

RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN KONSENTRASI GAS SULFUR DIOKSIDA (SO₂) BERBASIS *INTERNET OF THINGS* UNTUK MITIGASI BENCANA KESEHATAN LINGKUNGAN

Abriyan Yusuf

19/443603/TK/48799

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 20 Februari 2024
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Polusi udara merupakan salah satu bentuk bencana kesehatan lingkungan. Salah satu polutan pencemar udara adalah gas sulfur dioksida. Gas sulfur dioksida (SO₂) memiliki karakteristik tidak berwarna, beraroma tajam, beracun, dan jika terhirup dalam konsentrasi tinggi dapat menyebabkan kematian. Untuk meminimalisir dampak kesehatan tersebut, perlu dilakukan upaya mitigasi melalui pembangunan sistem sensor berbasis *internet of things* (IoT) yang merujuk pada standar kesehatan agar hasil dari pemantauan tersebut dapat dijadikan sebagai landasan pengambilan keputusan bagi pemangku kepentingan.

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode eksperimental, yaitu dengan merancang bangun sistem pemantauan konsentrasi gas sulfur dioksida menggunakan sensor sulfur dioksida elektrokimia DFRobot SO₂ SEN0470, mikrokontroler WeMos D1 R32, *cloud service* Google Apps Script, dan *server* Google Sheets. Data yang terkirim ke server divisualisasikan pada *dashboard* Google Looker Studio untuk menampilkan status kualitas udara beserta rekomendasi aksi.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem pemantauan berhasil dirancang bangun di mana sistem memiliki resolusi 0,1 ppm, *range* 20 ppm, valid dalam mengukur konsentrasi gas sulfur dioksida, *real-time* dengan total durasi proses maksimum pada pengujian 10 jam adalah 13,62 detik dengan PER 0%, pada pengujian 24 jam adalah 6,19 detik dengan PER 0,69% yang memenuhi standar IEEE 802.15.4 2020, dan mampu memberikan hasil visualisasi yang valid mengacu pada standar *SO₂ Advisory Level* Departemen Kesehatan Hawaii dan standar WHO.

Kata kunci: *Sulfur Dioksida, Kesehatan Lingkungan, Mitigasi, Sistem Pemantauan*

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

Pembimbing Pendamping : Ir. Memory M. Waruwu, S.T., M.Eng., IPM.



DESIGN OF AN INTERNET OF THINGS-BASED SULFUR DIOXIDE (SO₂) GAS CONCENTRATION MONITORING SYSTEM FOR ENVIRONMENTAL HEALTH DISASTER MITIGATION

Abriyan Yusuf

19/443603/TK/48799

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on February 20, 2024
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

Air pollution is a form of environmental health disaster. One of the air pollutants is sulfur dioxide gas. Sulfur dioxide gas (SO₂) has colorless, sharp-smelling, toxic characteristics, and if inhaled in high concentrations can cause death. To minimize these health impacts, mitigation efforts need to be made through the development of an internet of things (IoT)-based sensor system that refers to health standards so that the results of the monitoring can be used as a basis for decision making for stakeholders.

This research was conducted using an experimental method, namely by designing a sulfur dioxide gas concentration monitoring system using the DFRobot SO₂ SEN0470 electrochemical sulfur dioxide sensor, WeMos D1 R32 microcontroller, Google Apps Script cloud service, and Google Sheets server. The data sent to the server is visualized on the Google Looker Studio dashboard to display the air quality status along with action recommendations.

The results of this study indicate that the monitoring system was successfully designed where the system has a resolution of 0.1 ppm, a range of 20 ppm, is valid in measuring the concentration of sulfur dioxide gas, real-time with a total maximum process duration in the 10-hour test is 13.62 seconds with 0% PER, in the 24-hour test is 6.19 seconds with 0.69% PER which meets the IEEE 802.15.4 2020 standard, and is able to provide valid visualization results referring to the Hawaii Department of Health SO₂ Advisory Level standard and WHO standards.

Keywords: *Sulfur Dioxide, Environmental Health, Mitigation, Monitoring System*

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

Co-supervisor : Ir. Memory M. Waruwu, S.T., M.Eng., IPM.

