

**APLIKASI PENDETEKSI KADAR POLUSI UDARA
MENGUNAKAN MIKROKONTROLER**

TUGAS AKHIR

Ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik pada Program Studi Teknik Informatika

Disusun Oleh :

Melinda Najoa

(10013089)



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO**

2015

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Melinda Najoan
NIM : 10013089
Tempat, Tanggal Lahir : Manado, 11 September 1992
Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Informatika

Menyatakan bahwa Karya Ilmiah/Tugas Akhir dan atau Aplikasi/Program berjudul “**Aplikasi Pendeteksi Kadar Polusi Udara Menggunakan Mikrokontroler**” yang saya buat adalah benar hasil karya saya dan bukan karya tulis orang lain, baik sebagian atau seluruhnya kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sebelumnya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi akademis sesuai dengan yang ditetapkan oleh Fakultas, berupa pembatalan Karya Ilmiah/Tugas Akhir.

Manado, 27 Juni 2015

Yang menyatakan,

Melinda Najoan

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Ir. Rinaldi Munir., MT

Rubby Padang., S.Kom

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Dekan Fakultas Teknik

Angreine Kewo, ST, M.Sc

Debby Paseru, ST, MMSI, M.Ed



**UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO – INDONESIA**

Nama : Melinda Najohan
NIM : 10013089
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Aplikasi Pendeteksi Kadar Polusi Udara Menggunakan
Mikrokontroler
Pembimbing I : Dr. Ir. Rinaldi Munir., MT
Pembimbing II : Rubby Padang., S.Kom

Menyetujui,

Manado, 27 Juni 2015

Pembimbing I

Pembimbing II

(Dr. Ir. Rinaldi Munir., MT)

(Rubby Padang., S.Kom)

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Dekan Fakultas Teknik

(Angreine Kewo, ST., M.Sc)

(Debby Paseru, ST., MMSI, M.Ed)

ABSTRACT

Air pollution can affect air quality. It makes bad impact for humans and other creatures. Therefore, it is necessary to measure air pollution levels can determine the condition of the air in an environment that humans maintain air quality. Measurement of levels of pollution in the air hasn't be done by humans without the use of a facility. Limitations of the human senses is a factor that can affect the accuracy of measurement results of air pollution.

This study discusses the making of the application detecting air pollution levels and design support tools to measure the levels of carbon monoxide (CO). Measurement of carbon monoxide gas sensor using MQ-7 will produce carbon monoxide gas values in ppm and converted by DFRduino Uno V3.0 microcontroller to be sent to the software and read the measurement result can then be saved.

To operate the microcontroller, it using the Arduino programming language. Display applications using the C # language with the help of the software Microsoft Visual Studio 2013. The methodology used is prototyping methodologies with UML (Unified Modeling Language) as system design.

According to the results of testing, the application can measure the levels of carbon monoxide (CO) in an environment.

Keywords: Microcontroller, Sensor MQ-7, Pollution

ABSTRAK

Polusi udara dapat mempengaruhi kualitas udara sehingga memberikan dampak yang buruk bagi manusia dan makhluk lainnya. Alat pengukuran kadar polusi udara diperlukan untuk dapat mengetahui kondisi udara suatu lingkungan agar manusia tetap menjaga kualitas udara. Pengukuran kadar polusi di udara tidak dapat dilakukan oleh manusia tanpa menggunakan sebuah fasilitas. Keterbatasan indera manusia merupakan faktor yang dapat mempengaruhi tingkat keakuratan hasil pengukuran polusi udara.

Tugas akhir ini membahas pembuatan aplikasi pendeteksi kadar polusi udara dan perancangan alat pendukung untuk mengukur kadar gas karbon monoksida (CO). Pengukuran gas karbon monoksida menggunakan sensor MQ-7 akan menghasilkan nilai gas karbon monoksida dalam satuan ppm dan dikonversi oleh mikrokontroler DFRduino Uno V3.0 untuk dikirimkan ke perangkat lunak dan dibaca hasil pengukurannya kemudian dapat disimpan.

Untuk mengoperasikan mikrokontroler menggunakan bahasa pemrograman C. Tampilan aplikasi menggunakan bahasa C# dengan bantuan perangkat lunak Microsoft Visual Studio 2013. Metodologi yang digunakan adalah metodologi *prototyping* dengan UML (*Unified Modelling Language*) sebagai kakas perancangan sistem.

