

**RANCANG BANGUN UNTUK MONITORING KUALITAS UDARA
MENGUNAKAN MODUL XBEE BERBASIS MIKROKONTROLLER
ATMEGA 32U4**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

OLEH :

SYLVI LISVITA

0611 3033 1001

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2014**

**RANCANG BANGUN UNTUK MONITORING KUALITAS UDARA
MENGUNAKAN MODUL XBEE BERBASIS MIKROKONTROLLER**

ATMEGA 32U4



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

SYLVI LISVITA

0611 3033 1001

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

**Ir. Ali Nurdin, M.T.
NIP. 19621207 199103 1 001**

**Ade Silvia Handayani, S.T., M.T
NIP. 19760930 200003 2 002**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Teknik Telekomunikasi**

**Ir. Ali Nurdin, M.T.
NIP. 19621207 199103 1 001**

**Ciksadan, S.T., M.Kom.
NIP. 19680907 199303 1 003**

Motto

- ❖ *A vaincre sans péril, on triomphe sans gloire*
- ❖ *Everything you want is out there waiting for you to ask, Everything you want also wants you. But you have to take action to get it. ~ Jules Renard*
- ❖ *There is always, always and always to be thankful for.*

Kupersembahkan kepada:

- ❖ *Kedua Orang Tuaku Tercinta,
Kasrian dan Maryani*
- ❖ *Saudaraku tersayang, Vini
Alamanda Putri*
- ❖ *Seluruh keluargaku yang
kubanggakan*
- ❖ *Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T selaku
Pembimbing I dan Ibu Ade Silvia
Handayani, S.T., M.T selaku
Pembimbing II*
- ❖ *Yang terkasih, Edo Vandima*
- ❖ *My best partner, Win Evince*
- ❖ *Teman-teman seperjuangan 6 TD*
- ❖ *Sahabat-sahabatku*
- ❖ *Almamaterku*

ABSTRAK

RANCANG BANGUN UNTUK MONITORING KUALITAS UDARA MENGUNAKAN MODUL XBEE BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA 32U4

(2014 : xii + 60 Halaman + 50 Gambar + 12 Lampiran)

SYLVI LISVITA

0611 3033 1001

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO PROGRAM STUDI TEKNIK
TELEKOMUNIKASI**

Rancang Bangun Untuk Monitoring Kualitas Udara Menggunakan Modul XBee Berbasis Mikrokontroller ATMega 32U4 memiliki sistem kinerja menggunakan *mobile robot*, dimana *mobile robot* itu sendiri merupakan konstruksi robot yang ciri khasnya adalah mempunyai actuator berupa roda untuk melakukan perpindahan posisi dari satu titik ke titik yang lain. Pada tugas akhir ini, *mobile robot* digunakan untuk mendeteksi kualitas udara di suatu tempat, yaitu mendeteksi karbon monoksida dihasilkan dari pembakaran tak sempurna dari senyawa karbon, sering terjadi pada mesin pembakaran dalam. Pada rancangan *mobile robot* kali ini digunakan *driver motor* serta XBee sebagai penggerak, dimana Arduino Leonardo berbasis mikrokontroller ATMega 32U4 digunakan sebagai pusat kendali pada robot pendeteksi kualitas udara ini.

Kata kunci : Arduino Leonardo, XBee, Mikrokontroller ATMega 32U4, Sensor MQ-7

ABSTRACT

DESIGN FOR MONITORING AIR QUALITY USING XBEE MODULE BASED MICROCONTROLLER ATMEGA 32U4

(2014 : xii : 60 Pages + 50 Images + 12 Appendix)

SYLVI LISVITA

0611 3033 1001

MAJOR IN ELECTRIC ENGINEERING

PROGRAMME STUDY TELECOMUNICATION ENGINEERING

THE STATE POLITECHNIC OF SRIWIJAYA

Design for Monitoring Air Quality Using Xbee Module Based Microcontroller ATmega 32U4 has a performance system using mobile robot, which the mobile robot itself is a construction robot whose trademark is to have a wheel actuator to make the shift position from one point to another. In this thesis, a mobile robot is used to detect the air quality in a place, which is to detect carbon monoxide is produced from incomplete combustion of carbon compounds, often occurs in internal combustion engines. At this time the design of the mobile robot is used as a motor driver and XBee mover, where Leonardo Arduino-based microcontroller ATmega 32U4 used as a control center in the robot's sensing air quality.

