

ANALISIS KANDUNGAN CO₂ DENGAN SENSOR DAN BERBASIS LOGGER PRO DI DAERAH YOGYAKARTA

Irnin Agustina Dwi Astuti^{1*}, Thoha Firdaus²

¹ Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Indraprasta PGRI
Jalan Raya Tengah No.80 Gedong, Pasar Rebo, Jakarta Timur

² Program Studi Pendidikan Fisika, STKIP Nurul Huda
Jalan Kotabaru Sukaraja, Buay Madang, OKU Timur, Sumatera Selatan

* E-mail: irnin.agustina@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan CO₂ di daerah Yogyakarta dengan menggunakan sensor CO₂ dan *logger pro*. Kota Yogyakarta setiap tahunnya mengalami kepadatan penduduk yang menyebabkan pesatnya pemakaian kendaraan bermotor juga. Ini yang menyebabkan tingkat polusi udara di kota Yogyakarta juga semakin buruk akibat polusi kendaraan bermotor maupun industri. Kandungan CO₂ yang seharusnya di atmosfer bumi sebesar 381 PPM. Dalam penelitian ini menganalisis kandungan CO₂ di sepuluh tempat keramaian di Yogyakarta. Penelitian ini menggunakan sensor gas CO₂ Vernier dan di analisis menggunakan *software logger pro*. Ketika sensor CO₂ bekerja selama 5 menit akan muncul pulsa kandungan CO₂ pada *logger pro*, kemudian dicari rata-rata kandungan CO₂. Hasil penelitian ini dapat diperoleh uji kandungan CO₂ yang paling tinggi adalah di daerah 0 KM Yogyakarta sebesar 973,2 PPM. Hasil ini melebihi nilai batas ambang rata-rata yang seharusnya di atmosfer bumi yaitu 381 PPM. Oleh karena itu perlu ditanami pepohonan dan mengurangi emisi kendaraan bermotor agar tingkat kandungan CO₂ di kota Yogyakarta semakin menurun.

Kata kunci: CO₂, sensor, *Logger pro*, yogyakarta.

PENDAHULUAN

Pemanasan global sebagai indikasi perubahan iklim diisukan sebagai akibat dari bertambahnya gas rumah kaca. Gas rumah kaca yang paling banyak menjadi perhatian adalah CO₂. Perubahan konsentrasi gas CO₂ di atmosfer yang merupakan bagian dari siklus karbon penting untuk diteliti.

Konsentrasi karbon dioksida (CO₂) global (permukaan) di atmosfer telah meningkat sejak dimulainya revolusi industri karena pertumbuhan pesat aktivitas manusia. Saat ini telah cukup bukti ilmiah yang menunjukkan bahwa meningkatnya konsentrasi CO₂ di atmosfer adalah penyebab utama perubahan global dan perubahan iklim (IPCC, 2007).

Karbon dioksida atau zat asam arang adalah sejenis senyawa kimia yang terdiri dari dua atom oksigen yang terikat secara kovalen dengan sebuah atom karbon. CO₂ berbentuk gas pada keadaan temperatur dan tekanan standar dan hadir di atmosfer bumi. Rata-rata

konsentrasi karbon dioksida di atmosfer bumi kira-kira 387 ppm berdasarkan volume walaupun jumlah ini bisa bervariasi tergantung pada lokasi dan waktu. Karbon dioksida adalah gas rumah kaca yang penting karena ia menyerap gelombang inframerah dengan kuat (Hermawan, dkk:2008:54).

Kandungan CO₂ di berbagai tempat memiliki nilai polusi yang berbeda-beda, semakin ramai kota tersebut maka tingkat kandungan CO₂ juga semakin tinggi. Di kota Yogyakarta setiap tahunnya selalu mengalami kepadatan penduduk, jumlah kendaraan yang melintasi kota Yogyakarta juga semakin banyak yang dapat mengakibatkan tingkat polusi udara.

Perubahan iklim di kota Yogyakarta juga dirasakan tidak stabil atau tidak sesuai dengan keseimbangan cuaca. Karena perbedaan iklim dan bertambahnya polusi ini akan sangat mempengaruhi nilai kadar CO₂ di kota Yogyakarta. Akibatnya, suhu di Yogyakarta

menjadi lebih panas. Selain gas CO₂, gas lain yang menimbulkan efek rumah kaca adalah CFC yang berasal dari aerosol, juga gas metan yang berasal dari pembusukan kotoran hewan.

