

**DATA LOGGER UNTUK SENSOR SUHU,  
KELEMBABAN, DAN TEKANAN UDARA  
BERBASIS JARINGAN GPRS MENGGUNAKAN  
MODUL GSM/GPRS SIM900A**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai  
Derajat Strata-1 Pada Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



**Disusun Oleh :**

**Malisa Nur Hidayati**

**20130120022**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2019**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

**Nama : Malisa Nur Hidayati**

**NIM : 20130120022**

**Prodi : Teknik Elektro**

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi. Tugas Akhir ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan bukan memplagiasi hasil karya orang lain. Semua yang tertulis dan dikutip di dalam Tugas Akhir ini disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 16 Juli 2019

Yang menyatakan,



Malisa Nur Hidayati

## MOTTO

*“Stop Whining, Start Winning”*

*-Malisa Nur Hidayati-*

*“Be too good, indispensable, and too damn smart to be put down by anyone.*

*Cross your Limit!”*

*-Malisa Nur Hidayati-*

*“Tetaplah melangkah meraih impian meskipun jalan itu harus retak”*

*-Dari buku “9 Summers 10 Autumns”-*

*“Kemanapun dan dimanapun dirimu berada tetaplah mengingat dan merasakan AlQur'an, maka dengan itu kamu akan selalu mengingat Allah SWT”*

*-Bapak Yasir “Ayahanda Tercinta”-*

*“Semua yang ada di alam ini adalah sebagai pelajaran, bagi yang berakal.*

*Sekalipun itu angin yang menghembus daun dan awan yang bergerak”*

*-Bapak Yasir “Ayahanda Tercinta”-*

## HALAMAN PERSEMBAHAN



Tugas Akhir adalah tugas terakhir dari studi S-1 Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang seharusnya diselesaikan dalam kurun waktu 4 (empat) tahun. Sebagaimana tugas akhir ini adalah bukti sikap berbakti kepada orang tua sehingga dapat membuat Ayahanda dan Ibunda tersenyum bahagia. Dengan melihat senyuman mereka itu merupakan tanda yang baik untuk melangkah ke tahap berikutnya dengan lebih baik demi menuntut ilmu yang lebih tinggi lagi agar menjadi generasi yang berguna bagi agama, bangsa, dan tanah air.

Selanjutnya persembahkan kepada adik-adikku tercinta, tugas akhir ini merupakan bukti tugas sebagai seorang kakak ke-dua memberikan contoh kepada adik-adiknya dalam hal menuntut ilmu sehingga nantinya adik-adik dapat lebih mendapatkan gambaran kedepan bagaimana untuk menjadi yang lebih baik dari kakaknya.

## KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warrahmatullaahi Wabarakatuh,

Dengan mengucapkan puji dan syukur, penulis penjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir yang berjudul :

**“DATA LOGGER UNTUK SENSOR SUHU, KELEMBABAN, DAN  
TEKANAN UDARA BERBASIS JARINGAN GPRS MENGGUNAKAN  
MODUL GSM/GPRS SIM900A”**

Berbagai ikhtiar telah penulis lakukan untuk tugas akhir ini dengan sebaik-baiknya, namun karena keterbatasan kemampuan penulis, maka penulis meminta maaf yang sebesar-besarnya atas kekurangan – kekurangan yang terdapat dalam penyusunan tugas akhir ini, baik dalam susunan kata, kalimat, maupun sistematika pembahasannya. Penulis berharap tugas akhir ini dapat memberikan sumbangan yang positif bagi penulis dan pembaca sekalian.

