

**PERANCANGAN ALAT MONITORING KADAR LIMBAH
GAS PADA BENGKEL CAT MEBEL**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan pada
Program Studi D3 Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri
Sriwijaya**

**OLEH :
BAGINDA MUDA ABBAS SIREGAR
062230701473**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

**LEMBAR PERSETUJUAN
PERANCANGAN ALAT MONITORING KADAR LIMBAH GAS PADA
BENGKEL CAT MEDEL**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**OLEH:
Baginda Muda Abbas Siregar
062230701473**

Disetujui oleh,
Pembimbing I,

Palembang, 6 November 2025
Pembimbing II,

Mustaziri, S. T., M.Kom.
NIP. 197805152006041003

Rian Rahmanda Putra, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19890125019031013

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Komputer,

Dr. Slamet Widodo, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197305162002121001

**PERANCANGAN ALAT MONITORING KADAR LIMBAH GAS
PADA BENGKEL CAT MEBEL**



**Telah diuji dan dipertahankan di depan dewan penguji Sidang Laporan
Tugas Akhir pada hari Kamis Tanggal 6 November 2025**

KETUA DEWAN PENGUJI

TANDA TANGAN

Dr. Ahyar Supani, S. T., M. T.
NIP.196802111992031002

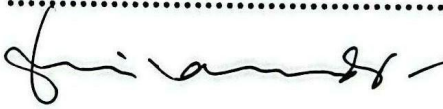

.....

ANGGOTA DEWAN PENGUJI

Mustaziri, S.T., M.Kom.
NIP.197805152006041003


.....

Meiyi Darlies, S. Kom., M. Kom.
NIP. 197815052006041003


.....

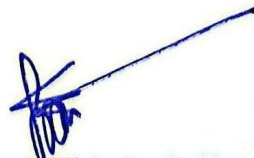
Isnainy Azro, S. Kom., M.Kom.
NIP.197310012002122007


.....

Ariansyah Saputra, S. Kom., M. Kom.
NIP. 198907122019031012


.....

Palembang, 6 November 2025
Mengetahui,
Ketua Jurusan,


Dr. Slamet Widodo, S. Kom., M.Kom.
NIP.197305162002121001

ABSTRAK

PERANCANGAN ALAT MONITORING KADAR LIMBAH GAS PADA BENGKEL CAT MEBEL

Baginda Muda Abbas Siregar: 47 Halaman

Penelitian ini menguji akurasi sensor MEMS ekonomis dalam memantau gas *Formaldehida* (HCHO) dan *Total Volatile Organic Compounds* (TVOC) di bengkel cat mebel. Alat dirancang menggunakan sensor SEN0563 dan SEN0566 yang terhubung ke Arduino Uno, dengan tampilan LCD. Pengujian dilakukan dengan membandingkan pembacaan alat terhadap monitor udara komersial selama aktivitas pengecatan. Hasil menunjukkan sensor merespons perubahan konsentrasi, namun memiliki error tinggi: rata-rata 64,02% untuk HCHO dan 73,12% untuk TVOC. Uji statistik ($p < 0,05$) mengkonfirmasi perbedaan signifikan dengan alat referensi. Disimpulkan bahwa sensor ini cocok untuk deteksi kualitatif dan peringatan dini, tetapi tidak akurat untuk pengukuran kuantitatif tanpa kalibrasi mendalam. Penelitian menyoroti keterbatasan sensor murah dalam aplikasi industri sekaligus potensinya sebagai sistem pemantau awal yang terjangkau.

Kata Kunci: Monitoring Gas, Formalin, TVOC, Arduino, Sensor MEMS.

ABSTRACT
DESIGN OF A GAS WASTE LEVEL MONITORING TOOL
FOR FURNITURE PAINTING WORKSHOPS

Baginda Muda Abbas Siregar: 47 Pages

This research examines the accuracy of low-cost MEMS sensors in monitoring *Formaldehyde* (HCHO) and *Total Volatile Organic Compounds* (TVOC) in furniture painting workshops. The device was designed using SEN0563 and SEN0566 sensors connected to an Arduino Uno, with an LCD display. Testing was conducted by comparing the device's readings against a commercial air monitor during painting activities. Results showed that the sensors responded to changes in concentration but exhibited high error: an average of 64.02% for HCHO and 73.12% for TVOC. Statistical testing ($p < 0.05$) confirmed a significant difference compared to the reference device. It is concluded that these sensors are suitable for qualitative detection and early warning purposes, but are not accurate for quantitative measurement without thorough calibration. The research highlights the limitations of low-cost sensors in industrial applications while emphasizing their potential as an affordable initial monitoring system.

Keywords: Gas Monitoring, Formaldehyde, TVOC, Arduino, MEMS Sensor.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Akhir ini tepat pada waktunya dengan judul “Perancangan Alat Monitoring Kadar Limbah Gas pada Bengkel Cat Mebel”.

Shalawat dan salam selalu tercurah kepada Rasulullah SAW, keluarganya, sahabatnya dan para pengikutnya hingga akhir zaman. Penulisan Laporan akhir ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan kurikulum untuk menyelesaikan Program Studi Diploma 3 Teknik Komputer di Politeknik Negeri Sriwijaya.

