

GASGUARD

Smart Gas Leakage Detection System

https://github.com/idumpmysoul/GasGuard_Smart-Gas-Leakage-Detection-System_MBD24/tree/master

MEET THE TEAM



Abednego Zebua
2306161883



Arsinta Kirana Nisa
2306215980



Christover Angelo
2306220343

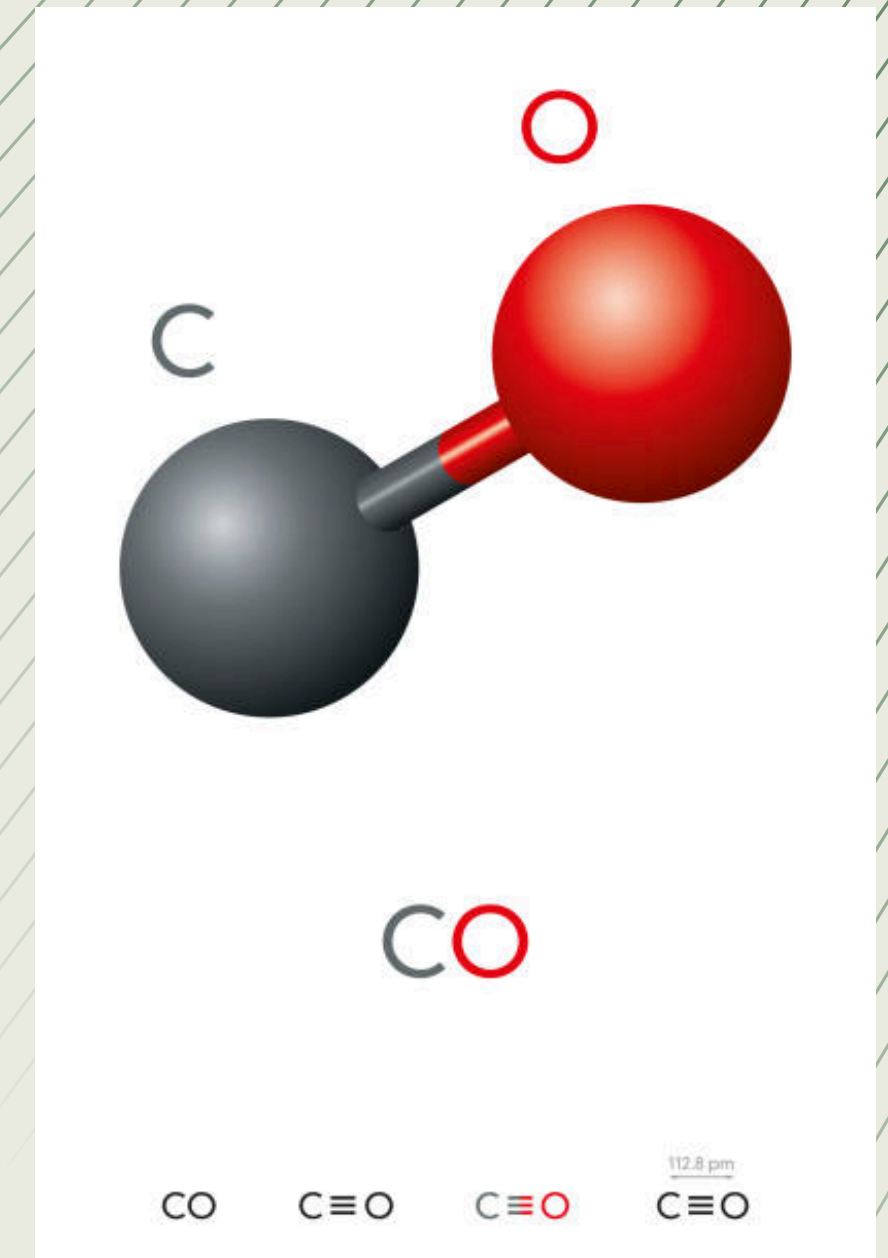


Gede Rama
2306161914

PENDAHULUAN

Karbon monoksida (CO) adalah gas beracun yang tidak berwarna, tidak berbau, dan sulit dideteksi tanpa alat. Gas ini berasal dari pembakaran tidak sempurna dan bisa menumpuk di ruang tertutup, menyebabkan pusing, sesak napas, bahkan kematian.

