



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN ALAT *SMOKER DETECTION SYSTEM*
BERBASIS LORA PADA BILIK TOILET PESANTREN
YATAMA AZ-ZIKRA**

SKRIPSI

Mochamad Rifaldi

1903421005

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI BROADBAND MULTIMEDIA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2023



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN ALAT *SMOKER DETECTION SYSTEM*
BERBASIS LORA PADA BILIK TOILET PESANTREN
YATAMA AZ-ZIKRA**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Mochamad Rifaldi

1903421005

PROGRAM STUDI BROADBAND MULTIMEDIA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2023

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Mochamad Rifaldi

NIM : 1903421005

Tanda Tangan :

Tanggal : 21 Juli 2023

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Mochamad Rifaldi

NIM : 1903421005

Program Studi : Broadband Multimedia

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Alat *Smoker Detection System* Berbasis *LoRa* pada Bilik Toilet Pesantren Yatama Az-Zikra

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada hari Selasa, 25 Juli 2023 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing : Mohamad Fathurahman, S.T., M.T.

NIP : 19710824 200312 1 001

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Depok, 24 Agustus 2023

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Rika Noyta Wardhani, S.T., M.T.

NIP. 19701114 200812 2 001



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Penulisan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Politeknik.

Skripsi ini berisikan tentang Rancang Rancang Bangun Alat *Smoker Detection System* Berbasis LoRa pada Bilik Toilet Yatama Az-Zikra. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Mohamad Fathurahman, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas skripsi ini;
2. Pihak Pesantren Yatama Az-Zikra yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang penulis perlukan;
3. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
4. Seluruh Bapak dan Ibu dosen program studi Broadband Multimedia atas segala ilmu yang telah diajarkan dan diberikan selama ini.

Akhir kata, penulis berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 20 Juli 2023

Penulis

Mochamad Rifaldi



Rancang Bangun Alat *Smoker Detection System* Berbasis LoRa pada Bilik Toilet
Pesantren Yatama Az-Zikra

Abstrak

Perilaku merokok tidak hanya ada di zona sekolah non pesantren, tetapi juga ditemukan di sekolah pesantren. Walaupun dalam pesantren terdapat aturan dilarang merokok, masih banyak santri yang merokok secara sembunyi, dimana salah satu tempat yang paling sering dijadikan tempat merokok mereka adalah di dalam toilet asrama dan perilaku tersebut merupakan suatu pelanggaran. Tujuan dari tugas akhir ini adalah merancang alat pendeteksi asap rokok yang dapat membantu para pengajar atau pengawas dalam melakukan pengawasan terhadap para santri yang sembunyi merokok di toilet. Alat yang dibuat menggunakan sensor CO dan sensor CO₂ sebagai sensor pendeteksi keberadaan asap rokok. Dalam upaya pembuatan peringatan indikasi adanya asap rokok maka dibuat *smoker alarm system* yang dapat memberikan peringatan kepada pengawas pesantren apabila ada indikasi keberadaan asap rokok pada suatu bilik toilet. Pada proses pengiriman data digunakan modul LoRa. Untuk data yang telah diambil dari sensor selanjutnya akan dikirim menuju database *firestore* menggunakan protocol MQTT dan menggunakan Node-RED sebagai pemrograman. Sistem ini dapat melakukan pengiriman data sampai radius 180 meter dengan kondisi NLOS. Pada pengujian sensor CO dan CO₂ dihasilkan perbedaan nilai konsentrasi gas ketika sensor tidak dipengaruhi adanya asap dengan sensor ketika diberikan pengaruh adanya asap. Node transmitter dengan menggunakan fungsi *deep sleep* mendapatkan penambahan waktu operasional sebesar 79,8 %.

Kata kunci: Asap Rokok, CO, CO₂, Pesantren

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



*Design Of Smoker Detection System Based On LoRa In Yatama Az-Zikra Islamic
Boarding School Toilet Cubicle*

Abstract

Smoking behavior exists not only in non-Islamic boarding school zones but also in Islamic boarding schools. Even though in Islamic boarding schools there are rules prohibiting smoking, there are still many students who smoke in secret, where one of the most frequent places for them to smoke is in the dormitory toilet and this behavior is a violation. This final project aims to design a smoke detector that can help teachers or supervisors in supervising students who hide smoking in the toilet. It is made using a CO sensor and a CO₂ sensor for detecting the presence of smoke. In an effort to make warnings indicating the presence of smoke, a Smoker Alarm System is created which can warn the supervisor of the Islamic boarding school if there is an indication of the existence of smoke in a booth. In the process of sending data, the LoRa module is used. The data retrieved from the sensor will then be sent to the Firestore database using the MQTT protocol and Node-RED as programming. This system can transmit data up to a radius of 180 meters with NLOS conditions. In testing the CO and CO₂ sensors, a difference in gas concentration values was produced when the sensor was not affected by the presence of smoke with the sensor when it was affected by the presence of smoke. Transmitter nodes using the deep sleep function get an additional operational time of 79.8%.

Keywords: *Boarding School, CO, CO₂, Smoker*

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	1
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Luaran	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Penelitian Terdahulu.....	3
2.1.1 Hasil Penelitian Alexander Rombang dkk (2022).....	3
2.1.2 Penelitian Shofwany dkk (2021).....	3
2.1.3 Penelitian Capodiferro dan Mazzei (2020)	4
2.2 Pesantren Yatama Az-Zikra.....	5
2.3 Rokok.....	5
2.4 Wireless Sensor Network	6
2.4.1 Star Network	6
2.4.2 Mesh Network.....	7
2.4.3 Hybrid Network	8
2.5 LoRa.....	9
2.5.1 LoRaWAN.....	9
2.5.2 Modul LoRa HopeRFM 95W	10
2.6 RSSI	12
2.7 ESP32.....	13
2.7.1 Active Mode ESP32	14
2.7.2 Modem Sleep Mode ESP32	15

