Perancangan Dashboard Web Pemantauan Real Time Emisi Gas Insinerator Berdasarkan Peraturan KLHK
Nomor 70 Tahun 2016
Nabilla Amanda Fatwazahra, Dr. Ir. Nur Abdillah Siddiq, S.T., IPP ; Prof. Dr. Ir. Agus Budhie Wijatna, M.Si., IPM
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

PERANCANGAN *DASHBOARD* WEB PEMANTAUAN *REAL TIME* EMISI GAS INSINERATOR BERDASARKAN PERATURAN KLHK NOMOR 70 TAHUN 2016

Nabilla Amanda Fatwazahra

22/493823/TK/54123

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 28 Juli 2026
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Peningkatan timbulan sampah di Indonesia mendorong pemanfaatan insinerator sebagai salah satu metode pengolahan limbah. Namun, proses pembakaran menghasilkan emisi gas buang yang perlu dipantau dengan mengacu pada baku mutu emisi dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.70/MENLHK/SETJEN/KUM.1/8/2016. Pemantauan emisi yang masih dilakukan secara periodik belum mampu menyajikan informasi kondisi emisi secara *real-time*. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan *dashboard monitoring* emisi insinerator berbasis web untuk mendukung pemantauan *real-time*, implementasi baku mutu emisi, menyediakan visualisasi data dan pelaporan.

Dashboard dikembangkan menggunakan Node.js, Express.js, Socket.IO, MQTT, dan MySQL. Data emisi diperoleh dari simulator sensor melalui MQTT, disimpan pada basis data MySQL, kemudian ditampilkan secara otomatis menggunakan Socket.IO. Evaluasi sistem dilakukan melalui pengujian fungsional menggunakan *black box testing*, pengujian performa web menggunakan *Page Load Time* dan Lighthouse, serta pengujian *usability* menggunakan *System Usability Scale* (SUS).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *dashboard* mampu menampilkan data emisi CO,SO_2, NO_x, dan Total Partikulat secara *real-time* serta menyajikan status kondisi emisi berdasarkan baku mutu melalui indikator visual, *banner*, dan *alert*, serta menghasilkan laporan emisi dalam format PDF dan CSV. Pengujian fungsional memperoleh tingkat keberhasilan 100%, rata-rata Page Load Time sebesar 0,244 detik, skor *Performance* Lighthouse berada pada kategori baik, dan pengujian *usability* menghasilkan skor sebsar 69 dengan kategori OK.

Kata kunci: *dashboard monitoring*, emisi insinerator, baku mutu emisi, *real-time*.

Pembimbing Utama : Dr. Ir. Nur Abdillah Siddiq, S.T., IPP

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

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Perancangan Dashboard Web Pemantauan Real Time Emisi Gas Insinerator Berdasarkan Peraturan KLHK
Nomor 70 Tahun 2016**
Nabilla Amanda Fatwazahra, Dr. Ir. Nur Abdillah Siddiq, S.T., IPP ; Prof. Dr. Ir. Agus Budhie Wijatna, M.Si., IPM
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

PERANCANGAN *DASHBOARD* WEB PEMANTAUAN *REAL TIME* EMISI GAS INSINERATOR BERDASARKAN PERATURAN KLHK NOMOR 70 TAHUN 2016

Nabilla Amanda Fatwazahra

22/493823/TK/54123

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Physical Engineering,
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on 28 July 2026
In partial fulfillment of requirement for degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

The increase in waste generation in Indonesia encourages the use of incinerators as one of the waste treatment methods. However, the combustion process produces exhaust gas emissions that need to be monitored by referring to the emission quality standards in the Regulation of the Minister of Environment and Forestry Number P.70/MENLHK/SETJEN/KUM.1/8/2016. Emission monitoring that is still carried out periodically has not been able to present real-time information on emission conditions. Therefore, this study developed a web-based incinerator emission monitoring dashboard to support real-time monitoring, implementation of emission quality standards, providing data visualization and reporting.

The dashboard is developed using Node.js, Express.js, Socket.IO, MQTT, and MySQL. Emission data is obtained from the sensor simulator via MQTT, stored in a MySQL database, and then displayed automatically using Socket.IO. System evaluation is carried out through functional testing using black box testing, web Performance testing using Page Load Time and Lighthouse, and usability testing using System Usability Scale (SUS).

The results show that the dashboard is able to display CO, SO2, NOx, and Total Particulate emission data in real-time and presents the status of emission conditions based on quality standards, generates emissions reports in PDF and CSV formats. The functional test had a 100% success rate, with an average Page Load Time of 0.244 seconds, the Lighthouse Performance score was in the good category, and the usability test resulted in a score of 69 with the OK category.

Keywords: dashboard monitoring, incinerator emissions, emission quality standards, real-time.

Supervisor : Dr. Ir. Nur Abdillah Siddiq, S.T., IPP

Co-supervisor : Prof. Dr. Ir. Agus Budhie Wijatna, M.Si., IPM