

**SISTEM KOMUNIKASI SERIAL PADA ROBOT
TERBANG SEBAGAI PENDETEKSI ASAP**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh:

SAHBANDI RACHMATSYAH

0613 3032 0236

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2016

LEMBAR PENGESAHAN
SISTEM KOMUNIKASI SERIAL PADA ROBOT
TERBANG SEBAGAI PENDETEKSI ASAP



LAPORAN AKHIR

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

Oleh:

SAHBANDI RACHMATSYAH

0613 3032 0236

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. RD Kusumanto, S.T., M.M.
NIP. 19660311 199203 1 004

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

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Ketua Program Studi
Teknik Elektronika

Yudi Wijanarko, ST., M.T.
NIP. 19670511 199203 1 003

Amperawan, ST., M.T.
NIP. 19670523 199303 1 002

LEMBAR PERSETUJUAN
SISTEM KOMUNIKASI SERIAL PADA ROBOT TERBANG
SEBAGAI PENDETEKSI ASAP

Laporan Akhir ini disusun oleh:

SAHBANDI RACHMATSYAH
061330320236

Telah disidangkan di depan dewan penguji
Pada hari Rabu, 3 Agustus 2016

Susunan Dewan Penguji

Ketua	: Ir. A Rahman, M.T
Anggota	: 1. Dr. RD Kusumanto, S.T.,M.T.
	2. Ir. Polarisma, M.T.
	3. Masayu Anisah, S.T., M.T.
	4. H. M. Taufik Roseno, S.T., M.Kom
	5. Yeni Irdyanti, S.T., M.Kom

Laporan Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan 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

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sahbandi Rachmatsyah
NIM : 061330320236
Program Studi : Teknik Elektronika
Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Akhir yang telah saya buat dengan judul “SISTEM KOMUNIKASI SERIAL PADA ROBOT TERBANG SEBAGAI PENDETEKSI ASAP” 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

Sahbandi Rachmatsyah

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

*"While i thought that i was learning how to live
I have been learning how to die"*

(Leonardo Da Vinci)

"You do ill if you praise. But worse if you censure what you do not understand"
(Leonardo Da Vinci)

"You can have no dominion greater or less than that over yourself"
(Leonardo Da Vinci)

Dipersembahkan Kepada :

- Ayahanda dan Ibuku tercinta
- Saudaraku Tersayang
- Keluarga Besarku
- Seluruh Dosen terutama pembimbingku
 - Dr. RD Kusumanto, S.T., M.M.
 - Yudi Wijanarko, S.T., M.T.
- Putri Widya Sari Tama
- Restu Prahara Putra
- Malik Abdul Aziz
- Teman-Teman Kelas EB 2013-2016
- Almamaterku

ABSTRAK

SISTEM KOMUNIKASI SERIAL PADA ROBOT TERBANG SEBAGAI PENETEKSI ASAP

(2016: xvi + 86 halaman + 61 gambar + 3 tabel + 10 lampiran)

SAHBANDI RACHMATSYAH

061330320236

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Elektronika

Politeknik Negeri Sriwijaya

Kebakaran hutan setiap tahunnya meningkat. Kurang tanggapnya pemerintah membuat kebakaran hutan semakin meningkat dan meluas. *Drone* merupakan robot terbang yang berfungsi sebagai pendeteksi asap sehingga data dan lokasi terjadinya kebakaran hutan dapat segera diatasi. Data tersebut dikirimkan melalui SMS (*Short Message Service*). Seluruh proses dikendalikan oleh Arduino Uno yang berperan sebagai pengendali dari detektor asap. Detektor asap pada robot terbang menggunakan komponen seperti sensor suhu SHT10, sensor GPS APM2.5 Neo-6M, SIM900 dan Arduino Nano, yang kesemuanya terhubung melalui komunikasi serial. Seluruh data tersebut dikirimkan melalui komunikasi serial menggunakan dua protokol komunikasi yaitu I²C (*Inter-Integrated Circuit*) dan UART (*Universal Asynchronous Receiver-Transmitter*) dengan kecepatan yang sangat tinggi, sehingga proses transmisi data memiliki frekuensi yang besar pada setiap bus dari masing-masing komunikasi tersebut.

Kata Kunci: *Robot Terbang, SMS, I²C (Inter-Integrated Circuit), UART (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter), Smartphone*

ABSTRACT

COMMUNICATION SERIAL SYSTEMS ON FLYING ROBOT AS A SMOKE DETECTOR

(2016: xvi + 86 pages + 61 pictures + 3 tables + 10 attachments)

SAHBANDI RACHMATSYAH

061330320236

Department of Electrical Engineering

Electronics Engineering Program

State Polytechnic of Sriwijaya

Wildfire has increased every year. Lack of the government's responses cause the increasing and expanding of wildfire. The drone as a smoke detector can overcome the forest fires issues by providing data and location of wild fire immediately. The data is sent via SMS (Short Message Service). The entire process is controlled by the Arduino Uno as controller of the smoke detector. The smoke detector on the flying robot uses many components such as temperature sensor SHT10, GPS sensor APM2.5 Neo-6M, SIM900 and Arduino Nano, which are all connected via serial communication. All data are transmitted via serial communication, using two communication protocols, (Inter-Integrated Circuit) and UART (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter), with high speed transmission. Hence the data transmission process has a large frequency at each bus of the communication.