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.7.3	Light Sleep Mode ESP32	16
2.7.4	Deep Sleep Mode ESP32	16
2.7.5	Hibernate Mode ESP32.....	17
2.8	Sensor MQ-7	18
2.9	Sensor MQ-135	18
2.10	MQTT	19
2.11	Mosquitto	20
2.12	Google Cloud Platform	21
2.12.1	Google Compute Engine	21
2.12.2	Google Cloud Firestore	22
2.13	Node-RED.....	23
2.14	18650 <i>Battery Shield V3</i>	24
2.15	Arduino IDE.....	25
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....		27
3.1	Rancangan Sistem	27
3.1.1	Deskripsi Sistem	28
3.1.2	Cara Kerja Sistem	28
3.1.3	Spesifikasi Sistem	31
3.1.4	Diagram Blok	32
3.1.5	Visualisasi Alat.....	33
3.1.6	Perancangan <i>Node Transmitter</i>	34
3.1.7	Perancangan <i>Node Receiver</i>	35
3.1.8	Perancangan <i>Server Gateway</i>	36
3.2	Realisasi Alat.....	37
3.2.1	Tempat Implementasi Alat	37
3.2.2	Realisasi Komponen dan Alat	38
3.2.3	Realisasi Perangkat Lunak	42
BAB IV PEMBAHASAN.....		60
4.1	Pengujian Pengukuran Sensor CO	60
4.1.1	Deskripsi Pengujian	60
4.1.2	Prosedur Pengujian	60
4.1.3	Data hasil pengujian	61
4.1.4	Analisis Data	65
4.2	Pengujian Pengukuran Sensor CO ₂	65
4.2.1	Deskripsi Pengujian	65
4.2.2	Prosedur Pengujian	65



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.2.3	Data hasil pengujian	66
4.2.4	Analisis Data	70
4.3	Pengujian <i>Smoker Alarm System</i>	70
4.3.1	Deskripsi Pengujian	70
4.3.2	Prosedur Pengujian	70
4.3.3	Data hasil pengujian	71
4.3.4	Analisis Data	72
4.4	Pengujian Data <i>Publish</i> dan <i>Subscribe</i>	73
4.4.1	Deskripsi Pengujian	73
4.4.2	Prosedur Pengujian	73
4.4.3	Data hasil pengujian	74
4.4.4	Analisis Data	74
4.5	Pengujian Jangkauan Alat dari <i>Node Transmitter</i> ke <i>Node Receiver</i>	75
4.5.1	Deskripsi Pengujian	75
4.5.2	Prosedur Pengujian	75
4.5.3	Data hasil pengujian	76
4.5.4	Analisis Data	77
4.6	Pengujian Konektivitas Alat ke <i>Database Firestore</i>	77
4.6.1	Deskripsi Pengujian	77
4.6.2	Prosedur Pengujian	78
4.6.3	Data hasil pengujian	79
4.6.4	Analisis Data	80
4.7	Pengujian Daya Tahan Baterai	80
4.7.1	Deskripsi Pengujian	80
4.7.2	Prosedur Pengujian	80
4.7.3	Data hasil pengujian	81
4.7.4	Analisis Data	82
BAB V	PENUTUP	83
5.1	Simpulan	83
5.2	Saran	84
DAFTAR PUSTAKA		85
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		87
LAMPIRAN		X



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> perancangan dan realisasi alat	27
Gambar 3. 2 Topologi Jaringan yang digunakan.....	28
Gambar 3. 3 Diagram Alur Fungsi pada Sistem	29
Gambar 3. 4 Diagram Alur Fungsi Optimasi Daya.....	30
Gambar 3. 5 Diagram Blok Perancangan Sistem.....	32
Gambar 3. 6 Visualisasi Alat yang dibuat	33
Gambar 3. 7 <i>Flowchart Node Transmitter</i>	34
Gambar 3. 8 <i>Flowchart Node Receiver</i>	35
Gambar 3. 9 <i>Flowchart Server Gateway</i>	36
Gambar 3. 10 Tempat Implementasi Alat.....	37
Gambar 3. 11 Skematik LoRa <i>Transmitter</i>	38
Gambar 3. 12 LoRa <i>Transmitter Node A</i>	39
Gambar 3. 13 LoRa <i>Transmitter Node B</i>	40
Gambar 3. 14 Skematik LoRa <i>Receiver</i>	41
Gambar 3. 15 Realisasi Komponen dan Alat pada <i>Node Receiver</i>	42
Gambar 3. 16 Menu File pada Arduino IDE.....	43
Gambar 3. 17 Menu Preferences pada Arduino IDE.....	43
Gambar 3. 18 Menu Tools pada Arduino IDE	44
Gambar 3. 19 Menu Boards Manager pada Arduino IDE.....	44
Gambar 3. 20 Pemilihan Board pada Arduino IDE	45
Gambar 3. 21 Menu Sketch pada Arduino IDE	45
Gambar 3. 22 Menu Library pada Arduino IDE	45
Gambar 3. 23 Libraries pada Program <i>Node Transmitter</i>	46
Gambar 3. 24 Deklarasi Pin pada Program <i>Node Transmitter</i>	46
Gambar 3. 25 Deklarasi Variabel Global pada Program	46
Gambar 3. 26 Deklarasi variabel Pewaktuan <i>deep sleep</i>	46
Gambar 3. 27 Program inisialisasi modul LoRa	47
Gambar 3. 28 Program Inisialisasi sensor MQ-135	47
Gambar 3. 29 Fungsi pembacaan sensor MQ-7	47
Gambar 3. 30 Fungsi pembacaan sensor MQ-135	48
Gambar 3. 31 Program pengiriman data hasil pembacaan sensor melalui LoRa..	48

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 3. 32 Program fungsi <i>deep sleep</i>	48
Gambar 3. 33 Libraries pada Program <i>Node Receiver</i>	49
Gambar 3. 34 Deklarasi Pin pada Program <i>Node Receiver</i>	49
Gambar 3. 35 Deklarasi Variabel Global pada Program	50
Gambar 3. 36 Deklarasi <i>object</i> pada Program	51
Gambar 3. 37 Inisiasi LED, buzzer, dan button	51
Gambar 3. 38 Program inisialisasi modul LoRa	51
Gambar 3. 39 Program inisiasi parameter koneksi MQTT broker.....	52
Gambar 3. 40 Program inisiasi pembangunan koneksi dengan Firebase.....	52
Gambar 3. 41 Fungsi melakukan koneksi dengan internet	52
Gambar 3. 42 Program pembangunan koneksi dengan MQTT broker.....	53
Gambar 3. 43 Program filterisasi data, pengiriman data menuju MQTT broker, dan mengaktifkan led maupun buzzer.....	54
Gambar 3. 44 Program mematikan buzzer.....	54
Gambar 3. 45 Program memeriksa fungsi <i>smoker alarm system</i>	54
Gambar 3. 46 Program membulatkan hasil pengukuran sensor.....	55
Gambar 3. 47 Program memisahkan nilai string.....	55
Gambar 3. 48 Memilih menu VM instances	55
Gambar 3. 49 Memilih menu Create Instances.....	56
Gambar 3. 50 Memilih Parameter 1.....	56
Gambar 3. 51 Memilih Parameter 2.....	57
Gambar 3. 52 Konfigurasi Node-RED.....	59
Gambar 4. 1 Tampilan Hasil Pembacaan Sensor CO <i>Node Transmitter</i> 1 Pada Serial Monitor	62
Gambar 4. 2 Tampilan Hasil Pembacaan Sensor CO <i>Node Transmitter</i> 2 Pada Serial Monitor	62
Gambar 4. 3 Diagram Nilai Rata–Rata Kandungan CO (ppm) asap rokok konvensional terhadap Jarak Sumber Asap (cm) pada Bilik 1.....	63
Gambar 4. 4 Diagram Nilai Rata–Rata Kandungan CO (ppm) asap rokok konvensional terhadap Jarak Sumber Asap (cm) pada Bilik 2.....	63
Gambar 4. 5 Diagram Nilai Rata-Rata Kandungan CO (ppm) asap rokok elektrik terhadap Jarak Sumber Asap (cm) pada Bilik 1	64