Terealisasinya tugas akhir ini tidak lepas dari dorongan dan bantuan dari banyak pihak yang sangat besar perannya. Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Jazaul Ikhsan, M.T, Ph.D, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Ramadoni Syahputra, S.T.,M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

3. Bapak Rama Okta Wiyagi, S.T, M.Eng, selaku Dosen Pembimbing I yang dengan ikhlas dan sabar dalam membimbing penulis, membagi ilmunya, dan memberi arahan kepada penulis selama proses penelitian dan penyusunan tugas akhir hingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Kunnu Purwanto, S.T, M.Eng, selaku Dosen Pembimbing II, yang dengan ikhlas dan sabar dalam membimbing penulis, membagi ilmunya, dan memberi arahan kepada penulis selama proses penelitian dan penyusunan tugas akhir hingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak Yudhi Ardiyanto, S.T., M.Eng, sebagai Dosen Penguji Pendadaran Tugas Akhir.
6. Seluruh Dosen Teknik Elektro yang telah memberikan banyak ilmu yang sangat bermanfaat hingga dapat menyelesaikan Strata-1.
7. Seluruh Staff Fakultas Teknik.
8. Seluruh Staff Laboratorium Teknik Elektro yang selalu memberikan motivasi dan saran-saran untuk terus semangat, serta telah menjadi teman bagi penulis selama menjadi Asisten Laboratorium.
9. Kedua orang tua ku, yaitu : Bapak Yasir (Tukija) dan Ibu Dwi Apriyanti.
10. Adik – adikku, yaitu : Nurul Diah Ramadhani Putri, Muhammad Ali Yusup, dan Aisyah Ratih Jayani, terimakasih atas segala kesabaran dan kekuatan yang luar biasa

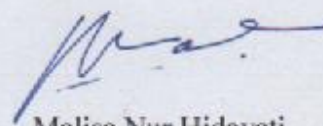
11. Teman hidupku : Fahmi Alifian, yang telah dengan rela menemani dalam penyusunan tugas akhir meskipun dalam jarak yang jauh, semoga menjadi imam yang baik.
12. Sahabatku, Muhammad Adnan Syarief. Terimakasih telah menjadi sahabat yang sangat baik dari awal kuliah hingga akhir kuliah.
13. Teman-teman MRC, yang telah berbagi ilmunya.
14. Teman-teman adik tingkat yang telah menjadi teman baik selama menyelesaikan mata kuliah, praktikum dan selama menjadi Aslab Praktikum.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Maka dari itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun untuk perbaikan dan pengembangan penelitian dalam topik ini kedepannya.

Akhir kata semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan tambahan ilmu bagi pembaca. Semoga Allah SWT meridhoi langkah kita semua. Aamiin Ya Rabbal'alamiin.

Wassalamu'alaikum Warrahmatullaahi Wabaraktuh.

Yogyakarta, 16 Juli 2019



Malisa Nur Hidayati

20130120022

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
MOTTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
INTISARI .....	x
ABSTRACT .....	xi
DAFTAR ISI .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xvii
DAFTAR TABEL .....	xxiii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>24</b>
1.1 Latar Belakang .....	24
1.2 Rumusan Masalah .....	26
1.3 Batasan Masalah .....	26
1.4 Tujuan .....	27
1.5 Manfaat yang Diperoleh .....	27
1.6 Metode dalam Penelitian .....	28



1.7 Sistematika Penulisan Laporan.....	28
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI .....</b>	<b>30</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	30
2.2 Dasar Teori .....	37
2.2.1 Data Logger .....	37
2.2.2 Sistem Komunikasi GSM ( <i>Global System for Mobile Communication</i> ) .....	38
2.2.3 Jaringan GPRS ( <i>General Packet Radio Services</i> ).....	40
2.2.4 Sensor BME280 Bosch Sensortec .....	43
2.2.5 Modul GSM/GPRS SIM900A .....	47
A. Deskripsi.....	47
B. AT Command untuk GPRS .....	53
C. AT Command untuk Aplikasi IP .....	55
D. AT Command untuk Aplikasi HTTP .....	55
2.2.6 Arduino Uno .....	56
2.2.7 Arduino IDE .....	62
2.2.8 Komunikasi UART .....	65
2.2.9 Database.....	67
2.2.10 MySQL ( <i>Structure Query Language</i> ).....	67
2.2.11 Bahasa Pemrograman PHP .....	68

