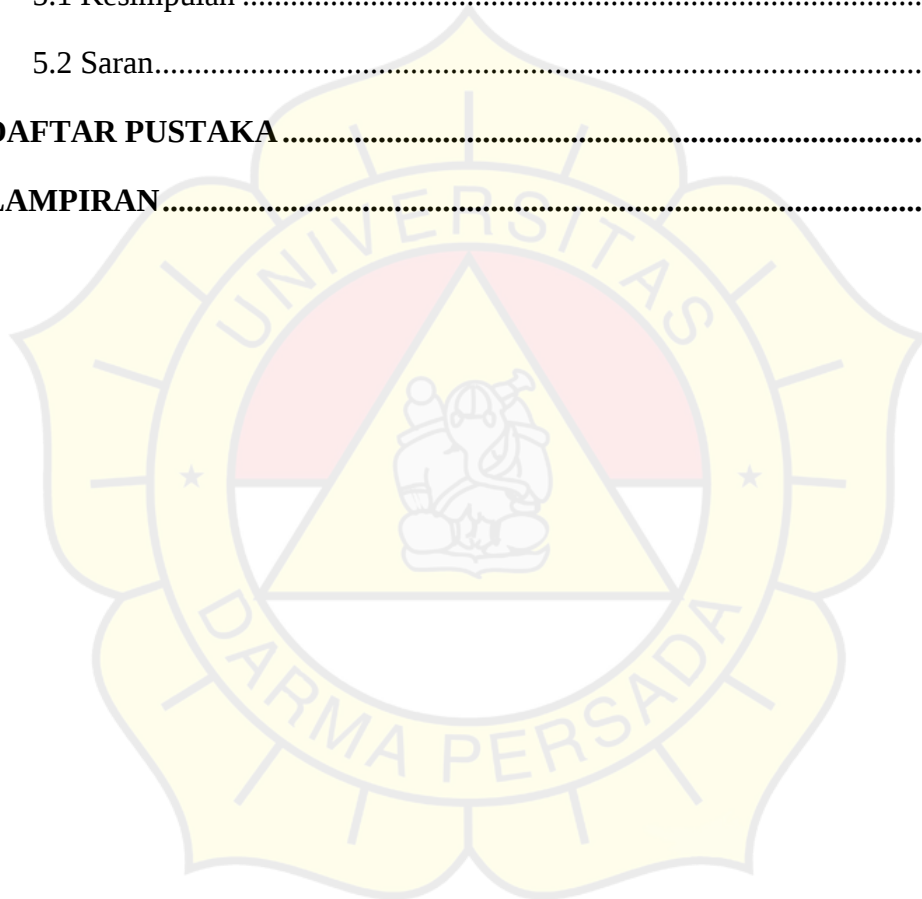
DAFTAR ISI

LEMBAR BIMBINGAN	ii
LEMBAR REVISI	vi
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PENGESAHAN	vi
LEMBAR PENGUJI SKRIPSI.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR TABEL.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan dan Manfaat	4
1.4.1 Tujuan	4
1.4.2 Manfaat	5
1.5 Metode Penelitian.....	5
1.5.1 Metode Pengumpulan Data	5
1.5.2 Metode Pengembangan Sistem	6

1.6 Sistematika Penulisan.....	8
BAB II LANDASAN TEORI	10
2.1 Pencemaran Udara	10
2.2 Pengukuran Kualitas Udara.....	11
2.3 <i>Internet of Things</i> (IoT).....	12
2.4 Mikrokontroler ESP32	13
2.5 Sensor	14
2.5.1 Sensor MQ-7	15
2.5.2 Sensor MQ-135	17
2.5.3 Sensor DHT11.....	18
2.5.4 Sensor GP2Y10101AU0F	20
2.6 Aktuator.....	21
2.6.1 Buzzer	21
2.7 Pemodelan Sistem UML	22
2.7.1 Use Case Diagram.....	22
2.7.2 Activity Diagram.....	24
2.8 <i>Software</i> dan Pemrograman Terkait.....	25
2.8.1 Arduino IDE.....	26
2.8.2 Komponen Website	26
2.9 Kajian Penelitian Terdahulu.....	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	33
3.1 Rancangan Dasar Penelitian.....	33
3.1.1 Bidang dan Jenis Penelitian	33

