

THE SYSTEM OF MONITORING LEVELS OF GASES SUCH AS CARBON MONOXIDE (CO) IS IN THE AIR

Tamus Bin Tahir

Faculty of Engineering and Informatics, Patria Artha University
tamusbintahir@gmail.com

Abstract

This research aims to monitor carbon monoxide gas, thus obtained data about the presence of carbon monoxide gas in the air as well as the location of the place of monitoring and displayed in a web form with the addition of maps in real time. This system consists of DT-Sense Carbon Monoxide Sensor used to detect carbon monoxide gas, GPS/GSM/GPRS and a microcontroller as the pemproses sensor data and data from GPS position which is then sent to the web server via the Internet. This website is displayed in the form of a point on a digital map that contains carbon monoxide gas information, date and time of the measurement.

Keywords: *Monitoring, Carbon Monoxida, DT-Sense Carbon Monoxide sensors, GPS.*

PENDAHULUAN

Udara mempunyai arti yang sangat penting di dalam kehidupan makhluk hidup dan keberadaan benda lainnya. Sehingga udara merupakan sumber daya alam yang harus dilindungi untuk kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Hal ini bahwa pemanfaatannya harus dilakukan secara bijaksana dengan memperhitungkan kepentingan generasi sekarang dan yang akan datang.

Pencemaran udara diartikan dengan turunnya kualitas udara sehingga udara mengalami penurunan mutu dalam penggunaannya dan akhirnya tidak dapat dipergunakan lagi sebagai mana mestinya sesuai dengan fungsinya. Untuk mengetahui tingkat pencemaran udara diperlukan suatu alat sebagai pemantau kualitas udara

Salah satu penyebab pencemaran udara yaitu gas karbon monoksida (CO). Gas ini adalah zat gas yang mampu meningkatkan suhu pada suatu lingkungan, dengan begitu maka temperatur udara di daerah yang tercemar karbon monoksida itu akan naik dan otomatis suhunya menjadi semakin panas dari waktu ke waktu.

Makin sempitnya lahan hijau atau pepohonan di suatu daerah juga dapat memperburuk kualitas udara di tempat tersebut. Semakin banyak kendaraan bermotor yang mengeluarkan gas yang

mencemarkan lingkungan akan semakin parah pula pencemaran udara yang terjadi di kawasan tersebut. Kendaraan bermotor ini mengeluarkan asap yang mengandung karbon monoksida, yaitu hasil pembakaran yang tidak sempurna, sehingga dapat mengganggu proses pernapasan bagi manusia. Di samping itu, asap kendaraan bermotor juga dapat menyebabkan polusi udara yang sangat mencemari dan merusak lingkungan.

Tak dapat dipungkiri bahwa perkembangan suatu negara, bangsa, daerah atau wilayah yang sejalan dengan perkembangan jumlah penduduk, ekonomi, industri dan transportasi, akan mendorong meningkatnya pencemaran-pencemaran yang terjadi.

Di daerah berkembang, kendaraan bermotor merupakan sumber utama pencemaran udara, disamping industri dan kegiatan perekonomian lainnya. Laju pembangunan di bidang transportasi juga didukung dengan peningkatan jumlah kendaraan bermotor. Pencemaran lingkungan pada daerah padat kendaraan bermotor akan lebih tinggi di dibandingkan dengan daerah yang tidak padat. Ini merupakan masalah lingkungan tersendiri pada kota-kota besar.

Makassar merupakan salah satu kota besar di Indonesia yang memiliki tingkat pertumbuhan penduduk yang tinggi dan laju

perkembangan transportasi yang sangat pesat. Diketahui jumlah kendaraan bermotor di kota Makassar pada tahun 2016 sebanyak 1.252.378.

Pertambahan jumlah kendaraan bermotor di kota Makassar tidak dibarengi dengan perluasan dan penambahan jalan serta penanaman tanaman pelindung sehingga berimplikasi terhadap adanya jalan/tempat-tempat tertentu pada jam-jam tertentu dimana kendaraan berjalan lambat bahkan tidak bergerak dalam beberapa menit dengan mesin tetap hidup sehingga pada tempat tersebut konsentrasi polutan meningkat.

Tujuan dari penelitian ini yaitu membuat system yang dapat membantu *monitoring* gas karbon monoksida (CO), sehingga diperoleh data tentang keberadaan gas karbon monoksida di udara serta lokasi dari tempat monitoring dan ditampilkan dalam bentuk web dengan penambahan maps untuk penentuan lokasi pengukuran

KAJIAN LITERATUR

Monitoring merupakan sebagai siklus kegiatan yang mencakup pengumpulan, peninjauan ulang, pelaporan, dan tindakan atas informasi suatu proses yang sedang diimplementasikan. Umumnya, *monitoring* digunakan dalam *checking* antara kinerja dan target yang telah ditentukan. *Monitoring* ditinjau dari hubungan terhadap manajemen kinerja adalah proses terintegrasi untuk memastikan bahwa proses berjalan sesuai rencana (*on the track*). *Monitoring* dapat memberikan informasi keberlangsungan proses untuk menetapkan langkah menuju ke arah perbaikan yang berkesinambungan.