Keywords: *Flying Robot, SMS (Short Message Service), I²C (Inter-Integrated Circuit), UART (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter), 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 “*Sistem Komunikasi Serial pada Robot Terbang sebagai Pendeteksi Asap*” 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. Dr. RD Kusumanto, S.T., M.M., Selaku Dosen Pembimbing I
2. Yudi Wijanarko, S.T., M.T., 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 kakak-kakakku 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. Putri Widya Sari Tama 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 DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	2
1.2.1 Tujuan	2
1.2.2 Manfaat	2
1.3 Perumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi Penulisan	3
1.5.1 Metode Literatur.....	3
1.5.2 Metode Observasi.....	3
1.5.3 Metode Wawancara	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Drone.....	5
2.1.1 Pengertian <i>Drone</i>	5
2.1.2 Fungsi <i>Drone</i>	5
2.1.3 Sejarah <i>Drone</i>	7
2.1.4 Jenis-Jenis <i>Drone</i>	11

2.1.5	Uji Coba <i>Drone</i>	13
2.1.6	Cara Kerja <i>Drone</i>	13
2.2	Baterai Lithium Polimer (Li-Po)	14
2.3	Arduino	18
2.3.1	Kelebihan Arduino	19
2.3.2	Soket USB.....	19
2.3.3	<i>Input</i> atau <i>Output</i> Digital dan <i>Input</i> Analog	19
2.3.4	Catu Daya.....	20
2.3.5	Baterai atau Adaptor	20
2.4	Arduino Uno	20
2.4.1	Pin Masukan dan Keluaran Arduino Uno	22
2.4.2	Bahasa Pemograman Arduino Uno	23
2.4.3	Sistem Komunikasi pada Arduino Uno	24
2.4.4	<i>Integrated Development Environment</i> (IDE) Arduino	24
2.5	Arduino Nano	26
2.5.1	Sumber Daya Arduino Nano	27
2.5.2	<i>Memory</i> Arduino Nano	28
2.5.3	<i>Input</i> dan <i>Output</i> Arduino Nano.....	28
2.5.4	Komunikasi pada Arduino Nano	30
2.5.5	Reset Otomatis pada Arduino Nano	30
2.6	Sensor MQ9.....	31
2.7	Sensor SHT10.....	33
2.8	Modul GSM SIM900A	37
2.8.1	Cara Kerja Modul GSM SIM900A	39
2.9	GPS APM2.5 Neo-6M <i>Module</i>	39
2.10	Protokol Komunikasi Serial pada Rangkaian Pendeteksi Asap	42
2.10.1	Protokol Komunikasi I ² C (<i>Inter-Integrated Circuit</i>) pada Rangkaian Pendeteksi Asap	42
2.10.2	Protokol Komunikasi UART (<i>Universal Asynchronous Receiver Transmitter</i>) pada Rangkaian Pendeteksi Asap.....	44
BAB III RANCANG BANGUN		46
3.1	Tujuan Perancangan.....	46

