

**APLIKASI SENSOR ASAP MQ9 DAN SENSOR SUHU SHT10
PADA ROBOT TERBANG SEBAGAI DETEKTOR ASAP
BERBASIS ARDUINO**



LAPORAN AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

Oleh:

**PUTRI WIDYA SARI TAMA
0613 3032 0231**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2016**

LEMBAR PENGESAHAN

**APLIKASI SENSOR ASAP MQ9 DAN SENSOR SUHU SHT10
PADA ROBOT TERBANG SEBAGAI DETEKTOR ASAP
BERBASIS ARDUINO**



LAPORAN AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

Oleh:

**PUTRI WIDYA SARI TAMA
0613 3032 0231**

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

**Yudi Wijanarko, S.T., M.T.
NIP. 19670511 199203 1 003**

**Evelina, S.T., M.Kom.
NIP. 19641113 198903 2 001**

Mengetahui,

Ketua Jurusan

**Ketua Program Studi
Teknik Elektronika**

**Yudi Wijanarko, S.T., M.T.
NIP. 19670511 199203 1 003**

**Amperawan, S.T., M.T.
NIP. 19670523 199303 1 002**

LEMBAR PERSETUJUAN

APLIKASI SENSOR ASAP MQ9 DAN SENSOR SUHU SHT10 PADA ROBOT TERBANG SEBAGAI DETEKTOR ASAP BERBASIS ARDUINO

Laporan Akhir ini disusun oleh :

**PUTRI WIDYA SARI TAMA
0613 3032 0231**

**Telah disidangkan di depan dewan penguji
Pada hari Rabu, 03 Agustus 2016**

Susunan Dewan Penguji

Ketua : Yudi Wijanarko, S.T., M.T.
Anggota : 1. Ir. Faisal Damsi, M.T.
2. Nyayu Latifah Husni, S.T., M.T.
3. Sabilal Rasyad, S.T., M.Kom.
4. Johansyah Al Rasyid, S.T., M.Kom.
5. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom.

**Laporan Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
memenuhi persyaratan menyelesaikan Pendidikan Diploma III pada
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

Palembang, Agustus 2016

Amperawan, S.T., M.T.
Ketua Program Studi Teknik Elektronika
Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Putri Widya Sari Tama
NIM : 061230320231
Program Studi : Teknik Elektronika
Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Akhir yang telah saya buat dengan judul “APLIKASI SENSOR ASAP MQ9 DAN SENSOR SUHU SHT10 PADA ROBOT TERBANG SEBAGAI DETEKTOR ASAP BERBASIS ARDUINO” adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali telah disebutkan sumbernya.

Palembang, Agustus 2016

Materai 6000

Putri Widya Sari Tama

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“I have been impressed with the urgency of doing. Knowing is not enough, we must apply. Being willing is not enough, we must do”
(Leonardo Da vinci)

“First they ignore you, then they laugh at you, then they fight you. Finally, you win”
(Mahatma Gandhi)

“Every is genius. But, if you judge a fish by its ability to climb a tree, it will spend its whole life believing that it is stupid”
(Albert Einstein)

Dipersembahkan Kepada :

- Ayahanda dan Ibu tercinta
 - Widodo
 - Siti Aisyah
- Adik-Adikku tersayang
 - Muhammad Refanza
 - Muhammad Rafi Ramadhan
- Keluarga Besarku
- Seluruh Dosen terutama pembimbingku
 - Yudi Wijanarko, S.T., M.T.
 - Evelina, S.T., M.Kom.
- Rekan-Rekan yang telah membantu
 - Sahbandi Rachmatsyah
 - Restu Prahara Putra
 - Malik Abdul Aziz
- Teman-Teman Kelas EB 2013-2016
- Almamaterku