Sensor gas CO₂ Vernier merupakan jenis sensor untuk mengukur kandungan CO₂ dalam kisaran 0 sampai 10.000 ppm (pengaturan kisaran rendah) atau 0 sampai 100.000 ppm (pengaturan kisaran tinggi) (<http://www.vernier.com>). Sensor Gas CO₂ mengukur konsentrasi gas karbon dioksida dalam satuan bagian. Sensor menggunakan bola lampu pijar kecil untuk menghasilkan radiasi inframerah (IR). Sumber IR terletak di salah satu ujung poros sensor. Di ujung lain dari poros adalah sensor inframerah yang mengukur berapa banyak radiasi akan melalui sampel tanpa diserap oleh molekul karbon dioksida (Dukerich, 2011: 7).

METODE/EKSPERIMEN

Penelitian ini dilakukan di kota Yogyakarta yang terdiri dari 10 titik keramaian. Alat dan bahan yang digunakan adalah dengan menggunakan Sensor CO₂ Vernier Lab Pro, *Interface*, laptop dan termometer.

Prosedur penelitian adalah sebagai berikut:

1. Memasang dan rangkai alat eksperimen seperti pada gambar 1;
2. Mengukur temperatur daerah tersebut;
3. Membuka *software logger pro* dan klik *connect*, kemudian tunggu sampai 300 detik lalu klik *stop*;
4. Mengeklik *analyze* kemudian *autoscale* untuk mendapatkan grafik yang sesuai (Contoh hasil analisis grafik seperti di tampilan pada gambar 2);
5. Mengeklik *start* pada *toolbar logger pro* untuk mendapatkan nilai kadar CO₂ rata-rata; dan
6. Mengulangi langkah 1-6 untuk tempat-tempat yang berbeda.

Penelitian ini dilakukan di tempat keramaian di kota Yogyakarta. Ini dilakukan untuk mendapatkan hasil yang akurat selama penelitian. Teknik analisis dalam penelitian ini adalah

$$\text{rata - rata PPM} = \frac{\sum PPM}{n} \quad (1)$$

Dengan n adalah banyaknya data.



Gambar 1. Rangkaian alat percobaan

HASIL DAN PEMBAHASAN

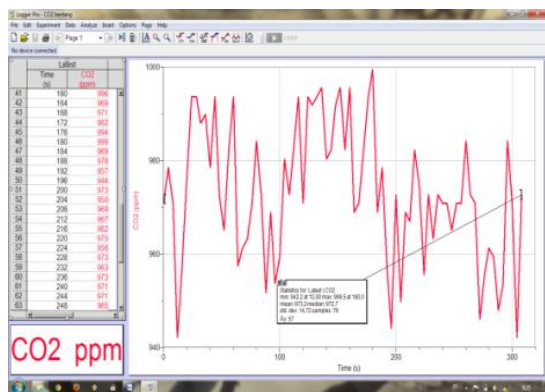
Pada saat penelitian, peneliti memilih 10 (sepuluh) titik keramaian yang ada di kota Yogyakarta yaitu 0 KM Yogyakarta, Taman Pintar, Bunderan UGM, lingkungan Pasar Beringharjo, Perempatan Gamedia, lingkungan Mandala Krida, lingkungan Stasiun Tugu, Perempatan Kusumanegara, lingkungan *XT Square*, dan lingkungan Stasiun Lempuyangan. Alasan peneliti memilih 10 titik tempat tersebut karena di tempat tersebut merupakan tempat keramaian dan banyak kendaraan bermotor maupun aktivitas manusia.

Dari penelitian yang telah dilakukan untuk menganalisis kandungan CO₂ di beberapa tempat di kota Yogyakarta didapatkan hasil seperti pada tabel 1. Dari hasil penelitian pada tabel 1 diperoleh nilai kandungan CO₂ yang berbeda-beda di setiap tempat. Ini dikarenakan kepadatan dan kondisi lingkungan yang berbeda-beda. Dari sepuluh pengambilan data di berbagai tempat diperoleh kandungan CO₂ tertinggi yaitu di daerah 0 KM Yogyakarta sebesar 973,2 PPM dan kandungan CO₂ terendah di daerah *XT Square* sebesar 431,1 PPM. Kandungan CO₂ di 0 KM Yogyakarta memiliki nilai yang tinggi karena dipengaruhi oleh kepadatan kendaraan bermotor di tempat tersebut yang tidak diimbangi dengan lingkungan pepohonan yang banyak.

