EnviroScienteae Vol. 17 No. 1, April 2021 ISSN 2302-3708 (online)
Halaman 83-88

PERANCANGAN ALAT MONITORING KUALITAS UDARA SECARA REAL-TIME DI KAWASAN PASAR BUNGO

Design of Real-Time Air Quality Monitoring Tools in The Bungo Market Area

Mutia Hariza Lubis[1)], Upik Nurbaiti[2)], Fianti[3)]

[1),2),3)]Program Studi Pascasarjana, Universitas Negeri Semarang, Indonesia
mutia_hariza@students.unnes.ac.id

Abstract

The market area in Bungo Regency is an area with community activities and a high number of vehicles so that it has an impact on the air quality around the area. This study aims to design a monitoring tool as a cost-effective facility in order to monitor air quality as a first step to minimize air pollution in the Bungo market area. Air quality is assess through temperature and humidity measured using the DHT11 sensor, smoke levels in the air are measured using the MQ2 sensor, and light intensity is measured using the LDR module.

Keywords : Air quality; Smoke Content; Arduino; Monitoring Tool.

PENDAHULUAN

Pencemaran udara merupakan masalah serius yang dihadapi oleh kota-kota besar di Indonesia, termasuk Kabupaten Bungo. Bungo adalah salah satu kabupaten di Provinsi Jambi yang dilalui Jalan Lintas Tengah Sumatera dengan banyaknya jumlah kendaraan yang melintasinya, mulai dari kendaraan kecil hingga kendaraan besar seperti truk atau kendaraan berat lainnya. Jalan Lintas Tengah Sumatera ini melalui kawasan pasar Bungo yang menjadi pusat kegiatan masyarakat. Posisi ini membuat kawasan pasar Bungo memiliki aktivitas yang tinggi sehingga memberikan pengaruh pada kualitas udara di kawasan tersebut.

Banyaknya kendaraan yang melintas di kawasan pasar Bungo merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya pencemaran udara. Kendaraan menghasilkan gas buang berupa CO2, baik dari kendaraan berbahan bakar bensin maupun berbahan bakar solar akan menghasilkan jumlah CO2 yang hampir sama banyak (Ferdinand, 2016). Selain gas CO2, pembakaran tidak sempurna pada kendaraan akan menghasilkan asap. Asap yang merupakan suspensi partikel kecil di udara (aerosol) yang berasal dari pembakaran tak sempurna dari suatu bahan bakar (Soedomo & Djajadiningrat, 1990). Darmaji (2009) menyatakan asap merupakan dispersi udara asap dalam udara yang dihasilkan dari proses destilasi kering seperti kayu, kulit kayu, tempurung, sabut, bambu, daun, dan lain sebagainya. Darise (2016) menyatakan bahwa pengaruh pencemaran asap di udara sangat terasa saat suhu udara meningkat diiringi dengan menurunya kelembaban udara di daerah tersebut, serta ketebalan asap diudara mampu menghalangi sinar matahari ke bumi. Hal ini didukung oleh penelitan yang dilakukan oleh Neigburger (1995) yang mengatakan bahwa suhu udara, kelembaban udara, dan intensitas cahaya berpengaruh terhadap terjadinya pencemaran udara. Semakin tinggi suhu udara maka semakin rendah kadar karbon monoksida dan semakin tinggi kelembaban udara maka semakin tinggi kadar karbon monoksida (Kurniawati, 2017). Aprilina (2016) juga menyatakan adanya hubungan antara suhu dan karbon monoksida yang termasuk salah satu bahan pencemar udara.

Secara umum, kualitas udara di kota Jambi, berdasarkan Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU) berada pada kriteria sedang pada tanggal 06 Oktober 2020 dengan waktu pengamatan 15.00 WIB (Kementerian Lingkungan Hidup, 2020). Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU) menjadi standar penentuan kualitas udara di Indonesia. Kementerian lingkungan hidup hanya memberikan informasi di Kota Jambi saja, sedangkan untuk di Kota Muara Bungo tidak ada. Berdasarkan IQAir (2020), Indeks Kualitas Udara di Kota Muara Bungo pada tanggal 06 Oktober 2020 berada di kategori baik.