ABSTRAK

APLIKASI SENSOR ASAP MQ9 DAN SENSOR SUHU SHT10 PADA ROBOT TERBANG SEBAGAI DETEKTOR ASAP BERBASIS ARDUINO

(2016: xvii + 92 halaman + 55 gambar + 11 tabel + 20 lampiran)

PUTRI WIDYA SARI TAMA

061330320231

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Elektronika

Politeknik Negeri Sriwijaya

Kebakaran hutan menimbulkan banyak kerugian. Namun, kebakaran hutan seperti sudah menjadi bencana tahunan yang sulit diatasi. *Drone* sebagai robot terbang kemudian dikembangkan menjadi detektor asap untuk meminimalisir kerugian yang ditimbulkan. Robot terbang dapat memberikan data mengenai kepekatan asap, suhu, dan lokasi terjadinya kebakaran hutan ke *smartphone* melalui SMS (*Short Message Service*). Robot Terbang menggunakan Arduino Uno yang berfungsi sebagai pusat pengendali dari keseluruhan kerja komponen. Selanjutnya, pada robot terbang digunakan sensor asap MQ9 yang berfungsi untuk mendeteksi nilai dari kepekatan asap berdasarkan nilai ISPU (Indeks Standar Pencemaran Udara) dengan jangkauan 0-500 sesuai dengan dampak kesehatan yang ditimbulkan. Selain itu, terdapat juga sensor suhu SHT10 yang berfungsi untuk mendeteksi kenaikan atau penurunan suhu di sekitar robot terbang.

Kata Kunci : *Robot Terbang, Arduino Uno, Sensor Asap MQ9, Sensor Suhu SHT10, smartphone.*

ABSTRACT

THE APPLICATIONS OF SMOKE SENSOR MQ9 AND TEMPERATURE SENSOR SHT10 ON FLYING ROBOT AS A SMOKE DETECTOR BASED ON ARDUINO

(2016: xvii + 92 pages + 55 pictures + 11 tables + 20 attachments)

PUTRI WIDYA SARI TAMA

061330320236

Department of Electrical Engineering

Electronics Engineering Program

State Polytechnic of Sriwijaya

The wildfire causes much harm. However, the wildfire has become an annual disaster and it is difficult to overcome. The drone, as a flying robot, is upgraded into a smoke detector which can minimize any losses. The flying robot can provide data on the smoke density, temperature, and location of the wildfire to a smartphone via SMS (Short Message Service). On this device, Arduino Uno is used as the main control component of the overall work. Furthermore, MQ9 sensor is used to detect the value of the smoke density based on ISPU (Air Pollution Standard Index) with range of 0-500, referring to the health impacts caused. For addition, there is also SHT10 sensor which can detect the increasing or decreasing of temperature around the flying robot.

Keywords : *Flying robot, Arduino Uno, Smoke Sensor MQ9, Temperature Sensor SHT10, Smartphone.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, serta sholawat dan salam tak lupa penulis sampaikan kepada junjungan nabi besar Muhammad SAW sehingga dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini yang berjudul “*Aplikasi Sensor Asap MQ9 dan Sensor Suhu SHT10 pada Robot Terbang Sebagai Detektor Asap Berbasis Arduino*” yang dibuat untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III Politeknik Negeri Sriwijaya pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika.

Dalam menyelesaikan laporan akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak hingga dapat terselesaikan laporan akhir ini mulai dari bimbingan, bantuan data, serta memberikan segala saran, motivasi dan bantuan baik moril maupun materil selama penyusunan laporan akhir ini. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Yudi Wijanarko, S.T., M.T., Selaku Dosen Pembimbing I
2. Evelina, S.T., M.Kom., Selaku Dosen Pembimbing II

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak H. Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Amperawan, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh Dosen serta Staf pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

6. Keluarga khususnya kedua orang tua, serta adik - adikku yang selalu mendoakan serta memberikan dukungan baik dari segi moril maupun materil.
7. Teman- teman tercinta yang selalu mendukung, memberi semangat, dan doa selama pembuatan laporan akhir ini.
8. Teman-teman seperjuangan khususnya kelas 6 EB yang telah membantu dan memotivasi dalam penyelesaian laporan akhir ini.
9. Sahbandi Rachmatsyah dan Restu Prahara Putra, bersama kita curahkan tenaga, waktu, pikiran dan emosi hingga terselesaikannya laporan akhir ini.
10. Semua pihak yang banyak membantu yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga laporan akhir ini dapat diselesaikan.