Selama menyelesaikan Laporan akhir ini penulis banyak sekali mendapat bantuan, bimbingan, semangat, petunjuk dari berbagai pihak, maka dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada pembimbing, dosen, keluarga, teman-teman, sahabat dan teman dekat yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Laporan akhir ini masih terdapat kesalahan dan kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi kesempurnaan penulis yang akan datang.

Akhir kata mohon maaf atas segala kekurangan-kekurangan yang dilakukan praktikan dalam penyusunan Laporan akhir ini. Semoga Laporan akhir ini berguna dan bermanfaat khususnya bagi mahasiswa Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya sehingga yang diharapkan tercapai. Aamiin Ya Rabbal `Alamiin.

Palembang, 6 November 2025



Baginda Muda Abbas Siregar

DAFTAR ISI

JUDUL LAPORAN AKHIR.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Manfaat.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Penelitian-Penelitian Terkait.....	4
2.2 State of The Art.....	6
2.3 Alat Referensi.....	7
2.4 Mikrokontroler.....	8
2.4.1 Fungsi Mikrokontroler.....	9
2.4.2 Manfaat Mikrokontroler.....	9
2.4.3 Jenis-Jenis Mikrokontroler.....	10
2.4.4 Arduino Uno.....	12
2.5 Sensor SEN0563 untuk Formalin (HCHO).....	13
2.6 Sensor SEN0566 untuk TVOC.....	14
2.7 Modul LCD 16x2 dengan I2C.....	15
2.8 Buzzer sebagai Indikator.....	16
2.9 Light Emitter Diode (LED).....	16
2.10 Gas Formaldehida (HCHO).....	17
2.11 Total Volatile Organic Compounds (TVOC).....	17
2.12 Arduino IDE.....	18
2.13 Flowchart.....	19
BAB III: METODOLOGI / RANCANG BANGUN.....	21
3.1 Identifikasi Masalah.....	21

3.2 Studi Literatur.....	21
3.3 Design Sistem.....	21
3.3.1 Perancangan Hardware.....	21
3.3.1.1 Blok Diagram.....	22
3.3.1.2 Schematic Diagram.....	24
3.4 Perancangan Software.....	26
3.5 Integrasi Hardware dan Software.....	28
3.6 Kalibrasi Sensor.....	31
3.7 Pengujian Sistem.....	32
3.7.1 Pengujian Sensor Gas Formalin.....	33
3.7.2 Pengujian Sensor Gas VOC.....	34
3.8 Pengujian Alat.....	34
BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN.....	36
4.1 Hasil.....	36
4.2 Pembahasan.....	37
4.2.1 Pengujian Awal Kelayakan Sensor.....	37
4.2.1.1 Pengujian Sensitivitas Sensor SEN0563.....	38
4.2.1.2 Pengujian Sensitivitas Sensor SEN0566.....	40
4.2.2 Pengujian Ulang Kelayakan Sensor.....	41
BAB V: KESIMPULAN & SARAN.....	46
5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA.....	48
LAMPIRAN.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh Alat Referensi.....	8
Gambar 2.2 Arduino Uno.....	12
Gambar 2.3 HCHO Sensor.....	13
Gambar 2.4 VOC Sensor.....	15
Gambar 2.5 Diagram Koneksi LCD 16x2 dengan I2C.....	16
Gambar 2.6 Buzzer.....	16
Gambar 2.7 LED.....	17
Gambar 2.8 Arduino IDE.....	19
Gambar 3.1 Blok Diagram.....	22
Gambar 3.2 Scematic Diagram.....	24
Gambar 3.3 Visualisasi Rangkaian Sistem Monitoring Polusi Udara.....	24
Gambar 3.4 Flowchart Sistem.....	27
Gambar 3.5 Visualisasi Rangkaian Sistem Monitoring Polusi Udara.....	28
Gambar 3.6 Tampak Depan Perangkat.....	28
Gambar 3.7 Tampak Dalam Perangkat.....	29
Gambar 3.8 Arduino IDE.....	29
Gambar 3.9 Manage Libraries di Arduino IDE.....	29
Gambar 3.10 Library LCD 16x2.....	30
Gambar 3.11 Penulisan program pada Arduino IDE.....	30
Gambar 3.12 Port pada Arduino IDE.....	31
Gambar 3.13 Verify program.....	31
Gambar 3.14 Upload program.....	31
Gambar 3.13 Program Pembacaan Nilai Analog Sensor.....	31
Gambar 4.1 Tampak Depan Perangkat.....	36
Gambar 4.2 Tampak Kanan Perangkat.....	36
Gambar 4.3 Tampak Dalam Perangkat.....	37
Gambar 4.4 Tampak Kiri Perangkat.....	37
Gambar 4.5 Aktivitas Pengecatan Mebel.....	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno (Sumber: datasheet Arduino Uno).....	12
Tabel 2.2 Deskripsi pin I2C pada LCD 16x2.....	16
Tabel 2.3 Tabel Flowchart.....	20
Tabel 3.1 Daftar Komponen.....	22
Tabel 3.2 Sambungan Arduino Uno ke LCD.....	25
Tabel 3.3 Sambungan Arduino Uno ke Sensor Gas HCHO dan VOC.....	25
Tabel 3.4 Sambungan Arduino Uno ke Buzzer dan LED Indikator.....	25
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Awal Sensor Gas SEN0563.....	39
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Awal Sensor Gas SEN0566.....	40
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Lanjutan Sensor Gas SEN0563.....	42
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Lanjutan Sensor Gas SEN0566.....	43