3.1.2 Lokasi Penelitian.....	34
3.1.3 Jadwal Tahapan Penelitian.....	35
3.2 Rancangan Metodologi Penelitian	35
3.2.1 Perancangan UML	35
3.2.1.1 Use Case Diagram.....	36
3.2.1.2 Activity Diagram.....	36
3.2.2 Perancangan Struktur Database.....	38
3.2.3 Perancangan <i>Interface</i> Aplikasi	38
3.2.4 Perancangan Flowchart Algoritma.....	39
3.2.5 Perancangan Arsitektur IoT	40
3.2.6 Perancangan Sketsa Prototipe	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	42
4.1 Hasil Penelitian	42
4.1.1 Spesifikasi <i>Hardware</i> dan <i>Software</i>	42
4.1.1.1 Hardware	42
4.1.1.2 Software	43
4.1.2 Tampilan Interface Deploy	43
4.1.3 Struktur Database	46
4.1.4 Tampilan Prototipe Alat.....	47
4.2 Analisa Hasil	48
4.2.1 Percobaan Input–Output.....	48
4.2.1.1 Input	48
4.2.1.2 Output.....	49

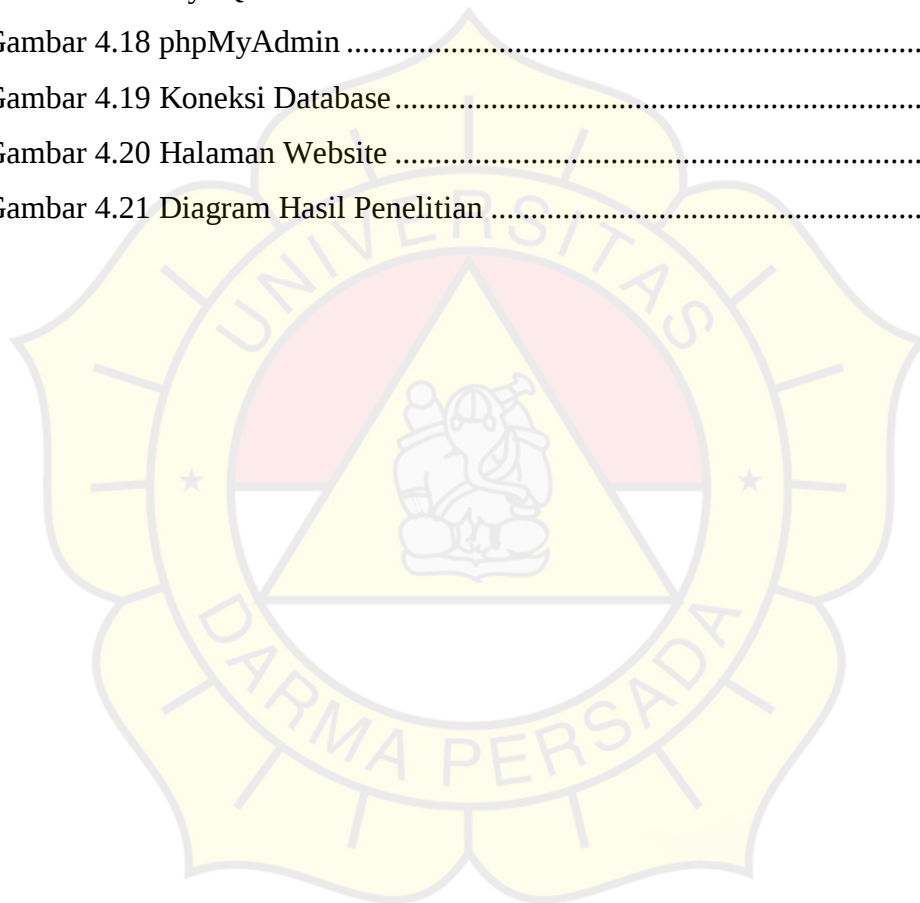
4.2.2 Testing Hasil	51
4.2.3 Modifikasi atau Optimalisasi dari Sistem Terdahulu.....	60
4.2.4 Proses <i>Deploy</i> Sistem Aplikasi	60
4.3 Diagram Hasil dari Penelitian	65
BAB V PENUTUP.....	66
5.1 Kesimpulan	66
5.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA.....	68
LAMPIRAN.....	73