Dalam penyusunan laporan akhir ini, penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan. Untuk itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan akhir ini.

Akhir kata, semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis, pembaca, rekan-rekan mahasiswa khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya dan pihak yang membutuhkan sebagai penambah wawasan dan ilmu pengetahuan.

Palembang, Agustus 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
MOTTO	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	3
1.2.1 Tujuan	3
1.2.2 Manfaat	3
1.3 Perumusan Masalah	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi Penulisan	3
1.5.1 Metode Literatur.....	4
1.5.2 Metode Observasi.....	4
1.5.3 Metode Wawancara	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU).....	6
2.2 Drone.....	11
2.2.1 Sejarah <i>Drone</i>	11

2.2.2	Pengertian <i>Drone</i>	12
2.2.3	Fungsi <i>Drone</i>	13
2.2.4	Jenis-jenis <i>Drone</i>	15
2.2.5	Cara Kerja <i>Drone</i>	17
2.3	Baterai Lithium Polimer (Li-Po)	18
2.3.1	Rating Baterai.....	19
2.3.1.1	Tegangan (<i>Voltage</i>)	19
2.3.1.2	Kapasitas (<i>Capacity</i>)	19
2.3.1.3	<i>Discharge Rate</i>	
	20	
2.4	Arduino	21
2.4.1	Kelebihan Arduino	22
2.4.2	Soket USB.....	22
2.4.3	<i>Input</i> atau <i>Output</i> Digital dan <i>Input</i> Analog	23
2.4.4	Catu Daya.....	23
2.4.5	Baterai atau Adaptor	23
2.5	Arduino Uno	23
2.5.1	Pin Masukan dan Keluaran Arduino Uno	25
2.5.2	Bahasa Pemograman Arduino Uno	26
2.5.3	Sistem Komunikasi Pada Arduino Uno	27
2.5.4	<i>Integrated Development Environment (IDE)</i> Arduino	27
2.6	Arduino Nano	29
2.6.1	Sumber Daya Arduino Nano	31
2.6.2	<i>Memory</i> Arduino Nano	31
2.6.3	<i>Input</i> dan <i>Output</i> Arduino Nano.....	32
2.6.4	Komunikasi pada Arduino Nano	34
2.6.5	Reset Otomatis pada Arduino Nano	34
2.7	Sensor Asap MQ9	35
2.8	Sensor Suhu SHT10.....	37
2.9	Modul GSM SIM900	41
2.9.1	Cara Kerja Modul GSM SIM900	43

2.9	Sensor GPS APM2.5 Neo-6M.....	44
BAB III RANCANG BANGUN.....		47
3.1	Tujuan Perancangan	47
3.2	Blok Diagram Keseluruhan	48
3.3	Blok Diagram Pembahasan.....	54
3.4	Tahap Perancangan	55
3.4.1	Tahap Perancangan <i>Hardware</i>	56
3.4.1.1	Perancangan Elektronik	56
3.4.1.2	Pembuatan <i>Layout</i> PCB	67
3.4.1.3	Proses Pengolahan PCB	67
3.4.1.4	Perakitan Komponen.....	68
3.4.1.5	Perancangan Tata Letak Keseluruhan Komponen	69
3.5	Tahap Perancangan <i>Software</i>	69
BAB IV PEMBAHASAN.....		77
4.1	Pengoperasian Alat.....	77
4.1.1	Langkah-Langkah Pengoperasian Alat	77
4.2	Pengujian Alat.....	78
4.2.1	Pengujian Nilai Asap dan Suhu	78
4.2.2	Peralatan Pengujian.....	78
4.2.3	Proses Pengujian Sensor Asap MQ9 dan Sensor Suhu SHT10	78
4.2.4	Hasil Data Pengujian Sensor Asap MQ9 dan Sensor Suhu MQ10	84
4.2.5	Hasil Konversi Data Kepekatan Asap dan Perubahan Suhu	86
4.3	Analisa.....	88
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		92
5.1	Kesimpulan	92
5.2	Saran.....	92