Karbon monoksida (CO) adalah gas yang tak berwarna, tak berbau, dan tak berasa. Ia terdiri dari satu atom karbon yang secara kovalen berikatan dengan satu atom oksigen. Dalam ikatan ini, terdapat dua ikatan kovalen dan satu ikatan kovalen koordinasi antara atom karbon dan oksigen.

Karbon monoksida dihasilkan dari pembakaran tak sempurna dari senyawa karbon, sering terjadi pada mesin pembakaran dalam. Karbon monoksida terbentuk apabila terdapat kekurangan oksigen dalam proses pembakaran. Karbon monoksida mudah terbakar dan menghasilkan lidah api berwarna biru, menghasilkan karbon

dioksida. Walaupun ia bersifat racun, karbon monoksida memainkan peran yang penting dalam teknologi modern, yakni merupakan prekursor banyak senyawa karbon.

Di Indonesia Indeks Standar Pencemar Udara diatur berdasarkan Keputusan Badan Pengendalian Dampak Lingkungan (Bapedal) Nomor KEP-107/Kabapedal/11/1997.

Tabel 1. Kategori indeks standar pencemaran udara

ISPU (ppm)	Pencemaran Udara Level	Dampak kesehatan
0 - 50	Baik	Tidak memberikan dampak bagi kesehatan manusia atau hewan. Tidak berpengaruh pada kesehatan manusia ataupun hewan tetapi berpengaruh pada tumbuhan yang peka. Bersifat merugikan pada manusia ataupun kelompok hewan yang peka atau dapat menimbulkan kerusakan pada tumbuhan ataupun nilai estetika.
51 - 100	Sedang	Kualitas udara yang dapat merugikan kesehatan pada sejumlah segmen populasi yang terpapar. Kualitas udara berbahaya yang secara umum dapat merugikan kesehatan yang serius pada populasi
101 - 199	Tidak Sehat	Kualitas udara yang dapat merugikan kesehatan pada sejumlah segmen populasi yang terpapar. Kualitas udara berbahaya yang secara umum dapat merugikan kesehatan yang serius pada populasi
200 - 299	Sangat Tidak Sehat	Kualitas udara berbahaya yang secara umum dapat merugikan kesehatan yang serius pada populasi
300 - 500	Berbahaya	Kualitas udara berbahaya yang secara umum dapat merugikan kesehatan yang serius pada populasi

Arduino adalah platform pembuatan prototipe elektronik yang bersifat *open-source hardware* yang berdasarkan pada perangkat keras dan perangkat lunak yang fleksibel dan mudah digunakan, penggunaan arduino dalam system ini untuk menyelaraskan seluruh perangkat keras yang digunakan dalam perancangan system monitoring kadar gas.

DT-Sense Carbon Monoxide Sensor merupakan sebuah modul sensor gas yang berbasis MQ-7. MQ-7 adalah sebuah sensor

gas karbon monoksida (CO) yang cukup mudah penggunaannya. Sensor ini memiliki sensitivitas yang tinggi dan waktu respon yang cepat. Output sensor berupa resistansi analog.

GPS/GSM/GPRS Module v3 ini adalah GPS/GPRS/GSM shield dari DFRobot. Shield ini dilengkapi dengan Quad-band engine GSM/GPRS bekerja pada frekuensi 900MHz EGSM/DCS 1800MHz dan GSM850 MHz atau PCS 1900MHz. Shield ini juga mendukung teknologi GPS untuk navigasi satelit. GPS/GSM/GPRS Module v3 memiliki dua fungsi untuk menginput data yang akan di proses oleh mikrokontroler arduino. Dimana dua fungsi itu adalah GPS berhubungan dengan data GPS dari Satellite GPS dan GSM yang berfungsi untuk mengirim data.

Virtual Private Server (VPS) juga dikenal dengan Virtual Dedicated Server (VDS) atau Virtual Server atau Virtual Environment, yaitu suatu teknologi yang memungkinkan sebuah komputer (server) dengan kapasitas resource hardware yang sangat besar dapat dibagi-bagi menjadi beberapa virtual komputer yang mandiri.