Key words : Arduino Leonardo, XBee, Mikrokontroller ATmega 32U4, Sensor MQ-7

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini. Laporan akhir ini dibuat untuk memenuhi syarat menyelesaikan program Pendidikan Diploma III pada jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya. Dengan judul **“Rancang Bangun Untuk Monitoring Kualitas Udara Menggunakan Modul XBee Berbasis Mikrokontroler ATmega 32U4 ”** sebagai bahan untuk laporan akhir. Dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini tidak terlepas dari berbagai pihak yang telah memberikan bimbingan serta masukan baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga dalam penyelesaian Laporan Akhir ini dapat berjalan sesuai dengan waktunya. Dengan terselesaikannya laporan Akhir ini penulis mengucapkan rasa terimakasih atas bimbingan serta pengarahan yang telah diberikan oleh dosen pembimbing:

1. Ir. Ali Nurdin, M.T selaku Dosen Pembimbing I
2. Ade Silvia Handayani, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing II

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

1. Bapak Rd. Kusumanto, S.T., M.M selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
2. Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
3. Bapak Ir. Siswandi, M.T selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
4. Bapak Ciksadan S.T., M.Kom selaku Ketua Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang
5. Seluruh dosen serta staf Administasi Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Para teknisi Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

7. Kepada Orang Tua, saudara dan seluruh anggota keluarga penulis yang telah memberikan dorongan moril dan materil.
8. Teman-teman, sahabat dan seseorang yang telah memberikan motivasi, doa dan bantuan baik berupa pikiran, tenaga, dan lain-lain.
9. Rekan seperjuangan Teknik Telekomunikasikasi Angkatan 2011 khususnya kelas 6 TD.
10. Seluruh Mahasiswa Teknik Telekomunikasi 2011, dan semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan LA ini.

Kepada semua pihak yang telah membantu kelancaran penyusunan Laporan Akhir ini, penulis mengucapkan terimakasih semoga amal perbuatannya dibalas oleh Tuhan Yang Maha Esa. Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan di masa yang akan datang.

Palembang, Juli 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.5 Perancangan Alat	3
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Pengertian Karbon Monoksida (CO)	7
2.2 Wireless Sensor Network (WSN)	9
2.3 Sensor Pendeteksi Karbon Monoksida (MQ-7)	10
2.4 Sensor Ultrasonik (SRF04)	12
2.5 Modul XBee	13
2.6 Modul XBee Pro	13
2.7 Battery Lippo	15
2.8 <i>Driver Motor</i> L293D	16
2.9 Arduino Leonardo	19
2.10 Motor DC	21
2.10.1 Konstruksi Motor DC	21
2.11 LCD (Liquid Cristal Display)	22
2.12 Mikrokontroler	23
2.13 Mikrokontroler AVR	27
2.14 Mikrokontroler ATmega32U4	29
2.14.1 Arsitektur Mikrokontroler ATmega32U4	29
2.14.2 Konfigurasi Pin ATmega32U4	30
BAB III RANCANG BANGUN	
3.1 Tujuan Perancangan	35
3.2 Diagram Blok Rangkaian	35
3.3 Perancangan dan Tahap-tahap Perancangan	37
3.4 Perancangan Sistem Elektronik	38
3.4.1 Sensor MQ-7	38

3.4.2 Sistem Komunikasi Modul XBee.....	39
3.4.3 Driver Motor	40
3.4.4 Sensor SRF04	41
3.5 Komponen, Bahan dan Alat yang Digunakan.....	42
3.6 Layout dan Tata Letak Rangkaian	43
3.7 Langkah-langkah Menggunakan Alat	44
3.8 Langkah-langkah Perancangan	44
3.8.1 Perancangan Elektronika.....	44
3.8.2 Perancangan Mekanik	44
3.9 Perancangan Elektronika.....	44
3.9.1 Pembuatan Tata Letak Komponen	44
3.9.2 Pembuatan Jalur dan Pengawatan	45
3.9.3 Pembuatan PCB	45
3.9.4 Pemasangan Komponen	46
3.9.5 Pengetesan Alat.....	46