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 6 Diagram Nilai Rata-Rata Kandungan CO (ppm) asap rokok elektrik terhadap Jarak Sumber Asap (cm) pada Bilik 2 64

Gambar 4. 7 Tampilan Hasil Pembacaan Sensor CO₂ *Node Transmitter* 1 Pada Serial Monitor 67

Gambar 4. 8 Tampilan Hasil Pembacaan Sensor CO₂ *Node Transmitter* 2 Pada Serial Monitor 67

Gambar 4. 9 Diagram Nilai Rata-Rata Kandungan CO₂ (ppm) asap rokok konvensional terhadap Jarak Sumber Asap (cm) pada Bilik 1..... 68

Gambar 4. 10 Diagram Nilai Rata-Rata Kandungan CO₂ (ppm) asap rokok konvensional terhadap Jarak Sumber Asap (cm) pada Bilik 2..... 68

Gambar 4. 11 Diagram Nilai Rata-Rata Kandungan CO₂ (ppm) asap rokok elektrik terhadap Jarak Sumber Asap (cm) pada Bilik 1..... 69

Gambar 4. 12 Diagram Nilai Rata-Rata Kandungan CO₂ (ppm) asap rokok elektrik terhadap Jarak Sumber Asap (cm) pada Bilik 2..... 69

Gambar 4. 13 Tampilan Serial Monitor Pada Sisi Receiver 76

Gambar 4. 14 Data yang masuk pada Firestore 79

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Deskripsi Pin	12
Tabel 2. 2 Kategori RSSI	13
Tabel 3. 1 Spesifikasi Dari Alat yang Dibuat	32
Tabel 3. 2 Spesifikasi <i>Compute Engine</i>	36
Tabel 3. 3 Alokasi Pin pada <i>Node Transmitter</i>	39
Tabel 3. 4 Alokasi Pin pada <i>Node Receiver</i>	41
Tabel 4. 1 Alat yang Digunakan Dalam Pengujian Sensor CO	61
Tabel 4. 2 Alat yang Digunakan Dalam Pengujian Sensor CO ₂	66
Tabel 4. 3 Alat yang Digunakan Dalam Pengujian <i>Smoker Alarm System</i>	71
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian <i>Smoker Alarm System</i> Bilik 1	72
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian <i>Smoker Alarm System</i> Bilik 2	72
Tabel 4. 6 Alat yang Digunakan Dalam Pengujian Jangkauan LoRa	73
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Data <i>Publish</i> dan <i>Subscribe</i>	74
Tabel 4. 8 Alat yang Digunakan Dalam Pengujian Jangkauan LoRa	75
Tabel 4. 9 Tabel Hasil Pengukuran RSSI	77
Tabel 4. 10 Alat Yang Digunakan Dalam Pengujian Konektivitas Ke Firestore... ..	78
Tabel 4. 11 Hasil Durasi Pengiriman Dari <i>Node Transmitter</i> 1 Ke Firestore	79
Tabel 4. 12 Hasil Durasi Pengiriman Dari <i>Node Transmitter</i> 2 Ke Firestore	80
Tabel 4. 13 Alat Yang Digunakan Dalam Pengujian Daya Tahan Baterai	81
Tabel 4. 14 Hasil Pengujian Daya Tahan Baterai	81

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

- L-1 Datasheet Sensor MQ-7
- L-2 Datasheet Sensor MQ-135
- L-3 Hasil Pengujian Sensor CO
- L-4 Hasil Pengujian Sensor CO₂
- L-5 Tampilan alat *Node Transmitter* dan *Node Receiver*
- L-6 Dokumentasi Pengujian



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu perilaku yang sampai saat ini masih menjadi dilema bangsa dan cenderung merusak generasi muda adalah perilaku merokok. Namun, pengaruh rokok dan perilaku merokok cenderung memiliki lebih banyak sisi negatifnya terutama ketika dilakukan oleh kaum remaja maupun pelajar. Perilaku merokok tidak hanya ada di zona sekolah non pesantren, tetapi juga ditemukan di sekolah pesantren. Kemudian, dikarenakan dalam pesantren terdapat aturan dilarang merokok, masih banyak santri yang merokok secara sembunyi, dimana salah satu tempat yang paling sering dijadikan tempat merokok mereka adalah di dalam toilet asrama dan perilaku tersebut merupakan suatu pelanggaran, tidak terkecuali pada tempat studi kasus penulis, dengan toilet asrama yang dijadikan tempat merokok para santri. Selain itu, perilaku merokok merupakan salah satu pelanggaran berat pada Pesantren tempat studi kasus penulis.

Dalam upaya mengurangi kenakalan para santri yang sembunyi merokok di dalam toilet dibutuhkan alat deteksi asap rokok yang dapat membantu para pengajar atau pengawas untuk mengawasi para santri dan dapat menegur mereka disaat mereka sedang merokok. Oleh karena itu, berdasarkan pemikiran yang telah disebutkan di atas, maka disusun skripsi berjudul “Rancang Bangun Alat *Smoker Detection System* Berbasis LoRa pada Bilik Toilet Pesantren Yatama Az-Zikra”. Nantinya akan dihasilkan alat yang dapat mendeteksi keberadaan asap rokok pada toilet dengan mengukur parameter konsentrasi gas CO dan CO₂. Selain itu, optimasi daya juga dilakukan dengan harapan alur pengolahan dan pengiriman data dapat berjalan optimal.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan Masalah yang akan dibahas pada skripsi ini adalah :

1. Bagaimana merancang dan membuat alat *Smoker Detection System* berbasis LoRa pada bilik Toilet Pesantren Yatama Az-Zikra?
2. Bagaimana proses pengiriman data dari perangkat keras menuju database?
3. Bagaimana cara untuk mendeteksi adanya asap rokok pada suatu ruangan?



