

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI</b> .....	<b>iii</b>
<b>SURAT PENYATAAN KARYA ASLI TUGAS AKHIR</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN BEBAS PLAGIAT</b> .....	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR MODUL PROGRAM</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Metodologi Penelitian.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
<b>BAB II TINJAUAN LITERATUR</b> .....	<b>8</b>
2.1. Monitoring .....	8
2.1.1. Sistem Monitoring .....	8
2.2 Udara .....	9
2.2.1 Kadar Udara.....	9
2.2.2 Baku Mutu Ambien Udara .....	13
2.3. <i>Smart City</i> .....	14
2.3.1. <i>Smart Government</i> .....	15
2.3.2. <i>Smart Economi</i> .....	15
2.3.3. <i>Smart People</i> .....	15
2.3.4. <i>Smart Mobility</i> .....	16
2.3.5. <i>Smart Living</i> .....	16
2.3.6. <i>Smart Environment</i> .....	17
2.4. <i>Internet Of Things</i> .....	18
2.5. <i>Application Program Interface (API)</i> .....	19
2.6. <i>Smartphone Android</i> .....	20
2.7. <i>Microkontroler</i> .....	21
2.7.1. IC DC4051.....	21
2.8. Sensor Gas .....	22
2.8.1. <i>MQ7</i> .....	22
2.8.2. <i>MQ131</i> .....	23
2.8.3. <i>MQ136</i> .....	23
2.8.4. <i>DSM501A</i> .....	24
2.9. GPS Modul .....	24
2.9.1. <i>Neo6m</i> .....	25
2.10. Komunikasi Data .....	25

2.10.1.	WIFI ESP8266 .....	26
2.11.	Firestore .....	26
2.12.	Metode Pengembangan Sistem.....	27
2.13.	Tinjauan Literatur.....	28
<b>BAB III METODE PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN SISTEM .....</b>		<b>36</b>
3.1	Metode Penelitian.....	36
3.2	Studi Pustaka.....	37
3.3	Wawancara.....	38
3.4	Pengumpulan Kebutuhan.....	40
3.4.1	Analisis Kebutuhan Sistem.....	40
3.4.2	Membangun <i>Prototyping</i> .....	41
3.4.3	Evaluasi <i>Prototyping</i> .....	41
3.5	Developmen Sistem.....	41
3.6	Metode Pengembangan Sistem.....	42
3.6.1	Identifikasi Sistem.....	43
3.6.1.1	Skematik Sistem.....	47
3.6.2	Desain.....	49
3.6.2.1	<i>Flowchart</i> Skema Sistem.....	49
3.6.2.2	<i>Flowchart</i> Hitung Kalibrasi.....	51
3.6.2.3	<i>Unified Modeling Language</i> .....	52
3.6.2.4	<i>Use Case Diagram</i> .....	52
3.6.2.5	<i>Class Diagram</i> .....	53
3.6.2.6	<i>Activity Diagram</i> .....	53
3.6.2.7	<i>Sequence Diagram</i> .....	55
3.6.2.8	<i>User Interface</i> Aplikasi.....	57
3.6.2.9	Firestore.....	59
3.6.2.10	Mapbox.....	62
3.7	Pengujian.....	63
<b>BAB IV HASIL, PENGUJIAN, DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>65</b>
4.1	Hasil Penelitian.....	65
4.2	Tampilan Utama.....	65
4.3	Tampilan Map.....	66
4.4	Tampilan Menu Dashboard.....	67
4.5	<i>REST API</i> .....	69
4.6	Sensor Gas .....	70
4.6.1	Sensor MQ7.....	70
4.6.2	Sensor MQ131.....	71
4.6.3	Sensor MQ136.....	72
4.6.4	Sensor DSM501A.....	73
4.7	ESP8266 .....	74
4.8	GPSNeo6m .....	75
4.9	Baku Mutu Ambien Udara .....	76
4.10	Pengujian White Box .....	87
4.10.1	Pengujian White Box Alat Pengukuran.....	87
4.10.2	Pengujian White Box Menu Map.....	90
4.10.3	Pengujian White Box Menu Dashboard.....	92

<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>95</b>
5.1 Kesimpulan .....	95
5.2 Saran.....	96