Tabel 1. Data hasil percobaan

No	Nama Tempat	Kandungan CO ₂	Suhu (°C)
1.	0 KM Yogyakarta	973,2 PPM	37 °C
2.	Lingkungan Taman Pintar	496,8 PPM	35 °C
3.	Bunderan UGM	450,1 PPM	36 °C
4.	Depan Bringharjo	825,9 PPM	37 °C
5.	Perempatan Gramedia	449,5 PPM	32 °C
6.	Lingkungan Mandala Krida	461,0 PPM	35 °C
7.	Lingkungan Stasiun Tugu	530,2 PPM	33 °C
8.	Jl. Kusumanegara	506,5 PPM	33 °C
9.	XT Square	431,1 PPM	32 °C
10.	Lingkungan Stasiun Lempuyangan	471,1 PPM	33 °C

Kandungan CO₂ yang seharusnya di bumi sekitar 381 ppm (Trismidianto, 2008), hasil penelitian uji kandungan CO₂ di daerah Yogyakarta ini melebihi nilai kandungan CO₂ yang seharusnya.



Gambar 2. Tampilan Hasil CO₂ dengan Logger Pro

Emisi dan konsentrasi gas CO₂ di Indonesia cenderung naik, akan tetapi masih mempunyai penyerap gas CO₂ sebagai penyeimbang ekosistem. Penyerap ini berupa hutan dan lautan yang keberadaannya harus dilestarikan. Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Samiaji (2011:74) menunjukkan bahwa emisi gas CO₂ di Indonesia meningkat, tetapi tidak semua daerah di Indonesia mengalami perubahan iklim akibat peningkatan ini.

Perlu adanya pengelolaan lingkungan yang berkaitan dengan pengurangan kendaraan bermotor, penanaman pohon agar menetralkan kandungan CO₂ yang sangat tinggi dan perlu adanya penggunaan bahan bakar yang ramah lingkungan.

PENUTUP

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat diperoleh analisis kandungan CO₂ yang paling tinggi adalah di daerah 0 KM Yogyakarta sebesar 973,2 PPM. Ini membuktikan bahwa daerah tersebut banyak tercemar polusi dan tingkat kepadatannya sangat tinggi. Untuk mengurangi kandungan CO₂ di tempat tersebut perlu banyak ditanami pepohonan, mengurangi jumlah kendaraan bermotor dan mendorong penggunaan bahan bakar yang lebih ramah lingkungan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kami tujukan kepada beberapa kolega dan lembaga yang terlibat dalam menyelesaikan penelitian ini. Di antaranya teribat adalah dosen-dosen Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta (UAD) yang memberikan beberapa masukan dan ilmu yang bermanfaat, LTPS UAD juga telah terlibat dalam kelancaran penelitian ini, kami ucapkan terimakasih telah meminjamkan beberapa alat *interfaces* kepada kami.

DAFTAR PUSTAKA

Dukerich, Larry. (2011). *Advanced Physics with Vernier*. USA: Vernier Sotdware & technology.

Hermawan E., Trismidianto dan Samiaji T., (2008). Perilaku Curah Hujan di atas Beberapa Kawasan Indonesia pada saat Emisi Karbondioksida (CO₂) Meningkat Secara Drastis, Prosiding Seminar Nasional Polusi Udara dan Ozon, p. 152, Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional, 22 Oktober, Bandung.

- IPCC Climate Change, (2007). The Physical Science Basis, Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Trismidianto. (2008). Studi Penentuan Konsentrasi CO₂ dan Gas Rumah Kaca Lainnya di Wilayah Indonesia. Jurnal ini dipublikasikan. <http://documentslide.com/documents/studi-penentuan-konsentrasi-co2-dan-gas-rumah-kaca-lainnya-di-wilayah-indonesia.html>. Diakses tanggal 10 Januari 2017.
- Samiaji, Toni. 2011. Gas CO₂ Di Wilayah Indonesia. *Jurnal Berita Dirgantara* Vol. 12 No. 2 Juni 2011: 68-75.
- Vernier International, 2004. http://www.vernier.com/CO2_gas_sensor.html. diakses tanggal 10 Januari 2017.