2.2.12 <i>Visual Studio Code</i> .....	68
2.2.13 XAMPP Control Panel .....	70
2.2.14 RealTerm .....	70
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>72</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	72
3.2 Prosedur Penelitian .....	72
3.3 Perancangan Perangkat Keras .....	78
3.3.1 Perancangan Catu Daya .....	78
3.3.2 Perancangan Komunikasi I2C Sensor BME280 ke Arduino Uno .....	81
3.3.3 Perancangan Komunikasi Serial UART .....	82
3.4 Perancangan Perangkat Lunak .....	84
3.4.1 Perancangan <i>Database MySQL</i> .....	84
3.4.2 Perancangan Koneksi PHP ke <i>Database MySQL</i> .....	89
3.5 Perancangan Program <i>Arduino</i> .....	92
3.5.1 Perancangan Program <i>Arduino</i> untuk Pengujian Sensor BME280 .....	93
3.5.2 Perancangan Program <i>Arduino</i> untuk Pengiriman Data Sensor ke <i>Server Database MySQL</i> .....	95

3.6 Perlakuan Pengujian .....	98
3.6.1 Perlakuan Pengujian <i>Input Data</i> ke <i>Server Database</i>	
MySQL .....	99
3.6.2 Perlakuan Pengujian Sensor BME280.....	99
3.6.3 Perlakuan Pengujian Pengiriman Data ke Server Database	
MySQL Menggunakan USB to TTL.....	100
3.6.4 Perlakuan Pengujian Pengiriman Data Sensor ke Server	
Database MySQL Menggunakan Arduino Uno Tanpa Sensor	
BME280.....	105
3.6.5 Perlakuan Pengujian Pengiriman Data Sensor ke Server	
Database MySQL Menggunakan Arduino Uno dengan	
Sensor BME280 .....	106
<b>BAB IV HASIL UJI DAN ANALISIS SISTEM.....</b>	<b>108</b>
4.1 Pengujian <i>Input Data</i> ke Server Database MySQL Melalui	
<i>Browser</i> .....	109
4.2 Pengujian Sensor BME280 Bersama dengan Termometer .....	111
4.3 Pengujian AT <i>Command</i> Menggunakan USB to TTL .....	117
4.4 Pengujian Modul GSM/GPRS SIM900A Mengirimkan	
Data ke <i>Server Database</i> MySQL Tanpa Sensor BME280 .....	121
4.5 Pengujian Modul GS <i>m</i> /GPRS SIM900A Mengirimkan	
Data Sensor ke <i>Server Database</i> MySQL Menggunakan	

Sensor BME280.....	124
4.5.1 Pengujian di Kampus Terpadu Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.....	125
4.5.2 Pengujian di Masjid Agung Manunggal Bantul.....	127
4.5.3 Pengujian di Masjid Jogokariyan Yogyakarta .....	128
4.5.4 Pengujian di Masjid Gedhe Kauman Yogyakarta.....	133
4.5.5 Pengujian di Grha Sabha Pramana Universitas Gadjah Mada.....	134
4.1 Analisis Keseluruhan Sistem <i>Data Logger</i> .....	136
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>140</b>
5.1 Kesimpulan.....	140
5.2 Saran .....	141
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>143</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Slot Struktur dan Slot Lalulintas GSM .....	39
<b>Gambar 2.2</b> Kelas <i>Delay</i> GPRS.....	40
<b>Gambar 2.3</b> Tampilan Fisik Sensor BME280 .....	44
<b>Gambar 2.4</b> Tampilan Fisik Modul GS <i>m</i> / GPRS SIM900A .....	47
<b>Gambar 2.5</b> Tampilan Fisik Arduino Uno .....	57
<b>Gambar 2.6</b> <i>Sketch</i> Arduino IDE .....	63
<b>Gambar 2.7</b> Lembar Kerjas <i>Visual Studio Code</i> .....	69
<b>Gambar 2.8</b> Tampilan Utama XAMPP <i>Control Panel</i> .....	70
<b>Gambar 2.9</b> Logo RealTerm .....	71
<b>Gambar 2.10</b> Tampilan Utama RealTerm .....	71
<b>Gambar 3.1</b> Diagram Blok Prosedur Penelitian Tugas Akhir .....	72
<b>Gambar 3.2</b> Diagram Blok Desain Sistem.....	75
<b>Gambar 3.3</b> Skema Rangkaian Catu Daya .....	79
<b>Gambar 3.4</b> Regulator <i>Step-Dwon</i> LM2596 .....	80
<b>Gambar 3.5</b> Rangkaian Catu Daya .....	80
<b>Gambar 3.6</b> Tampilan Sensor BME280 .....	81
<b>Gambar 3.7</b> Skema Rangkaian Koneksi Sensor BME280 dengan Arduino Uno .....	81