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Contoh <i>Drone</i>	13
Gambar 2.2	Bentuk <i>Fixed Wing Drone</i>	16
Gambar 2.3	Bentuk Multicopter <i>Drone</i>	16
Gambar 2.4	(a) Baterai Li-Po 2200 mAh (b) Baterai Li-Po 5000 mAh.....	20
Gambar 2.5	Arduino Uno	24
Gambar 2.6	Pin <i>Mapping</i> Arduino Uno	25
Gambar 2.7	Tampilan <i>Software Compiler</i> Arduino	29
Gambar 2.8	Tampak Belakang Arduino Nano	31
Gambar 2.9	Tampak Depan Arduino Nano	31
Gambar 2.10	Sensor MQ9	35
Gambar 2.11	Karakteristik MQ9	37
Gambar 2.12	Sensor SHT10.....	38
Gambar 2.13	Dimensi SHT10	39
Gambar 2.14	Diagram Blok SHT10.....	40
Gambar 2.15	Skema Pengambilan Data.....	41
Gambar 2.16	Tampilan Modul GSM SIM900A.....	42
Gambar 2.17	Modul GPS APM2.5 Neo-6M	44
Gambar 2.18	Rangkaian Modul GPS APM2.5 Neo-6M.....	46
Gambar 3.1	Blok Diagram Rangkaian Keseluruhan	48
Gambar 3.2	Blok Diagram Pembahasan	54
Gambar 3.3	Skema Komunikasi I ² C pada Sensor SHT10 dan Arduino Uno....	54
Gambar 3.4	Skema Komunikasi ADC pada Sensor Asap MQ9 dan Arduino Uno	55
Gambar 3.5	Skema Komunikasi UART SIM900 dan Arduino Uno	55
Gambar 3.6	Skema Rangkaian Catu Daya 9V	56
Gambar 3.7	<i>Layout</i> Rangkaian Catu Daya 9V	57
Gambar 3.8	Tata Letak Komponen Rangkaian Catu Daya 9V.....	57
Gambar 3.9	Tata Letak Rangkaian Detektor Asap	57
Gambar 3.10	<i>Layout</i> PCB Rangkaian Detektor Asap	58

