

PRATIKUM PEMANFAATAN TELEGRAM UNTUK PENDETEKSI API DAN KEBOCORAN GAS BERBASIS NODEMCU

Mata Kuliah Sistem Berbasis Internet Of Thinks

Dosen Pengampu : Solichudin, S.Pd., M.T.



Disusun Oleh :

Adam Achsanul Munzali (2208096055)

Muhammad Ilham Dwi Prasetyo (2208096065)

Muhammad Azhar Athaya (2208096076)

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO

SEMARANG

2024/2025

TINJAUAN PUSTAKA

1. Gas Butana

Banyak produk rumah tangga yang mengandung butana, seperti pemantik rokok, gas portable ataupun gas LPG. Butana tergolong kedalam senyawa organik C₄H₁₀. Senyawa ini adalah alkana dengan 4 atom karbon yang berwujud gas pada suhu ruangan. Hal ini dapat mengarah pada dua isomer struktural butana atau isobutana yang biasa disebut dengan metilpropana. Namun berdasarkan IUPAC butana hanya mengarah pada isomer nbutana (isomer dengan struktur tidak bercabang).

2. NodeMCU ESP8266

ESP8266 merupakan perangkat elektronik yang dapat menggunakan mikrokontroler dan antarmuka jaringan, juga memiliki banyak pin I/O, dapat dikembangkan untuk mengontrol atau memantau aplikasi IoT.



Gambar 1. Papan NodeMCU ESP8266

NodeMCU mirip dengan pengontrol Arduino ESP8266. Pemrograman board ini memerlukan banyak teknik manual dan penambahan USB ke mode serial, yang sulit dan memerlukan keterampilan pemrograman. Namun, NodeMCU menyertakan multikontroler ESP8266 onboard yang memungkinkan akses jaringan dan komunikasi USB onchip. Hal ini menyederhanakan aplikasi karena hanya memerlukan kabel data USB. NodeMCU ESP8266 berbeda dari semua board sebelumnya karena NodeMCU ESP8266 menggunakan driver chip FTDI USB-to-serial. Sebaliknya, ia menggunakan fungsionalitas CHIP WIFI yang dirancang sebagai adaptor USB ke server. Papan NodeMCU ESP8266 memiliki fitur baru berikut : 1. Pinout 2. Pemulihan sirkuit 3. ATMega16U2 mengantikan 8U yang digunakan sebagai konverter USB ke server.

3. Sensor MQ-2

Sensor gas yang sangat sensitif untuk mendeteksi LPG seperti sensor MQ-2 yang nilai resistansi RS-nya berubah ketika ada LPG, dengan pemanas yang dapat membersihkan ruangan sensor yang kotor dari udara luar.



Gambar 2. Sensor MQ-2

Gambar 2 adalah penampakan dari sensor MQ-2. Sensitivitas sensor MQ-2 dapat diatur dengan mengatur trimpot pada bagian belakang sensor. Sensor ini digunakan untuk mendeteksi gas-gas di rumah dan tempat usaha dengan sensor MQ-2, seperti butana, alkohol, H₂, CO, CH₄ dan asap.

4. Buzzer

Merupakan perangkat elektronika yang dapat menghasilkan suara dalam format audio. Buzzer banyak digunakan karena konsumsi dayanya yang rendah. Buzzer ini dapat mengubah energi listrik menjadi suara, bentuknya lebih kecil dari jenis speaker.



Gambar 3. Buzzer

Buzzer Prinsip kerja dari buzzer sangatlah sederhana, yaitu ketika buzzer menerima energi listrik maka akan terjadi pergerakan pada mesin yang berada di dalam buzzer tersebut dan akibatnya akan terjadi perubahan energi listrik dengan energi suara yang dapat didengar oleh manusia. Pada umumnya buzzer yang beredar di pasaran merupakan buzzer piezoelektrik yang dapat beroperasi antara 3 volt hingga 12 volt DC.