Sesuai hasil pengujian, aplikasi ini dapat mengukur kadar gas karbon monoksida (CO) di suatu lingkungan.

Kata kunci : Mikrokontroler, Sensor MQ-7, Polusi.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena hanya dengan tuntunan-Nya, maka penulis dapat menyelesaikan Aplikasi Pendeteksi Kadar Polusi Udara Menggunakan Mikrokontroler dan laporan tugas akhir ini.

Tugas akhir ini merupakan syarat kelulusan untuk mendapatkan gelar pendidikan Strata-1 pada Universitas Katolik De La Salle Fakultas Teknik program studi Teknik Informatika. Dalam penyelesaian proyek ini, banyak sekali bantuan dan arahan yang penulis dapatkan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Pastor Revi R. Tanod, SS, SE, MA, selaku Rektor Universitas Katolik De La Salle Manado.
2. Ibu Debby Paseru, ST., MMSI., M.Ed. selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Ibu Angreine Kewo, ST., MSc selaku ketua program studi Teknik Informatika.
4. Bapak Dr. Ir. Rinaldi Munir, MT. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan, masukan dan nasehat bagi penulis.
5. Bapak Rubby Padang, S.Kom selaku Dosen Pembimbing II.
6. Bapak Rinaldo Turang, S.Kom., M.Kom selaku Dosen Pembimbing Akademik.
7. Ibu Liza Wikarza, BSC, MCom yang telah memberikan masukan.
8. Keluarga Penulis: Mama dan Papa yang senantiasa mendoakan dan memberi dukungan secara finansial maupun non finansial. Adik Matthew yang selalu menghibur. Terima kasih untuk kasih sayang kalian yang selalu menjadi motivasi bagi penulis. *Thanks to Jesus for giving them as a part of my life.*
9. Keluarga besar yang memberikan semangat bagi penulis untuk selalu berusaha.
10. William Kumendong yang selalu memberikan dorongan dan senantiasa menemani. Terima kasih ko...*Love u.*
11. Teman-teman indekost Indy dan Nio, serta angkatan 2010 Program Studi Teknik Informatika Universitas Katolik De La Salle Manado.

12. Rony Gunawan, S.Kom yang membantu dalam pembuatan Tugas akhir ini.
13. Alfiando Sengkey, ST yang memberikan saran dalam pembuatan Tugas akhir.
14. Semua pihak yang telah membantu dan memberikan masukan bagi penulis dari awal pembuatan hingga penyelesaian Tugas akhir ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kekeliruan dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini, untuk itu saran dan kritik yang membangun sangat dibutuhkan penulis untuk dapat menyempurnakan laporan ini.

Manado, 27 Juni 2015

Penulis

DAFTAR ISI

Lembar Pernyataan.....	ii
Lembar Pengesahan	iii
<i>Abstract</i>	iv
Abstrak	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi.....	viii
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Istilah.....	xii
Daftar Lampiran	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Tugas Akhir	2
1.4. Ruang Lingkup dan Batasan Masalah.....	2
1.4.1. Ruang Lingkup.....	2
1.4.2. Batasan Masalah.....	2
1.5. Manfaat Tugas Akhir	3
1.6. Metodologi Penelitian	3
1.7. Sistematika Penulisan	4
BAB II STUDI PUSTAKA	
2.1 Polusi Udara.....	6
2.1.1 Karbon Monoksida (CO)	9
2.2 Mikrokontroler	9
2.2.1 Jenis-jenis Mikrokontroler	10
2.2.2 Cara Kerja Mikrokontroler	12
2.2.3 DFRduino Uno V3.0	14
2.3 Sensor.....	15
2.3.1 Sensor MQ-7 (Karbon monoksida).....	15
2.3.1.1 Prinsip Kerja Sensor MQ-7 (Karbon monoksida)	16
2.4 Bahasa C dan C-Sharp (C#)	18
2.5 Penelitian Terkait	19
BAB III. ANALISIS	
3.1 Spesifikasi Sistem	20
3.1.1 Defenisi Sistem	20
3.2 Spesifikasi Kebutuhan.....	20
3.3 Analisis Pengguna	21
3.4 Analisis Data dan Komunikasi.....	21
3.4.1 Penjelasan kinerja Sistem.....	22
3.4.2 Batasan Sistem	22
3.5 Estimasi Keuntungan	23
3.6 Sumber Daya yang Dibutuhkan	23