3.2	Blok Diagram Keseluruhan	47
3.3	Blok Diagram Pembahasan	52
3.4	Tahap Perancangan	53
3.4.1	Tahap Perancangan <i>Hardware</i>	54
3.4.1.1	Perancangan Elektronik	54
3.4.1.2	Pembuatan <i>Layuot</i> PCB	61
3.4.1.3	Proses Pengolahan PCB	62
3.4.1.4	Perakitan Komponen.....	62
3.4.1.5	Perancangan Mekanik	63
3.4.2	Tahap Perancangan <i>Software</i>	64
BAB IV	PEMBAHASAN	72
4.1	Pengoperasian Alat	72
4.2	Pengukuran Alat	74
4.3	Langkah-Langkah Pengukuran.....	75
4.4	Hasil Pengukuran.....	76
4.4.1	Pengukuran I ² C.....	76
4.4.2	Pengukuran UART	79
4.5	Analisa.....	81
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	86
5.1	Kesimpulan.....	86
5.2	Saran.....	86
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Contoh <i>Drone</i>	5
Gambar 2.2	Bentuk <i>Fixed Wing Drone</i>	11
Gambar 2.3	Bentuk Multicopter <i>Drone</i>	12
Gambar 2.4	(a) Baterai Li-Po 2200 mAh (b) Baterai Li-Po 5000 mAh.....	17
Gambar 2.5	Arduino Uno	21
Gambar 2.6	Pin <i>Mapping</i> Arduino Uno	22
Gambar 2.7	Tampilan <i>Software Compiler</i> Arduino	25
Gambar 2.8	Tampak Belakang Arduino Nano	27
Gambar 2.9	Tampak Depan Arduino Nano	27
Gambar 2.10	Sensor MQ9	31
Gambar 2.11	Karakteristik MQ9	33
Gambar 2.12	Sensor SHT10	34
Gambar 2.13	Dimensi SHT10	35
Gambar 2.14	Diagram Blok SHT10.....	36
Gambar 2.15	Skema Pengambilan Data	37
Gambar 2.16	Tampilan Modul GSM SIM900A.....	38
Gambar 2.17	Modul GPS APM2.5 Neo-6M	40
Gambar 2.18	Rangkaian Modul GPS APM2.5 Neo-6M.....	41
Gambar 2.19	Skema Komunikasi I ² C	42
Gambar 2.20	<i>Frame Data</i> Komunikasi I ² C	42
Gambar 2.21	Pengiriman Data dari <i>Master Device</i> ke <i>Slave Device</i>	43
Gambar 2.22	Pengiriman Data dari <i>Slave Device</i> ke <i>Master Device</i>	43
Gambar 2.23	Skema Komunikasi UART	44
Gambar 2.24	<i>Frame Data</i> Komunikasi UART	44
Gambar 2.25	Kode ASCII pada Setiap Karakter	45
Gambar 3.1	Blok Diagram Rangkaian Keseluruhan.....	47
Gambar 3.2	Blok Diagram Pembahasan	52
Gambar 3.3	Skema Komunikasi I ² C pada Sensor SHT10 dan Arduino Uno....	53
Gambar 3.4	Skema Komunikasi UART SIM900 dan Arduino Uno	53

Gambar 3.5	Skema Rangkaian Catu Daya 9V	54
Gambar 3.6	<i>Layout</i> Rangkaian Catu Daya 9V	55
Gambar 3.7	Tata Letak Rangkaian Catu Daya 9V	55
Gambar 3.8	<i>Layout Shield</i> Arduino.....	55
Gambar 3.9	Tata Letak <i>Shield</i> Arduino.....	56
Gambar 3.10	<i>Layout</i> Arduino Uno dengan Sensor Suhu dan SIM900	57
Gambar 3.11	Skema Rangkaian Arduino Uno dengan Arduino Nano, Sensor Suhu dan SIM900	58
Gambar 3.12	<i>Layout</i> Arduino Nano dengan Sensor GPS	59
Gambar 3.13	Skema Rangkaian Arduino Nano dengan Sensor GPS	59
Gambar 3.14	<i>Layout</i> Keseluruhan Rangkaian Detektor Asap.....	60
Gambar 3.15	Skema Keseluruhan Rangkaian Detektor Asap	61
Gambar 3.16	Perancangan Mekanik Keseluruhan Alat	63
Gambar 4.1	Saat Rangkaian mengirim Teks SMS “GSM OK”	73
Gambar 4.2	Data yang dikirimkan oleh Rangkaian Detektor Asap ke <i>smartphone</i>	73
Gambar 4.3	Titik Pengukuran Komunikasi Serial Rangkaian Pendeteksi Asap.....	74
Gambar 4.4	Titik Pengukuran Komunikasi Serial Rangkaian Pendeteksi Asap.....	76
Gambar 4.5	Bentuk Sinyal SDA dan SCL Komunikasi I ² C Arduino Nano dengan Arduino Uno	81
Gambar 4.6	Bentuk Sinyal SDA dan SCL Komunikasi I ² C Sensor Suhu SHT10 dengan Arduino Uno	82
Gambar 4.7	Bentuk Sinyal Transmisi Data Tx Sensor GPS Neo-6M ke Arduino Nano	83
Gambar 4.8	Bentuk Sinyal Transmisi Data Tx SIM900 ke Arduino Uno	84
Gambar 4.9	Bentuk Sinyal Transmisi Data Arduino Uno yang diterima Rx SIM900	84

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Spesifikasi pada Arduino Nano	26
Tabel 2.2	Daerah Kerja Sensor MQ-9	32
Tabel 2.3	Konfigurasi Pin SHT10	37
Tabel 4.1	Pengukuran Komunikasi I ² C dengan Multimeter	76
Tabel 4.2	Pengukuran Komunikasi I ² C dengan Osiloskop.....	77
Tabel 4.3	Pengukuran Komunikasi UART dengan Multimeter	79
Tabel 4.4	Pengukuran Komunikasi UART dengan Osiloskop	79

DAFTAR LAMPIRAN

1. Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
2. Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
3. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
4. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
5. Surat Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
6. Lembar Revisi
7. Program Arduino Uno
8. Program Arduino Nano
9. *Datasheet* Arduino Uno
10. *Datasheet* Arduino Nano