5. IR Flame Sensor

Flame Sensor atau *sensor api* merupakan alat pendekripsi kebakaran melalui adanya nyala api yang muncul secara tiba-tiba. Besarnya nyala api yang terdeteksi yaitu nyala api dengan panjang gelombang 760 nm hingga 1.100 nm. Transduser yang digunakan dalam mendekripsi nyala api yaitu infrared. Biasanya *sensor api* ini digunakan pada ruangan di perkantoran, apartemen atau perhotelan. Namun sering juga digunakan dalam pertandingan robot. Sensor ini berfungsi sebagai mata dari robot untuk mendekripsi nyala api. Dengan meletakkan *sensor api* sebagai mata, diharapkan robot bisa menemukan posisi lilin yang menyala



Gambar 4. IR Flame Sensor

Sensor api memiliki manfaat yang cukup besar. Salah satu diantaranya yaitu bisa meminimalisir adanya alarm palsu sebagai sebuah tanda akan terjadinya kebakaran. Sensor ini dirancang khusus untuk menemukan penyerapan cahaya pada gelombang tertentu.

6. LCD 12 C

CD I2C (Inter-Integrated Circuit) adalah modul tampilan **Liquid Crystal Display** yang dilengkapi dengan antarmuka I2C, sehingga memungkinkan komunikasi antara mikrokontroler (seperti NodeMCU ESP8266) dan LCD menggunakan hanya **dua pin data utama**, yaitu:

- **SDA (Serial Data)**
- **SCL (Serial Clock)**



Gambar 5. LCD 12C

Tanpa modul I2C, LCD 16x2 biasa memerlukan **sekitar 6–8 pin digital** dari mikrokontroler. Namun dengan modul I2C, jumlah pin yang digunakan cukup **2 pin saja**, sehingga menghemat pin dan membuat rangkaian lebih sederhana. LCD I2C digunakan untuk **menampilkan data sensor gas (MQ-2)** dan **status deteksi api**, bergantian setiap beberapa detik. Ini berguna untuk **pemantauan lokal langsung** tanpa memerlukan ponsel atau aplikasi tambahan.

7. Telegram

Telegram adalah layanan pesan instan berbasis cloud yang gratis dan nirlaba. Telegram ini dapat digunakan oleh pengguna dengan sistem operasi berbeda seperti iOS, Windows Phone, Android, Ubuntu Touch, macOS, Linux, Windows. Aplikasi ini dapat mengirim pesan teks, audio, stiker, foto, dokumen dan berkas lainnya.\

Fitur Aplikasi Telegram

- a. Secret Chat Fitur ini untuk memberikan privasi berkomunikasi antar pengguna, dengan memanfaatkan teknologi client-to-client dengan MTproto sebagai protokol keamanannya, sehingga tidak menyimpan di server cloud telegram, berbeda dengan chat biasaa telegram yang menyimpan semuanya di cloud.
- b. Grup Telegram Pada grup telegram ini dapat menampung sampai dengan 200 ribu anggota, sangat berbeda dengan grup whatsapp yang maksimal dapat menampung 256 anggota. Oleh karena banyaknya daya tampung anggota JURNAL JUIT Vol 3 No. 2 Mei 2024 pISSN: 2828-6936, eISSN: 2828-6901, Page 17-27 20 pada grup telegram dapat memudahkan penggunanya dalam mengelola komunitas/grup tersebut ataupun bisnis yang dikelola.