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Tahap Penelitian Metode Prototipe	7
Gambar 2.1 ESP32	14
Gambar 2.2 Sensor MQ-7	16
Gambar 2.3 <i>Datasheet</i> MQ-7	16
Gambar 2.4 Sensor MQ-135	17
Gambar 2.5 <i>Datasheet</i> MQ-135	18
Gambar 2.6 Sensor DHT11	19
Gambar 2.7 <i>Datasheet</i> DHT11	19
Gambar 2.8 Sensor GP2Y1010AU0F	20
Gambar 2.9 Buzzer.....	22
Gambar 3.1 Use Case Diagram.....	36
Gambar 3.2 Activity Diagram.....	37
Gambar 3.3 Rancangan <i>Interface</i>	39
Gambar 3.4 Flowchart Algoritma	40
Gambar 3.5 Arsitektur IoT	41
Gambar 3.6 Sketsa Prototipe.....	41
Gambar 4.1 Tampilan Halaman Utama (<i>Home</i>)	44
Gambar 4.2 Tampilan <i>History</i>	45
Gambar 4.3 Tampilan Grafik	46
Gambar 4.4 Struktur Database	46
Gambar 4.5 Tampilan Prototipe Sistem	47
Gambar 4.6 Rancangan Prototipe	48
Gambar 4.7 Pengujian MQ-7	51
Gambar 4.8 Pengujian MQ-135	52
Gambar 4.9 Pengujian GP2Y1010AU0F	53
Gambar 4.10 Pengujian DHT11.....	53

Gambar 4.11 Pengujian Asap Rokok	54
Gambar 4.12 Pengujian Data Serial Monitor Arduino IDE	57
Gambar 4.13 Data Masuk Database	57
Gambar 4.14 Data <i>Real-Time</i> Web Pemantauan.....	58
Gambar 4.15 <i>Domain Hosting</i>	61
Gambar 4.16 File Manager cPanel.....	61
Gambar 4.17 MySQL Database cPanel	62
Gambar 4.18 phpMyAdmin	63
Gambar 4.19 Koneksi Database	64
Gambar 4.20 Halaman Website	64
Gambar 4.21 Diagram Hasil Penelitian	65



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Dampak Polutan Udara Berbahaya untuk Kesehatan Manusia	11
Tabel 2.2 Kategori Keterangan ISPU.....	12
Tabel 2.3 <i>Datasheet</i> GP2Y1010AU0F	21
Tabel 2.4 Simbol Use Case Diagram	23
Tabel 2.5 Simbol Activity Diagram	24
Tabel 2.6 Kajian Penelitian Terdahulu.....	28
Tabel 3.1 Jadwal Tahapan Penelitian.....	35
Tabel 3.2 Tabel Sensor.....	38
Tabel 3.3 Tabel Suhu	38
Tabel 4.1 <i>Hardware</i>	42
Tabel 4.2 <i>Software</i>	43
Tabel 4.3 Output.....	50
Tabel 4.4 Hasil Pengujian MQ-7	51
Tabel 4.5 Hasil Pengujian MQ-135	52
Tabel 4.6 Hasil Pengujian GP2Y1010AU0F	53
Tabel 4.7 Hasil Pengujian DHT11	54
Tabel 4.8 Hasil Pengujian dengan Asap Rokok.....	54
Tabel 4.9 Pengujian di Stasiun Buaran	55
Tabel 4.10 Pengujian di Stasiun Bekasi.....	56
Tabel 4.11 Hasil Pengujian	59