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4. Bagaimana melakukan optimasi daya pada *Node Transmitter*?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penyusunan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Topologi dari teknologi *Wireless Sensor Network* yang digunakan adalah *Star*.
2. Parameter yang digunakan untuk memantau asap rokok yaitu konsentrasi gas CO dan CO₂.
3. Pemantauan menggunakan sensor CO dan sensor CO₂.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penyusunan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan merealisasikan alat *Smoker Detection System* berbasis LoRa pada bilik Toilet Pesantren Yatama Az-Zikra.
2. Mengirim data dari perangkat keras menuju *database*.
3. Mendeteksi keberadaan asap rokok pada suatu ruangan.
4. Mengoptimasi konsumsi daya pada *Node Transmitter*.

1.5 Luaran

Luaran yang ingin dicapai dalam pembuatan skripsi ini adalah menghasilkan alat *smoker detection system* yang dapat diharapkan membantu para pengajar melakukan pengawasan terhadap para santri yang sembunyi merokok di toilet. Selain itu, luaran yang ingin dicapai yaitu laporan skripsi ini diharapkan dapat menjadi informasi dan pengetahuan untuk pengembangan dimasa depan.

BAB V PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut.

1. Dalam perancangan dan realisasi Alat *smoker detection system* berbasis LoRa digunakan mikrokontroler NodeMCU ESP32. Terdapat 2 bagian pada sistem alat ini yaitu dua *Node Transmitter* dan satu *Node Receiver*. Pada sisi *Node Transmitter* digunakan dua buah sensor yaitu sensor CO MQ-7 dan sensor CO₂ MQ-135.
2. Pengiriman data melalui LoRa untuk dapat dikirimkan ke *database Firestore* dapat dilakukan dengan menempatkan satu perangkat yang berfungsi sebagai *Node Receiver*. LoRa receiver ini berfungsi untuk menerima hasil pengiriman data dari *Node Transmitter* 1 dan 2 yang telah melakukan pengukuran sebelumnya. Setelah itu, *Node Receiver* akan melakukan pemilahan terhadap data yang dikirimkan oleh kedua *Node Transmitter* untuk selanjutnya dikirimkan menuju database menggunakan protokol MQTT serta menggunakan Node-red sebagai pemrograman aliran data menuju database Firestore.
3. Untuk mengukur keberadaan asap rokok maka dapat digunakan dua parameter yaitu konsentrasi gas CO dan CO₂. Pada pengujian *Smoker Alarm System*, sensor CO dan sensor CO₂ pada alat mampu membaca dan memberikan data terkait keberadaan asap rokok pada bilik toilet dengan ukuran bilik 2 x 1 x 2,5 m, sehingga membuat *smoker alarm system* berupa LED dan buzzer dapat menyala sesuai dengan nilai threshold yaitu konsentrasi ketika CO lebih besar atau sama dengan 8 ppm dan CO₂ lebih besar atau sama dengan 405 ppm.
4. Untuk melakukan optimasi daya pada *Node Transmitter* dapat menggunakan fungsi *deep sleep* pada NodeMCU ESP32. Dengan hasil pengujian didapatkan peningkatan daya tahan baterai dari yang sebelumnya tanpa *deep sleep* selama 20 jam 43 menit. Sedangkan, untuk daya tahan baterai dengan menggunakan fungsi *Deep Sleep* didapatkan selama 37 jam 16 menit.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

5.2 Saran

1. Untuk mendeteksi adanya asap rokok menggunakan data dari parameter CO dan CO₂ selain menggunakan ambang batas threshold, sistem AI juga dapat digunakan sebagai bantuan pengambil keputusan indikasi adanya asap rokok.
2. Jarak pada LoRa dapat diperluas dengan cara menggunakan antenna yang memiliki gain lebih besar. Selain itu penempatan antena di tempat yang tinggi juga menjadi salah satu cara agar jangkauan LoRa semakin luas.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR PUSTAKA

- Alam, H., Parinduri, I., Hutagalung, S. N., Hutagalung, J. E., & Masri, M. (2020). Pembelajaran & Praktikum Dasar: Mikrokontroler AT8535, Arduino Uno R-3 Bascom AVR, Arduino UNO 1.16 dan Fritzing Electronic Design. Yayasan Kita Menulis.
- Alexander Rombang, I., Bambang Setyawan, L., Dewantoro, G., & Kristen Satya Wacana, U. (2022). *Perancangan Prototipe Alat Deteksi Asap Rokok dengan Sistem Purifier Menggunakan Sensor MQ-135 dan MQ-2*. *Techné Jurnal Ilmiah Elektroteknika*, 21(1), 131-144.
- Aoudia, F. A., Gautier, M., Magno. (2017). *Long-Short Range Communication Network Leveraging LoRa TM and Wake-up Receiver To cite this version : HAL Id: hal-01666858 Long-Short Range Communication Network Leveraging LoRa TM and Wake-up Receiver*.
- Aristawati, I., & Nurbaiti, U. (2021). Uji kadar CO, CO₂ dan HC pada pembakaran rokok konvensional tanpa pengaruh udara luar dengan Automotive Emission Analyzer. In *Jurnal Penelitian Sains* (Vol. 23, Issue 2). <http://ejurnal.mipa.unsri.ac.id/index.php/jps/index>
- Budiman, M. A. (2022). *Rancang Bangun Smart Greenhouse Pada Tanaman Anggur Menggunakan Modul Long Range (LoRa)*. Depok: (Skripsi Sarjana Politeknik Negeri Jakarta).
- Capodiferro, C., & Mazzei, M. (2020). An Approach Adopted for Smart Data Generation and Visualization Problems. *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 6(4/W2), 41–45. <https://doi.org/10.5194/isprs-annals-VI-4-W2-2020-41-2020>
- Costantien I.Y. Gessal, Arie S.M. Lumenta, & Brave A. Sugiarto. (2019). Kolaborasi Aplikasi Android Dengan Sensor MQ-135 Melahirkan Detektor Polutan Udara. *Jurnal Teknik Informatika*, 14, 109–119.
- Firdaus. (2014). *Wireless Sensor Network : Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kelvin, A. B. I., & Gustina, D. (2021). *Rancang Bangun Aplikasi Berbasis Android Untuk Brand Clothing Sand Beach Dengan Skema Diskon Menggunakan Hungarian Algorithm*. *Universitas Persada Indonesia*, 47-56.
- Last Minute Engineers. (2021, July 30). ESP32 Sleep Modes and Power Consumption: A Practical Guide. Retrieved from <https://lastminuteengineers.com/esp32-sleep-modes-power-consumption/>.
- Florensia, A., Yudiarto, A., & Herwansyah, F. R. (2017). Persepsi, Efektifitas Dan Keamanan Penggunaan Rokok Elektrik (E-CIGARETTE) Oleh Perokok Aktif Sebagai Terapi Dalam Smoking Cessation: Mixed Methods Dengan Pendekatan Studi Kuantitatif Dan Kualitatif. *Journal Of Tropical Pharmacy And Chemistry*, 4(2), 66–78. <https://doi.org/10.25026/jtpc.v4i2.142>