Seiring meningkatnya kebutuhan akan keselamatan dan kesehatan kerja,, teknologi deteksi kebocoran gas berbasis sensor menjadi solusi krusial yang harus diadopsi secara luas. Sistem-sistem konvensional masih menghadapi berbagai tantangan, seperti biaya yang tinggi, akurasi yang terbatas, serta respons waktu yang lambat terhadap perubahan kadar gas. Oleh karena itu, dibutuhkan inovasi sistem monitoring yang tidak hanya mengedepankan presisi dan kecepatan, namun juga efisiensi, dan keterjangkauan.



SOLUSI

GasGuard adalah sistem deteksi gas pintar yang dirancang untuk mendeteksi kebocoran gas CO secara otomatis.

- Menggunakan sensor MQ-7 untuk membaca konsentrasi CO.
- Mikrokontroler ATmega328P mengolah data sensor dalam bahasa Assembly AVR untuk respons cepat.
- Memberikan peringatan visual dan suara:
 - LED Hijau = Aman
 - LED Kuning = Waspada
 - LED Merah + Buzzer = Bahaya
- Nilai gas ditampilkan di 7-segment (MAX7219).
- Dirancang ekonomis & dapat diterapkan secara luas.



FITUR-FITUR

Deteksi Gas CO Otomatis

Menggunakan sensor MQ-7 untuk mendeteksi keberadaan gas karbon monoksida.

Pemrosesan Real-Time

Menggunakan ADC internal ATmega328P untuk membaca data sensor secara terus-menerus.

Indikator LED Multi-Level

- Hijau: Aman
- Kuning: Waspada
- Merah: Bahaya

Alarm Buzzer Aktif

Aktif saat level bahaya terdeteksi untuk memperingatkan pengguna secara audio.

Display 7-Segment

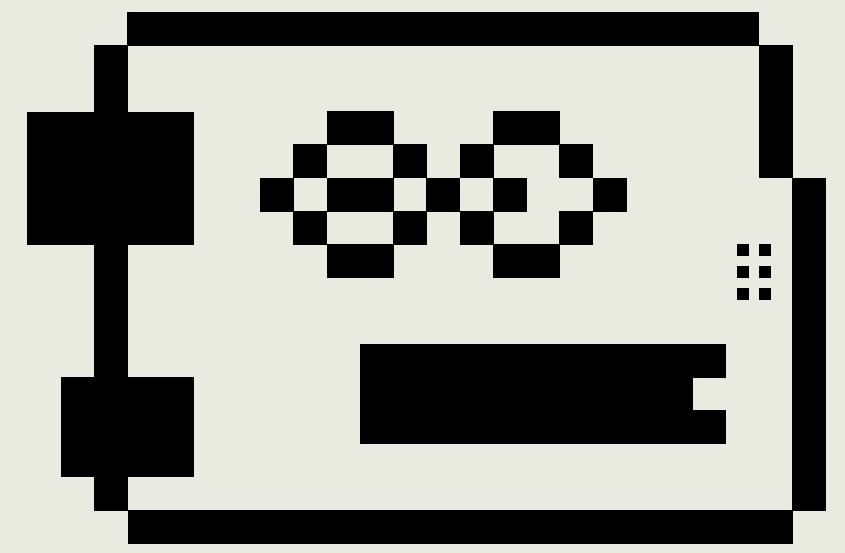
Menampilkan nilai gas (ADC) secara digital melalui modul MAX7219.