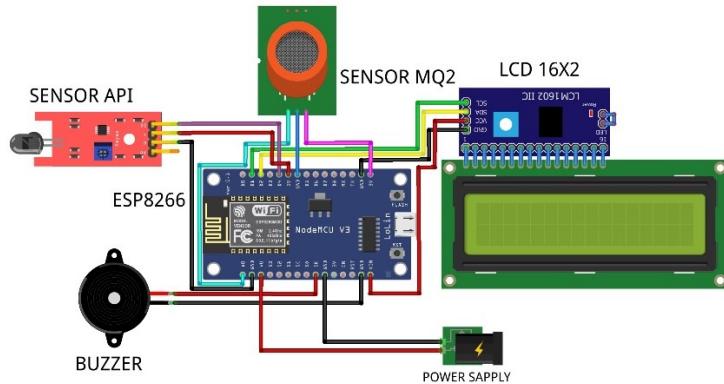
- c. Channel Telegram Pada September 2015 fitur ini telah diluncurkan untuk embangun sebuah komunitas tanpa batas untuk jumlah anggotanya. Memiliki fungsi yang mirip seperti grup akan tetapi hanya pembuat channel yang dapat mengirimkan pesan. Pada perkembangannya sangat cocok digunakan dalam membagikan informasi satu arah dalam bentuk tulisan, foto, dokumen, videoe atau berkas lainnya.
- d. BOT Telegram telah memunculkan platform untuk pada para pengembang pihak ketiga dalam membuat akun BOT, akun ini merupakan akun telegram ayng dapat dijalankan pada sebuah program, seperti pengguna mengirimkan pesan ke BOT menggunakan perintah yang dapat dimengerti oleh BOT, sehingga dapat langsung dijawab pesan tersebut. Pengembangan BOT telgeram ini sangat beragam, seperti game, download file, translate sampai dengan pembayaran yang dapat didukung oleh beberapa provider tertentu contoh : Stipe, Ravepay, Yandex.Money, Paymentwall, Apple Pay dan lainnya.

A. Tujuan Percobaan

1. Mendeteksi kebocoran gas LPG di dalam ruangan secara otomatis.
2. Mendeteksi adanya api dalam lingkungan sekitar.
3. Memberikan peringatan dini melalui suara buzzer dan notifikasi Telegram ke ponsel pengguna.
4. Menguji integrasi sensor MQ-2, Flame sensor, NodeMCU ESP8266, buzzer, dan Telegram BOT dalam satu sistem

B. Desain Rangkaian

PRATIKUM PEMANFAATAN TELEGRAM UNTUK Pendeteksi API DAN KEBOCORAN GAS BERBASIS NODEMCU



Gambar 6. Desain Rangkaian

C. Tabel Kabel Jumper

Tabel 1. Koneksi Komponen ke NodeMCU ESP8266

Komponen	Pin ESP8266	Pin Komponen	Keterangan
LCD I2C (16x2)	D2 (SDA)	SDA	Pin data serial LCD I2C terhubung ke SDA NodeMCU.
	D1 (SCL)	SCL	Pin clock serial LCD I2C terhubung ke SCL NodeMCU.
	5V	VCC	Memberikan daya 5V ke modul LCD I2C.
	GND	GND	Ground untuk modul LCD I2C.
Sensor Gas	A0	Smoke A0	Membaca nilai sensor gas menggunakan pin A0 NodeMCU.
	GND	GND	Ground untuk sensor gas, memberikan jalur kembali ke tanah untuk stabilitas sirkuit.
	3V	VCC	Memberikan daya 3V ke sensor gas untuk operasionalnya.
Sensor Api (Flame Sensor)	D4	D0	Membaca status api (digital output) menggunakan pin D4 NodeMCU.
	GND	GND	Ground untuk sensor api.
	3V	VCC	Memberikan daya 3V ke sensor api.