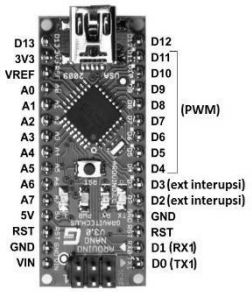
Dari uraian diatas, peneliti bertujuan untuk merancang alat monitoring sebagai fasilitas hemat biaya dalam rangka memonitor kualitas udara sebagai langkah awal meminimalisir polusi udara di kawasan pasar Bungo. Alat monitoring yang akan dirancang dapat mengukur suhu udara, kelembaban udara, intensitas cahaya, dan kadar asap di udara.

METODE PENELITIAN

Alat monitoring ini dirancang melalui beberapa tahap, yaitu tahap perencanaan, perangkaian, dan percobaan. Alat monitoring yang dirangkai terdiri dari sensor DHT11 sebagai sensor suhu dan kelembaban, sensor MQ2 sebagai sensor asap, serta modul LDR sebagai sensor intensitas cahaya yang dihubungkan ke arduino.

Arduino

Arduino merupakan perangkat open source untuk pengembangan perangkat lunak dan perangkat keras (Arduino, 2020). Selain itu, arduino juga perangkat yang sangat fleksibel dan sangat cocok digunakan untuk pemula.



Gambar 1. Arduino

Modul LDR

Sensor intensitas cahaya yang digunakan yaitu modul LDR. Modul LDR dipilih karena memiliki akurasi 92,83% dan kesalahan pengukuran 7,17% (Feriyana, 2019) [11].

Gambar 2. Modul LDR

Sensor DHT11

Sensor DHT11 menurut Last Minutes Engineers (2020) merupakan sensor suhu dan kelembaban dengan interval suhu dari 0℃ sampai 50℃ dengan akurasi 2℃ dan interval kelembaban 20% sampai 80% dengan akurasi 5% [12]. Darise (2016) melalui hasil pengujian dan analisis alat, menyatakan bahwa sensor DHT11 bekerja dengan baik dalam memberikan informasi tentang temperatur dan kelembaban udara [4].

Gambar 3. Sensor DHT11

Sensor MQ2

Sensor MQ-2 sensitif terhadap gas LPG, Propana, Hidrogen, Karbon Monoksida, Metana dan Alkohol (Olivia, 2017) [13]. Sensor gas MQ 2 menurut Mytectutor (2019) digunakan untuk mendeteksi kadar berbagai gas di daerah

tertentu yang dilihat dari perubahan resistansinya ketika terkena gas [14]. Hal ini didukung oleh Darise (2016) melalui hasil pengujian dan analisis alat, menyatakan bahwa sensor MQ2 bekerja dengan baik dan memiliki sensitivitas yang tinggi terhadap asap [4].

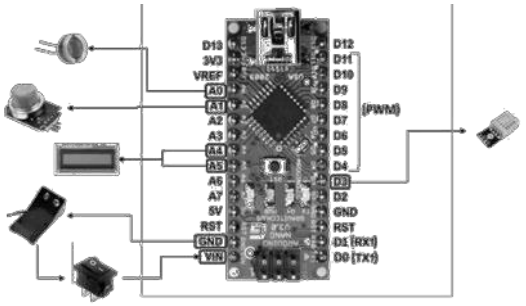
Gambar 4. Sensor MQ2

Adapun indeks kadar asap menurut Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU) sebagai berikut.

