

RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN KONSENTRASI GAS METANA UNTUK MITIGASI BENCANA KESEHATAN LINGKUNGAN

Muhammad Zhafran Abiyu Fadhillah

19/446526/TK/49631

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 3 Agustus 2023
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Pemantauan kualitas udara merupakan salah satu bentuk mitigasi bencana karena udara adalah salah satu aspek yang perlu diperhatikan dalam kesehatan lingkungan, salah satunya gas metana (CH_4). Meskipun tidak tergolong ke dalam senyawa beracun, namun apabila terpapar dengan gas metana konsentrasi tinggi (9000-16000 ppm) dapat berdampak pada kesehatan manusia. Oleh sebab itu, diperlukan sistem pemantauan untuk mitigasi bencana kesehatan lingkungan dengan informasi seakurat mungkin dan dapat dipantau secara *real-time*.

Rancang bangun sistem pemantauan gas metana untuk mitigasi bencana kesehatan lingkungan dilakukan menggunakan metode eksperimental. Konsentrasi gas metana (CH_4) dideteksi menggunakan sensor berbasis *metal oxide semiconductor*. Sensor diuji reliabilitasnya terhadap perubahan kondisi lingkungan serta keakuratannya setelah diperoleh persamaan konversi ppm gas metana. Data akuisisi dikirimkan menuju *server Google Apps Script* dan disimpan di dalam *Google Sheet*. Transmisi data diuji berdasarkan kemampuan sistem bekerja secara *real-time*. Status bahaya gas metana akan ditampilkan pada *dashboard Looker Studio* sebagai sistem peringatan dini.

Hasil penelitian ini yaitu sistem pemantauan konsentrasi gas metana untuk mitigasi bencana kesehatan lingkungan yang telah berhasil dirancang bangun. Akurasi sistem dalam melakukan akuisisi data yaitu sebesar $\pm 381,60$ ppm berdasarkan metode RMSE dengan menggunakan persamaan konversi komparatif. Selain itu, sistem telah berhasil bekerja secara *real-time* dengan rata-rata total waktu proses akuisisi dan pengiriman data sebesar 6,1 detik pada setiap periode akuisisi dan pengiriman data 1 menit dengan nilai PER sebesar 0,17%.

Kata kunci: *metana, pemantauan, kesehatan lingkungan, mitigasi*

Pembimbing Utama : Prof. Dr. Ir. Agus Budhie Wijatna, M.Si., IPM.

Pembimbing Pendamping : Ir. Memory M. Waruwu, ST., M.Eng. IPM.



DESIGN OF METHANE GAS CONCENTRATION MONITORING SYSTEM FOR ENVIRONMENTAL HEALTH DISASTER MITIGATION

Muhammad Zhafran Abiyu Fadhillah

19/446526/TK/49631

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on *August 3rd, 2023*
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

Air quality monitoring is a form of disaster mitigation because air is one aspect that needs attention in environmental health, one of which is methane gas (CH_4). Although not classified as a toxic compound, exposure to high concentrations of methane gas (9000-16000 ppm) can have an impact on human health. Therefore, a monitoring system is needed for environmental health disaster mitigation with the most accurate information possible and can be monitored in real-time.

The design of a methane gas monitoring system for environmental health disaster mitigation was conducted using an experimental method. Methane gas (CH_4) concentration was detected using a metal oxide semiconductor-based sensor. The sensor was tested for reliability against changes in environmental conditions and accuracy after obtaining the methane gas ppm conversion equation. Acquisition data is sent to the Google Apps Script server and stored in a Google Sheet. Data transmission is tested based on the system's ability to work in real-time. Methane gas hazard status will be displayed on the Looker Studio dashboard as an early warning system.

The result of this research is a methane gas concentration monitoring system for environmental health disaster mitigation that has been successfully designed. The accuracy of the system in performing data acquisition is ± 381.60 ppm based on the RMSE method using the comparative conversion equation. In addition, the system has successfully worked in real-time with an average total time of the data acquisition and delivery process of 6.1 seconds for each 1-minute period of data acquisition and transmission with a PER value of 0.17%.

Keywords: *methane, monitoring, environmental health, mitigation*

Supervisor : Prof. Dr. Ir. Agus Budhie Wijatna, M.Si., IPM.

Co-Supevisor : Ir. Memory M. Waruwu, ST., M.Eng. IPM.