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Pengukuran dan Pengujian Alat.....	47
4.2 Alat dan Bahan Pengukuran.....	47
4.2.1 Oscilloscope	48
4.2.2 Kabel Banana	48
4.3 Rangkaian dan Penguji Pengukuran.....	49
4.4 Hasil Pengukuran	49
4.4.1 Hasil Pengukuran Osiloskop pada Power Supply Battery Sebelum dan Sesudah Aktif.....	49
4.4.2 Hasil Pengukuran Tegangan pada Motor Kiri dan Motor Kanan.....	51
4.4.3 Hasil Pengukuran Osiloskop pada Input dan Output Motor.....	52
4.4.4 Hasil Perhitungan pada Sensor MQ-7	53
4.4.5 Hasil Pengukuran pada Driver Motor L293D	55
4.5 Analisa	56
4.6 Spesifikasi Alat	57

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	58
5.2 Saran.....	59

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Perancangan Alat	3
Gambar 1.2 Blok Diagram Pemancar	4
Gamabr 1.3 Blok Diagram Penerima	4
Gambar 2.1 Sensor MQ-7	12
Gambar 2.2 SRF04	12
Gambar 2.3 SRF04	12
Gambar 2.4 Modul XBee	13
Gambar 2.5 Modul XBee Pro	14
Gambar 2.6 Battery Lippo	16
Gambar 2.7 Konstruksi Pin L293D	16
Gambar 2.8 Konfigurasi Driver Motor DC L293D	17
Gambar 2.9 Arduino Leonardo	19
Gambar 2.10 Arduino Leonardo Pinout Diagram	20
Gambar 2.11 Motor DC	21
Gambar 2.12 Konstruksi Motor DC	22
Gambar 2.13 Modul LCD Karakter	23
Gambar 2.14 Rangkaian Modul LCD	23
Gambar 2.15 Bagan Pemrosesan, Masukan, Hingga Luaran	25
Gambar 2.16 Diagram Blok Mikrokontroller yang Disederhanakan	26
Gambar 2.17 Mikrokontroller Atmel	28
Gambar 2.18 Arsitektur ATmega32u4	30
Gambar 2.19 Konfigurasi Pin ATmega 32u4	34
Gambar 3.1 Blok Diagram Pemancar	35
Gambar 3.2 Blok Diagram Penerima	36
Gambar 3.3 Skema Rangkaian Lengkap	37
Gambar 3.4 Konfigurasi Sensor MQ-7	39
Gambar 3.5 Modul XBee Pro	40
Gambar 3.6 Rangkaian Driver Motor DC	40
Gambar 3.7 SRF04 Timing Diagram	41
Gambar 3.8 Data Perbandingan Sudut Pantulan dan Jarak	41
Gambar 3.9 Tata Letak Rangkaian Sistem Minimum	35
Gambar 3.10 Layout Rangkaian Sistem Minimum.....	43
Gambar 4.1 Titik Pengukuran	49
Gambar 4.2 Hasil Pengukuran Power Supply Sebelum Aktif	50
Gambar 4.3 Hasil Pengukuran Power Supply Setelah Aktif	50
Gambar 4.4 Hasil Pengukuran Multimeter Motor Kanan	51
Gambar 4.5 Hasil Pengukuran Multimeter Motor Kiri.....	51
Gambar 4.6 Hasil Pengukuran Osiloskop Output Motor	52
Gambar 4.7 Hasil Pengukuran Osiloskop Input Motor	52
Gambar 4.8 Grafik Persentase pada Perhitungan MQ-7	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Modul RF XBee Pro	14
Tabel 2.2 Keterangan Fungsi Pin Modul XBee Pro	15
Tabel 2.3 Fungsi Pin Driver Motor DC L293D	17
Tabel 2.4 Arah Putar Motor L293D	18
Tabel 2.5 Fungsi Pin	31
Tabel 3.1 Daftar Komponen	42
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Driver Tanpa Beban	55
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Pengaruh Sensor Terhadap Motor	55

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lembar Konsultasi Laporan Akhir Pembimbing I
2. Lembar Konsultasi Laporan Akhir Pembimbing II
3. Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir I
4. Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir II
5. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
6. Lembar Revisi Laporan Akhir
7. Surat Peminjaman Alat
8. Surat Pernyataan Penyerahan Alat Tugas Akhir
9. Datasheet Mikrokontroler ATmega 32u4
10. Datasheet IC L293D
11. Datasheet Arduino Leonardo
12. List Program Sensor MQ7