

## RANCANG BANGUN SISTEM DETEKTOR KONSENTRASI KARBON DIOKSIDA (CO<sub>2</sub>) DAN PARTICULATE MATTER (PM<sub>2.5</sub> & PM<sub>10</sub>) UNTUK SISTEM PEMANTAUAN LINGKUNGAN RUANG HUNI

Narindra Ragil Wibowo  
17/413564/TK/46004

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 26 Januari 2022  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

### INTISARI

Lingkungan ruang huni yang tertutup merupakan salah satu tempat yang memiliki potensi sebagai penyebaran virus, salah satunya adalah COVID-19 (*Corona virus disease 2019*). Dalam upaya mencegah penyebaran virus di lingkungan ruang huni adalah membuat detektor yang mampu mendeteksi kualitas udara di ruang tertutup, dengan salah satu parameternya adalah karbon dioksida dan *Particulate Matter* (PM<sub>2.5</sub> dan PM<sub>10</sub>) yang dapat diimplementasikan untuk sistem pemantauan kualitas udara. Pada penelitian ini merupakan rancang bangun detektor konsentrasi CO<sub>2</sub> dan partikulat.

Detektor konsentrasi CO<sub>2</sub> dan partikulat menggunakan sensor MH-Z19B untuk mendeteksi konsentrasi dari karbon dioksida dalam satuan ppm dan sensor SDS011 untuk mendeteksi partikulat (PM<sub>2.5</sub> dan PM<sub>10</sub>) dalam satuan µg/m<sup>3</sup>. Pada pengujian konsentrasi CO<sub>2</sub> dilakukan di kotak serbaguna A berukuran 24,5 cm x 16 cm x 8 cm dengan *stimulus* yang diberikan adalah nafas manusia untuk mendapatkan parameter CO<sub>2</sub>. Pada pengujian konsentrasi partikulat dilakukan di kotak serbaguna B berukuran 11,5 cm x 11,5 cm x 7 dengan *stimulus* yang diberikan adalah bubuk tapioka.

Detektor konsentrasi CO<sub>2</sub> dan partikulat memiliki performa untuk konsentrasi karbon dioksida nilai kesalahan baca detektor sebesar 3,14%, nilai akurasi sebesar 96,68%, nilai *repeatability* sebesar 1,73%. Pada performa pembacaan konsentrasi konsentrasi PM<sub>2.5</sub> dan PM<sub>10</sub> mampu mendapatkan nilai rata-rata kesalahan baca sensor sebesar 5,28 %, nilai rata-rata akurasi sebesar 94,72% dan nilai rata-rata *repeatability* sebesar 2,23 %. Detektor dapat membaca dan menyimpan data di lokasi implementasi dengan tingkat keberhasilan 100%. Waktu akuisisi data yang diperlukan adalah 10,15 detik per data.

**Kata kunci:** *Indoor Air Quality*, Karbon Dioksida, *Particulate Matter*, Detektor, PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>

Pembimbing Utama : Dr. Faridah, S.T., M.Sc.

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



## DESIGN OF CARBON DIOXIDE (CO<sub>2</sub>) AND PARTICULATE MATTER (PM<sub>2.5</sub> & PM<sub>10</sub>) CONCENTRATION FOR LIFETIME ENVIRONMENT MONITORING SYSTEMS

Narindra Ragil Wibowo  
17/413564/TK/46004

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on January 26, 2021  
In partial fulfillment of the requirement for the Degree of  
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

### ABSTACT

The closed living space environment is one of the places that has the potential to spread the virus, one of which is COVID-19 (Corona virus disease 2019). Making a detector that can detect air quality in a closed room, with one of the parameters being carbon dioxide and Particulate Matter (PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>10</sub>), which can be implemented for air quality monitoring systems, is one way to prevent the virus from spreading in the living room setting. In this research, a detector for carbon dioxide concentration and particulate concentration is designed.

The MH-Z19B sensor detects carbon dioxide concentration in ppm and the SDS011 sensor detects particles (PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>10</sub>) in g/m<sup>3</sup> in the carbon dioxide and particulate detector. To determine carbon dioxide parameters, the carbon dioxide concentration test was carried out in a multifunctional box A sized 24.5 cm x 16 cm x 8 cm, with the stimulus being human breath. To determine the particulate parameters, the particulate concentration test was performed in a multifunctional box B sized 12.5 cm x 12.5 cm x 7 with tapioca powder as the stimulus.

The carbon dioxide concentration detectors and particulate have performance for carbon dioxide concentrations, the detector reading error value is 3.14%, the accuracy value is 96.68%, the repeatability value is 1.73%. In PM concentration reading performance, the detector is able to get an average sensor reading error of 5.28%, an average accuracy value of 94.72%, and an average repeatability value of 2.23%. The detector can read and store data at the implementation location with a 100% success rate. The required data acquisition time is 10.15 seconds per data.

**Keywords:** *Indoor Air Quality, Carbon Dioxide, Detector, Particulate Matter, PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>*

Supervisor : Dr. Faridah, S.T., M.Sc.

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