Komunikasi Serial UART

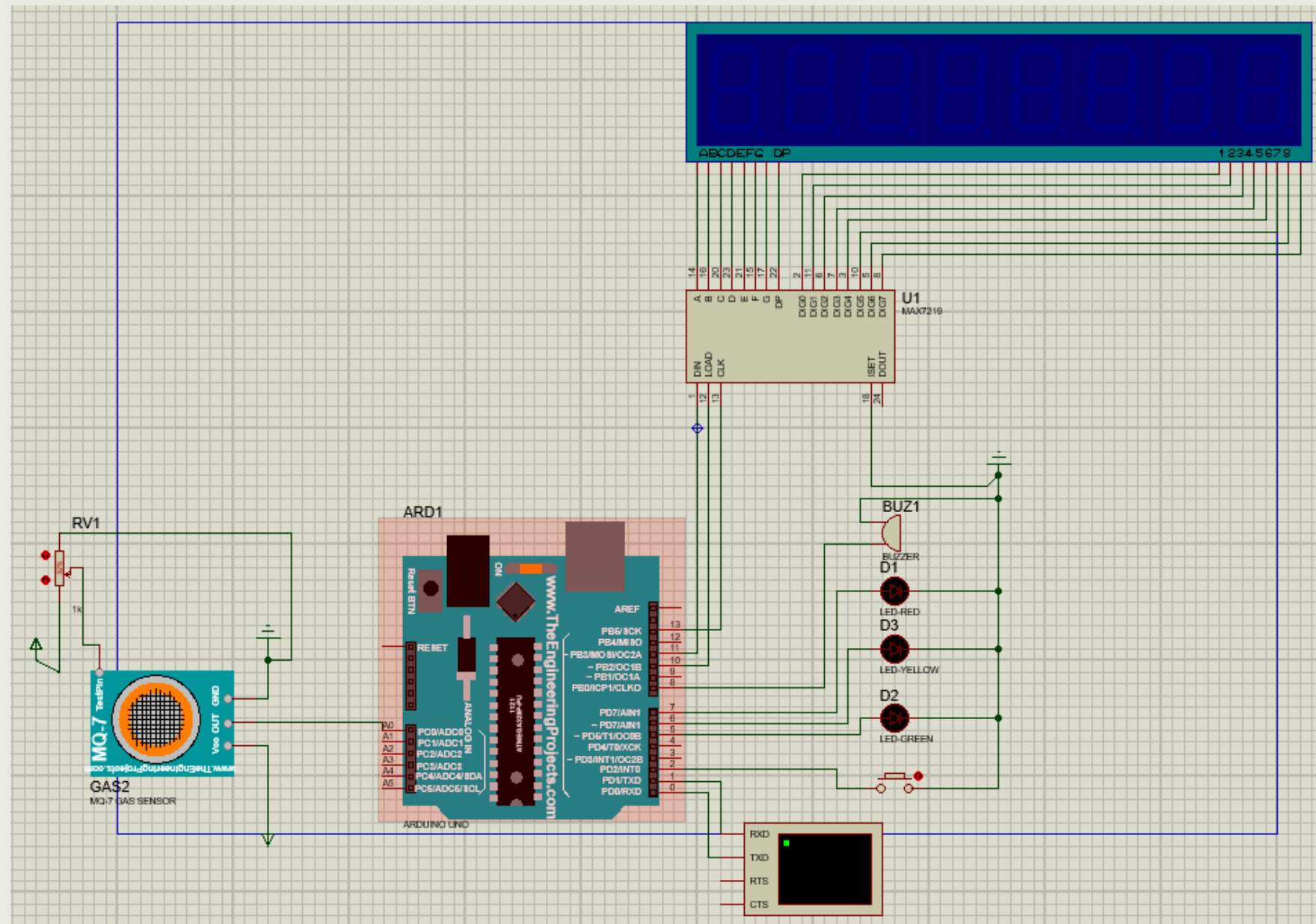
Mengirim pesan status (SAFE, WARNING, DANGER) ke Serial Monitor.

Tombol Reset (Interrupt)

Memungkinkan pengguna mematikan alarm dan mereset tampilan ke kondisi awal.