Tabel 2. Kadar Asap Menurut Indeks Standar Pecemaran Udara (ISPU)

Indeks	Status	Tindakan
>50	Tidak sehat	Bayi tidak direkomendasikan keluar rumah
>200	Sangat tidak sehat	• Kelompok masyarakat rentan (balita, ibu hamil, lansia, penderita penyakit kronis) tinggal dalam rumah • Anak Sekolah Dasar (SD) dan Sekolah Menengah Pertama (SMP) diliburkan
>300	Berbahaya	Anak Sekolah Menengah Atas (SMA) dan Perguruan Tinggi (PT) diliburkan
>400	Sangat berbahaya	Masyarakat tidak melakukan aktivitas diluar rumah

Alat-alat tersebut dirangkai sesuai dengan skema sebagai berikut.



Gambar 5. Skema Rangkaian Alat Monitoring Kualitas Udara

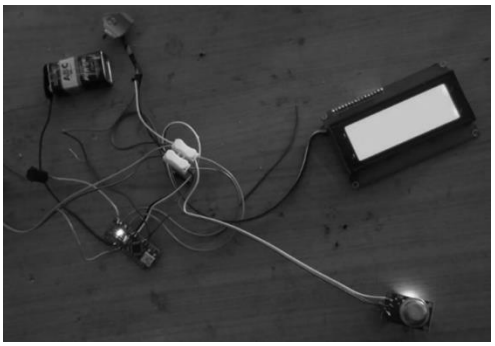
Pengambilan data dilakukan dengan mengukur suhu udara, kelembaban udara, intensitas cahaya, dan kadar asap diudara. Penentuan lokasi pengukuran ditentukan menggunakan purposive sampling, yaitu di kawasan pasar Bungo. Tempat ini dipilih karena terletak di Jalan Lintas Tengah Sumatera yang sering dilalui warga lokal maupun orang yang melakukan perjalanan lintas kota dan berdampingan dengan kawasan pasar Bungo.

Pengukuran dilakukan pada waktu tertentu saat aktivitas di tempat tersebut padat, yaitu pada pukul 12.00 WIB dan pukul 18.00 WIB. Waktu tersebut dipilih karena pada pukul 12.00 WIB merupakan jam kantor istirahat dan pukul 18.00 WIB merupakan batas waktu kendaraan besar seperti truk diperbolehkan menggunakan jalur dalam kota.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan serta perangkaian alat monitoring kualitas udara telah dilakukan. Alat monitoring ini terdiri dari sensor DHT11, sensor MQ2, dan modul LDR yang kemudian dihubungkan dengan arduino. Selain itu, LCD juga digunakan agar dapat menampilkan hasil pengukuran. Tak lupa pula dudukan baterai dan saklar sebagai sumber energi alat monitoring, sehingga alat monitoring ini dapat digunakan dimana saja tanpa ketergantungan dengan sumber

energi. Setelah dirangkai, dilakukan peng-coding-an untuk masing-masing sensor yang digunakan.



Gambar 6. Alat Monitoring Kualitas Udara

Menggunakan alat monitoring yang telah dirancang, pengukuran kualitas udara di kawasan pasar Bungo selama tiga hari berturut-turut pada jam 12.00 WIB dan 18.00 WIB diperoleh sebagai berikut.

Tabel 2. Data Hasil Pengukuran Kualitas Udara di Kawasan Pasar Bungo

Hari, Tgl	Pukul (WIB)	Suhu (℃)	Kelem-baban (%)	Caha-ya	Kadar asap	Kate gori
Rabu, 11/11/20	12.00	36,40	69,40	T	63,00	TS
	18.00	32,00	67,70	T	58,00	TS
Kamis, 12/11/20	12.00	35,50	57,90	T	54,00	TS
	18.00	32,30	70,80	T	62,00	TS
Jum'at, 13/11/20	12.00	37,10	51,00	T	35,00	A
	18.00	32,80	77,50	T	45,00	A

Keterangan:
T : Terang
TS : Tidak Sehat
A : Aman

Berdasarkan Tabel 2, dapat disimpulkan bahwa kualitas udara di kawasan pasar Bungo berada dalam rentang aman hingga tidak sehat.