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Muliadi, M., Imran, A., & Rasul, M. (2020). Pengembangan tempat sampah pintar menggunakan esp32. *Jurnal Media Elektrik*, 17(2), 73-79.
- Putri, F. A. (2022). *Rancang Bangun Aplikasi Website Decision Support System Penyakit Kardiovaskular Pada Short Axis View Berbasis Cloud*. Depok: (Skripsi Sarjana Politeknik Negeri Jakarta).
- Rahmatullah, A. S. (2020). Kenakalan Remaja Kaum Santri di Pesantren (Telaah Deskriptif-Fenomenologis). *Jurnal Pendidikan Islam*, 8 (2), 222-245. <https://ejournal.uinsatu.ac.id/index.php/taalum/article/view/3176>.
- Rochman, H. A., Primananda, R., & Nurwasito, H. (2017). *Sistem Kendali Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Protokol MQTT pada Smarthome* (Vol. 1, Issue 6). <http://j-ptiik.ub.ac.id>.
- Saputra, D. I., Melky Karmel, G., & Zainal, Y. B. (2020). *Perancangan Dan Implementasi Rapid Temperature Screening Contactless Dan Jumlah Orang Berbasis IoT Dengan Protokol MQTT*. *Journal Of Energy And Electrical Engineering (JEEE)*, 2(1), 20–30.
- Shofwany, M., Suhendi. A., & Fathonah. I .W. (2021). *Studi Konsumsi Daya Pada Sistem Minimum Mikrokontroler Sebagai Inti Perangkat IoT*. Telkom University. 1–7. <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/14410/14194>.
- Wijaya, A. E., & Nurjaman, H. (2020). Implementasi Metode Weighted Product Dalam Memonitor Gudang Penyimpanan Roti Berbasis Internet Of Thing Pada Platfrom Node-RED. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi STMIK Subang*, 15(1).
- Wilson, J. S. (2005). *Sensor Technology Handbook*. Burlington: Elsevier/Newnes.
- Wohingati, G. W., & Subari, A. (2015). Alat Pengukur Detak Jantung Menggunakan Pulse sensor Berbasis Arduino Uno R3 Yang Diintegrasikan Dengan Bluetooth. *Gema Teknologi*, 17(2), 65–71. <https://doi.org/10.14710/gt.v17i2.8919>.
- Ya'Kut, H. A., et al. (2014). Rancang Bangun Sistem Pengukur Gas Karbon Monoksida (Co) Menggunakan Sensor Mq-7 Berbasis Mikrokontroler Atmega 16a. *Brawijaya Physics Student Journal*, vol. 2, no. 1, 201

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Mochamad Rifaldi lahir di Jakarta, 18 Januari 2001. Merupakan anak ketiga dari empat bersaudara. Memulai pendidikan di SDN Kedung Waringin 02, lalu melanjutkan di SMPN 1 Bojonggede dan kemudian melanjutkan di SMAN 2 Cibinong. Pada tahun 2019 melanjutkan Pendidikan di perguruan tinggi Politeknik Negeri Jakarta. Mengambil program studi S1 Terapan Broadband Multimedia, Jurusan Teknik Elektro.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Henan Hanwei Electronics Co., Ltd

www.hwsensor.com

MQ-7 Semiconductor Sensor for Carbon Monoxide

Sensitive material of MQ-7 gas sensor is SnO_2 which with lower conductivity in clean air. It make detection by method of cycle high and low temperature, and detect CO when low temperature (heated by 1.5V). The sensor's conductivity is more higher along with the gas concentration rising. When high temperature (heated by 5.0V), it cleans the other gases adsorbed under low temperature. Please use simple electrocircuit, Convert change of conductivity to correspond output signal of gas concentration.

MQ-7 gas sensor has high sensitivity to Carbon Monoxide. The sensor could be used to detect different gases contains CO, it is with low cost and suitable for different application.

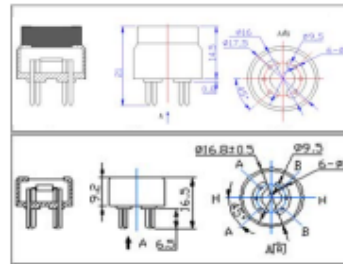
Character

- * Good sensitivity to Combustible gas in wide range
- * High sensitivity to Natural gas
- * Long life and low cost
- * Simple drive circuit

Application

- * Domestic gas leakage detector
- * Industrial CO detector
- * Portable gas detector

Configuration



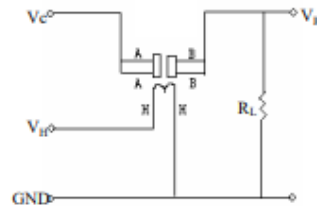
Technical Data

Model No.	MQ-7	
Sensor Type	Semiconductor	
Standard Encapsulation	Plastic	
Detection Gas	Carbon Monoxide	
Concentration	10-10000ppm CO	
Circuit	Loop Voltage	V_c $\leq 10V$ DC
	Heater Voltage	V_H $5.0V \pm 0.2V$ AC or DC (High) $1.5V \pm 0.1V$ AC or DC (Low)
	Heater Time	T_L $60 \pm 1S$ (High) $90 \pm 1S$ (Low)
	Load Resistance	R_L Adjustable
Character	Heater Resistance	R_H $310 \pm 3\Omega$ (Room Tem.)
	Heater consumption	P_H $\leq 350mW$
	Sensing Resistance	R_s $2K\Omega - 20K\Omega$ (in 100ppm CO)
	Sensitivity	S $R_s(\text{in air})/R_s(100\text{ppm CO}) \geq 5$
Condition	Slope	α $\leq 0.6 (R_{100ppm}/R_{100ppm CO})$
	Tem. Humidity	$20^\circ C \pm 2^\circ C$; $65\% \pm 5\% RH$
	Standard test circuit	V_c : $5.0V \pm 0.1V$; V_H (High) : $5.0V \pm 0.1V$; V_H (Low) : $1.5V \pm 0.1V$
	Preheat time	Over 48 hours

Tel: 86-371-67169070/80

Fax: 86-371-67169090

Basic test loop



The above is basic test circuit of the sensor.

