

**RANCANG BANGUN ALAT SISTEM MONITORING
GAS KARBON MONOKSIDA MENGGUNAKAN DRONE BERBASIS
*INTERNET OF THINGS***



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi DIII Teknik Telekomunikasi**

Oleh:

**CHACA FADILAH SINTHA
062130330088**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2024**

LEMBAR PENGESAHAN
RANCANG BANGUN ALAT SISTEM MONITORING
GAS KARBON MONOKSIDA MENGGUNAKAN DRONE BERBASIS
INTERNET OF THINGS



LAPORAN AKHIR

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

Oleh:

CHACA FADILAH SINTHA
062130330082

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

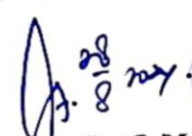

Ir. Ali Nurdin, M.T.
196212071991031001

Dosen Pembimbing II


Ir. Jon Endri, M.T.
Nip. 196201151993031001

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro


Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
Nip. 196501291991031002

Koordinator Program Studi
DIII Teknik Telekomunikasi


Ciksadan, S.T., M.Kom.
Nip. 196809071993031003



PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Chaca Fadilah Sintha
NIM : 062130330088
Program Studi : Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Akhir yang telah saya buat ini dengan judul “**Rancang Bangun Alat Sistem Monitoring Gas Karbon Monoksida Menggunakan Drone Berbasis *Internet of Things***” adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruh dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya.

Palembang, Juli 2024
Penulis

Chaca Fadilah Sintha

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Maka sesungguhnya setelah kesulitan itu ada kemudahan”

(Q.S Al Insyirah, 94 : 5-6)

“Orang tua dirumah menanti kepulanganmu dengan hasil yang membanggakan, jangan kecewakan mereka. Simpan keluhmu, sebab letihmu tidak sebanding dengan perjuangan mereka menghidupimu”

“Orang lain gak akan paham struggle dan masa sulitnya kita, yang mereka ingin tahu hanya bagian success storiesnya aja. Jadi berjuanglah untuk diri sendiri meskipun tidak akan ada yang tepuk tangan. Kelak diri kita dimasa depan akan sangat bangga dengan apa yang kita perjuangkan hari ini.”

“Kita harus berarti untuk diri kita sendiri terlebih dahulu, sebelum menjadi orang yang berharga bagi orang lain”

(Ralph Waldo Emerson)

Kupesembahkan Kepada:

- ❖ *Allah SWT Beserta Nabi Muhammad SAW*
- ❖ *Bapak, Ibu, kakak-kakak dan adik saya tercinta yang selalu memberikan dorongan moral, material, serta doa yang tiada hentinya dan selalu memberikan semangat dalam keadaan apapun.*
- ❖ *Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T selaku pembimbing I yang selalu memberikan pengarahan serta bimbingannya*
- ❖ *Bapak Ir. Jon Endri, M.T selaku pembimbing II yang selalu memberikan pengarahan serta bimbingannya.*
- ❖ *Untuk diri saya sendiri yang telah berjuang, bertahan, dan tidak pernah menyerah dalam keadaan sesulit apapun selama perkuliahan dan proses pembuatan Laporan Akhir ini.*
- ❖ *Kepada Dwi Wahyu Septian yang telah menemani dari awal hingga akhir perkuliahan, yang selalu menjadi penyemangat penulis.*
- ❖ *Almamater tercinta, Politeknik Negeri Sriwijaya*

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ALAT SISTEM MONITORING GAS KARBON MONOKSIDA MENGGUNAKAN DRONE BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

(2024: xiv + 68 Halaman + 44 Gambar + 7 Tabel + 8 Lampiran)

