

SKRIPSI

Prototipe Alat Reduksi Kadar Gas Karbon Monoksida Pada Asap Kebakaran Hutan



Oleh :

**Erlina Wati Halim
5103012002**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
2016**

SKRIPSI

Prototipe Alat Reduksi Kadar Gas Karbon Monoksida Pada Asap Kebakaran Hutan

Diajukan kepada Fakultas Teknik
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Elektro



Oleh :

**Erlina Wati Halim
5103012002**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
2016**

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan skripsi ini benar – benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks, seandainya diketahui bahwa laporan skripsi ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsenkuensi bahwa laporan skripsi ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik.

Surabaya, 25 Juli 2016

Mahasiswa yang bersangkutan



Erlina Wati Halim

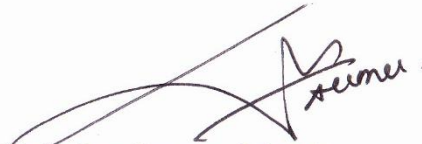
5103012002

LEMBAR PERSETUJUAN

Naskah skripsi berjudul Prototipe Alat Reduksi Kadar Gas Karbon Monoksida Pada Asap Kebakaran Hutan yang ditulis oleh Erlina Wati Halim/5103012002 telah disetujui dan diterima untuk diajukan ke Tim penguji



Pembimbing I : Lanny Agustine, S.T., M.T



Pembimbing II : Andrew Joewono, S.T, M.T

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang ditulis oleh **Erlina Wati Halim/5103012002**, telah disetujui pada tanggal 22 Juli 2016 dan dinyatakan LULUS.

Ketua Dewan Penguji



Ir. Rasional Sitepu, M.Eng.-IPM
NIK. 511.89.0154

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Ir. Surradi Ismadii, M.T., Ph.D.
NIK. 521.93.0198

Ketua Jurusan



Albert Gunadhi, S.T., M.T.IPM
NIK. 511.94.0209

LEMBAR PERSETUJUAN

PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya :

Nama : Erlina Wati Halim

NRP : 5103012002

Menyetujui Skripsi/Karya Ilmiah saya, dengan Judul : **“Prototipe Alat Reduksi Kadar Gas Karbon Monoksida Pada Asap Kebakaran Hutan”** untuk dipublikasikan/ ditampilkan di Internet atau media lain (*Digital Library* Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta. Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 25 Juli 2016

Yang Menvatakan.



Erlina Wati Halim
5103012002

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya sehingga skripsi **“Prototipe Alat Reduksi Kadar Gas Karbon Monoksida Pada Asap Kebakaran Hutan”** dapat diselesaikan. Buku skripsi ini ditulis guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Elektro Unika Widya Mandala Surabaya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak atas segala saran, bimbingan, dan dorongan semangat guna terselesaikannya skripsi ini. Untuk itu, penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Pimpinan Fakultas Teknik yang telah memfasilitasi sarana dan prasarana yang telah menunjang hingga penulisan ini selesai.
2. Lanny Agustine,ST.,MT. dan Andrew Joewono,ST.,MT., selaku dosen pembimbing yang dengan sabar memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis.
3. Albert Gunadhi,ST.,MT., selaku kepala jurusan yang telah memberikan ijin penggunaan laboratorium.
4. Koordinator dan asisten laboratorium fisika, laboratorium mekanika, laboratorium kontrol, dan laboratorium mikro.
5. Keluarga, teman-teman dan semua pihak yang mendukung

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi rekan – rekan mahasiswa dan semua pihak yang membutuhkan.

Surabaya, 25 Juli 2016

Erlina Wati Halim

DAFTAR ISI

Halaman Judul	I
Lembar Pernyataan	III
Lembar Persetujuan	IV
Lembar Pengesahan	V
Lembar Persetujuan Publikasi Karya Ilmiah	VI
Kata Pengantar	VII
Daftar Isi	VIII
Daftar Gambar	X
Daftar Tabel	XII
Abstrak	XIII
Abstract	XIV
Bab I Pendahuluan	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	3
1.3. Perumusan Masalah	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Sistematika Penulisan	4
Bab II Teori Penunjang	5
2.1. Asap	5
2.2. Metode Filtrasi yang Diadaptasi	6
2.3. Media Filtrasi yang Digunakan	8
2.4. Peralatan Elektronika	9
2.4.1. Kipas <i>Exhaust</i>	9
2.4.2. Sensor Gas Co	11
2.4.3. Arduino Uno	13