Gambar 3.11	Skema Rangkaian Arduino Uno	59
Gambar 3.12	<i>Layout</i> Arduino Uno	59
Gambar 3.13	Tata Letak Komponen Rangkaian Arduino Uno	60
Gambar 3.14	Skema Rangkaian Sensor Asap MQ9	60
Gambar 3.15	<i>Layout</i> Sensor Asap MQ9	61
Gambar 3.16	Tata Letak Komponen Rangkaian Sensor Asap MQ9	61
Gambar 3.17	Skema Rangkaian Sensor Suhu SHT10	62
Gambar 3.18	<i>Layout</i> Sensor Suhu SHT10	62
Gambar 3.19	Tata Letak Komponen Rangkaian Sensor Suhu SHT10	62
Gambar 3.20	Tata Letak Arduino Uno dengan Sensor Asap dan Sensor Suhu ..	63
Gambar 3.21	Skema Rangkaian Arduino Uno dengan Sensor Asap dan Sensor Suhu.....	64
Gambar 3.22	Tata Letak Keseluruhan Rangkaian	65
Gambar 3.23	Skema Keseluruhan Rangkaian	66
Gambar 3.24	Tata Letak Perancangan Keseluruhan Komponen	69
Gambar 4.1	Saat Rangkaian Mengirim Teks SMS “GSM OK”	79
Gambar 4.2	Data yang Dikirimkan Saat <i>Drone</i> Berada di Ketinggian 1 Meter	79
Gambar 4.3	Data yang Dikirimkan Saat <i>Drone</i> Berada di Ketinggian 2 Meter	80
Gambar 4.4	Data yang Dikirimkan Saat <i>Drone</i> Berada di Ketinggian 3 Meter	80
Gambar 4.5	Data yang Dikirimkan Saat <i>Drone</i> Berada di Ketinggian 4 Meter	81
Gambar 4.6	Data yang Dikirimkan Saat <i>Drone</i> Berada di Ketinggian 5 Meter	81
Gambar 4.7	Data yang Dikirimkan Saat <i>Drone</i> Berada di Ketinggian 6 Meter	82
Gambar 4.8	Data yang Dikirimkan Saat <i>Drone</i> Berada di Ketinggian 7 Meter	82
Gambar 4.9	Data yang Dikirimkan Saat <i>Drone</i> Berada di Ketinggian 8	

	Meter	83
Gambar 4.10	Data yang Dikirimkan Saat <i>Drone</i> Berada di Ketinggian 9 Meter	83
Gambar 4.11	Data yang Dikirimkan Saat <i>Drone</i> Berada di Ketinggian 10 Meter	84
Gambar 4.12	Grafik Hubungan Nilai ISPU dengan Ketinggian (Meter).....	89
Gambar 4.13	Grafik Hubungan Nilai Suhu dengan Ketinggian (Meter)	90

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Rentang Indeks Pencemaran Udara	7
Tabel 2.2	Parameter Dasar Indeks Standar Pencemar Udara dan Periode Waktu Pengukuran	8
Tabel 2.3	Angka dan Kategori Indeks Standar Pencemar Udara	9
Tabel 2.4	Pengaruh Indeks Standar Pencemar Udara untuk Setiap Parameter Pengukuran	9
Tabel 2.5	Spesifikasi pada Arduino Nano	30
Tabel 2.6	Daerah Kerja Sensor MQ-9	36
Tabel 2.7	Konfigurasi Pin SHT10	41
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Sensor Asap MQ-9	85
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Sensor Suhu SHT10.....	85
Tabel 4.3	Hasil Konversi Data Kepekatan Asap ke Biner dan ASCII	86
Tabel 4.4	Hasil Konversi Data Perubahan Suhu ke Biner dan ASCII	87

DAFTAR LAMPIRAN

1. Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
2. Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
3. Surat Peminjaman dan Pemakaian Alat di Bengkel Pembimbing I
4. Surat Peminjaman dan Pemakaian Alat di Bengkel Pembimbing II
5. Surat Peminjaman dan Pemakaian Alat di Laboratorium Pembimbing I
6. Surat Peminjaman dan Pemakaian Alat di Laboratorium Pembimbing II
7. Lembar Konsultasi Laporan Akhir Pembimbing I
8. Lembar Konsultasi Laporan Akhir Pembimbing II
9. Surat Rekomendasi Mengikuti Sidang LA
10. Surat Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
11. Surat Bukti Penyerahan Hasil Karya
12. Dokumentasi Alat
13. Program Arduino Uno
14. Program Arduino Nano
15. Tabel Biner dan ASCII pada Setiap Karakter
16. *Datasheet* GPS U-Blox NEO-6M
17. *Datasheet* Arduino Uno
18. *Datasheet* Arduino Nano
19. *Datasheet* SIM900
20. *Datasheet* Sensor Asap MQ9
21. *Datasheet* Sensor Suhu SHT10
22. *Datasheet* DJI