<b>Gambar 3.8</b> Rangkaian Koneksi Sensor BME280 dengan Arduino Uno .....	82
<b>Gambar 3.9</b> Skema Rangkaian Komunikasi Serial UART Arduino Uno dengan Modul GSM/GPRS SIM900A .....	83
<b>Gambar 3.10</b> Rangkaian Komunikasi Serial UART Arduino Uno dengan Modul GSM/GPRS SIM900A .....	84
<b>Gambar 3.11</b> Halaman Login ke CPanel Utama .....	85
<b>Gambar 3.12</b> Memilih Menu Database MySQL® .....	85
<b>Gambar 3.13</b> Proses Memasukkan Nama Database .....	85
<b>Gambar 3.14</b> Respon Berhasil Menambahkan Database MySQL .....	86
<b>Gambar 3.15</b> Menambahkan Pengguna Baru ke Database MySQL .....	86
<b>Gambar 3.16</b> Menambahkan Pengguna ke Database .....	87
<b>Gambar 3.17</b> Memilih Semua Hak Kelola untuk Database .....	87
<b>Gambar 3.18</b> Respon Berhasil Membuat Perubahan Hak Pengguna Database .....	88
<b>Gambar 3.19</b> Daftar Database di Database MySQL® .....	88
<b>Gambar 3.20</b> Memasuki PHPMyAdmin .....	88
<b>Gambar 3.21</b> Memasukkan Nama Tabel dan Jumlah Kolom Tabel .....	89
<b>Gambar 3.22</b> Memasukkan Parameter untuk Variabel dalam Tabel Database .....	89
<b>Gambar 3.23</b> Koneksi <i>File</i> PHP untuk <i>Input</i> Data Berhasil .....	92

<b>Gambar 3.24</b> Antarmuka Arduino IDE 1.8.9 .....	93
<b>Gambar 3.25</b> <i>Flochart</i> Program Arduino .....	96
<b>Gambar 3.26</b> Menghubungkan Modul GSM dan USB to TTL ke Laptop.....	101
<b>Gambar 3.27</b> <i>Driver</i> USB to TTL Sudah Tersedia di Laptop .....	102
<b>Gambar 3.28</b> Pengaturan <i>Baudrate</i> di Port.....	103
<b>Gambar 3.29</b> Pengaturan <i>Baudrate</i> di Echo Port .....	103
<b>Gambar 3.30</b> Pengaturan Baris Teks .....	104
<b>Gambar 3.31</b> Pengiriman Perintah AT di RealTerm .....	105
<b>Gambar 4.1</b> Format Penulisan <i>Input</i> Data Melalui <i>Browser</i> .....	110
<b>Gambar 4.2</b> Respon Menunjukkan Keberhasilan Koneksi dan <i>Input</i> Data .....	110
<b>Gambar 4.3</b> <i>Input</i> Data ke <i>Server Database</i> MySQL Menunjukkan Keberhasilan .....	111
<b>Gambar 4.4</b> Posisi Pengujian Sensor BME280 Bersama dengan Termometer .....	112
<b>Gambar 4.5</b> Rancangan Pengujian Sensor BME280 Bersama dengan Termometer .....	112
<b>Gambar 4.6</b> Hasil Pembacaan Sensor BME280 Detik ke-5 sampai dengan Detik ke-20 .....	113