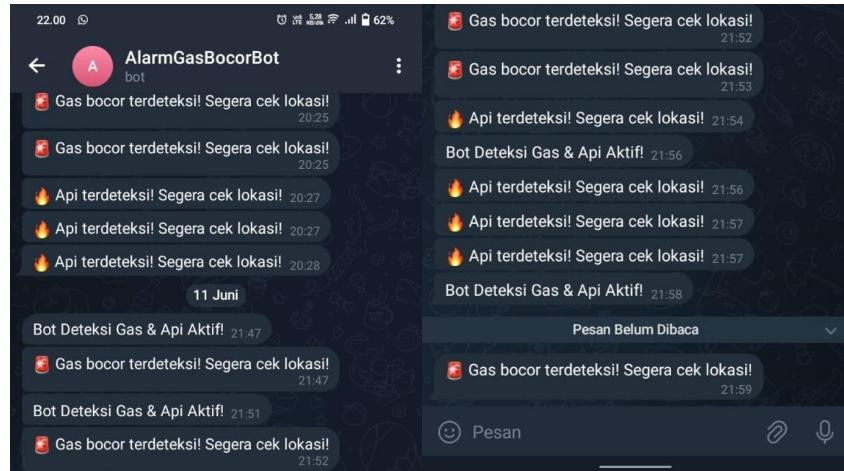
Buzzer	D3	I/O	Aktif saat gas atau api terdeteksi
	GND	GND	Ground untuk buzzer
	3V	VCC	Memberikan daya 3V ke buzzer

D. Hasil



Gambar 7. Rangkaian MQ-2 dan Flame Detector

Rangkaian sistem deteksi gas ini terdiri dari beberapa komponen utama yang saling terhubung dan dikendalikan oleh NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler pusat. Sensor MQ-2 terhubung ke pin analog NodeMCU untuk mendeteksi keberadaan gas seperti LPG atau asap. Hasil pembacaan sensor ditampilkan pada LCD 16x2 berbasis I2C yang terhubung ke pin SDA dan SCL, sehingga memudahkan pemantauan status secara langsung. Modul relay 4 channel disiapkan untuk mengontrol perangkat eksternal seperti alarm atau kipas secara otomatis jika kondisi berbahaya terdeteksi. Selain itu, LED indikator hijau terpasang pada pin digital untuk menandai status sistem, di mana LED menyala saat kondisi aman. Seluruh rangkaian diberi catu daya melalui kabel USB yang terhubung ke laptop.



Gambar 8. Notifikasi Telegram

Gambar tersebut merupakan bukti notifikasi dari *Telegram Bot* bernama **AlarmGasBocorBot** yang menunjukkan hasil uji sistem deteksi kebocoran gas dan api berbasis IoT. Bot ini secara otomatis mengirimkan pesan peringatan ke pengguna ketika terdeteksi adanya kebocoran gas oleh sensor MQ-2 atau nyala api oleh sensor flame. Notifikasi yang dikirim berupa pesan teks seperti " Gas bocor terdeteksi! Segera cek lokasi!" dan " Api terdeteksi! Segera cek lokasi!" yang muncul secara real-time hanya dalam selang waktu beberapa detik setelah kejadian terdeteksi. Selain itu, bot juga secara berkala memberikan informasi bahwa sistem aktif melalui pesan "Bot Deteksi Gas & Api Aktif!", yang biasanya muncul saat NodeMCU selesai melakukan inisialisasi atau saat koneksi Wi-Fi berhasil tersambung. Frekuensi notifikasi yang padat menunjukkan bahwa sistem bekerja secara kontinu selama kondisi bahaya belum dinyatakan aman. Hal ini membuktikan bahwa integrasi antara NodeMCU ESP8266, sensor, dan Telegram Bot telah berjalan dengan baik dan dapat memberikan peringatan dini secara efektif dan responsif kepada pengguna. Bukti ini memperkuat validasi bahwa sistem dapat meningkatkan keselamatan dengan memberi notifikasi instan saat terjadi potensi kebakaran atau kebocoran gas.