CHACA FADILAH SINTHA

062130330088

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK TELEKOMUNIKASI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Pencemaran udara menjadi tantangan berat bagi kesehatan global. Pencemaran udara merupakan suatu keadaan dimana kualitas udara tercemar oleh zat-zat tertentu yang dapat merusak sistem kesehatan dalam tubuh. Paparan pencemaran gas ini dapat memberikan dampak yang sangat buruk dan berbagai permasalahan kesehatan bagi masyarakat luas. Salah satu pencemaran yang ada diudara yaitu gas karbon monoksida (CO) yang disebabkan oleh pembakaran mesin kendaraan. Untuk mengetahui banyaknya pencemaran tersebut diperlukan pemantauan terhadap tingkat CO yang sangat penting dan dibutuhkan untuk melindungi masyarakat sekitar. Alat monitoring gas karbon monoksida menggunakan drone untuk mengetahui banyaknya pencemaran yang ada di udara. Alat ini dapat dikendalikan menggunakan *smartphone android* dengan menghubungkan jaringan internet atau *wifi* lalu akan dikoneksikan ke mikrokontroler ESP-32, sedangkan untuk mengirim transmisi data yang jauh menggunakan LoRa. Alat ini akan bekerja jika terdeteksi adanya gas karbon monoksida di udara. Aplikasi yang digunakan pada alat ini adalah aplikasi *Blynk*.

Monitoring gas karbon monoksida menggunakan drone ini dapat mencapai area yang sulit dijangkau atau berbahaya bagi manusia secara langsung. Pengujian dilakukan pada berbagai ketinggian (0m, 1m, 2m, 3m, 4m, 5m, dan 6m). Pada ketinggian di atas 5 meter, drone mulai mengalami hambatan karena pengaruh angin dan stabilitas drone, yang mempengaruhi deteksi gas oleh sensor MQ-7. Pada percobaan kedua dan ketiga, nilai ppm gas CO yang terdeteksi lebih rendah dibandingkan percobaan pertama, karena kondisi udara yang lebih bersih setelah hujan. Meskipun terdapat beberapa kendala pada ketinggian tertentu akibat angin dan stabilitas drone, secara keseluruhan alat ini berhasil bekerja sesuai dengan harapan dan mampu melakukan monitoring gas karbon monoksida menggunakan teknologi IoT dengan baik.

Kata kunci: Gas Karbon Monoksida, Drone, Monitoring, Polusi udara, Mikrokontroler ESP32, LoRa, Blynk.

ABSTRACT

DESIGN AND BUILD OF A CARBON MONOXIDE GAS MONITORING SYSTEM USING DRONES BASED ON THE INTERNET OF THINGS.

(2024: xiv + 68 Pages + 44 Figures + 7 Tables + 8 Attachments)

CHACA FADILAH SINTHA

062130330088

ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTEMENT

DIIR TELECOMMUNICATIONS ENGINEERING STUDY PROGRAM

SRIWIJAYA STATE POLITECHNIC

Air pollution is a serious challenge for global health. Air pollution is a situation where the air quality is polluted by certain substances that can damage the body's health system. Exposure to this gas pollution can have very bad impacts and various health problems for the wider community. One of the pollutants in the air is carbon monoxide (CO) gas which is caused by the combustion of vehicle engines. To find out the amount of pollution, monitoring CO levels is needed, which is very important and needed to protect the surrounding community. Therefore, in this final project, a carbon monoxide gas monitoring tool will be designed using drones to determine the amount of pollution in the air. This tool can be controlled using an Android smartphone by connecting to an internet or WiFi network and then connecting to the ESP-32 microcontroller, while sending data transmissions over long distances uses LoRa. This tool will work if carbon monoxide gas is detected in the air. The application used in this tool is the Blynk application.

Monitoring carbon monoxide gas using drones can reach areas that are difficult to reach or dangerous to humans directly. Tests were carried out at various heights (0m, 1m, 2m, 3m, 4m, 5m, and 6m). At heights above 5 meters, the drone begins to experience resistance due to the influence of wind and drone stability, which affects gas detection by the MQ-7 sensor. In the second and third experiments, the ppm value of CO gas detected was lower than in the first experiment, because the air conditions were cleaner after the rain. Even though there were several obstacles at certain heights due to wind and drone stability, overall this tool succeeded in working as expected and was able to monitor carbon monoxide gas using IoT technology well.