The sensor need to be put 2 voltage, heater voltage (V_H) and test voltage (V_C). V_H used to supply certified working temperature to the sensor, while V_C used to detect voltage (V_{RL}) on load resistance (R_L) whom is in series with sensor. The sensor has light polarity, V_c need DC power. V_C and V_H could use same power circuit with precondition to assure performance of sensor. In order to make the sensor with better performance, suitable R_L value is needed:
Power of Sensitivity body (P_s):
 $P_s = V_c^2 \times R_s / (R_s + R_L)^2$

Email: sales@hwsensor.com



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Henan Harwei Electronics Co., Ltd

www.hwsensor.com

Resistance of sensor(R_s): $R_s=(V_c/V_{RL}-1)\times R_L$

Sensitivity Characteristics

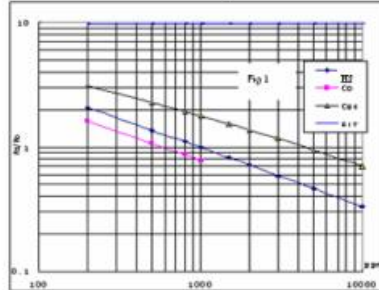


Fig.1 shows the typical sensitivity characteristics of the MQ-7, ordinate means resistance ratio of the sensor (R_s/R_0), abscissa is concentration of gases. R_s means resistance in different gases, R_0 means resistance of sensor in 1000ppm Hydrogen. All test are under standard test conditions.

Influence of Temperature/Humidity

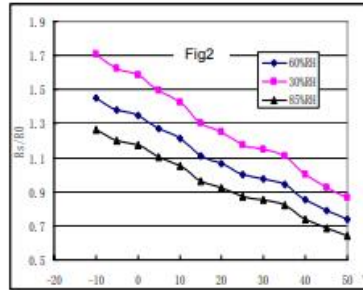
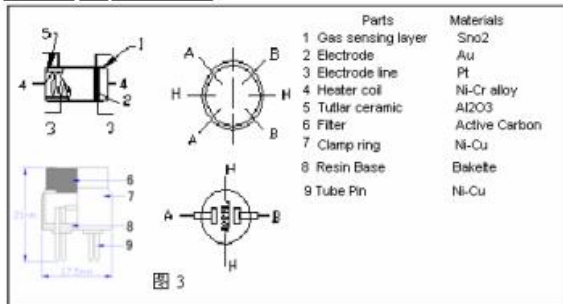


Fig.2 shows the typical temperature and humidity characteristics. Ordinate means resistance ratio of the sensor (R_s/R_0), R_s means resistance of sensor in 100ppm CO under different tem. and humidity. R_0 means resistance of the sensor in environment of 100ppm CO, 20°C/65%RH

Structure and configuration



Structure and configuration of MQ-7 gas sensor is shown as Fig. 3, sensor composed by micro AL₂O₃ ceramic tube, Tin Dioxide (SnO₂) sensitive layer, measuring electrode and heater are fixed into a crust made by plastic and stainless steel net. The heater provides necessary work conditions for work of sensitive components. The enveloped MQ-7 have 6 pin, 4 of them are used to fetch signals, and other 2 are used for providing heating current.

Tel: 86-371-67169070/80

Fax: 86-371-67169090

Email: sales@hwsensor.com



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Henan Hanwei Electronics Co., Ltd

www.hwsensor.com

Notification

1 Following conditions must be prohibited

1.1 Exposed to organic silicon steam

Organic silicon steam cause sensors invalid, sensors must be avoid exposing to silicon bond, fixture, silicon latex, putty or plastic contain silicon environment

1.2 High Corrosive gas

If the sensors exposed to high concentration corrosive gas (such as H_2S , SO_x , Cl_2 , HCl etc), it will not only result in corrosion of sensors structure, also it cause sincere sensitivity attenuation.

1.3 Alkali, Alkali metals salt, halogen pollution

The sensors performance will be changed badly if sensors be sprayed polluted by alkali metals salt especially brine, or be exposed to halogen such as fluorin.

1.4 Touch water

Sensitivity of the sensors will be reduced when spattered or dipped in water.

1.5 Freezing

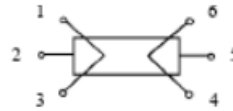
Do avoid icing on sensor's surface, otherwise sensor would lose sensitivity.

1.6 Applied voltage higher

Applied voltage on sensor should not be higher than stipulated value, otherwise it cause down-line or heater damaged, and bring on sensors' sensitivity characteristic changed badly.

1.7 Voltage on wrong pins

For 6 pins sensor, if apply voltage on 1, 3 pins or 4, 6 pins, it will make lead broken, and without signal when apply on 2, 4 pins



2 Following conditions must be avoided

2.1 Water Condensation

Indoor conditions, slight water condensation will effect sensors performance lightly. However, if water condensation on sensors surface and keep a certain period, sensor' sensitivity will be decreased.

2.2 Used in high gas concentration

No matter the sensor is electrified or not, if long time placed in high gas concentration, it will affect sensors characteristic.

2.3 Long time storage

The sensors resistance produce reversible drift if it's stored for long time without electrify, this drift is related with storage conditions. Sensors should be stored in airproof without silicon gel bag with clean air. For the sensors with long time storage but no electrify, they need long aging time for stibility before using.

2.4 Long time exposed to adverse environment

No matter the sensors electrified or not, if exposed to adverse environment for long time, such as high humidity, high temperature, or high pollution etc, it will effect the sensors performance badly.

2.5 Vibration

Continual vibration will result in sensors down-lead response then reapture. In transportation or assembling line, pneumatic screwdriver/ultrasonic welding machine can lead this vibration.

2.6 Concussion

If sensors meet strong concussion, it may lead its lead wire disconnected.

2.7 Usage

For sensor, handmade welding is optimal way. If use wave crest welding should meet the following conditions:

2.7.1 Soldering flux: Rosin soldering flux contains least chlorine

2.7.2 Speed: 1-2 Meter/ Minute

2.7.3 Warm-up temperature: $100 \pm 20^\circ C$

2.7.4 Welding temperature: $250 \pm 10^\circ C$

2.7.5 1 time pass wave crest welding machine

If disobey the above using terms, sensors sensitivity will be reduced.