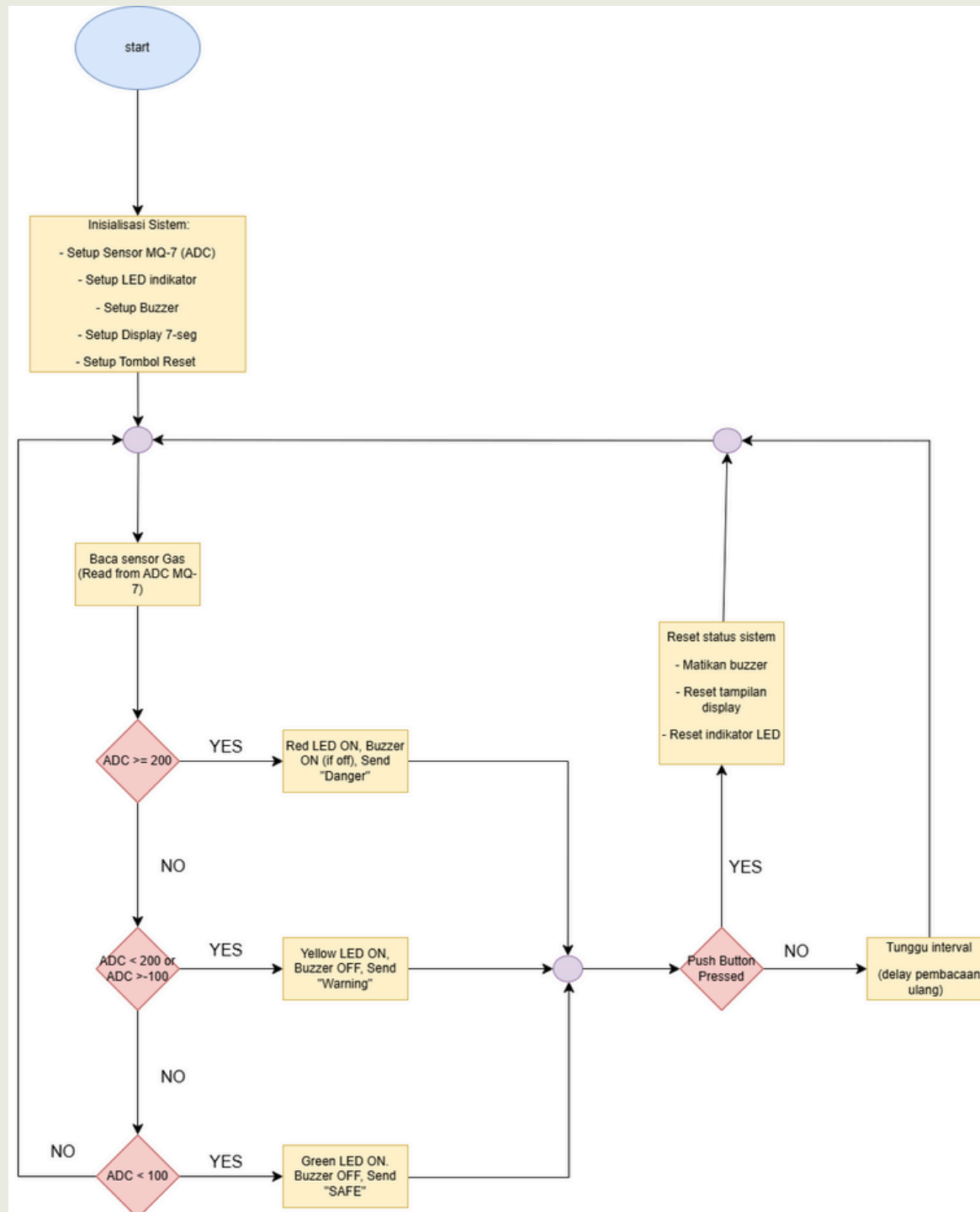


HARDWARE DESIGN



Hardware GasGuard menggunakan satu Arduino Uno (ATmega328P) yang mengintegrasikan sensor MQ-7 untuk membaca kadar CO via ADC0, serta menampilkan hasilnya secara real-time di 7-segment display melalui IC MAX7219 menggunakan SPI (PB2, PB3, PB5). Tiga LED indikator (PD5 hijau, PD6 kuning, PD7 merah) menunjukkan status aman, waspada, dan bahaya, didukung buzzer (PB0) sebagai alarm suara saat kondisi kritis. Tombol reset (PD2) menggunakan interrupt eksternal (INT0) untuk mematikan alarm dan mereset tampilan, memberikan kontrol cepat dan efisien bagi pengguna.

SOFTWARE DESIGN

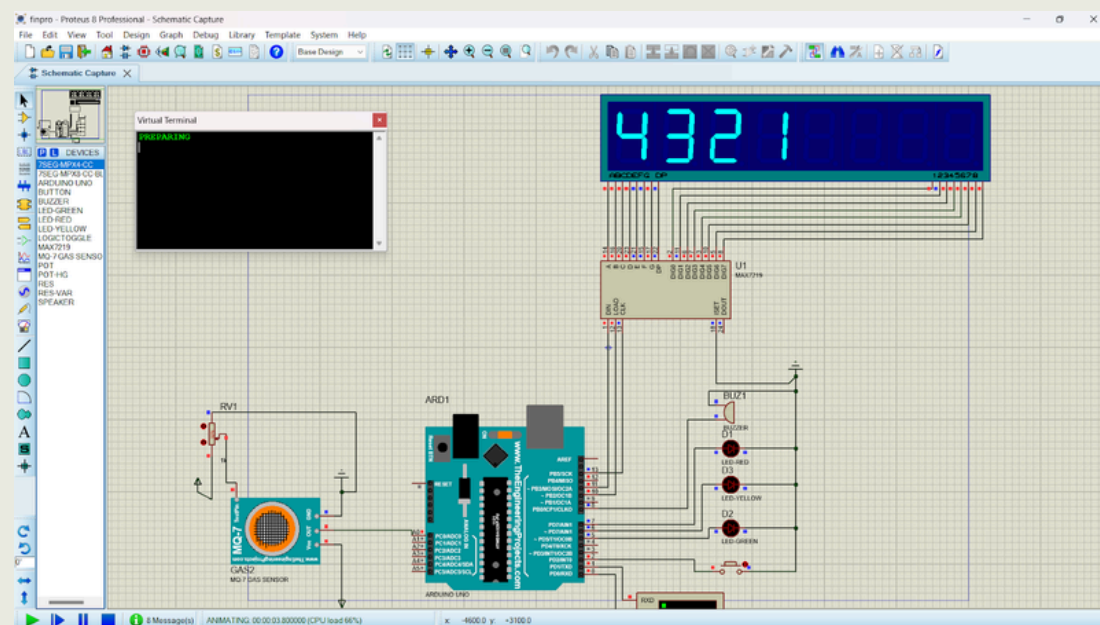


- Inisialisasi sistem: stack, port I/O, UART, ADC, SPI (MAX7219), dan interrupt tombol reset
- Startup: buzzer menyala, LED berkedip, tampilan 1234 di 7-segment
- Loop utama membaca nilai ADC dari sensor MQ-7
- Nilai ditampilkan di 7-segment via MAX7219
- Evaluasi level gas:
 - $ADC < 100 \rightarrow$ LED hijau (aman), buzzer OFF
 - $100-199 \rightarrow$ LED kuning (peringatan), buzzer OFF
 - $\geq 200 \rightarrow$ LED merah (bahaya), buzzer ON
- Kirim status dan nilai ADC ke UART (Serial Monitor)
- Delay 500 ms lalu ulang pembacaan
- Jika tombol reset ditekan \rightarrow buzzer OFF, tampilan reset ke 1234, kirim pesan "RESET"
- Sistem kembali ke loop untuk monitoring real-time