KESIMPULAN

Setelah alat monitoring kualitas udara dirancan, peneliti dapat menyimpulkan bahwa alat monitoring dapat digunakan untuk memperoleh informasi terkait kualitas udara di suatu tempat yang meliputi suhu udara, kelembaban udara, intensitas cahaya, serta kadar asap di udara.

Berdasarkan data hasil pengukuran kualitas udara menggunakan alat monitoring yang sudah dirangkai, diperoleh bahwa kualitas udara di kawasan pasar Bungo berada dalam rentang aman hingga tidak sehat.

DAFTAR PUSTAKA

Aprilina, K., Badriah, I. U., & Aldrian, E. (2016). Hubungan antara Konsentrasi Karbon Monoksida (CO) dan Suhu Udara terhadap Intervensi Antropogenik (Studi Kasus Nyepi Tahun 2015 di Provinsi Bali). Jurnal Meteorologi dan Geofisika, 17(1).

Arduino. 2018. What is Arduino?. [Online]. Retrieved from: https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction [cited: 2020 Oktober 06].

Darise, I. Y. (2016). Sistem Monitoring Kualitas Lingkungan (Asap, Suhu, dan Intensitas Cahaya) Berbasis Web (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Nasional Malang).

Darmadji, P. 2018. Teknologi asap cair dan aplikasinya pada pangan dan hasil http://lib.ugm.ac.id/digitasi/upload/741_pp0906025.pdf [cited: 2020 Oktober 06].

Ferdinand, M. (2020). Analisis Uji Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor dan Dampaknya Terhadap Lingkungan di Kota Balikpapan (Kaltim). Jurnal Teknik Mesin Transmisi, 12(1), 15-24.

Feriyana, O. S., & Kamus, Z. (2019). Pembuatan Alat Ukur Sudut Datang Dan Intensitas Cahaya Matahari Real Time Menggunakan Sensor Accelerometer Dan LDR. PILLAR OF PHYSICS, 12(1).

IQAir. 2020. Kualitas Udara di Muara Bungo. [Online]. Retrieved from: https://www.iqair.com/id/indonesia/jambi/muara-bungo [cited: 2020 Oktober 06].

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2020. Nilai ISPU per Kota. [Online]. Retrieved from: http://iku.menlhk.go.id/aqms/ [cited: 2020 Oktober 06].

Kurniawati, I. D., Nurullita, U., & Mifbakhuddin, M. (2017). Indikator Pencemaran Udara Berdasarkan Jumlah Kendaraan dan Kondisi Iklim (Studi di Wilayah Terminal Mangkang dan Terminal Penggaron Semarang). Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia, 12(2), 19-24.

Last Minutes Engineers. 2020. Interface DHT11 Module With Arduino. [Online]. Retrieved from: https://lastminuteengineers.com/dht11-module-arduino-tutorial/ [cited: 2020 Oktober 10].

Mytectutor. 2019. How MQ2 Gas Sensor Works With Arduino. [Online]. Retrieved from: https://mytectutor.com/how-mq2-gas-sensor-works-with-arduino/ [cited: 2020 Oktober 08].

Neigburger, M. 1995. Memahami Lingkungan Atmosfer Kita. Bandung: ITB.

Olivia, K. (2017). Rancang Bangun Sistem Monitoring Pengukuran Kadar Bersih Udara pada Ruang Sending Pabrik Furniture Berbasis Web (Doctoral dissertation, University of Muhammadiyah Malang).

Soedomo, M., Usman, K., & Djajadiningrat, S. T. Darwin. 1990. Model Pendekatan dalam Analisis Kebijakan Pengendalian Pencemaran Udara, Studi Kasus di Jakarta, Bandung dan Surabaya. Penelitian KLH - Jurusan Teknik Lingkungan ITB: Bandung.