3.7	Studi Kelayakan	24
3.7.1	Kelayakan Teknis.....	24
3.7.2	Kelayakan Operasional	24
3.7.3	Spesifikasi Fungsional Sistem	24
3.1.4.2	Kelayakan Operasional	24
3.8	<i>Flowchart</i>	26
BAB IV. PERANCANGAN		
4.1.	Perancangan Perangkat Lunak	28
4.1.1	Tampilan Antarmuka	29
4.1.2	Rancangan Modul Program.....	30
4.2.	Perancangan Perangkat Keras	31
4.2.1	Rangkaian Perangkat Keras	31
4.2.2	Rancangan Modul Program.....	31
BAB V. IMPLEMENTASI		
5.1	Lingkungan Implementasi	33
5.1.2	Modul Program	34
5.1.3	Implementasi Perancangan Alat.....	37
5.1.4	Implementasi Antarmuka	38
BAB VI. PENGUJIAN		
6.1.	Tujuan Pengujian	40
6.2.	Kriteria Pengujian	40
6.3.	Kasus Pengujian.....	41
6.4.	Pelaksanaan Pengujian.....	41
6.5.	Hasil Pengujian	42
6.6.	Analisis Hasil Pengujian	44
BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN		
7.1.	Kesimpulan	45
7.2.	Saran	45
	Daftar Pustaka	46
	Lampiran	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 ISPU	7
Tabel 2.2 Pengaruh ISPU Karbon Monoksida	8
Tabel 2.3 Kategori ISPU Karbon Monoksida	18
Tabel 3.1 Daftar Kebutuhan Pengguna	21
Tabel 3.2 Tugas Pengguna	21
Tabel 3.3 Perangkat Keras	22
Tabel 3.4 Perangkat Lunak	22
Tabel 3.5 Spesifikasi Fungsional Beserta Batasannya	25
Tabel 4.1 Rancangan Modul Program Perangkat Lunak	30
Tabel 5.1 Perangkat Keras	33
Tabel 5.2 Perangkat Lunak	33
Tabel 5.3 Perancangan Alat Pengukur Polusi Udara	34
Tabel 5.4 Kode Program	34
Tabel 5.5 Antarmuka.....	38
Tabel 5.6 Pelaksanaan Implementasi	39
Tabel 6.1 Kasus Pengujian.....	41
Tabel 6.2 Pelaksanaan Pengujian.....	41
Tabel 6.3 Hasil Pengujian	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Batas ISPU Dalam Satuan Matriks	7
Gambar 2.2 Contoh Mikrokontroler	12
Gambar 2.3 Blok Diagram Mikrokontroler	12
Gambar 2.4 DFRduino Uno V3.0	14
Gambar 2.5 Sensor MQ-7	16
Gambar 2.6 Grafik Sensitivitas	16
Gambar 2.7 Komponen Sensor	17
Gambar 3.1 Gambar Kinerja Sistem	22
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i>	26
Gambar 4.1 Diagram Perangkat Keras.....	28
Gambar 4.2 Diagram Perangkat Keras dan Perangkat Lunak.....	28
Gambar 4.3 Tampilan Aplikasi Pendeteksi Kadar Polusi Udara	29
Gambar 4.4 Tampilan Hasil Pendeteksi Kadar Polusi Udara	29
Gambar 4.5 Rangkaian Perangkat Keras	31
Gambar 5.1 Rangkaian Mikrokontroler Dengan Sensor.....	37
Gambar 6.1 Hasil Pengujian A.....	43
Gambar 6.2 Hasil Pengujian B.....	43
Gambar 6.3 <i>Log</i> Kadar CO	43
Gambar 6.4 Grafik Polusi Udara.....	44

DAFTAR ISTILAH

- Arduino : Sebuah rangkaian elektronik *open source* yang dirancang khusus untuk berinteraksi dengan bermacam-macam sensor.
- ATMega 328 : Mikrokontroler keluaran dari Atmel yang mempunyai arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Computer*).
- BAPEDAL : Badan Pengendalian Dampak Lingkungan.
- DFRduino : *Board* yang *compatible* 100% dengan Arduino
- ISPU : Indeks Standar Pencemar Udara
- MQ-7 : Sensor gas yang digunakan untuk mendeteksi gas CO
- Mikrokontroler : Suatu *Chip* berupa IC (*Integrated Circuit*) yang dapat menerima sinyal *input*, mengolahnya dan memberikan sinyal *output*.
- PPM : *Part Per Million*