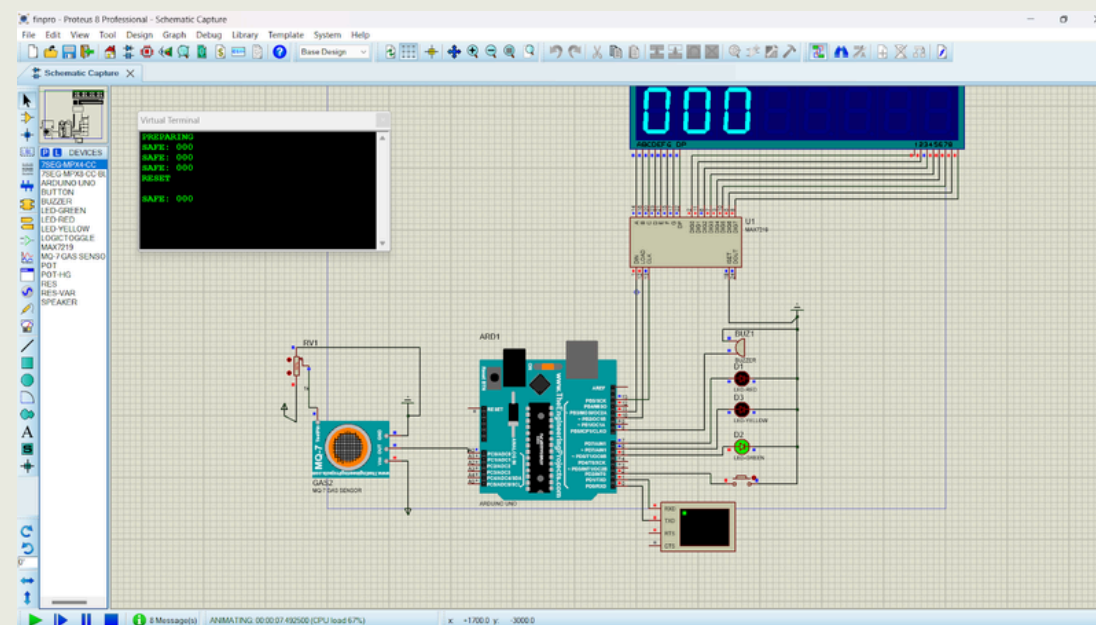
PENGUJIAN

Simulasi awal dilakukan di Proteus untuk memastikan semua komponen seperti LED, MAX7219, buzzer, dan sensor MQ-7 berfungsi dengan baik. Karena simulasi tidak mendukung input analog pada sensor MQ-7, pengujian difokuskan pada tahap inisialisasi sistem. Hasilnya, sistem berhasil menampilkan pesan "PREPARING" melalui UART, LED menyala bergantian sebagai self-test, buzzer aktif sesaat, dan 7-segment menampilkan angka "1234" sebagai tanda siap. Tombol reset juga berfungsi dengan baik, mematikan buzzer dan mengirimkan pesan "RESET" melalui UART.

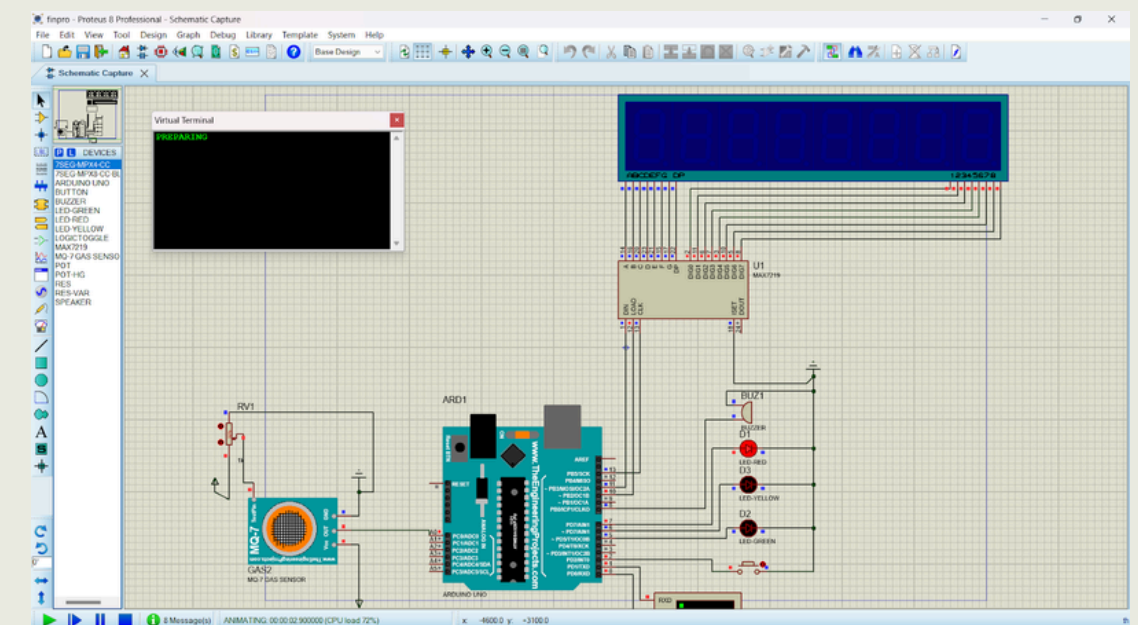
PREPARING GASGUARD



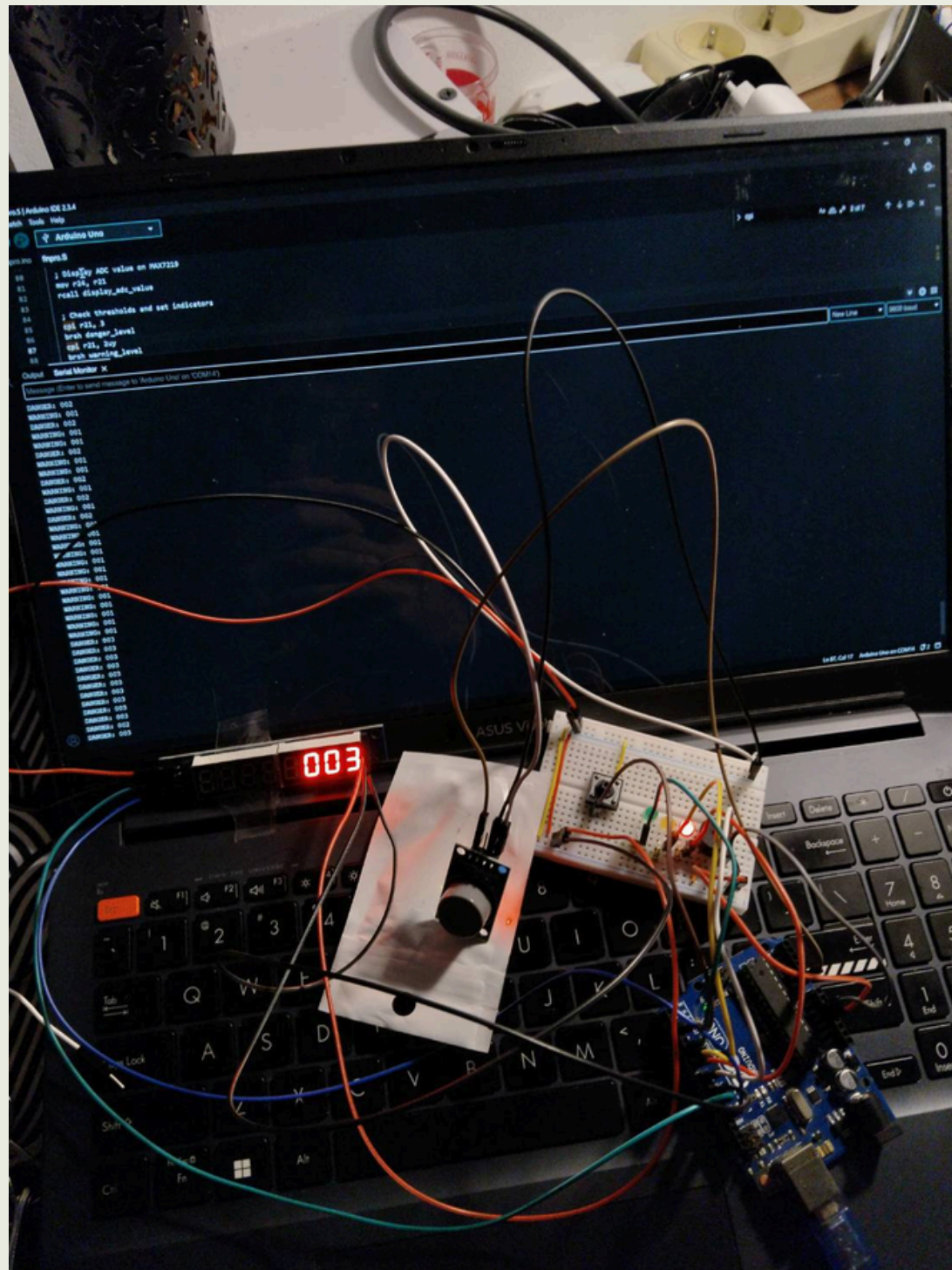
LED PREPARE



RESET BUTTON



HASIL UJI



Sensor MQ-7 mengeluarkan output analog dibaca oleh ADC internal ATmega328P melalui pin PC0 (ADC0).

Threshold ADC disesuaikan karena sensor belum optimal.