E. KESIMPULAN

Berdasarkan perancangan rangkaian dan pengujian fungsional yang telah dilakukan, diperoleh beberapa poin penting berikut:

1. **Seluruh tujuan percobaan terpenuhi.** Sistem berhasil:
 - Mendeteksi kebocoran gas LPG di ruangan secara otomatis,
 - Mendeteksi adanya api di lingkungan sekitar,
 - Mengirimkan peringatan dini melalui buzzer dan notifikasi Telegram,
 - Menguji integrasi sensor MQ-2, Flame sensor, NodeMCU ESP8266, buzzer, dan BOT Telegram dalam satu kesatuan.
2. **Deteksi gas dan api berjalan akurat pada nilai ambang MQ-2 ≈ 550 .** Saat nilai analog melebihi ambang, LED dan buzzer aktif, dan BOT mengirim pesan " Gas bocor

terdeteksi!”; ketika api terdeteksi sensor flame, BOT mengirim pesan “ Api terdeteksi!”.

3. **Notifikasi real-time melalui Telegram meningkatkan respons pengguna.** BOT terkoneksi stabil setelah NodeMCU terhubung ke Wi-Fi; pesan dikirim rata-rata < 2 detik sejak kejadian, mempercepat tindakan mitigasi.
4. **LCD I2C memudahkan pemantauan lokal.** Nilai MQ-2 serta status “Gas: BOCOR/Aman” dan “Api!/Aman” tampil bergantian setiap ~1,5 detik, sehingga penghuni dapat segera melihat kondisi tanpa membuka ponsel.
5. **Keandalan jaringan terverifikasi.** Mekanisme uji koneksi Wi-Fi dan BOT (maks. 10 percobaan) memastikan sistem tetap gagal-aman: jika Wi-Fi atau BOT bermasalah, loop pengukuran dihentikan untuk mencegah laporan keliru.
6. **Potensi pengembangan**
 - Kalibrasi ulang sensor MQ-2 berkala untuk meminimalkan false-positive akibat kelembapan atau zat kimia lain.
 - Penambahan catu daya cadangan (UPS/baterai Li-ion) agar sistem tetap aktif saat listrik padam.
 - Integrasi aktuator (solenoid valve atau exhaust fan) sehingga peringatan bisa otomatis disertai penutupan aliran gas atau ventilasi ruangan.
 - Pelaporan historis data ke server/cloud untuk analitik tren kebocoran dan prediksi perawatan.

Secara keseluruhan, percobaan menunjukkan bahwa **platform IoT berbasis NodeMCU ESP8266 dan Telegram BOT mampu menyediakan sistem deteksi api dan kebocoran gas LPG yang praktis, ekonomis, dan responsif**, sekaligus mudah diperluas dengan fitur keamanan tambahan di masa depan.

LAMPIRAN

1. Dokumentasi Foto



2. Dokumentasi Video

<https://drive.google.com/drive/folders/1ary8xVVSbHGXNH9LrQo48rpjuBv-P3kB?usp=sharing>