Tel: 86-371-67169070/80

Fax: 86-371-67169090

Email: sales@hwsensor.com



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

TECHNICAL DATA MQ-135 GAS SENSOR

FEATURES

- Wide detecting scope
- Stable and long life
- Fast response and High sensitivity
- Simple drive circuit

APPLICATION

They are used in air quality control equipments for buildings/offices, are suitable for detecting of NH₃,NO_x, alcohol, Benzene, smoke,CO₂,etc.

SPECIFICATIONS

A. Standard work condition

Symbol	Parameter name	Technical condition	Remarks
V _c	Circuit voltage	5V±0.1	AC OR DC
V _H	Heating voltage	5V±0.1	ACOR DC
R _L	Load resistance	can adjust	
R _H	Heater resistance	33Ω ± 5%	Room Tem
P _H	Heating consumption	less than 800mw	

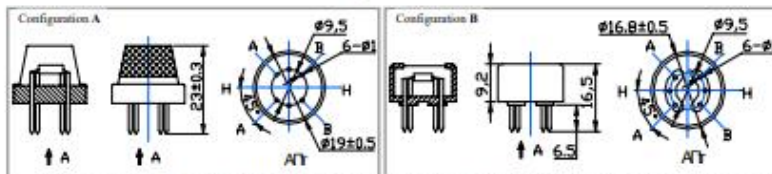
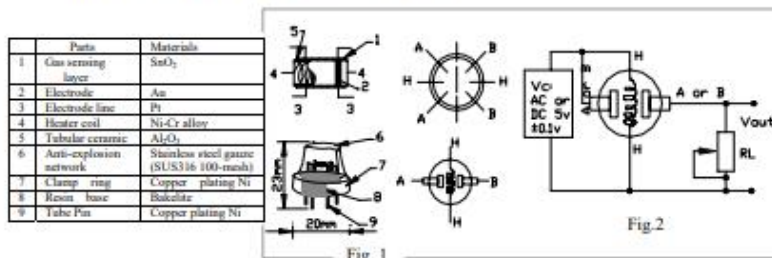
B. Environment condition

Symbol	Parameter name	Technical condition	Remarks
T _{ao}	Using Tem	-10℃...+45℃	
T _{as}	Storage Tem	-20℃...+70℃	
R _h	Related humidity	less than 95%RH	
O ₂	Oxygen concentration	21%(standard condition)Oxygen concentration can affect sensitivity	minimum value is over 2%

C. Sensitivity characteristic

Symbol	Parameter name	Technical parameter	Remark 2
R _s	Sensing Resistance	30KΩ -200KΩ (100ppm NH ₃)	Detecting concentration scope : 10ppm-300ppm NH ₃ 10ppm-1000ppm Benzene 10ppm-300ppm Alcohol
α (200/50) NH ₃	Concentration Slope rate	≤ 0.65	
Standard Detecting Condition	Temp: 20℃ ± 2℃ Humidity: 65% ± 5%	V _c : 5V ± 0.1 V _H : 5V ± 0.1	
Preheat time	Over 24 hour		

D. Structure and configuration, basic measuring circuit



Structure and configuration of MQ-135 gas sensor is shown as Fig. 1 (Configuration A or B), sensor composed by micro Al₂O₃ ceramic tube, Tin Dioxide (SnO₂) sensitive layer, measuring electrode and heater are fixed into a crust made by plastic and stainless steel net. The heater provides necessary work conditions for work of



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

www.HANWEI ELCETRONICS CO.,LTD MQ-135 http://www.hwsensor.com
 sensitive components. The enveloped MQ-135 have 6 pins ,4 of them are used to fetch signals, and other 2 are used for providing heating current.

Electric parameter measurement circuit is shown as Fig.2
 E. Sensitivity characteristic curve

Fig.2 sensitivity characteristics of the MQ-135

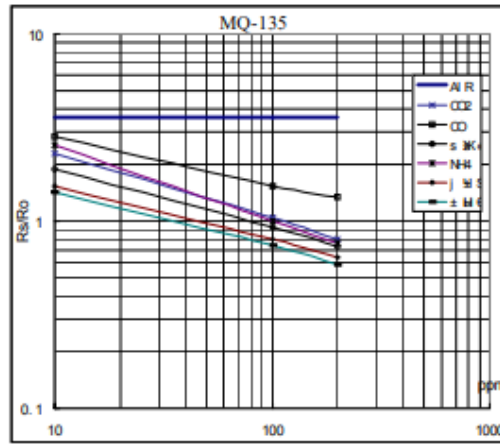


Fig.3 is shows the typical sensitivity characteristics of the MQ-135 for several gases. in their: Temp: 20°C, Humidity: 65%, O₂ concentration 21%, RL~20kΩ. R₀: sensor resistance at 100ppm of NH₃ in the clean air. R_s: sensor resistance at various concentrations of gases.

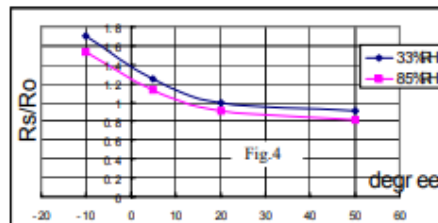
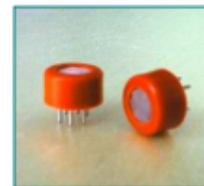


Fig.4 is shows the typical dependence of the MQ-135 on temperature and humidity. R₀: sensor resistance at 100ppm of NH₃ in air at 33%RH and 20 degree. R_s: sensor resistance at 100ppm of NH₃ at different temperatures and humidities.

SENSITIVITY ADJUSTMENT

Resistance value of MQ-135 is difference to various kinds and various concentration gases. So,When using this components, sensitivity adjustment is very necessary. we recommend that you calibrate the detector for 100ppm NH₃ or 50ppm Alcohol concentration in air and use value of Load resistancethat(R_L) about 20 KΩ (10KΩ to 47 KΩ).

When accurately measuring, the proper alarm point for the gas detector should be determined after considering the temperature and humidity influence.