Rentang nilai ADC untuk level gas:

$ADC \geq 3 \rightarrow$ Bahaya (LED merah + buzzer aktif)

$ADC \geq 2 \rightarrow$ Waspada (LED kuning)

$ADC < 2 \rightarrow$ Aman (LED hijau)

Nilai ADC ditampilkan real-time pada 7-segment display via IC MAX7219.

Indikator LED bekerja sesuai level gas.

Pesan status terkirim via UART ke Serial Monitor:

Contoh output:

SAFE: 001

WARNING: 002

DANGER: 003

Push button terhubung ke pin PD2 (external interrupt).

Saat ditekan:

Buzzer dimatikan

7-segment reset ke "1234"

Pesan RESET dikirim via UART

EVALUASI

Fungsi Utama Berjalan Baik

- Sensor MQ-7 mengirim data analog ke mikrokontroler.
- LED indikator & buzzer bekerja sesuai level CO.
- Nilai ADC tampil real-time di 7-segment display.
- Kombinasi visual & audio alert efektif memberi peringatan.

Kendala Selama Pengujian:

- MQ-7 butuh waktu pemanasan dan kalibrasi lama.
- Respons sensor kurang konsisten di awal.
- Belum bisa menampilkan konsentrasi gas dalam ppm secara real-time.

Solusi Sementara:

- Threshold ADC disesuaikan manual: 3 (bahaya), 2 (waspada).
- Push button reset diuji berhasil di semua kondisi.

Rekomendasi Pengembangan:

- Tambah delay atau filtering ADC untuk kurangi noise.
- Gunakan sensor gas digital atau modul kalibrasi CO.
- Integrasi logging data via UART untuk pemantauan jangka panjang.

KESIMPULAN

TUJUAN	<ul style="list-style-type: none">MENDETEKSI KEBOCORAN GAS CO SECARA AKURAT.INDIKATOR VISUAL (LED, 7-SEGMENT) DAN AUDIO (BUZZER) BERBASIS ATMEGA328P DENGAN ASSEMBLY AVR.
Komponen Utama:	<ul style="list-style-type: none">Sensor MQ-7 untuk membaca konsentrasi gas.LED indikator tingkat bahaya.Buzzer sebagai alarm.Display 7-segment + MAX7219 untuk menampilkan nilai ADC.Push button reset & komunikasi UART untuk feedback pengguna.
Hasil Pengujian:	<ul style="list-style-type: none">Sistem stabil dan responsif.Inisialisasi berhasil ("PREPARING" di UART, buzzer, "1234" di 7-segment).LED, buzzer, dan UART bekerja sesuai threshold ADC.
Kendala & Keterbatasan:	<ul style="list-style-type: none">Sensor MQ-7 butuh waktu pemanasan, respons awal tidak stabil.Nilai ppm gas belum bisa ditampilkan secara aktual.
Rekomendasi Pengembangan:	<ul style="list-style-type: none">Tambah filter ADC untuk kurangi noise.Gunakan sensor kalibrasi digital.Tambahkan logging via UART untuk pemantauan histori data.

REKOMENDASI PENGEMBANGAN

- **Integrasi filtering digital**, seperti metode *moving average* atau *median filter* untuk meminimalkan gangguan noise pada pembacaan nilai *ADC* yang seringkali bersifat fluktuatif dan sesaat. Penerapan filter ini akan menghasilkan pembacaan sensor yang lebih stabil terhadap kondisi lingkungan sebenarnya.
- **Penggunaan sensor gas digital** yang telah dilengkapi dengan mekanisme kalibrasi internal atau penerapan kalibrasi multi-titik secara manual dapat menjadi salah satu cara agar sistem mampu menginterpretasikan konsentrasi karbon monoksida dalam satuan parts per million (*ppm*) secara lebih akurat dan terstandarisasi.
- **Mengimplementasikan fitur logging** dan pelaporan data melalui *UART* atau komunikasi serial lainnya ke perangkat lain seperti komputer atau server IoT, dimana kita dapat memantau analisa kadar gas dari waktu ke waktu dan melakukan analisis lebih rinci, termasuk pelaporan atau deteksi pola kebocoran berulang.

Thank you.