

RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN GAS METANA EMISI RESPIRASI RUMINANSIA YANG PORTABEL DAN BERBASIS MANDIRI ENERGI

Asri Indra Setiawan

19/443611/TK/48807

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada 20 November 2023
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Pembatasan kenaikan suhu global sebesar 1,5 °C merupakan program pengurangan gas rumah kaca penyebab pemanasan global. Program tersebut dapat dilakukan melalui penurunan emisi metana. Emisi metana dunia terbesar dihasilkan oleh sektor agrikultur berupa fermentasi enterik. Indonesia merupakan salah satu negara dengan produktivitas agrikultur yang tinggi, khususnya peternakan. Meskipun demikian, saat ini alat pemantauan metana masih belum berkembang di Indonesia.

Model desain sistem pemantauan emisi metana dari hewan ruminansia memanfaatkan sensor dengan prinsip *Metal-Oxide Semiconductor*, yaitu TGS2600. Untuk mendukung perhitungan emisi metana dalam satuan gram/sekon dibutuhkan sensor parameter lingkungan berupa BME280. Perhitungan produksi metana didasarkan pada pengambilan sampel metana dari udara yang mengalir di dalam pipa. Untuk meningkatkan performa sistem, maka dibangunlah sistem yang portabel dan berbasis mandiri energi.

Hasil pengukuran produksi metana oleh pernapasan hewan ruminansia dapat diperoleh dalam satuan gram/detik. Rerata produksi metana yang dihasilkan oleh tiga sampel kambing adalah 12,113 gram/hari, 22,747 gram/hari, dan 8,985 gram/hari. Sistem yang dibangun juga bersifat mandiri energi dengan menggunakan panel surya 25Wp, *solar charge controller* 12V/10A dan aki 12V/7Ah.

Kata kunci: mandiri energi, metana, portabel, ruminansia

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

Pembimbing Pendamping : Dr. Ir. Muhsin Al Anas, S.Pt., IPP



**DESIGN FOR RUMINANT RESPIRATION METHANE GAS EMISSION
MONITORING SYSTEM THAT PORTABLE AND ENERGY
INDEPENDENT**

Asri Indra Setiawan

19/443611/TK/48807

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on November 20th, 2023
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

The limitation of global temperature increases by 1.5°C is a program aimed at reducing greenhouse gas emissions, which cause global warming. This program can be achieved through the reduction of methane emissions. The largest methane emissions globally are generated by the agricultural sector, specifically enteric fermentation. However, methane monitoring device are still undeveloped in Indonesia.

The design model of the methane emissions monitoring system from ruminant animals utilizes sensors based on the Metal-Oxide Semiconductor principle, namely TGS2600. To support the calculation of methane emissions in grams per second, environmental parameter sensors such as BME280 are needed. Methane production calculations are based on sampling methane from the flowing air inside pipes. To enhance the system's performance, a portable and energy-independent system has been developed.

The measurement results indicate methane production from the respiration of ruminant animals in grams per second. The average methane production from three goat samples is 12.113 grams/day, 22.747 grams/day, and 8.985 grams/day. The built system is also energy-independent, utilizing a 25Wp solar panel, a 12V/10A solar charge controller, and a 12V/7Ah battery.

Keywords: energy-independent, methane, portable, ruminant

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

Co-supervisor : Dr. Ir. Muhsin Al Anas, S.Pt., IPP