<b>Gambar 4.7</b> Hasil Pembacaan Sensor BME280 Detik ke-25 sampai dengan Detik ke-40 .....	114
<b>Gambar 4.8</b> Hasil Pembacaan Sensor BME280 Detik ke-45 sampai dengan Detik ke-60 .....	114
<b>Gambar 4.9</b> Hasil Pembacaan Sensor BME280 Detik ke-65 sampai dengan Detik ke-80 .....	115
<b>Gambar 4.10</b> Hasil Pembacaan Sensor BME280 Detik ke-85 sampai dengan Detik ke-105 .....	115
<b>Gambar 4.11</b> Hasil Pembacaan Termometer Dinding .....	116
<b>Gambar 4.12</b> Tahap Perintah AT untuk Mengecek Kuat Sinyal dan Nomor Kartu SIM GSM yang Terpasang .....	118
<b>Gambar 4.13</b> Tahap Perintah AT untuk Masuk ke Jaringan GPRS .....	118
<b>Gambar 4.14</b> Tahap Perintah AT untuk Mendapat Jaringan GPRS dari Penyedia Layanan Seluler Telkomsel .....	118
<b>Gambar 4.15</b> Tahap Perintah AT untuk Memulai Konektivitas HTTP .....	119
<b>Gambar 4.16</b> Tahap Perintah AT untuk <i>Input</i> Data ke <i>Server</i> <i>Database MySQL</i> .....	119
<b>Gambar 4.17</b> Data Berhasil Masuk ke <i>Server Database MySQL</i> .....	119
<b>Gambar 4.18</b> Format Penulisan Program Arduino untuk Pengiriman Data .....	122



<b>Gambar 4.19</b> Hasil Pengiriman Data dari Arduino Uno ke <i>Server</i>	
<i>Database MySQL</i> .....	123
<b>Gambar 4.20</b> Rancangan Final <i>Data Logger</i> .....	124
<b>Gambar 4.21</b> Pemetaan Rute Lokasi Pengujian <i>Data Logger</i> .....	125
<b>Gambar 4.22</b> Posisi Pengujian Alat di Lobi C Gedung Siti Walidah .....	126
<b>Gambar 4.23</b> Data Sensor Berhasil Tersimpan di <i>Server</i>	
<i>Database MySQL</i> .....	126
<b>Gambar 4.24</b> Data Sensor Berhasil Tersimpan di <i>Server</i>	
<i>Database MySQL</i> .....	127
<b>Gambar 4.25</b> Posisi Pengujian Alat di Masjid Agung Manunggal	
Bantul .....	128
<b>Gambar 4.26</b> Data Sensor Berhasil Tersimpan di <i>Server</i>	
<i>Database MySQL</i> .....	128
<b>Gambar 4.27</b> Data Sensor Berhasil Tersimpan di <i>Server</i>	
<i>Database MySQL</i> .....	129
<b>Gambar 4.28</b> Posisi Pengujian Alat di Masjid Jogokariyan	
Yogyakarta .....	130
<b>Gambar 4.29</b> Data Sensor Berhasil Tersimpan di <i>Server</i>	
<i>Database MySQL</i> .....	131
<b>Gambar 4.30</b> Data Sensor Berhasil Tersimpan di <i>Server</i>	
<i>Database MySQL</i> .....	131