Beberapa penelitian terdahulu yang merancang system monitoring kadar gas yaitu Nurul Aditiya menggunakan teknologi Zigbee, sensor TGS2442, system ini bekerja dengan pengiriman data hasil sensing gas karbon monoksida menggunakan modul Zigbee sebagai perangkat transmisi data.

Yuliana Fikri menggunakan mikrokontroler AVR tipe ATmega 8535 sebagai unit pusat kontrol dan sebuah ethernet kontroler sebagai kontroler jaringan yang menangani komunikasi antara mikrokontroler dengan jaringan menggunakan protokol TCP/IP, tingkat polusi udara diukur dengan sensor gas TGS 2600 yang berfungsi untuk mengukur kadar karbon monoksida.

Muhammad Fua menggunakan 7 *node* sensor yang disebar di tempat-tempat dengan tingkat peluang polusi udara cukup besar. Komunikasi antar *node* sensor ini menggunakan protokol ZigBee dengan topologi *mesh* dimana setiap *node* sensor dapat saling berkomunikasi satu sama lain dalam radius jangkauannya secara nirkabel.

Slamet Hadi desain transmisi data dan monitoring gas berbasis *wireless sensor network*. Transmisi data sensor dirancang dengan standar IEEE 802.15.4/zigbee

menggunakan *device* X-bee pro sehingga kebutuhan daya yang digunakan rendah, sensor MQ 7 digunakan sebagai detektor gas karbon monoksida.

Hafiih menggunakan sebuah array sensor gas yang terdiri delapan sensor, perangkat board Arduino berbasis mikrokontroler ATmega 2560, dan layar LCD sebagai penampil, sensor TGS 2602 digunakan untuk mendeteksi gas.

METODE PENELITIAN

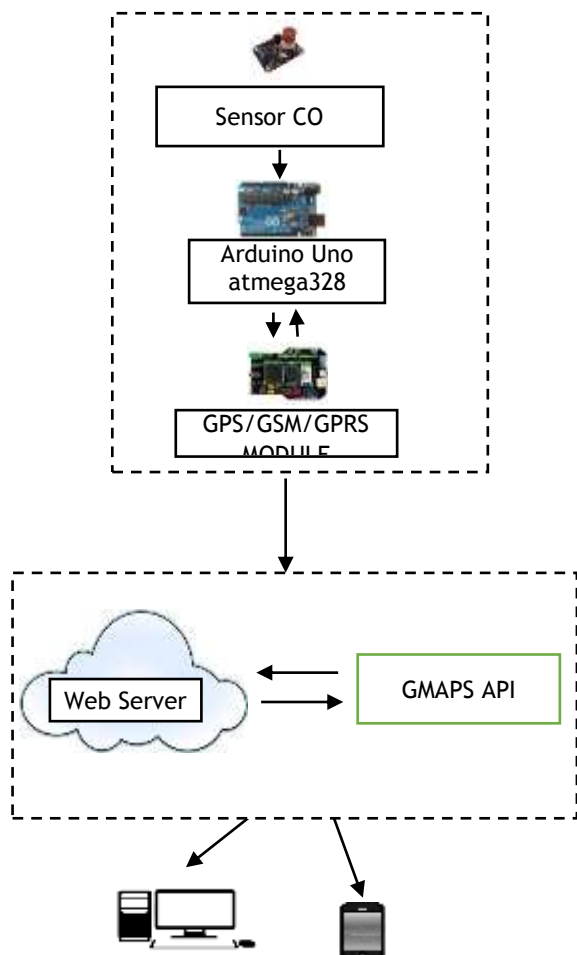
A. Perangkat Pengembangan Sistem

Berikut ini kebutuhan sistem dari perancangan hingga instalasi:

1. Perangkat keras pengembangan
 - a. Laptop
 - b. Arduino Uno atmega328
 - c. DT-Sense Carbon Monoxide Sensor (sensor gas MQ-7)
 - d. GPS/GSM/GPRS shield
 - e. RTC DS1307
 - f. Papan PCB
 - g. Kabel
2. Perangkat lunak pengembangan
 - a. Dreamweaver
 - b. Mysql
3. Spesifikasi Virtual Private Server
 - a. Processor, Common KVM processor, ~3.4GHz
 - b. Memory, 1024 MB
 - c. OS, Windows 7 Ultimate 64-bit (6.1, build 7601)

