



**RANCANG BANGUN SISTEM PERINGATAN DAN PENDETEKSI DINI
KEBAKARAN LAHAN BERBASIS LoRa**

SKRIPSI

Adinda Rifdah Ramadhanti

4317030023

PROGRAM STUDI BROADBAND MULTIMEDIA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2021



**RANCANG BANGUN SISTEM PERINGATAN DAN PENDETEKSI DINI
KEBAKARAN LAHAN BERBASIS LoRa**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar

Sarjana Terapan

Adinda Rifdah Ramadhanti

4317030023

PROGRAM STUDI BROADBAND MULTIMEDIA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2021



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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Adinda Rifdah Ramadhanti

NIM : 4317030023

Tanda Tangan :

Tanggal : 12 Agustus 2021

**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

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Adinda Rifdah Ramadhanti

NIM : 4317030023

Program Studi : Broadband Multimedia

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Peringatan dan Pendeteksi Dini Kebakaran Lahan Berbasis LoRa

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 13 Agustus 2021 dinyatakan **LULUS**

Pembimbing : Agus Wagyana S.T., M.T

NIP. 19680824 19903 1 002

Depok, 23 Agustus 2021

Disahkan Oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Sri Danaryani, M.T.

NIP. 19630503 199103 2 00.

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 dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, 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.

Penyusuna skripsi ini berjudul “Rancang Bangun Sistem Peringatan dan Pendeteksi Dini Kebakaran Lahan Berbasis LoRa”. Penulis menyadari bahwa, penyusunan skripsi ini tidak lepas dari adanya bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Agus Wagyuana, S.T., M.T selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam menyusun skripsi ini;
2. Orang tua dan keluarga, yang telah memberikan kasih sayang, doa, dan dukungan yang begitu besar baik moril maupun materi. Selain itu kesempatan ini penulis ingin mempersembahkan secara khusus untuk Alm. Ayahanda tercinta;
3. Teman-teman, seluruh sahabat dan keluarga Broadband Multimedia 2017 yang telah banyak membantu dan memberi semangat penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi masyarakat dan pengembangan ilmu. Khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Depok, 09 Agustus 2020

Penulis



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

Rancang Bangun Sistem Peringatan dan Pendeteksi Dini Kebakaran Lahan Berbasis LoRa

Abstrak

Lahan gambut merupakan bagian dari ekosistem yang banyak mengandung bahan organik yang tidak mudah terurai. Seringnya terjadi kebakaran lahan membuat Indonesia kerap menderita kabut asap, sehingga diperlukan suatu sistem yang dapat mendeteksi potensi terjadinya kebakaran lahan, telah banyak penelitian tentang hal penanganan masalah tersebut, namun penelitian yang ditawarkan biasanya berupa pendeteksi paska kebakaran lahan. Maka penelitian ini membuat sistem pendeteksi dini yang bertujuan untuk memberi peringatan dan mendeteksi kebakaran pada lahan. Sistem ini menggunakan sensor suhu LM35, sensor asap MQ-7, dan sensor api flame detectors. Untuk mentransmisikan data sensor tersebut digunakan media LoRa dengan frekuensi 433 MHz. Selain itu juga menggunakan Arduino Nano sebagai mikrokontroler pada bagian node transmitter dan NodeMCU ESP32 sebagai mikrokontroler pada bagian node receiver. Pengujian pada sensor api menghasilkan akurasi sensor yang sangat baik yaitu 100%, sensor menangkap cahaya api dengan baik. Sensor asap juga menghasilkan tingkat keakurasian yang sangat baik dalam mendeteksi adanya asap atau tidak adanya asap. Nilai sensitivitas pada sensor suhu memiliki nilai akurasi rata-rata yaitu 99,921%. Pengujian pengiriman data menggunakan LoRa, dan menggunakan dua skenario pengujian yaitu pengujian pada kondisi LOS didapatkan sejauh 300m dengan nilai RSSI -108 dBm dan banyaknya data yang diterima 55 data dari 100 data sedangkan pada kondisi NLOS sejauh 50m dengan RSSI -104 dBm dan banyaknya data yang diterima 14 data dari 100 data. Setiap jarak pengujian nilai RSSI antar kedua perangkat LoRa semuanya masih di atas nilai minimum standar dari RSSI yaitu -120 dBm.

Kata kunci : Arduino Nano, deteksi, LoRa, mobile application, NodeMCU ESP32, sensor api, sensor asap MQ-7, sensor suhu LM35



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

Design of Land Fire Early Warning System Based On LoRa

Abstract

Peatlands are part of an ecosystem that contains a lot of organic matter that is not easily biodegradable. The frequent occurrence of land fires makes Indonesia often suffer from smog, so we need a system that can detect the potential for land fires, there have been many studies on dealing with these problems, but the research offered is usually in the form of post-land fire detection. So this study makes an early detection system that aims to warn and detect fires on land. This system uses the LM35 temperature sensor, MQ-7 smoke sensor, and flame detectors. To transmit the sensor data, LoRa media with a frequency of 433 MHz is used. It also uses Arduino Nano as a microcontroller on the transmitter node and NodeMCU ESP32 as a microcontroller on the receiver node. Testing on the fire sensor resulted in a very good sensor accuracy of 100%, the sensor captures fire light well. The smoke sensor also provides an excellent level of accuracy in detecting the presence of smoke or the absence of smoke. The sensitivity value on the temperature sensor has an average accuracy value of 99.921%. Testing of data transmission using LoRa, and using two test scenarios, namely testing on LOS conditions as far as 300m with an RSSI value of -108 dBm and the amount of data received is 55 data out of 100 data while in NLOS conditions as far as 50m with RSSI -104 dBm and the amount of data received 14 data out of 100 data. Each test distance of the RSSI value between the two LoRa devices is still above the standard minimum value of RSSI, which is -120 dBm.

Keywords : Arduino Nano, detection, flame sensor, gas sensor MQ-7, LoRa, mobile application, NodeMCU ESP32, temperature sensor LM35



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
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Luaran.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Kebakaran Lahan.....	4
2.2 Wireless Sensor Network (WSN).....	4
2.2.1 Arsitektur Dasar WSN	5
2.2.2 Topologi pada WSN.....	7
2.3 Internet of Things (IoT).....	8
2.4 Radio Frequency (RF)	10
2.5 Mikrokontroler	11
2.5.1 Arduino Nano	11
2.5.2 NodeMCU ESP32	12
2.6 Sensor Suhu (LM35)	14
2.7 Sensor Asap (MQ-7).....	16
2.8 Sensor Api (<i>Flame Detector</i>)	17
2.9 Long Range (LoRa).....	18
2.9.1 LoRaWAN (<i>Long Range Wide Area Network</i>).....	18



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

2.9.2	LoRa RA-02 SX1278	19
2.10	LOS (<i>Line Of Sight</i>).....	22
2.11	RSSI (<i>Received Signal Strength Indicator</i>)	23
2.12	Arduino IDE	24
2.13	Komunikasi Serial	25
2.13.1	Serial Peripheral Interface (SPI)	25
2.13.2	UART (<i>Universal Asynchronous Receiver Transmitter</i>).....	26
2.14	Basis Data (Database).....	27
2.15	Google Firebase	27
2.16	Mobile Application.....	29
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI		30
3.1	Perancangan Sistem.....	30
3.1.1	Deskripsi Sistem.....	30
3.1.2	Cara Kerja Sistem.....	31
3.1.3	Spesifikasi Sistem	33
3.1.4	Flowchart Sistem.....	34
3.1.4.1	Flowchart Bagian <i>Hardware</i>	35
3.2	Visualisasi dan Realisasi Alat	39
3.2.1	Visualisasi Alat	39
3.2.2	Realisasi Sistem.....	40
3.2.2.1	Realisasi Komponen dan Alat.....	40
3.2.2.2	Realisasi Program.....	46
BAB IV PEMBAHASAN		55
4.1	Pengujian Sensitivitas Komponen.....	55
4.1.1	Deskripsi Pengujian.....	55
4.1.2	Prosedur Pengujian.....	55
4.1.3	Data Hasil Pengujian.....	59
4.1.3.1	Pengujian Sensor Api Flame Detectors	59
4.1.3.2	Pengujian Sensor Asap MQ-7.....	61
4.1.3.3	Pengujian Sensor Suhu LM-35	63



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

4.1.4	Analisa Data	66
4.1.4.1	Analisa Data Pengujian Komponen Sensor Api Flame Detectors	66
4.1.4.2	Analisa Data Pengujian Komponen Sensor Asap MQ-7	67
4.1.4.3	Analisa Data Pengujian Komponen Sensor Suhu LM35	67
4.1.4.4	Analisa Data Pengujian Database	69
4.2	Pengujian LoRa (Long Range)	69
4.2.1	Deskripsi Pengujian.....	69
4.2.2	Prosedur Pengujian.....	70
4.2.2.1	Tujuan Penelitian.....	70
4.2.2.2	Alat yang digunakan.....	70
4.2.2.3	Tahapan Pengujian	70
4.2.3	Data Hasil Pengujian.....	72
4.2.3.1	Skenario Pengujian kondisi LOS	73
4.2.3.2	Skenario Pengujian Kondisi NLOS.....	75
4.2.4	Analisa Data	76
BAB V KESIMPULAN.....		82
DAFTAR PUSTAKA		83
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....		85

**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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Arsitektur WSN.....	6
Gambar 2.2	WSN dengan Multi Hop Linear	6
Gambar 2.3	WSN dan Sink Node	7
Gambar 2.4	Topologi Wireless Sensor Network	8
Gambar 2.5	Konsep IoT.....	9
Gambar 2.6	Arduino Nano	11
Gambar 2.7	Arduino Nano Pinout.....	12
Gambar 2.8	ESP32 Pinout.....	14
Gambar 2.9	Sensor Suhu LM35	15
Gambar 2.10	Sensor MQ-7	16
Gambar 2.11	Sensor Api Flame Detector	17
Gambar 2.12	Arsitektur Jaringan LoRaWAN	19
Gambar 2.13	Modul LoRa SX1278	20
Gambar 2.14	Kondisi LOS, nLOS, dan NLOS	22
Gambar 2.15	Tampilan Interface Arduino IDE	24
Gambar 2.16	Konfigurasi SPI	26
Gambar 2.17	Konfigurasi UART.....	27
Gambar 2.18	Logo Firebase	28
Gambar 2.19	Tampilan Console Firebase	28
Gambar 2.20	Realtime Database pada firebase.....	29
Gambar 3.1	Diagram Blok Sistem.....	32
Gambar 3.2	Flowchart Sistem Kerja pada Hardware.....	35
Gambar 3.3	Flowchart Sitem Kerja pada Node LoRa Receiver	37
Gambar 3.4	Flowchart Pada Database	38
Gambar 3.5	Visualisasi Alat.....	39
Gambar 3.6	Realisasi Alat Bagian Depan.....	41
Gambar 3.7	Realisasi Alat Bagian Belakang	41
Gambar 3.8	Skematik Rangkaian LoRa Transmitter Node A dan B	42
Gambar 3.9	Realisasi Komponen dan Alat pada Node A Transmitter	44
Gambar 3. 10	Realisasi Komponen dan Alat pada Node B Transmitter.....	44
Gambar 3. 11	Skematik Rangkaian Node LoRa Receiver.....	45
Gambar 3.12	Realisasi Komponen dan Alat pada Node Receiver.....	46
Gambar 3.13	Mengaktifkan Sensor Suhu LM35	47
Gambar 3. 14	Program Mengaktifkan Sensor Asap MQ-7.....	48
Gambar 3.15	Program mengaktifkan Sensor Api Flame Detectors	49
Gambar 3.16	Program Mengatur Frekuensi dan Mengaktifkan Perangkat LoRa Transmitter	49
Gambar 3.17	Program Pengiriman data dari LoRa Transmitter	50



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

Gambar 3.18 Program Mengatur Frekuensi dan Mengaktifkan Perangkat LoRa Receiver.....	51
Gambar 3.19 Program Menerima dan Mengirimkan Data.....	52
Gambar 3.20 Program Mengakses Jaringan Internet dan Firebase	53
Gambar 3.21 Program Menghubungkan Jaringan Internet dan Firebase	53
Gambar 3.22 Program Mengirim Data ke Database Firebase.....	54
Gambar 4.1 Skema Pengujian Akurasi Sensor Api Flame Detectors.....	58
Gambar 4.2 Skema Pengujian Akurasi Sensor Asap MQ-7.....	58
Gambar 4.3 Skema Pengujian Akurasi Sensor Suhu LM35	59
Gambar 4.4 Kondisi node A1 dan A2 saat api tidak menyala	60
Gambar 4.5 Tampilan node A1 dan A2 pada kondisi api menyala.....	61
Gambar 4.6 Tampilan Node B1 & B2 pada Kondisi Api Menyala	61
Gambar 4.7 Tampilan Seluruh Node pada Kondisi Tidak Ada Asap	62
Gambar 4.8 Tampilan Node A1 & A2 pada kondisi ada Asap	63
Gambar 4.9 Tampilan Node B1 & B2 Kondisi Ada Asap	63
Gambar 4.10 Tampilan Suhu Node A Kondisi Kedua Titik Terbakar.....	64
Gambar 4.11 Tampilan Suhu Di Node B1 & B2 Pada Kondisi Titik Terbakar Secara Bergantian	65
Gambar 4.12 Hasil Pengujian Penerimaan Data di Database	65
Gambar 4.13 Grafik Nilai Rata-rata Akurasi Sensor Suhu LM35	68
Gambar 4.14 Skema Pengujian LoRa Kondisi LOS (Line Of Sight)	71
Gambar 4.15 Skema Pengujian LoRa Kondisi NLOS (Non-Line Of Sight)	71
Gambar 4.16 Tampilan data yang diterima oleh LoRa receiver	72
Gambar 4.17 Lokasi Skenario Pengujian Kondisi LOS (1)	74
Gambar 4.18 Lokasi Skenario Pengujian Kondisi LOS (2)	74
Gambar 4.19 Lokasi Skenario Pengujian Kondisi NLOS(1)	76
Gambar 4.20 Lokasi Skenario Pengujian Kondisi NLOS(2)	76
Gambar 4.21 Grafik Penerimaan Data Pada Kondisi LOS	77
Gambar 4.22 Grafik Penerimaan Data Pada Kondisi NLOS	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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Deskripsi Pin Modul LoRa RA-02 SX1278.....	20
Tabel 2.2 Spesifikasi LoRa RA-02 SX178	21
Tabel 2.3 Level Sinyal RSSI.....	23
Tabel 3.1 Alokasi Pin pada Sisi Node LoRa Transmitter.....	43
Tabel 3.2 Alokasi Pin pada Sisi Node LoRa Receiver.....	45
Tabel 4. 1 Perangkat Pengujian Sensitivitas Komponen.....	56
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Akurasi Sensor Api Flame Detectors	60
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Akurasi Sensor Asap MQ-7.....	62
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Akurasi Sensor Suhu LM35.....	64
Tabel 4.5 Perangkat Yang Digunakan Untuk Pengujian LoRa.....	70
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Pengiriman Data Pada Kondisi LOS	73
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Pengiriman Data Pada Kondisi NLOS	75

**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

DAFTAR LAMPIRAN

- (L-1) Datasheet Sensor Suhu LM35
- (L-2) Datasheet Sensor Asap MQ-7
- (L-3) Datasheet Sensor Api
- (L-4) Datasheet LoRa SX1278
- (L-5) Perhitungan Konversi RSSI dBm ke milliWatt
- (L-6) Visualisasi Alat
- (L-7) Skematik Rangkaian



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

Lahan gambut merupakan bagian dari ekosistem hutan tropis dengan tanah yang lembab dan banjir berkala hingga menghalangi kayu dan daun mati dan proses pembusukan. Berdasarkan data dari Global Wetlands pada tahun 2019, Indonesia memiliki lahan gambut terbesar kedua di dunia dengan luas mencapai 22,5 juta hektare (ha) dengan urutan pertama ditempati oleh Brazil dengan luas lahan gambut sebesar 31,1 juta hektare (ha). Dari segi manfaat lahan gambut memiliki peranan yang besar bagi kehidupan di sekitarnya, antara lain lahan gambut bisa menyimpan 30% karbon dunia, dan lahan gambut juga dapat mencegah kekeringan karena menyerap air secara perlahan, sehingga menjamin ketersediaan air sepanjang tahun. Lahan gambut juga berfungsi sebagai habitat pendukung keanekaragaman hayati yaitu sebagai lahan kehutanan, perkebunan, dan pertanian.

Namun, dengan potensinya yang besar, kebakaran lahan gambut menjadi hal yang sering terjadi di Indonesia. Berdasarkan data Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (Lapan) pada tahun 2015, luas lahan gambut yang terbakar di Indonesia mencapai 618.574 hektare yang menyebabkan kerugian hingga 221 triliun rupiah. Selain kerugian materi, terjadi juga kerugian non materi yang meliputi rusaknya habitat flora dan fauna, dan juga polusi yang mengganggu aktivitas, hingga masalah kesehatan.

Banyak sekali hal-hal yang menyebabkan terjadinya kebakaran lahan gambut, mulai dari kesalahan manusia yaitu pembukaan lahan, pembuangan puntung rokok sembarangan, dan pembakaran sampah. Dan faktor alam yang menyebabkan terjadinya kebakaran lahan meliputi suhu yang tinggi, curah hujan yang sedikit dan lahan yang mudah terbakar. Kebakaran lahan gambut juga bisa disebabkan oleh tingginya suhu

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

udara. Ketika suatu daerah mempunyai suhu yang tinggi, hal itu akan mempercepat terjadinya kebakaran seperti pada saat musim kemarau panjang.

Banyak sekali masalah yang ditemukan pada saat penanggulangan kebakaran, contohnya sukarnya ditemukan sumber api yang menyala sehingga api akan terus menjalar ke tempat lain dan kerugian pun akan menjadi semakin besar. Oleh karena itu, perlu adanya sistem yang dapat menginformasikan potensi kebakaran hutan atau lahan secara dini yang memudahkan masyarakat untuk memperoleh peringatan informasi potensi kebakaran yang terjadi di daerah sekitarnya. Informasi potensi kebakaran hutan tersebut dapat diketahui dengan beberapa unsur yaitu asap, suhu dan insensitas cahaya yang dihasilkan oleh api seperti pada penelitian Dani Sasmoko dan Arie Mahendra (2017) yang membuat alat sistem pendeteksi kebakaran yang berbasis IoT dan SMS gateway untuk menginformasikan kebakaran hutan secara dini ke pihak-pihak terkait dan keadaan hutan dapat terpantau melalui *website* menggunakan sistem *real-time*.

Informasi potensi kebakaran tersebut harus dikirimkan secara realtime kepada pemilik lahan. Pada penelitian Siswanto *et al* (2020) membuat sebuah prototype *Wireless Sensor Network* (WSN) sistem pendeteksi dini kebakaran yang dapat mengirimkan peringatan ke penjaga hutan melalui aplikasi *Blynk* yang digunakan sebagai notifikasi untuk *smartphone*. Pada penelitian ini juga dapat mendeteksi titik mana yang terdapat potensi kebakaran dengan menggunakan komunikasi LoRa.

Penelitian ini mengembangkan dari penelitian-penelitian yang telah disebutkan diatas, yakni sistem pendeteksi dan peringatan dini kebakaran yang akan menggunakan sensor suhu LM35, sensor asap MQ-7, dan sensor api *flame detectors* untuk memprediksi potensi kebakaran dan menggunakan LoRa untuk mengirimkan data dari satu node ke node lainnya. Informasi yang diperoleh dari sensor tersebut akan secara *realtime* ke database dan akan memberikan peringatan langsung secara langsung kepada pengguna melalui push notification sebuah *mobile application*. Teknologi LoRa cocok untuk skenario aplikasi IoT yang perlu mengirimkan sejumlah kecil data



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

dalam jarak jauh dan data transmisi berdaya rendah. Berdasarkan uraian di atas maka, disusunlah skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Peringatan dan Pendeteksi Dini Kebakaran Lahan Berbasis LoRa”.

1.2 Perumusan Masalah

- Bagaimana kinerja Sensor Api Flame Detectors dalam membaca adanya objek?
- Bagaimana kinerja Sensor Asap MQ-7 dalam membaca adanya objek ?
- Bagaimana kinerja Sensor Suhu LM35 dalam membaca suhu pada alat ?
- Bagaimana menguji pengiriman data antar LoRa ?

1.3 Tujuan

- Mengukur kinerja Sensor Api Flame Detectors dalam membaca adanya objek
- Mengukur kinerja Sensor Asap MQ-7 dalam membaca adanya objek.
- Mengukur keakurasian Sensor Suhu LM35 dalam membaca suhu.
- Mendapatkan sebuah node *receiver* yang dapat menerima data dari node-node *transmitter*, dan mengukur nilai RSSI pada kondisi LOS dan NLOS.

1.4 Luaran

Luaran yang diharapkan dari pembuatan skripsi ini diantaranya adalah sebagai berikut :

- Sistem peringatan dan pendeteksi dini kebakaran lahan gambut yang dapat *me-monitoring* setiap parameter melalui *mobile application* dengan menggunakan komunikasi LoRa agar sistem dapat diakses dari jarak yang jauh.
- Laporan skripsi sebagai bentuk publikasi dari penelitian.
- Jurnal ilmiah yang dapat memberikan informasi dan ilmu pengetahuan untuk pengembangan dan penelitian selanjutnya.



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

BAB V

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Sensor Api *Flame Detectors* diuji dengan cara membakar setiap titik nya secara bergantian. Sensor Api *Flame detectors* tidak memiliki *error rate* dan dapat dikatakan sensor bekerja dengan baik. Namun sensor api *flame detectors* memiliki sensitivitas lebih tinggi ketika digunakan pada malam hari dibandingkan dengan siang hari karena sensor api *flame detector* mendeteksi api berdasarkan spectrum cahaya infrared dan ultraviolet, dan cahaya matahari juga memiliki pita gelombang sinar ultraviolet. Sensor Api *Flame detectors* tetap bisa membaca adanya api jika sensitivitas sensor diarahkan dengan benar.
2. Sensor Asap MQ-7 dapat dikatakan bekerja dengan baik. Sensor asap MQ-7 memiliki tingkat keakurasian yang tinggi yaitu 100% dalam mendeteksi adanya asap atau tidak adanya asap.
3. Pengujian sensor suhu LM35 dilakukan dengan cara mengukur suhu pada dua kondisi yaitu saat ada api dan tidak ada api. Nilai sensitivitas pada sensor suhu LM35 memiliki nilai rata-rata akurasi yaitu 99,921%, dapat dikatakan sensor suhu bekerja dengan baik karena rata-rata akurasinya diatas 99%.
4. Untuk pengiriman data, LoRa dapat menjangkau pada kondisi LOS yaitu 300 m dengan nilai RSSI -105 dBm dan banyak data yang diterima adalah 55 data dari 100 data. Sedangkan pada kondisi NLOS dapat menjangkau hingga 50 m dengan nilai RSSI -104 dBm dan data yang diterima adalah 14 data dari 100 data.

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 PUSTAKA

- Abdillah, M., A., Yudhana A., dan Fadlil A. (2018). “Analisa Unjuk Kerja Kualitas Sinyal Dan Throughput Jaringan Wireless 2,4 GHz” Seminar Nasional Informatika 2018, 197-2328.
- Adelantado, F., Vilajosana, X., Tuset-Peiro, P., Martinez, B., & Melia, J. (2016). Understanding the limits of LoRaWAN. *Proceedings of the 2016 International Conference on Embedded Wireless Systems and Networks, September, 8–12.*
- Dargie, W. & Poellabauer, C., (2010). *Fundamentals of wireless sensor networks : theory and practice.* West Sussex: John Wiley & Sons Ltd.
- Ernita Dewi Meutia. (2015). *Internet of things–Keamanan dan Privasi.* (Vol. 1, No. 1, pp. 85-89).
- Fauzi, M. N., & Rudati, P. S. (2017). *Sistem Penjaluran dan Klusterisasi Pada Jaringan Sensor Nirkabel Berbasis LoRa.* 271–274.
- Hanwei Electronics. (2016). *MQ-7 Gas Sensor Datasheet.* 1, 3–5.
- Hidayat, A., N., Usman, U., K., dan Indrayanto, A. (2016). “Analisis Performansi Teknologi Radio Trunking Digital Studi Kasus PT Pelindo II Tanjung Priok Jakarta Utara”. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi, 1907-5022
- J, Melorose., R, Perroy., & S, Careas. (2015). “Arduino Nano,” *Statewide Agricultural Land Use Baseline 2015*, vol.1
- Muhammad, F., Bhawiyuga, A., & Kartikasari, D. P. (2019). Analisis Kinerja Protokol LoRaWAN untuk Transmisi Data pada Skenario Urban Area. *Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(9), 9054–9060.
- Murdyantoro, E., Rosyadi, I., & Septian, H. (2019). Studi Performansi Jarak Jangkauan Lora-Drigino Sebagai Infrastruktur Konektifitas Nirkabel Pada WP-LAN. *Dinamika Rekayasa*, 15(1), 47.
- Sasmoko, D., & Mahendra, A. (2017). RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI KEBAKARAN BERBASIS IoT dan SMS GATEWAY MENGGUNAKAN ARDUINO. *Simetris : Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 8(2), 469.



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

- Semtech. (2015). SX1276/77/78/79 - 137 MHz to 1020 MHz Low Power Long Range Transceiver Datasheet. 1–8.
- Siswanto, D. (2020). *Prototype Wireless Sensor Network (WSN) Sistem*. 4(2), 117–122.
- Sohraby, K., Minoli, D., & Znati, T. (2007). Basic Wireless Sensor Technology. In *Wireless Sensor Networks*. <https://doi.org/10.1002/9780470112762.ch3>
- Tacconi, L. (2003). *Fire in Indonesia: Causes, costs and policy implication*. Bogor: Center for International Forestry Research (CIFOR).
- Texas Instruments. (2013). *Datasheet Lm35. November*, 1–13. <https://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/517588/TI1/LM35.html>
- Utomo, B. T. W., & Saputra, D. S. (2016). Simulasi Sistem Pendeteksi Polusi Ruangan Menggunakan Sensor Asap Dengan Pemberitahuan Melalui SMS (Short Message Service) Dan Alarm Berbasis Arduino. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 10(1), 56–68.
- Yudhanto, Y. (2007). Apa itu IOT (Internet Of Things)? *Ilmu Komputer*, 1–7. <https://ilmukomputer.org/wp-content/uploads/2015/05/apa-itu-iot-internet-of-things.pdf>

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 RIWAYAT HIDUP



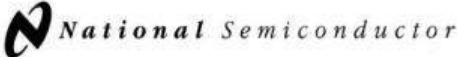
Adinda Rifdah Ramadhanti atau biasa dipanggil Adinda lahir di Jakarta, 13 Desember 1999. Adinda merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara. Memulai pendidikannya di SDN Cibubur 01 Pagi, kemudian melanjutkan di SMPN 147 Jakarta dan setelah itu melanjutkan di SMAN 13 Depok dan pada tahun 2017 melanjutkan pendidikannya di perguruan tinggi Politeknik Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Elektro Program Studi S1 Terapan Broadband Multimedia.

**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 mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

(L-1) Datasheet Sensor Suhu LM35


November 2000

LM35 Precision Centigrade Temperature Sensors

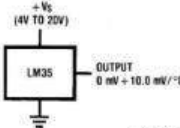
General Description

The LM35 series are precision integrated-circuit temperature sensors, whose output voltage is linearly proportional to the Celsius (Centigrade) temperature. The LM35 thus has an advantage over linear temperature sensors calibrated in Kelvin, as the user is not required to subtract a large constant voltage from its output to obtain convenient Centigrade scaling. The LM35 does not require any external calibration or trimming to provide typical accuracies of $\pm 1/4^\circ\text{C}$ at room temperature and $\pm 1/4^\circ\text{C}$ over a full -55 to $+150^\circ\text{C}$ temperature range. Low cost is assured by trimming and calibration at the wafer level. The LM35's low output impedance, linear output, and precise inherent calibration make interfacing to readout or control circuitry especially easy. It can be used with single power supplies, or with plus and minus supplies. As it draws only $60\ \mu\text{A}$ from its supply, it has very low self-heating, less than 0.1°C in still air. The LM35 is rated to operate over a -55 to $+150^\circ\text{C}$ temperature range, while the LM35C is rated for a -40 to $+110^\circ\text{C}$ range (-10 with improved accuracy). The LM35 series is available packaged in hermetic TO-46 transistor packages, while the LM35C, LM35CA, and LM35D are also available in the plastic TO-92 transistor package. The LM35D is also available in an 8-lead surface mount small outline package and a plastic TO-220 package.

Features

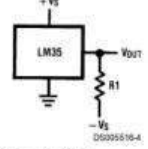
- Calibrated directly in Celsius (Centigrade)
- Linear + 10.0 mV/°C scale factor
- 0.5°C accuracy guaranteeable (at +25°C)
- Rated for full -55 to $+150^\circ\text{C}$ range
- Suitable for remote applications
- Low cost due to wafer-level trimming
- Operates from 4 to 30 volts
- Less than $60\ \mu\text{A}$ current drain
- Low self-heating, 0.08°C in still air
- Nonlinearity only $\pm 1/4^\circ\text{C}$ typical
- Low impedance output, $0.1\ \Omega$ for 1 mA load

Typical Applications



DS005516-3

FIGURE 1. Basic Centigrade Temperature Sensor (+2°C to +150°C)



Choose $R_1 = -V_S/50\ \mu\text{A}$
 $V_{\text{OUT}} = +1,500\ \text{mV}$ at $+150^\circ\text{C}$
 $= +250\ \text{mV}$ at $+25^\circ\text{C}$
 $= -500\ \text{mV}$ at -55°C

DS005516-4

FIGURE 2. Full-Range Centigrade Temperature Sensor

LM35 Precision Centigrade Temperature Sensors



Hak Cipta :

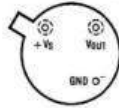
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

(Lanjutan)

LM35

Connection Diagrams

**TO-46
Metal Can Package***

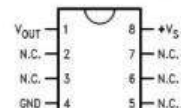


BOTTOM VIEW
DS005516-1

*Case is connected to negative pin (GND)

Order Number LM35H, LM35AH, LM35CH, LM35CAH or LM35DH
See NS Package Number H03H

**SO-8
Small Outline Molded Package**



DS005516-21

N.C. = No Connection

Top View
Order Number LM35DM
See NS Package Number M08A

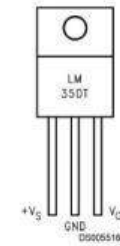
**TO-92
Plastic Package**



BOTTOM VIEW
DS005516-2

Order Number LM35CZ, LM35CAZ or LM35DZ
See NS Package Number Z03A

**TO-220
Plastic Package***



DS005516-24

*Tab is connected to the negative pin (GND).

Note: The LM35DT pinout is different than the discontinued LM35DP.

Order Number LM35DT
See NS Package Number TA03F



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

(Lanjutan)

LM35

Absolute Maximum Ratings (Note 10)		TO-92 and TO-220 Package, (Soldering, 10 seconds)		SO Package (Note 12)		Vapor Phase (60 seconds)		Infrared (15 seconds)		ESD Susceptibility (Note 11)	
Supply Voltage	+35V to -0.2V									260°C	
Output Voltage	+6V to -1.0V									215°C	
Output Current	10 mA									220°C	
Storage Temp.:										2500V	
TO-46 Package,	-60°C to +180°C									Specified Operating Temperature Range: T_{MIN} to T_{MAX} (Note 2)	
TO-92 Package,	-60°C to +150°C									LM35, LM35A -55°C to +150°C	
SO-8 Package,	-65°C to +150°C									LM35C, LM35CA -40°C to +110°C	
TO-220 Package,	-65°C to +150°C									LM35D 0°C to +100°C	
Lead Temp.:											
TO-46 Package, (Soldering, 10 seconds)	300°C										

Electrical Characteristics (Notes 1, 6)								
Parameter	Conditions	LM35A			LM35CA			Units (Max.)
		Typical	Tested Limit (Note 4)	Design Limit (Note 5)	Typical	Tested Limit (Note 4)	Design Limit (Note 5)	
Accuracy (Note 7)	$T_A = +25^\circ\text{C}$	± 0.2	± 0.5		± 0.2	± 0.5		°C
	$T_A = -10^\circ\text{C}$	± 0.3			± 0.3		± 1.0	°C
	$T_A = T_{MAX}$	± 0.4	± 1.0		± 0.4	± 1.0		°C
	$T_A = T_{MIN}$	± 0.4	± 1.0		± 0.4		± 1.5	°C
Nonlinearity (Note 8)	$T_{MIN} \leq T_A \leq T_{MAX}$	± 0.18		± 0.35	± 0.15		± 0.3	°C
Sensor Gain (Average Slope)	$T_{MIN} \leq T_A \leq T_{MAX}$	$+10.0$	$+9.9,$ $+10.1$		$+10.0$		$+9.9,$ $+10.1$	mV/°C
Load Regulation (Note 3) $0 \leq I_L \leq 1\text{ mA}$	$T_A = +25^\circ\text{C}$	± 0.4	± 1.0		± 0.4	± 1.0		mV/mA
	$T_{MIN} \leq T_A \leq T_{MAX}$	± 0.5		± 3.0	± 0.5		± 3.0	mV/mA
Line Regulation (Note 3)	$T_A = +25^\circ\text{C}$	± 0.01	± 0.05		± 0.01	± 0.05		mV/V
	$4V \leq V_S \leq 30V$	± 0.02		± 0.1	± 0.02		± 0.1	mV/V
Quiescent Current (Note 9)	$V_S = +5V, +25^\circ\text{C}$	56	67		56	67		μA
	$V_S = +5V$	105		131	91		114	μA
	$V_S = +30V, +25^\circ\text{C}$	56.2	68		56.2	68		μA
	$V_S = +30V$	105.5		133	91.5		116	μA
Change of Quiescent Current (Note 3)	$4V \leq V_S \leq 30V, +25^\circ\text{C}$	0.2	1.0		0.2	1.0		μA
	$4V \leq V_S \leq 30V$	0.5		2.0	0.5		2.0	μA
Temperature Coefficient of Quiescent Current		$+0.39$		$+0.5$	$+0.39$		$+0.5$	$\mu\text{A}/^\circ\text{C}$
Minimum Temperature for Rated Accuracy	In circuit of Figure 1, $I_L = 0$	$+1.5$		$+2.0$	$+1.5$		$+2.0$	°C
Long Term Stability	$T_J = T_{MAX}$, for 1000 hours	± 0.08			± 0.08			°C

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

(Lanjutan)

LM35

Electrical Characteristics								
(Notes 1, 6)								
Parameter	Conditions	LM35			LM35C, LM35D			Units (Max.)
		Typical	Tested Limit (Note 4)	Design Limit (Note 5)	Typical	Tested Limit (Note 4)	Design Limit (Note 5)	
Accuracy, LM35, LM35C (Note 7)	$T_A = +25^\circ\text{C}$	±0.4	±1.0		±0.4	±1.0		°C
	$T_A = -10^\circ\text{C}$	±0.5			±0.5		±1.5	°C
	$T_A = T_{MAX}$	±0.8	±1.5		±0.8		±1.5	°C
	$T_A = T_{MIN}$	±0.8		±1.5	±0.8		±2.0	°C
Accuracy, LM35D (Note 7)	$T_A = +25^\circ\text{C}$				±0.6	±1.5		°C
	$T_A = T_{MAX}$				±0.9		±2.0	°C
	$T_A = T_{MIN}$				±0.9		±2.0	°C
Nonlinearity (Note 8)	$T_{MIN} \leq T_A \leq T_{MAX}$	±0.3		±0.5	±0.2		±0.5	°C
Sensor Gain (Average Slope)	$T_{MIN} \leq T_A \leq T_{MAX}$	+10.0	+9.8, +10.2		+10.0		+9.8, +10.2	mV/°C
Load Regulation (Note 3) $I_{OVL} \leq 1\text{ mA}$	$T_A = +25^\circ\text{C}$	±0.4	±2.0		±0.4	±2.0		mV/mA
	$T_{MIN} \leq T_A \leq T_{MAX}$	±0.5		±5.0	±0.5		±5.0	mV/mA
Line Regulation (Note 3)	$T_A = +25^\circ\text{C}$	±0.01	±0.1		±0.01	±0.1		mV/V
	$4V \leq V_S \leq 30V$	±0.02		±0.2	±0.02		±0.2	mV/V
Quiescent Current (Note 9)	$V_S = +5V, +25^\circ\text{C}$	56	80		56	80		µA
	$V_S = +5V$	105		158	91		138	µA
	$V_S = +30V, +25^\circ\text{C}$	56.2	82		56.2	82		µA
	$V_S = +30V$	105.5		161	91.5		141	µA
Change of Quiescent Current (Note 3)	$4V \leq V_S \leq 30V, +25^\circ\text{C}$	0.2	2.0		0.2	2.0		µA
	$4V \leq V_S \leq 30V$	0.5		3.0	0.5		3.0	µA
Temperature Coefficient of Quiescent Current		+0.39		+0.7	+0.39		+0.7	µA/°C
Minimum Temperature for Rated Accuracy	In circuit of Figure 1, $I_L = 0$	+1.5		+2.0	+1.5		+2.0	°C
Long Term Stability	$T_J = T_{MAX}$, for 1000 hours	±0.08			±0.08			°C

Note 1: Unless otherwise noted, these specifications apply: $-55^\circ\text{C} \leq T_J \leq +150^\circ\text{C}$ for the LM35 and LM35A; $-40^\circ\text{C} \leq T_J \leq +110^\circ\text{C}$ for the LM35C and LM35CA; and $0^\circ\text{C} \leq T_J \leq +100^\circ\text{C}$ for the LM35D. $V_S = +5V_{DC}$ and $I_{LOAD} = 50\ \mu\text{A}$, in the circuit of Figure 2. These specifications also apply from $+2^\circ\text{C}$ to T_{MAX} in the circuit of Figure 1. Specifications in **boldface** apply over the full rated temperature range.

Note 2: Thermal resistance of the TO-46 package is 400°C/W, junction to ambient, and 24°C/W junction to case. Thermal resistance of the TO-92 package is 180°C/W junction to ambient. Thermal resistance of the small outline molded package is 220°C/W junction to ambient. Thermal resistance of the TO-220 package is 90°C/W junction to ambient. For additional thermal resistance information see table in the Applications section.

Note 3: Regulation is measured at constant junction temperature, using pulse testing with a low duty cycle. Changes in output due to heating effects can be computed by multiplying the internal dissipation by the thermal resistance.

Note 4: Tested Limits are guaranteed and 100% tested in production.

Note 5: Design Limits are guaranteed (but not 100% production tested) over the indicated temperature and supply voltage ranges. These limits are not used to calculate outgoing quality levels.

Note 6: Specifications in **boldface** apply over the full rated temperature range.

Note 7: Accuracy is defined as the error between the output voltage and $10\text{mV}/^\circ\text{C}$ times the device's case temperature, at specified conditions of voltage, current, and temperature (expressed in °C).

Note 8: Nonlinearity is defined as the deviation of the output-voltage-versus-temperature curve from the best-fit straight line, over the device's rated temperature range.

Note 9: Quiescent current is defined in the circuit of Figure 1.

Note 10: Absolute Maximum Ratings indicate limits beyond which damage to the device may occur. DC and AC electrical specifications do not apply when operating the device beyond its rated operating conditions. See Note 1.

Note 11: Human body model, 100 pF discharged through a 1.5 kΩ resistor.

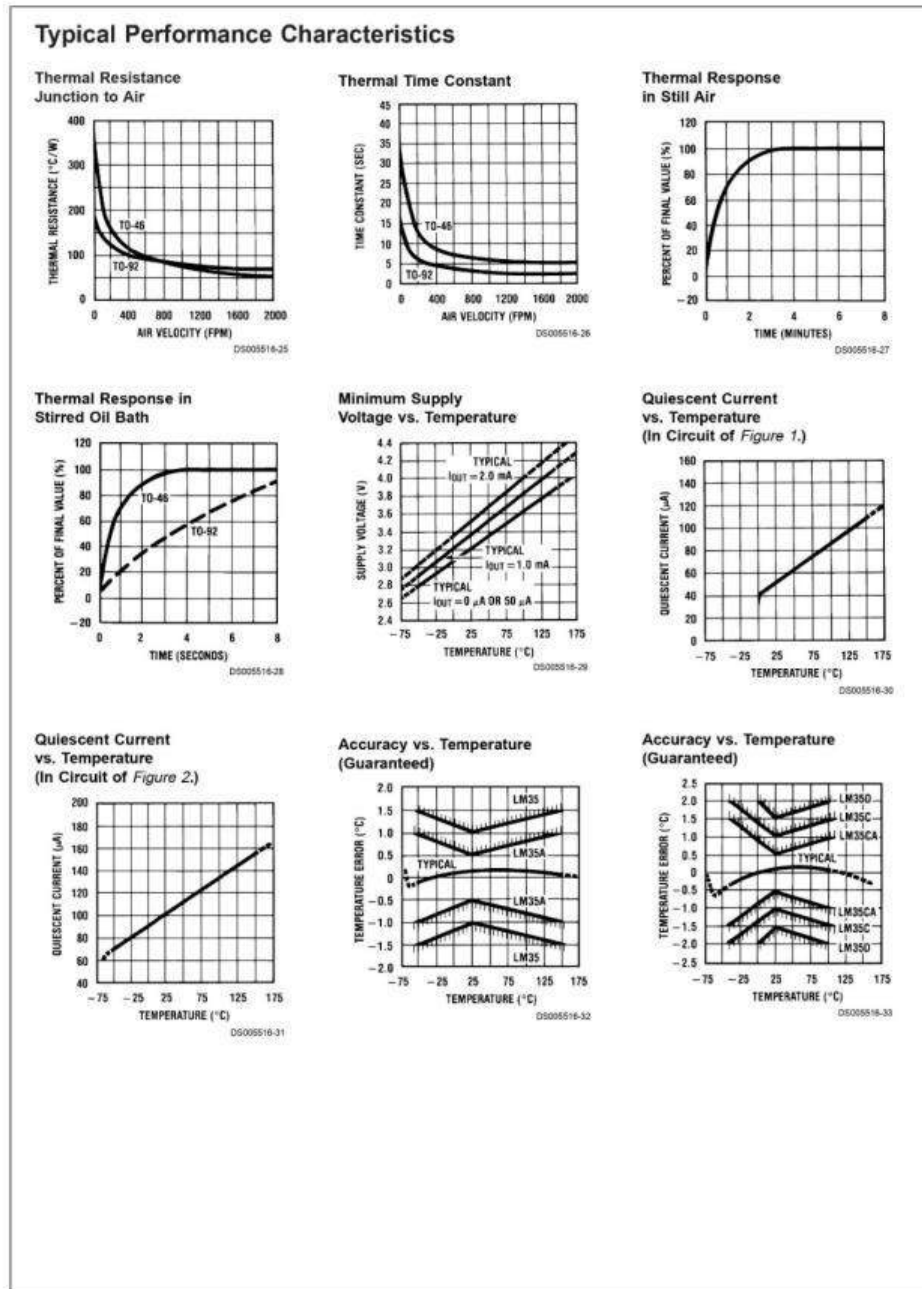
Note 12: See AN-450 "Surface Mounting Methods and Their Effect on Product Reliability" or the section titled "Surface Mount" found in a current National Semiconductor Linear Data Book for other methods of soldering surface mount devices.

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

(Lanjutan)

LM35



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

(Lanjutan)

LM35

Typical Performance Characteristics (Continued)

Noise Voltage

Start-Up Response

Applications

The LM35 can be applied easily in the same way as other integrated-circuit temperature sensors. It can be glued or cemented to a surface and its temperature will be within about 0.01°C of the surface temperature.

This presumes that the ambient air temperature is almost the same as the surface temperature; if the air temperature were much higher or lower than the surface temperature, the actual temperature of the LM35 die would be at an intermediate temperature between the surface temperature and the air temperature. This is especially true for the TO-92 plastic package, where the copper leads are the principal thermal path to carry heat into the device, so its temperature might be closer to the air temperature than to the surface temperature.

To minimize this problem, be sure that the wiring to the LM35, as it leaves the device, is held at the same temperature as the surface of interest. The easiest way to do this is to cover up these wires with a bead of epoxy which will insure that the leads and wires are all at the same temperature as the surface, and that the LM35 die's temperature will not be affected by the air temperature.

The TO-46 metal package can also be soldered to a metal surface or pipe without damage. Of course, in that case the V- terminal of the circuit will be grounded to that metal. Alternatively, the LM35 can be mounted inside a sealed-end metal tube, and can then be dipped into a bath or screwed into a threaded hole in a tank. As with any IC, the LM35 and accompanying wiring and circuits must be kept insulated and dry, to avoid leakage and corrosion. This is especially true if the circuit may operate at cold temperatures where condensation can occur. Printed-circuit coatings and varnishes such as Humiseal and epoxy paints or dips are often used to insure that moisture cannot corrode the LM35 or its connections.

These devices are sometimes soldered to a small light-weight heat fin, to decrease the thermal time constant and speed up the response in slowly-moving air. On the other hand, a small thermal mass may be added to the sensor, to give the steadiest reading despite small deviations in the air temperature.

Temperature Rise of LM35 Due To Self-heating (Thermal Resistance, θ_{JA})

	TO-46, no heat sink	TO-46*, small heat fin	TO-92, no heat sink	TO-92**, small heat fin	SO-8 no heat sink	SO-8** small heat fin	TO-220 no heat sink
Still air	400°C/W	100°C/W	180°C/W	140°C/W	220°C/W	110°C/W	90°C/W
Moving air	100°C/W	40°C/W	90°C/W	70°C/W	105°C/W	90°C/W	26°C/W
Still oil	100°C/W	40°C/W	90°C/W	70°C/W			
Stirred oil	50°C/W	30°C/W	45°C/W	40°C/W			
(Clamped to metal, infinite heat sink)	(24°C/W)			(55°C/W)			

*Wakefield type 201, or 1" disc of 0.020" sheet brass, soldered to case, or similar.
**TO-92 and SO-8 packages glued and leads soldered to 1" square of 1/16" printed circuit board with 2 oz. foil or similar.

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

(L-2) Datasheet Sensor Asap MQ-7

HANWEI ELECTRONICS CO.,LTD

MQ-7

<http://www.hwsensor.com>

TECHNICAL DATA MQ-7 GAS SENSOR

FEATURES

- * High sensitivity to carbon monoxide
- * Stable and long life

APPLICATION

They are used in gas detecting equipment for carbon monoxide(CO) in family and industry or car.

SPECIFICATIONS

A. Standard work condition

Symbol	Parameter name	Technical condition	Remark
Vc	circuit voltage	5V ± 0.1	Ac or Dc
VH (H)	Heating voltage (high)	5V ± 0.1	Ac or Dc
VH (L)	Heating voltage (low)	1.4V ± 0.1	Ac or Dc
RL	Load resistance	Can adjust	
RH	Heating resistance	33 Ω ± 5%	Room temperature
TH (H)	Heating time (high)	60 ± 1 seconds	
TH (L)	Heating time (low)	90 ± 1 seconds	
PH	Heating consumption	About 350mW	

b. Environment conditions

Symbol	Parameters	Technical conditions	Remark
Tao	Using temperature	-20°C -50°C	
Tas	Storage temperature	-20°C -50°C	Advice using scope
RH	Relative humidity	Less than 95%RH	
O ₂	Oxygen concentration	21%(stand condition) the oxygen concentration can affect the sensitivity characteristic	Minimum value is over 2%

c. Sensitivity characteristic

symbol	Parameters	Technical parameters	Remark
Rs	Surface resistance Of sensitive body	2-20k	In 100ppm Carbon Monoxide
a (300/100ppm)	Concentration slope rate	Less than 0.5	Rs (300ppm)/Rs(100ppm)
Standard working condition	Temperature -20°C ± 2°C Ve:5V ± 0.1V	relative humidity 65% ± 5% VH:5V ± 0.1V	RL:10K Ω ± 5% VH:1.4V ± 0.1V
Preheat time	No less than 48 hours	Detecting range: 20ppm-2000ppm carbon monoxide	

D. Structure and configuration, basic measuring circuit

Structure and configuration of MQ-7 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 sensitive components. The enveloped MQ-7 have

TEL:86-371-67169070 67169080

FAX:86-371-67169090

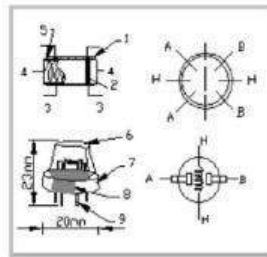
Email: sales@hwsensor.com

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

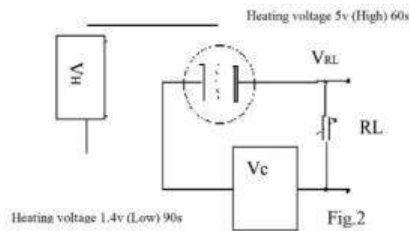
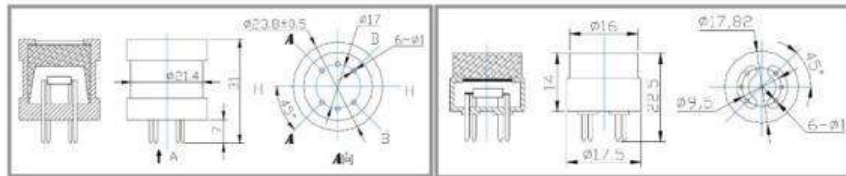
(Lanjutan)

6 pin ,4 of them are used to fetch signals, and other 2 are used for providing heating current.



Parts	Materials
1 Gas sensing layer	SnO ₂
2 Electrode	Au
3 Electrode line	Pt
4 Heater coil	Ni-Cr alloy
5 Tubular ceramic	Al ₂ O ₃
6 Anti-explosion network	Stainless steel gauze (SUS316 100-mesh)
7 Clamp ring	Copper plating Ni
8 Resin base	Bakelite
9 Tube Pin	Copper plating Ni

Fig.1



Standard circuit:

As shown in Fig 2, standard measuring circuit of MQ-7 sensitive components consists of 2 parts. one is heating circuit having time control function (the high voltage and the low voltage work circularly). The second is the signal output circuit, it can accurately respond changes of surface resistance of the sensor.

Electric parameter measurement circuit is shown as Fig.2

E. Sensitivity characteristic curve

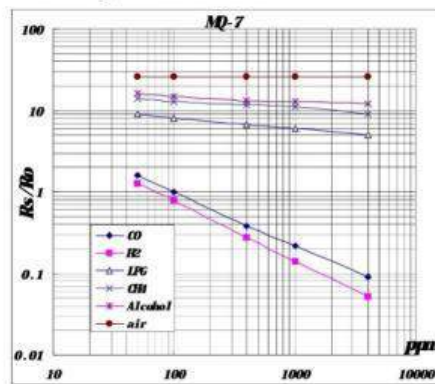


Fig.3 sensitivity characteristics of the MQ-7

Fig.3 is shows the typical sensitivity characteristics of the MQ-7 for several gases. in their: Temp: 20°C, Humidity: 65%, O₂ concentration 21% RL=10k Ω
 R₀: sensor resistance at 100ppm CO in the clean air.
 R_s: sensor resistance at various concentrations of gases.

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

(Lanjutan)

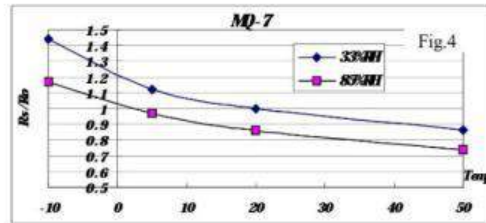


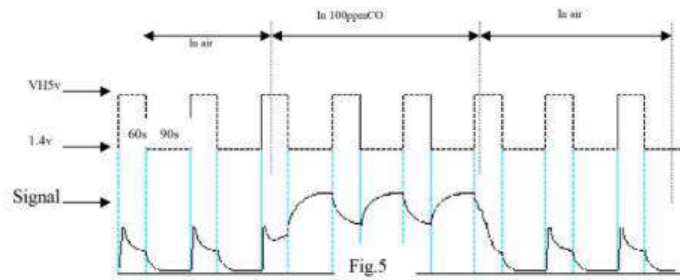
Fig.4 is shows the typical dependence of the MQ-7 on temperature and humidity.
 Ro: sensor resistance at 100ppm CO in air at 33%RH and 20degree.
 Rs: sensor resistance at 100ppm CO at different temperatures and humidities.

OPERATION PRINCIPLE

The surface resistance of the sensor R_s is obtained through effected voltage signal output of the load resistance R_L which series-wound. The relationship between them is described:

$$R_s/R_L = (V_c - V_{RL}) / V_{RL}$$

Fig. 5 shows alterable situation of R_L signal output measured by using Fig. 2 circuit output



signal when the sensor is shifted from clean air to carbon monoxide (CO) , output signal measurement is made within one or two complete heating period (2.5 minute from high voltage to low voltage).

Sensitive layer of MQ-7 gas sensitive components is made of SnO_2 with stability, So, it has excellent long term stability. Its service life can reach 5 years under using condition.

SENSITIVITY ADJUSTMENT

Resistance value of MQ-7 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 200ppm CO in air and use value of Load resistance that(R_L) about $10\text{ K } \Omega$ ($5\text{K } \Omega$ to $47\text{ K } \Omega$).

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

- a. Connect the sensor to the application circuit.
- b. Turn on the power, keep preheating through electricity over 48 hours.
- c. Adjust the load resistance R_L until you get a signal value which is respond to a certain carbon monoxide concentration at the end point of 90 seconds.
- d. Adjust the another load resistance R_L until you get a signal value which is respond to a CO concentration at the end point of 60 seconds .

[Supplying special IC solutions, More detailed technical information, please contact us.](#)

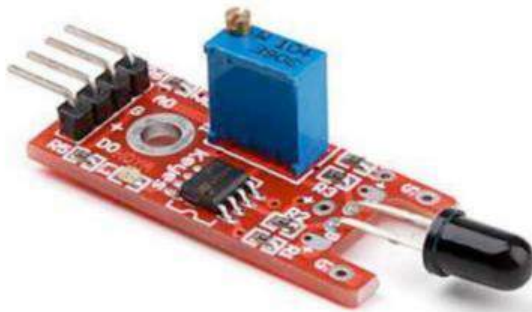
Hak Cipta :

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 mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

(L-3) Datasheet Sensor Api Flame Sensor



Flame Sensor Module



Introduction

This module is sensitive to the flame and radiation. It also can detect ordinary light source in the range of of a wavelength 760nm-1100 nm. The detection distance is up to 100 cm.

The Flame sensor can output digital or analog signal. It can be used as a flame alarm or in fire fighting robots.

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

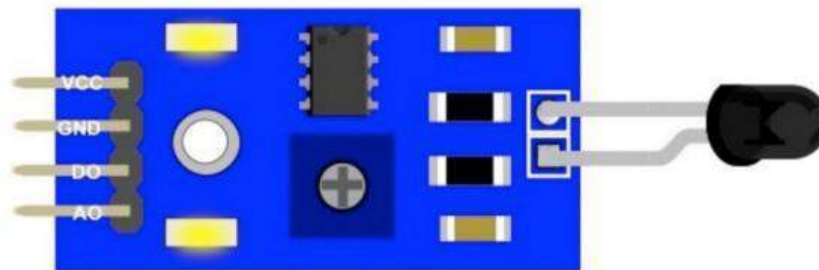
(Lanjutan)

Description

- Detects a flame or a light source of a wavelength in the range of 760nm-1100 nm
- Detection distance: 20cm (4.8V) ~ 100cm (1V)
- Detection angle about 60 degrees, it is sensitive to the flame spectrum.
- Comparator chip LM393 makes module readings stable.
- Adjustable detection range.
- Operating voltage 3.3V-5V
- Digital and Analog Output
 - DO digital switch outputs (0 and 1)
 - AO analog voltage output
- Power indicator and digital switch output indicator

Interface Description (4-wire)

- 1) VCC -- 3.3V-5V voltage
- 2) GND -- GND
- 3) DO -- board digital output interface (0 and 1)
- 4) AO -- board analog output interface



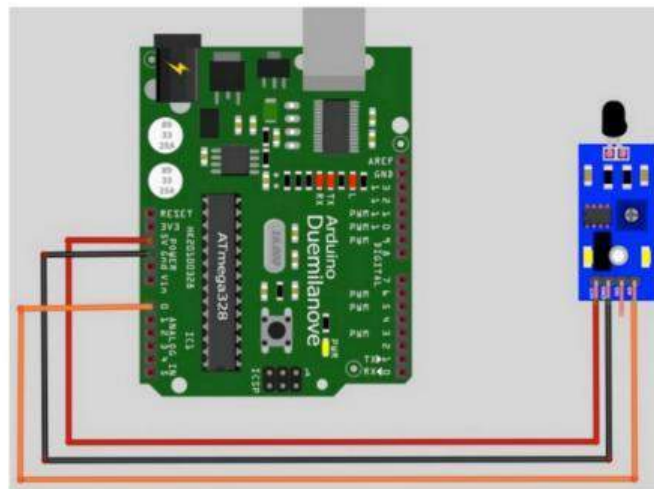
Hak Cipta :

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

(Lanjutan)

Arduino Example

Here is sample code and connection to Arduino board. The analog output can be connected to any analog input pin on Arduino.



AnalogReadSerial
Reads an analog input on pin 0, prints the result to the serial monitor.
Attach the center pin of a potentiometer to pin A0, and the outside pins to +5V and ground.

```
This example code is in the public domain.  
*/  
  
// the setup routine runs once when you press reset:  
void setup() {  
  // initialize serial communication at 9600 bits per second:  
  Serial.begin(9600);  
}  
  
// the loop routine runs over and over again forever:  
void loop() {  
  // read the input on analog pin 0:  
  int sensorValue = analogRead(A0);  
  // print out the value you read:  
  Serial.println(sensorValue);  
  delay(1);      // delay in between reads for stability  
}
```


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

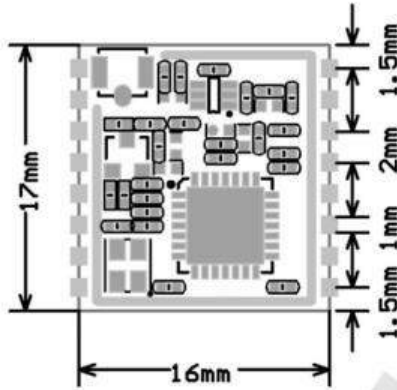
(L-4) Lampiran LoRa RA-02




安信可科技
AI-Thinker

Ra-02 LoRa Product Specification V1.1

Ra-02 LoRa Module





Features

- LoRa™ spread spectrum modulation technology
- Receive sensitivity as low as -141 dBm
- Excellent resistance to blocking
- Supports preamble detection
- Supports half-duplex SPI communication
- Programmable bit rate up to 300Kbps
- Supports FSK, GFSK, MSK, GMSK, LoRa™ and OOK modulation modes
- Supports automatic RF signal detection, CAD mode and ultra high speed AFC
- Packets with CRC, up to 256 bytes
- Small package with double volume stamps

Overview

Ra-02 can be used for ultra-long distance spread spectrum communication, and compatible FSK remote modulation and demodulation quickly, to solve the traditional wireless design can not take into account the distance, anti-interference and power consumption.

Ra-02 can be widely used in a variety of networking occasions, for automatic meter reading, home building automation, security systems, remote irrigation systems, is the ideal solution for things networking applications.

Ra-02 is available in SMD package and can be used for rapid production by standard SMT equipment. It provides customers with high reliability connection mode.

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

(Lanjutan)



Ra-02 LoRa Product Specification V1.1

Product Specifications

Module Model	Ra-02
Package	SMD-16
Size	17*16*(3.2 ± 0.1) mm
Interface	SPI
Programmable bit rate	UP to 300Kbps
Frequency Range	410-525 MHz
Antenna	IPEX
Max Transmit Power	18±1 dBm
Power (Typical Values)	433MHz: TX:93mA RX:12.15mA Standby:1.6mA 470MHZ: TX:97mA RX:12.15mA Standby:1.5mA
Power Supply	2.5~3.7V, Typical 3.3V
Operating Temperature	-30 °C ~ 85 °C
Storage Environment	-40 °C ~ 90 °C , < 90%RH
Weight	0.45g

Receive Sensitivity

Frequency	Spread Factor	SNR	Sensitivity
433MHz	7	-7	-125
	10	-15	-134
	12	-20	-141
470MHz	7	-7	-126
	10	-15	-135
	12	-20	-141

Note: The above data are measured by the Semtech Shenzhen laboratory. The test conditions: power output 20dBm, bandwidth 125KHz.

Contact US

Shenzhen Ai-Thinker Technology Co., Ltd
 Address: 6/F, Block C2, Huaifeng Industrial Park, Hangcheng Road, Bao'an Road, Baoan District, Shenzhen ,China
 Website: www.ai-thinker.com Tel: 0755-29162996 E-mail: support@atinker.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

(L-5) Perhitungan Konversi RSSI dBm ke milliWatt

A. Kondisi LOS

- Jarak 10 m :

$$P(mWatt) = 10^{\frac{p(dBm)}{10}}$$
$$= 10^{\frac{-68}{10}} = 1,584 \times 10^{-7} \text{ miliwatt}$$

- Jarak 20 m :

$$P(mWatt) = 10^{\frac{p(dBm)}{10}}$$
$$= 10^{\frac{-71}{10}} = 7,943 \times 10^{-8} \text{ miliwatt}$$

- Jarak 30 m :

$$P(mWatt) = 10^{\frac{p(dBm)}{10}}$$
$$= 10^{\frac{-74}{10}} = 3,981 \times 10^{-8} \text{ miliwatt}$$

- Jarak 50 m :

$$P(mWatt) = 10^{\frac{p(dBm)}{10}}$$
$$= 10^{\frac{-78}{10}} = 1,584 \times 10^{-8} \text{ miliwatt}$$

- Jarak 75 m :

$$P(mWatt) = 10^{\frac{p(dBm)}{10}}$$
$$= 10^{\frac{-83}{10}} = 5,011 \times 10^{-9} \text{ miliwatt}$$