1. Data pengujian sensor CO pada bilik 1 dengan rokok konvensional dengan satuan ppm.

No	Tanpa Asap (ppm)	50 cm	30 cm	10 cm
1	6,96	5,98	15,98	116,75
2	6,95	9,32	32,33	124,58
3	6,90	12,45	113,11	130,13
4	6,78	13,5	66,48	145,68
5	6,69	14,77	91,32	134,51
6	6,63	19,57	110	129,69
7	6,62	26,59	102,93	134,88
8	6,46	58,48	116,46	132,52
9	6,36	48,76	71,63	116,62
10	6,29	36,75	90,42	128,87
11	6,24	34,49	114,59	180,85
12	5,91	40,02	75,07	138,28
13	6,09	45,63	102,51	144,39
14	6,08	50,25	79,35	146,93
15	5,72	60,56	92,68	174,62
16	5,93	42,51	116,56	120,59
17	6,09	49,91	115,49	180,87
18	5,95	45,43	85,97	179,24
19	5,97	43,48	93,24	151,77
20	5,97	47,33	75,56	179,29

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



2. Data pengujian sensor CO pada bilik 2 dengan rokok konvensional dengan satuan ppm.

No	Tanpa Asap (ppm)	50 cm	30 cm	10 cm
1	6,26	7,12	18,32	161,34
2	6,54	10,03	35,45	131,76
3	6,69	13,56	95,09	165,38
4	6,52	16,33	65,95	152,39
5	6,69	20,89	66,58	94,63
6	7,05	25,45	100,32	90,37
7	6,98	30,69	84,81	153,48
8	6,41	32,04	98,08	105,77
9	6,63	37,25	115,97	84,89
10	6,29	51,42	111,35	154,21
11	6,27	37,92	78,84	110,82
12	6,78	49,93	68,21	162,73
13	6,02	54,27	63,28	90,98
14	6,37	48,14	66,54	84,61
15	6,91	41,28	90,38	161,97
16	6,76	42,06	105,12	145,73
17	6,74	49,34	96,81	151,01
18	6,64	36,74	88,71	102,44
19	6,92	33,76	103,19	123,52
20	6,77	58,88	82,35	138,26

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



3. Data pengujian sensor CO pada bilik 1 dengan rokok elektrik dengan satuan ppm.

No	Tanpa Asap (ppm)	50 cm	30 cm	10 cm
1	6,96	7,87	9,89	17,09
2	6,95	10,03	14,97	14,66
3	6,9	11,56	14,57	15,26
4	6,78	12,65	14,51	17,55
5	6,69	12,36	12,64	18,24
6	6,63	12,52	13,58	17,49
7	6,62	11,71	14,65	15,13
8	6,46	13,98	14,26	18,63
9	6,36	11,27	12,63	15,18
10	6,29	11,27	14,26	16,33
11	6,24	12,01	12,93	18,93
12	5,91	12,05	12,12	15,39
13	6,09	12,57	13,62	18,48
14	6,08	11,71	12,36	16,12
15	5,72	13,22	13,15	15,43
16	5,93	12,41	14,46	17,44
17	6,09	12,14	14,45	14,68
18	5,95	13,33	13,27	18,33
19	5,97	12,03	12,86	17,88
20	5,97	11,42	14,84	17,92

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



4. Data pengujian sensor CO pada bilik 2 dengan rokok elektrik dengan satuan ppm.

No	Tanpa Asap (ppm)	50 cm	30 cm	10 cm
1	6,26	8,34	10,04	18,55
2	6,54	11,31	14,77	17,98
3	6,69	12,67	14,56	16,33
4	6,52	14,91	15,85	17,43
5	6,69	12,31	13,95	16,12
6	7,05	13,46	14,69	17,44
7	6,98	12,21	14,34	16,89
8	6,41	12,11	14,32	17,21
9	6,63	13,83	14,57	16,75
10	6,29	13,11	13,33	16,61
11	6,27	13,61	13,95	16,09
12	6,78	13,15	13,82	17,36
13	6,02	12,94	14,53	16,52
14	6,37	13,56	13,77	16,04
15	6,91	13,76	14,25	16,71
16	6,76	12,37	14,57	16,83
17	6,74	12,11	15,64	16,41
18	6,64	13,59	14,94	15,84
19	6,92	12,29	14,91	16,88
20	6,77	12,85	15,28	16,47

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. Data pengujian sensor CO₂ pada bilik 1 dengan rokok konvensional dengan satuan ppm.

No	Tanpa Asap (ppm)	50 cm	30 cm	10 cm
1	402	440	497	552
2	402	434	483	530
3	402	434	500	499
4	401	432	527	553
5	401	440	502	590
6	402	445	480	591
7	402	433	524	595
8	401	429	488	507
9	402	452	518	596
10	402	454	485	538
11	403	435	485	574
12	401	433	493	512
13	401	458	520	523
14	403	464	522	511
15	402	464	519	589
16	403	464	504	525
17	403	432	526	568
18	402	440	483	557
19	401	449	519	589
20	401	433	531	594

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



2. Data pengujian sensor CO₂ pada bilik 2 dengan rokok konvensional dengan satuan ppm.

No	Tanpa Asap (ppm)	50 cm	30 cm	10 cm
1	403	469	517	510
2	401	448	493	517
3	403	461	511	493
4	403	456	496	553
5	402	460	510	535
6	402	442	498	572
7	401	453	504	507
8	401	468	483	508
9	402	466	497	531
10	403	436	481	513
11	401	449	502	495
12	402	466	487	501
13	401	444	487	495
14	402	438	502	549
15	402	459	498	512
16	401	443	520	557
17	403	456	499	506
18	401	456	483	517
19	401	439	501	501
20	401	467	521	572

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



3. Data pengujian sensor CO₂ pada bilik 1 dengan rokok elektrik dengan satuan ppm.

No	Tanpa Asap (ppm)	50 cm	30 cm	10 cm
1	402	406	409	445
2	402	411	430	436
3	402	419	431	435
4	401	413	431	444
5	401	413	416	447
6	402	415	425	444
7	402	413	421	424
8	401	416	420	428
9	402	412	432	434
10	402	413	431	446
11	403	413	415	440
12	401	411	416	445
13	401	422	429	424
14	403	419	416	431
15	402	416	421	433
16	403	421	425	429
17	403	416	424	437
18	402	420	427	445
19	401	415	426	440
20	401	420	416	436

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



4. Data pengujian sensor CO₂ pada bilik 2 dengan rokok elektrik dengan satuan ppm.

No	Tanpa Asap (ppm)	50 cm	30 cm	10 cm
1	403	403	411	428
2	401	409	420	431
3	403	413	425	440
4	403	419	420	435
5	402	415	430	455
6	402	412	421	447
7	401	417	425	438
8	401	416	431	447
9	402	418	420	455
10	403	415	419	437
11	401	416	423	440
12	402	417	429	428
13	401	415	418	446
14	402	416	420	438
15	402	416	418	453
16	401	419	430	425
17	403	417	423	435
18	401	417	429	426
19	401	418	417	449
20	401	415	428	438

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

1. *Node Transmitter*



2. *Node Receiver*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

1. Bilik 1



1. Bilik 2



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta