

RANCANG BANGUNG TRANSDUSER LAJU DAN ARAH VENTILASI MENGUNAKAN MASS AIRFLOW SENSOR

Oleh
Imam Sobirin
17/413555/TK/45995

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 10 Januari 2022 untuk memenuhi
sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat Sarjana Program Studi Teknik
Fisika

INTISARI

Tingkat polutan di dalam ruang perlu diatur dengan memastikan udara dalam ruang tersirkulasi dan mendapat suplai udara bersih yang cukup. Kualitas udara dalam ruang dipengaruhi oleh berbagai bahan kimia seperti gas-gas (CO, CO₂, radon, ozon), *Volatile Organic Compound* (VOCs), *particulate matter*, serat, kontaminan organik dan anorganik, dan partikel biologis seperti bakteri, jamur, dan serbuk sari. Penggunaan transduser untuk mengukur laju dan arah ventilasi dapat diterapkan untuk memastikan udara di dalam ruang tersirkulasi dengan baik.

Mass Airflow Sensor (MAF) adalah alat ukur laju udara yang memasuki mesin pembakaran pada kendaraan bermotor. MAF menggunakan prinsip yang sama dengan *hot wire anemometer* dalam mendeteksi kecepatan udara dan cukup sensitif pada rentang pengukuran yang rendah. Pada transduser laju dan arah ventilasi, MAF digunakan untuk mendeteksi kecepatan dan arah udara yang melewati ventilasi.

Transduser laju dan arah ventilasi memiliki hasil pembacaan berupa besar laju ventilasi dalam liter/detik dan arah udara keluar atau masuk. Transduser mampu mengukur secara akurat dengan *error* rerata 0,0 m/s dan 0,03 m/s untuk hasil pembacaan dengan resolusi 0,1 dan 0,01 m/s. Sensitivitas transduser adalah 0,65 V/(m/s) untuk hasil pengukuran beresolusi 0,1 m/s dan 0,86 V/(m/s) untuk hasil pengukuran beresolusi 0,01 m/s. Pada pengukuran berulang transduser mengukur dengan standar deviasi rerata 0,1 m/s dan *error* histerisis 0,0 m/s. Sensor mampu membedakan arah udara yang melaluinya dengan akurasi 100% dan tingkat keberhasilan menyimpan data 100% dengan waktu akuisisi 1,12 detik per data

Kata kunci: laju dan arah ventilasi, *Mass Airflow Sensor* (MAF), transduser, ventilasi

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

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



DESIGN AND BUILD A VENTILATION RATE AND DIRECTION TRANSDUCERS USING A MASS AIRFLOW SENSOR

by

Imam Sobirin

17/413555/TK/45995

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on *January 10th, 2022*
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Physics Engineering

ABSTRACT

Indoor air pollutant levels need to be controlled by making sure the air is circulated and gets enough clean air. Indoor air quality is influenced by several factors such as gasses (CO, CO₂, radon, ozone), Volatile Organic Compounds (VOCs), particulate matter, fiber, organic and inorganic contaminants, and biological particulates such as bacteria, fungi, and pollen. The use of a transducer to measure the rate and direction of ventilation can be applied to ensure that the indoor air is well circulated.

The mass airflow sensor is a measuring instrument used to measure the rate of air entering the combustion engine in the vehicle. MAF used the same principle with a hot wire anemometer to detect the air velocity and was sensitive enough at low range measurement. On the ventilation rate and direction transducer, MAF is used to measure the rate of air passing through a vent.

The transducer gets a reading of the ventilation rate in liters/second and the direction of the air going in or out. The transducer can measure accurately with an average error of 0.0 m/s and 0.03 m/s for readings with a resolution of 0.1 and 0.01 m/s. The sensitivity of the transducer is 0.65 V/(m/s) for measurement results at 0.1 m/s resolution and 0.86 V/(m/s) for measurement results at 0.01 m/s resolution. In repeated measurements, the transducer measured a standard deviation of 0.1 m/s and a hysteresis error of 0.0 m/s. The sensor can distinguish the direction of the air through it with 100% accuracy and the success rate of storing data is 100% with an acquisition time of 1.12 seconds per data.

Keywords: mass airflow sensor, transducer, ventilation, ventilation rate and direction

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

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