**Gambar 4.31** Data Sensor Berhasil Tersimpan di *Server*

*Database MySQL* ..... 132

**Gambar 4.32** Data Sensor Berhasil Tersimpan di *Server*

*Database MySQL* ..... 132

**Gambar 4.33** Posisi Pengujian Alat di Masjid Gedhe Kauman

Yogyakarta ..... 133

**Gambar 4.34** Data Sensor Berhasil Tersimpan di *Server*

*Database MySQL* ..... 134

**Gambar 4.35** Posisi Pengujian Alat di Grha Sabha Pramana

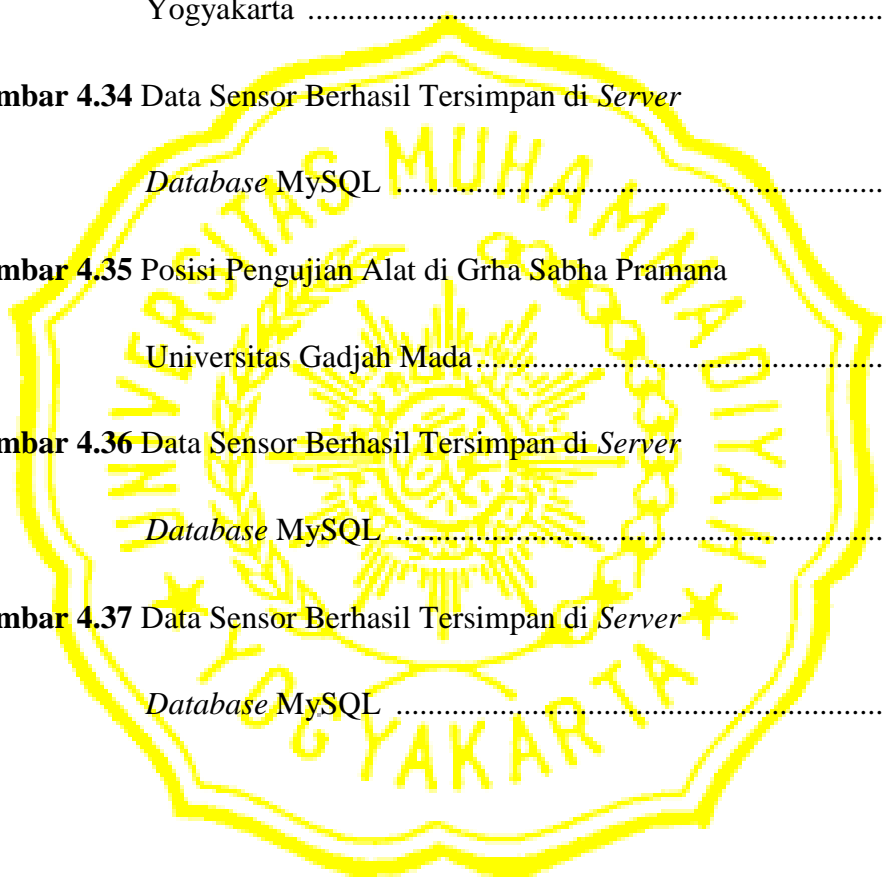
Universitas Gadjah Mada ..... 135

**Gambar 4.36** Data Sensor Berhasil Tersimpan di *Server*

*Database MySQL* ..... 135

**Gambar 4.37** Data Sensor Berhasil Tersimpan di *Server*

*Database MySQL* ..... 136



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Perbandingan Terdahulu dengan Penelitian Saat ini .....	34
<b>Tabel 2.2</b> Spesifikasi Sensor BME280 .....	41
<b>Tabel 2.3</b> Spesifikasi Modul GSM/GPRS SIM900A .....	47
<b>Tabel 2.4</b> Spesifikasi Arduino .....	57
<b>Tabel 3.1</b> Alat dan Bahan yang Digunakan .....	76
<b>Tabel 4.1</b> Hasil Pembacaan Suhu oleh Sensor BME280 dan Termometer .....	116
<b>Tabel 4.2</b> Tahapan Perintah AT untuk Dapat Mengirimkan Data ke <i>Server Database MySQL</i> .....	120