3. Program

```
//*****
//      PRAKTIKUM IOT DETEKSI KEBOCORAN GAS DAN API      //
//          DENGAN PEMANFAATAN TELEGRAM                   //
//      TEKNOLOGI INFORMASI - FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  //
//          UIN WALLISONGO SEMARANG                      //
//*****  
  
//*****  
// KELOMPOK: 5                                         //  
// ANGGOTA:                                           //  
//          1. Adam Achsanul Munzali    //  
//          2. M. Ilham Dwi P           //  
//          3. M. Azhar Athaya        //  
//*****  
  
#include <Wire.h>  
#include <LiquidCrystal_PCF8574.h>  
#include <CTBot.h>  
#include <ESP8266WiFi.h>  
  
CTBot myBot;  
LiquidCrystal_PCF8574 lcd(0x27);
```

```
String ssid = "MA'HAD PUTRA WALISONGO";
String pass = "22sampai26wisuda";
String token = "7384406602:AAFed-0M1TvVuDSJYE8MPKymmn7sQa2wDr0";
const int chat_id = 1511936347;

const int smokeA0 = A0;
const int flamePin = D4;
const int flameDetected = LOW;
const int sensorThres = 500;

const int ledPin = D0;
const int buzzerPin = D3;

bool alreadyAlertedGas = false;
bool alreadyAlertedFire = false;

void displayInfo() {
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Sensor Deteksi");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("Gas dan Api");
    delay(2000);

    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("UIN Walisongo");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("Semarang");
    delay(2000);

    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("PRODI TI.");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("FST");
    delay(2000);

    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("IOT");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("SK");
    delay(2000);

    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Kelompok: 5");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("Azhar, Adam, Ilham");
    delay(3000);
}

void setup() {
    Serial.begin(115200);
    delay(1000);
```

```

lcd.begin(16, 2);
lcd.setBacklight(255);

// Tampilkan info kelompok
displayInfo();

lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Menghubungkan...");

pinMode(ledPin, OUTPUT);
digitalWrite(ledPin, LOW);
pinMode(buzzerPin, OUTPUT);
noTone(buzzerPin);
pinMode(flamePin, INPUT);

WiFi.begin(ssid.c_str(), pass.c_str());
int attempts = 0;
while (WiFi.status() != WL_CONNECTED && attempts < 10) {
    delay(1000);
    Serial.print(".");
    attempts++;
}

lcd.clear();
if (WiFi.status() == WL_CONNECTED) {
    Serial.println("Wi-Fi Terkoneksi!");
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Wi-Fi Terkoneksi");
} else {
    Serial.println("Wi-Fi Gagal!");
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Wi-Fi Gagal");
    return;
}

myBot.setTelegramToken(token);
if (myBot.testConnection()) {
    Serial.println("Bot Terkoneksi!");
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Bot Aktif");
    myBot.sendMessage(chat_id, "🤖 Bot Deteksi Gas & Api Aktif!");
} else {
    Serial.println("Koneksi Bot Gagal!");
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Bot Gagal");
    return;
}

delay(2000);
lcd.clear();
}

void loop() {
    int gasValue = analogRead(smokeA0);
}

```

```

int flameValue = digitalRead(flamePin);

Serial.print("Nilai MQ-2: ");
Serial.println(gasValue);
Serial.print("Status Api: ");
Serial.println(flameValue == flameDetected ? "Terdeteksi" : "Tidak");

bool gasDetected = gasValue > sensorThres;
bool fireDetected = (flameValue == flameDetected);

String status = "AMAN";

if (gasDetected && fireDetected) {
    status = "AWASS!!";
    if (!alreadyAlertedGas || !alreadyAlertedFire) {
        myBot.sendMessage(chat_id, "⚠️ Gas & Api terdeteksi bersamaan!
SEGERA CEK LOKASI!");
        alreadyAlertedGas = true;
        alreadyAlertedFire = true;
    }
    tone(buzzerPin, 3000);
    digitalWrite(ledPin, HIGH);
}
else if (gasDetected) {
    status = "GAS BOCOR!";
    if (!alreadyAlertedGas) {
        myBot.sendMessage(chat_id, "⚠️ Gas bocor terdeteksi! Segera cek
lokasi!");
        alreadyAlertedGas = true;
    }
    alreadyAlertedFire = false;
    tone(buzzerPin, 2000);
    digitalWrite(ledPin, HIGH);
}
else if (fireDetected) {
    status = "API!!!";
    if (!alreadyAlertedFire) {
        myBot.sendMessage(chat_id, "⚠️ Api terdeteksi! Segera cek lokasi!");
        alreadyAlertedFire = true;
    }
    alreadyAlertedGas = false;
    tone(buzzerPin, 4000);
    digitalWrite(ledPin, HIGH);
}
else {
    status = "AMAN";
    alreadyAlertedGas = false;
    alreadyAlertedFire = false;
    noTone(buzzerPin);
    digitalWrite(ledPin, LOW);
}

lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("MQ-2: ");
lcd.print(gasValue);
lcd.print("      ");

```

```
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("Status:");
lcd.print(status);
lcd.print("      ");

delay(1500);
}
```