Keywords: Carbon Monoxide Gas, Drones, Monitoring, Air Pollution, ESP32 Microcontroller, LoRa, Blynk.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran ALLAH SWT, Tuhan yang Maha Esa yang telah melimpahkan Rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul **“RANCANG BANGUN ALAT SISTEM MONITORING GAS KARBON MONOKSIDA MENGGUNAKAN DRONE BERBASIS *INTERNET OF THINGS*”**. Laporan Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk dapat menyelesaikan Pendidikan Diploma III Politeknik Negeri Sriwijaya pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi di Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam melakukan penulisan ini, tentunya banyak sekali hambatan yang penulis rasakan baik dalam pelaksanaan maupun dalam penyusunan Laporan Akhir ini. Akan tetapi atas berkat izin ALLAH SWT dan berkat bimbingan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak akhirnya penulis dapat melaluinya hingga akhirnya Laporan Akhir ini dapat terselesaikan. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Benny Bandanadjaja, S.T., M.T., selaku Plt. Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Bapak Ciksadan. S.T., M.Kom., selaku Koordinator Program Studi DIII Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan serta arahan kepada penulis dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.
6. Bapak Ir. Jon Endri, M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan serta arahan kepada penulis dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.
7. Seluruh Dosen dan Staff Pada Program Studi DIII Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

8. Kedua Orang Tua tercinta, serta kakak dan adik yang selalu memberikan semangat, doa serta dukungan. Terima kasih atas segala bentuk bantuan, dukungan, semangat, pengorbanan, dan tulus kasih yang telah diberikan.
9. Adinda Cristin, Harmin Yulianza, Nazwa Zielda dan Putri Sekar Wangi selaku teman yang selalu mendukung saya dalam keadaan apapun.
10. Teman-teman khususnya kelas 6TA yang selalu memberikan semangat dan dukungan satu sama lain dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.
11. Terakhir kepada seseorang dengan NIM 062040110353 yang tidak kalah penting kehadirannya. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis. Berkontribusi banyak dalam penulisan karya tulis ini, baik tenaga maupun waktu kepada penulis. Telah mendukung, menghibur, mendengarkan keluh kesah, dan selalu memberikan semangat untuk pantang menyerah. Yang pernah berjanji akan selalu bersama-sama untuk menyelesaikan perkuliahan.

Penyusun berharap semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat kedepannya, sehingga dapat dijadikan sebagai referensi. Penulis menyadari bahwa laporan akhir ini masih banyak terdapat kesalahan serta kekurangan. Maka dari itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun dan menyempurnakan laporan ini. Atas segala bantuan, nasihat, saran serta kritik penulis ucapkan terima kasih.

Palembang, Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN	i
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan dan Manfaat	4
1.4.1. Tujuan	4
1.4.2. Manfaat	4
1.5. Metode Penulisan	4
1.5.1. Metode Literatur	4
1.5.2. Metode Observasi	5
1.5.3. Metode Implementasi	5
1.5.4. Metode Simulasi	5
1.5.5. Metode Wawancara	5
1.6. Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Mikrokontroler	7
2.1.1. Pengertian Mikrokontroler	7
2.1.2. Macam-macam Mikrokontroler	8
2.1.3. Mikrokontroler ESP32	11

2.2.	Sensor.....	16
2.2.1.	Pengertian Sensor.....	16
2.2.2.	Macam-macam Sensor	17
2.2.3.	Sensor MQ-7	24
2.3.	LoRa.....	25
2.3.1.	Pengertian LoRa.....	25
2.3.2.	Fitur-fitur yang tersedia di LoRa.....	26
2.3.3.	TTGO LoRa32 SX1276 OLED.....	27
2.4.	Monitor.....	27
2.4.1.	Pengertian Monitor.....	27
2.4.2.	Macam-macam Monitor	28
2.5.	Jumper	32
2.5.1.	Pengertian Kabel Jumper	32
2.5.2.	Macam-macam Kabel Jumper.....	32
2.6.	Modul <i>StepDown Lm2596</i>	34
2.7.	Switch.....	34
2.8.	<i>Internet of Things</i> (IoT).....	35
2.8.1.	Pengertian <i>Internet of Things</i> (IoT).....	35
2.8.2.	Unsur-Unsur <i>Internet of Things</i>	37
2.8.3.	Android.....	38
2.8.4.	Aplikasi <i>Blynk</i>	39
2.9.	Tabel Perbandingan.....	40
BAB III	RANCANG BANGUN ALAT	42
3.1.	Tujuan Perancangan Alat	42
3.2.	Blok Diagram	43
3.3.	Rancangan Alat	45
3.3.1.	Rancangan Pengirim	45
3.3.2.	Rancangan Penerima	46
3.4.	Pembuatan Alat	46
3.4.1.	Alat dan Bahan	46
3.4.2.	Proses Pembuatan Alat	47