2.4.4. <i>Liquid Crystal Display (Lcd)</i> 16x2.....	14
2.5. Rangkaian Buffer	16
2.6. Relay	17
Bab III Perancangan Dan Pembuatan Alat.....	19
3.1. Pengantar Perancangan dan Pembuatan Alat.....	19
3.2. Perancangan Body Alat.....	22
3.3. Perancangan Elektronika.....	24
3.4. Perancangan Antarmuka Input/Output IC 328P	28
3.5. Perhitungan Daya Serap Karbon Aktif	29
3.6. Diagram Alir pada Mikrokontroler	30
Bab IV Pengujian Alat	33
4.1. Pengujian Driver	33
4.2. Pengujian Sensor Gas CO terhadap CO Meter	34
4.3. Pengukuran Kebutuhan Daya Alat.....	41
4.4. Pengukuran Daya Serap Karbon Aktif.....	43
4.5. Pengukuran Titik Jenuh Karbon Aktif.....	46
Bab V Kesimpulan.....	48
Kesimpulan	48
Daftar Pustaka.....	49
Lampiran 1.....	51
Lampiran 2.....	52
Lampiran 3.....	54
Lampiran 4.....	55
Lampiran 5.....	58
Lampiran 6.....	60
Lampiran 7.....	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Asap Kebakaran Hutan	5
Gambar 2. 2 Karbon Aktif (a) Bentuk Fisik (b) Proses Adsorpsi	8
Gambar 2. 3 Bentuk Fisik Kipas <i>exhaust</i>	9
Gambar 2. 4 Bagian-Bagian Motor Induksi	10
Gambar 2. 5 Grafik Pembacaan sensor MQ-7.....	12
Gambar 2. 6 Bentuk Sensor MQ-7	12
Gambar 2. 7 Arduino Uno	13
Gambar 2. 8 Liquid Crystal Display (a) Bentuk fisik LCD 16x2 (b) Pinout LCD 16x2.....	14
Gambar 2. 9 Rangkaian Buffer dari Op-Amp	16
Gambar 2. 10 Struktur Sederhana Relay	17
Gambar 3. 1 Analogi Bentuk Alat (a) tampak depan, (b) tampak - dalam	20
Gambar 3. 2 Diagram Blok Alat.....	21
Gambar 3. 3 Body Alat (a) Tampak Samping, (b) Tampak Dalam..	24
Gambar 3. 4 Rangkaian Pembagi Tegangan (a) Skematik, (b) Bentuk-Fisik	25
Gambar 3. 5 Rangkaian Driver Kipas (a) Skematik, (b) Bentuk - Fisik	27
Gambar 3. 6 Skematik Rangkaian Buffer.....	28
Gambar 3. 7 Diagram Alir Alat.....	31
Gambar 4. 1 Analogi Metode Pengujian Sensor Gas CO.....	35
Gambar 4. 2 Metode Pengujian Sensor Gas CO	36
Gambar 4. 3 Grafik Respon Waktu Terhadap Nilai ADC Sensor(1)	40
Gambar 4. 4 Grafik Pengujian Sensor Terhadap Alat Ukur Baku ...	41
Gambar 4. 5 Metode Pengukuran Kebutuhan Daya Alat	42

Gambar 4. 6 Konsumsi Daya (a) Saat Kondisi <i>Standby</i> (b) Saat-Kondisi Aktif	43
Gambar 4. 7 Analogi Pengukuran Daya Serap Karbon Aktif	44
Gambar 4. 8 Metode Pengukuran Daya Serap Karbon Aktif	44
Gambar 4. 9 Grafik Pengukuran Daya Serap Karbon Aktif	45
Gambar Lampiran 1.1 Skematik Rangkaian Keseluruhan	51
Gambar Lampiran 2.1 Alat Tampak Depan	52
Gambar Lampiran 2.2 Alat Tampak Dalam	52
Gambar Lampiran 2.3 Rangkaian Alat Keseluruhan	53
Gambar Lampiran 2.4 Tampilan LCD	53
Gambar Lampiran 3.1 Diagram Alir <i>Subroutine</i> Bagian 1	55
Gambar Lampiran 3.2 Diagram Alir <i>Subroutine</i> Bagian 2	56
Gambar Lampiran 3.3 Diagram Alir <i>Subroutine</i> Bagian 3	57
Gambar Lampiran 4.1 Data Harian Kualitas Udara (ISPU)	58
Gambar Lampiran 4.2 Keputusan Kabapedal	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Pengaruh Gas CO terhadap Tubuh Manusia	6
Tabel 2. 2 Spesifikasi Kipas <i>Exhaust</i>	9
Tabel 2. 3 Spesifikasi Arduino Uno	14
Tabel 2. 4 Konfigurasi Pin LCD 16x2.....	15
Tabel 3. 1 Koneksi dan Fungsi yang Digunakan	29
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian <i>Driver</i>	34
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Sensor (1) Percobaan 1	36
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Sensor (1) Percobaan 2	37
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Sensor (1) Percobaan 3	38
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Sensor (1) Percobaan 4	39
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Sensor (1) Percobaan 5	40
Tabel 4. 7 Pengukuran Kebutuhan Daya pada Alat	42
Tabel 4. 8 Hasil Pengukuran Daya serap Karbon Aktif	45
Tabel 4. 9 Pengukuran Nilai Serapan Karbon Aktif	46
Tabel 4. 10 Pengukuran Nilai Jenuh Karbon Aktif.....	47
Tabel Lampiran 3.1 Pembacaan Konsentrasi Gas CO Pada LCD ...	54

ABSTRAK

Kebakaran hutan telah menjadi masalah tahunan di Indonesia yang berpengaruh terhadap berbagai sektor kehidupan, seperti gangguan aktivitas kehidupan sehari-hari, hambatan transportasi, kerusakan ekologis, dan gangguan kesehatan. Dampak kebakaran hutan mengakibatkan asap yang menurunkan kualitas udara. Penurunan kualitas udara sampai taraf membahayakan kesehatan dapat menimbulkan dan meningkatkan penyakit saluran napas seperti infeksi saluran napas akut (ISPA). Namun polutan yang paling berbahaya bagi manusia adalah gas karbon monoksida (CO), karena dapat mengikat oksigen dalam darah. Paparan udara dengan gas CO dapat mengakibatkan keracunan sistem saraf pusat dan jantung. Keracunan ini terjadi jika paparan gas CO melampaui batas dari yang bisa di toleransi tubuh, yaitu lebih dari 50 ppm.

Pada skripsi ini, akan dibuat alat Prototipe Alat Reduksi Kadar Gas Karbon Monoksida Pada Asap Kebakaran Hutan yang dapat mengurangi kandungan gas CO di udara pada suatu ruangan tertutup. Alat ini ditujukan untuk membantu masyarakat yang terkena dampak langsung dari asap akibat kebakaran hutan, agar tetap dapat menghirup udara bersih di rumah. Bagian utama dari alat ini terdiri dari peralatan elektronika berupa mikrokontroler Arduino Uno dan sensor MQ7 untuk mendeteksi gas CO, serta bagian filtrasi yang menggunakan bahan karbon aktif. Cara kerja *Prototipe Alat Reduksi Kadar Gas Karbon Monoksida Pada Asap Kebakaran Hutan* cukup sederhana yaitu, ketika sensor MQ7 mendeteksi gas CO yang melebihi batas normal maka secara otomatis mikrokontroler Arduino Uno akan mengaktifkan alat. Kipas akan menyedot udara dari ruangan masuk ke alat untuk difiltrasi menggunakan karbon aktif, lalu udara yang akan keluar dari alat akan kembali diukur oleh sensor MQ 7 untuk ditampilkan kondisi jenuh dari karbon aktif pada LCD.

Hasil pengujian dari skripsi ini, menunjukkan bahwa alat dapat otomatis bekerja ketika mendeteksi gas CO diatas 50ppm dan kembali *standby* ketika gas CO dibawah 30ppm. Setelah diujikan secara keseluruhan, dengan sistem tersebut pada ruang dengan ukuran 3m x 3m x 2,5m maka kadar CO dapat berkurang 2ppm/menit. Konsumsi daya alat sebesar 9W saat kondisi dan 70,5W saat kondisi beroperasi.

Kata kunci : Asap, Gas CO, Sensor CO, Mikrokontroler, Filtrasi.

ABSTRACT

Forest fires have become an annual problem in Indonesia that affect various sectors of life, such as the disruption of daily life activities, transportation problems, ecological damage and health problems. Impacts of forest fires resulted in smoke that degrade air quality. Air quality deterioration to the extent it may cause harm to health and increase respiratory diseases such as ISPA. But the most dangerous pollutants for humans is carbon monoxide (CO), because it can bind oxygen in the blood. Exposure to air with carbon monoxide can cause poisoning of the central nervous system and heart. This poisoning occurs when exposure to carbon monoxide can exceed the limits of tolerance in the body, which is more than 50 ppm.

In this thesis, will be made prototype of device to reduction carbon monoxide level on fire forest smoke to reduce the level of carbon monoxide gas in the air in a closed room. This system is intended to help people who are directly affected by the smoke from the fires, in order be able to breathe clean air in the home. The main part of the tool consists of electronic equipment in the form of a microcontroller Arduino Uno and MQ7 sensor for detecting CO gas, as well as parts filtration using activated carbon material. How it works prototype of device to reduction carbon monoxide level on fire forest smoke result is simply that, when the sensor detects CO gas MQ7 beyond normal limits automatically the Arduino Uno microcontroller will activate the tool. The fan sucks air out of the room will go into a tool for filtered using activated carbon, and then the air going out of the tool will be re-measured by the sensor MQ 7 to display saturation of activated carbon on the LCD.

The test results of this thesis, showing that it can work automatically when it detects CO gas above 50ppm and returned to standby when the CO gas below 30ppm. After the overall device testing, in a closed room with a size of 3m x 3m x 2.5m the device can reduce the levels of CO 2ppm / min. The power consumption is 9W in current system condition and 70.5W when system operates.

Keyword : Smoke, Carbon Monoxide, Sensor MQ7, Mikrokontroller, Filtration