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik sensitivitas mq7.....	11
Gambar 2.2 Arsitektur smart city.....	15
Gambar 2.3 Arsitektur smart living dan smart environment.....	17
Gambar 2.4 Gambaran proses application programming interface.....	20
Gambar 2.5 IC DC4051.....	22
Gambar 2.6 MQ7.....	23
Gambar 2.7 MQ131.....	23
Gambar 2.8 MQ136.....	24
Gambar 2.9 DSM501.....	24
Gambar 2.10 Gps Neo6m.....	25
Gambar 2.11 ESP8266.....	26
Gambar 3.1 Tahapan penelitian .....	39
Gambar 3.2 Prototyping model.....	42
Gambar 3.3 Konsep monitoring kadar udara.....	44
Gambar 3.4 Skema sistem.....	45
Gambar 3.5 Mekanisme esp dan cloud.....	47
Gambar 3.6 Skematik sistem arduino.....	48
Gambar 3.7 Flowchart skema sistem .....	50
Gambar 3.8 Flowchart hitung kalibrasi .....	51
Gambar 3.9 Use case diagram.....	52
Gambar 3.10 Class diagram.....	53
Gambar 3.11 Activity diagram aplikasi monitoring.....	54
Gambar 3.12 Activity diagram alat pengukur udara.....	55
Gambar 3.13 Sequence diagram aplikasi monitoring .....	56
Gambar 3.14 Sequence diagram alat pengukuran udara.....	57
Gambar 3.15 User interface menu map.....	57
Gambar 3.16 User interface menu dashboard.....	59
Gambar 3.17 Proses request aplikasi dan rest.....	60
Gambar 3.18 Proses respon aplikasi dan rest.....	61
Gambar 3.19 Proses request arduino uno.....	61
Gambar 3.20 Penyimpanan data pada firebase.....	62
Gambar 3.21 Keystore akses map.....	63
Gambar 4.1 Menu map.....	67
Gambar 4.2 Menu dashboard.....	69
Gambar 4.3 Membuat panggilan rest Api.....	69
Gambar 4.4 Proses pengukuran udara.....	78
Gambar 4.5 alur proses pengujian alat pengukuran udara.....	88
Gambar 4.6 Proses menu map .....	91
Gambar 4.7 Proses menu dashboard.....	93

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Baku Mutu Udara Nasional.....	14
Tabel 2.2 Tinjauan literatur.....	32
Tabel 2.3 Lanjutan tinjauan literatur.....	33
Tabel 2.4 Lanjutan tinjauan literatur.....	34
Tabel 2.5 Lanjutan tinjauan literatur.....	35
Tabel 3.1 Pengujian <i>White Box</i> dengan <i>Basic Path</i> .....	64
Tabel 4.1 Baku mutu udara nasional.....	77
Tabel 4.2 Kalibrasi Kadar CO dijalan bima sakti.....	79
Tabel 4.3 Kalibrasi Kadar CO dijalan bima sakti.....	79
Tabel 4.4 Kalibrasi Kadar CO dijalan bima sakti.....	79
Tabel 4.5 Lanjutan Kalibrasi Kadar CO dijalan bima sakti.....	80
Tabel 4.6 Kalibrasi Kadar SO <sub>2</sub> dijalan bima sakti.....	81
Tabel 4.7 Kalibrasi Kadar SO <sub>2</sub> dijalan bima sakti.....	81
Tabel 4.8 Kalibrasi Kadar SO <sub>2</sub> dijalan bima sakti.....	81
Tabel 4.9 Lanjutan Kalibrasi Kadar SO <sub>2</sub> dijalan bima sakti.....	82
Tabel 4.10 Kalibrasi Kadar O <sub>3</sub> dijalan bima sakti.....	83
Tabel 4.11 Kalibrasi Kadar O <sub>3</sub> dijalan bima sakti.....	83
Tabel 4.12 Kalibrasi Kadar O <sub>3</sub> dijalan bima sakti.....	83
Tabel 4.13 Lanjutan Kalibrasi Kadar O <sub>3</sub> dijalan bima sakti.....	84
Tabel 4.14 Kalibrasi Kadar CO dijalan gambiran.....	85
Tabel 4.15 Kalibrasi Kadar CO dijalan baciro.....	86
Tabel 4.16 Pengujian <i>white box</i> alat pengukuran udara.....	88
Tabel 4.17 Lanjutan pengujian <i>white box</i> alat pengukuran udara.....	89
Tabel 4.18 Lanjutan pengujian <i>white box</i> alat pengukuran udara.....	90
Tabel 4.19 Pengujian <i>white box</i> menu map.....	91
Tabel 4.20 Lanjutan pengujian <i>white box</i> menu map.....	92
Tabel 4.21 Pengujian <i>white box</i> menu dashboard.....	93
Tabel 4.22 Lanjutan pengujian <i>white box</i> menu dashboard.....	94

## DAFTAR MODUL PROGRAM

Pseudocode 4.1 Main program.....	65
Pseudocode 4.2 Lanjutan main program.....	66
Pseudocode 4.3 Tampilan menu map.....	66
Pseudocode 4.4 Lanjutan tampilan menu map.....	67
Pseudocode 4.5 Menu dashboard.....	68
Pseudocode 4.6 Rest Api.....	70
Pseudocode 4.7 Sensor Mq7.....	71
Pseudocode 4.8 Sensor Mq131.....	72
Pseudocode 4.9 Sensor Mq136.....	73
Pseudocode 4.10 Sensor Dsm501.....	74
Pseudocode 4.11 Esp8266.....	75
Pseudocode 4.12 GpsNeo6m.....	76