3.5. Rangkaian Lengkap Alat.....	48
3.6. Prinsip Kerja.....	48
3.7. Flowchart Alat.....	49
3.8. Spesifikasi Alat	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	51
4.1. Pengujian Alat	51
4.1.1. Metode Pengujian.....	51
4.1.2. Prosedur Pengujian.....	51
4.1.3. Data Hasil Pengujian.....	52
4.2. Hasil dan Pembahasan.....	59
4.2.1. Hasil	59
4.2.2. Pembahasan dan Analisa	61
BAB V PENUTUP.....	64
5.1. Kesimpulan	64
5.2. Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mikrokontroler [4].	7
Gambar 2.2 Mikrokontroler MCS-51	8
Gambar 2.3 Mikrokontroler AVR [5].	9
Gambar 2.4 Mikrokontroler PIC [5].	10
Gambar 2.5 Mikrokontroler ARM [5].	11
Gambar 2.6 Mikrokontroler ESP32 [6].	11
Gambar 2.7 Pinout ESP32 [7]	14
Gambar 2.8 Sensor Akselerometer	18
Gambar 2.9 Sensor Cahaya	18
Gambar 2.10 Sensor Suara	19
Gambar 2.11 Sensor Tekanan	20
Gambar 2.12 Sensor Suhu	20
Gambar 2.13 Sensor Ultrasonik.....	21
Gambar 2.14 Sensor Giroskop.....	22
Gambar 2.15 Sensor Efek Hall	22
Gambar 2.16 Sensor Kelembapan	23
Gambar 2.17 Sensor Sel Beban	23
Gambar 2.18 Sensor Asap	24
Gambar 2.19 Sensor MQ7 [21].	25
Gambar 2.20 Monitor CRT [19].	29
Gambar 2.21 Monitor LED [19].	29
Gambar 2.22 Monitor OLED [19].	30
Gambar 2.23 Monitor PDP [19].	30
Gambar 2.24 Monitor QLED [19].	31
Gambar 2.25 Monitor LCD [20].	31
Gambar 2.26 Kabel Male-Male	32
Gambar 2.27 Kabel Male-Female	33
Gambar 2.28 Kabel Female-Female	33
Gambar 2.29 Stepdown Lm2596 [22]	34
Gambar 2.30 Switch [13].	35

Gambar 2.31 Internet of Things [17].	36
Gambar 2.32 Android	38
Gambar 2.33 Blynk App [18].	39
Gambar 3.1 Flowchart Tahapan Pembuatan Alat.	42
Gambar 3.2 Blok Diagram Pengirim	43
Gambar 3.3 Blok Diagram Penerima	44
Gambar 3.4 Rancangan Pengirim	45
Gambar 3.5 Rancangan Penerima	46
Gambar 3.6 Rangkaian Lengkap Alat.	48
Gambar 3.7 Flowchart Alat	49
Gambar 4.1 Grafik CO Nilai Analog.	54
Gambar 4.2 Grafik CO (ppm).	55
Gambar 4.3 Grafik RSSI	56
Gambar 4.4 Hasil	60

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Fitur dan Spesifikasi ESP32	13
Tabel 2.2 Chip LoRa SX1276.....	27
Tabel 2.3 Tabel Perbandingan Penelitian Sebelumnya.....	40
Tabel 3.1 Alat dan Bahan.....	46
Tabel 4.1 Standar Kriteria RSSI ttgo ESP32 LoRa.....	53
Tabel 4.2 Parameter Pengaruh Indeks Standart Pencemaran Udara.....	53
Tabel 4.3 Hasil pengukuran tegangan pada rangkaian	57

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 2** Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 3** Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 4** Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 5** Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 6** Lembar Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 7** Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 8** Logbook Laporan Akhir