- Jarak 100 m :

$$P(mWatt) = 10^{\frac{p(dBm)}{10}}$$
$$= 10^{\frac{-88}{10}} = 1,584 \times 10^{-9} \text{ miliwatt}$$

- Jarak 150 m :

$$P(mWatt) = 10^{\frac{p(dBm)}{10}}$$
$$= 10^{\frac{-95}{10}} = 3,162 \times 10^{-10} \text{ miliwatt}$$

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

(Lanjutan)

- Jarak 200 m :

$$P(mWatt) = 10^{\frac{p(dBm)}{10}}$$
$$= 10^{\frac{-100}{10}} = 1 \times 10^{-10} \text{ miliwatt}$$

- Jarak 250 m :

$$P(mWatt) = 10^{\frac{p(dBm)}{10}}$$
$$= 10^{\frac{-104}{10}} = 3,981 \times 10^{-11} \text{ miliwatt}$$

- Jarak 300 m :

$$P(mWatt) = 10^{\frac{p(dBm)}{10}}$$
$$= 10^{\frac{-104}{10}} = 1,584 \times 10^{-11} \text{ miliwatt}$$

B. Kondisi NLOS

- Jarak 10 m :

$$P(mWatt) = 10^{\frac{p(dBm)}{10}}$$
$$= 10^{\frac{-88}{10}} = 1,584 \times 10^{-9} \text{ miliwatt}$$

- Jarak 20 m :

$$P(mWatt) = 10^{\frac{p(dBm)}{10}}$$
$$= 10^{\frac{-95}{10}} = 3,162 \times 10^{-10} \text{ miliwatt}$$

- Jarak 30 m :

$$P(mWatt) = 10^{\frac{p(dBm)}{10}}$$
$$= 10^{\frac{-102}{10}} = 6,309 \times 10^{-11} \text{ miliwatt}$$

- Jarak 50 m :

$$P(mWatt) = 10^{\frac{p(dBm)}{10}}$$
$$= 10^{\frac{-104}{10}} = 3,981 \times 10^{-11} \text{ miliwatt}$$

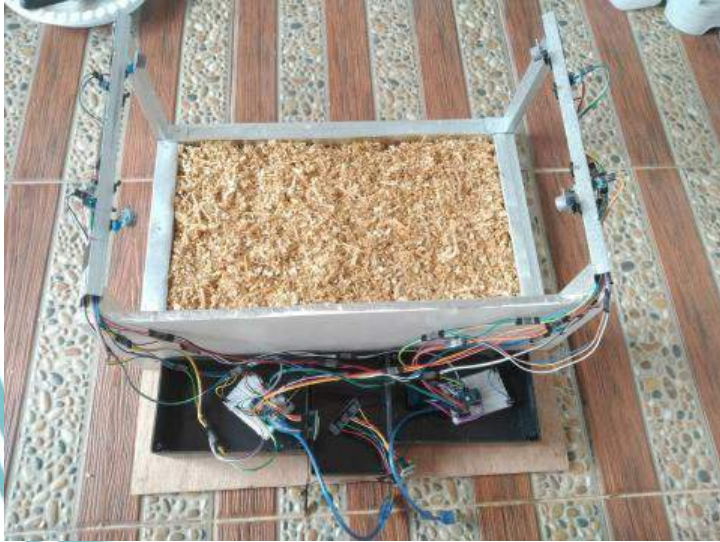
(L-6) Visualisasi Alat



Maket



Sensor-Sensor



Rangkaian

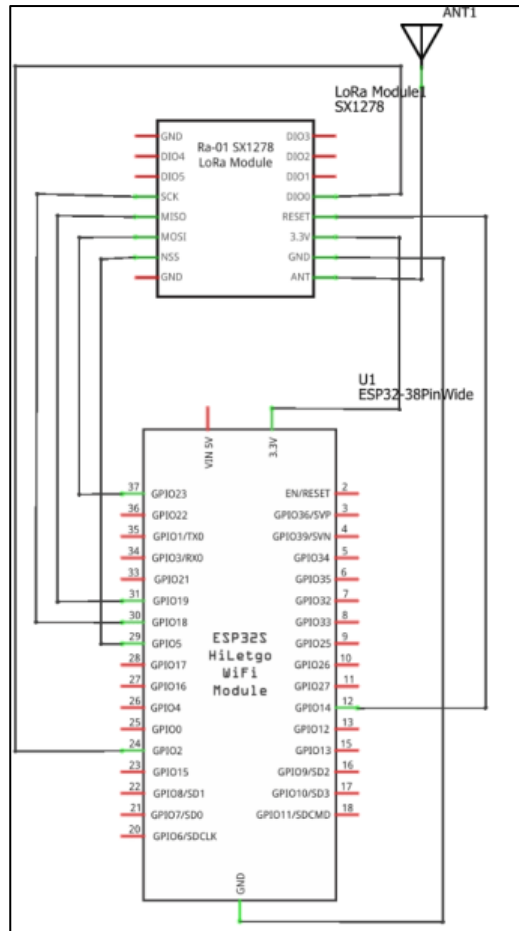
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

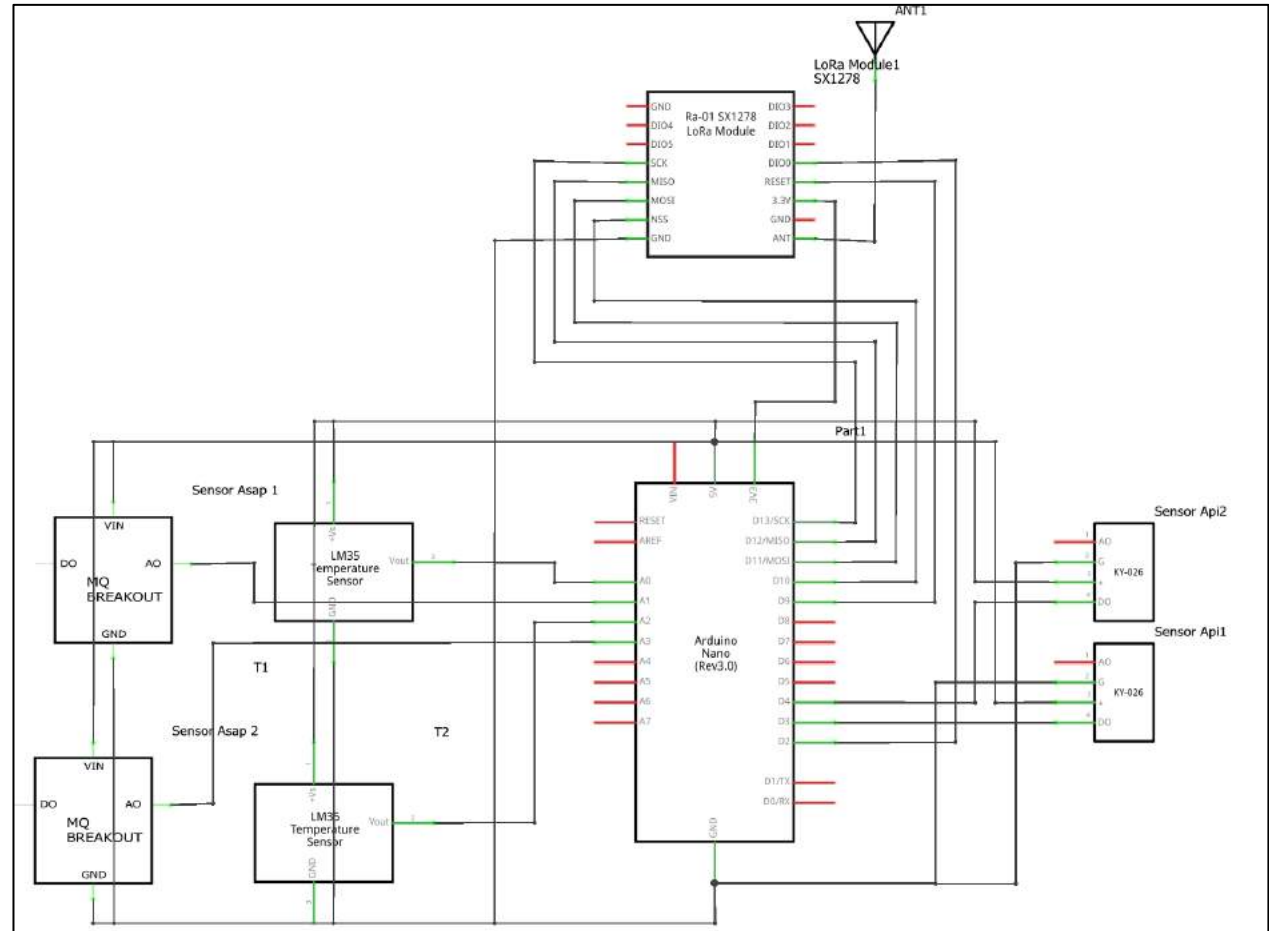
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



(L-7) Skematik Rangkaian



Node Receiver



Transmitter Node A dan B