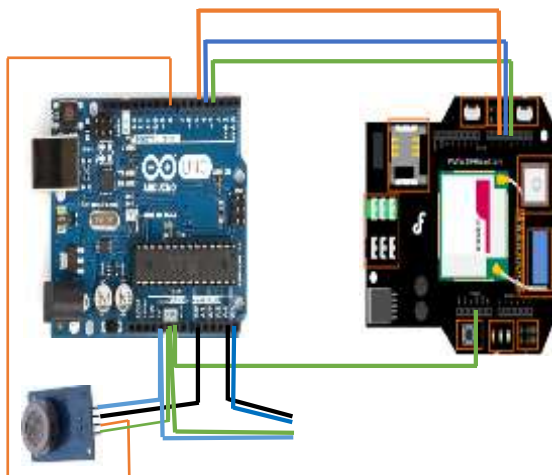
B. Arsitektur Dan Perancangan Sistem

Sistem monitoring gas karbon monoksida terdiri dari beberapa komponen yang mendukung sistem ini. Komponen-komponen tersebut adalah sensor gas MQ-7, Arduino Uno atmega328 dan GPS/GSM/GPRS shield. Sensor MQ-7 digunakan untuk mendeteksi polusi udara dari gas karbon monoksida



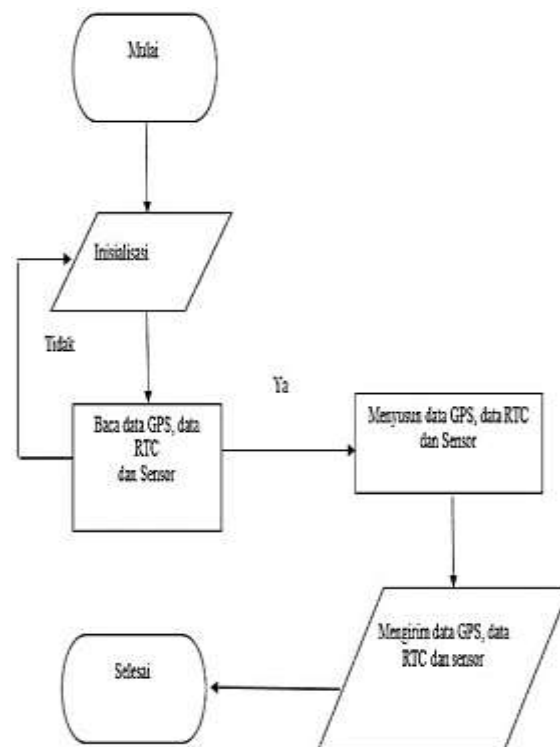
Gambar 1. Arsitektur Sistem

Skematik diagram perangkat keras dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3. Diagram Perangkat Keras

Algoritma pemrosesan data secara keseluruhan menggunakan mikrokontroler dapat digambarkan pada Gambar berikut:



Gambar 2. Flowchart Sistem pada mikrokontroler

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Sistem

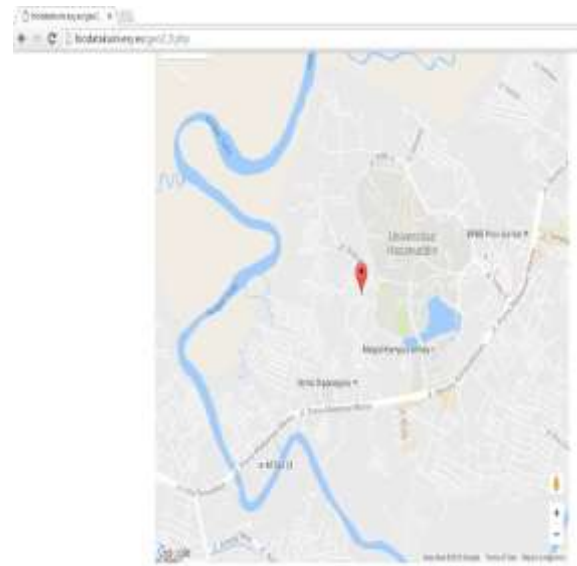
Sistem *monitoring* gas karbon monoksida, merupakan sebuah sistem yang digunakan untuk mengetahui posisi dan tingkat pencemaran gas karbon monoksida pada suatu tempat dengan menggunakan sistem komunikasi tanpa kabel. Sistem ini terdiri atas sensor gas MQ-7, GPS/GSM/GPRS shield dimana di dalamnya sudah terdapat sebuah *Global Positioning system* (GPS) dan sebuah modul *Global system for Mobile Communication* (GSM), dan sebuah mikrokontroler sebagai pemroses data-data sensor dan data posisi dari GPS yang kemudian dikirimkan ke web server melalui *internet*. Web ini ditampilkan berupa titik pada peta digital dan data-data hasil pengukuran sensor.

Prinsip kerja sistem ini dimulai dari penempatan alat pada posisi dan kondisi dimana pemantauan tingkat pencemaran udara akan dilakukan, kemudian alat diaktifkan dan GPS mulai mendapatkan sinyal dari satelit sehingga informasi posisi sudah dapat diketahui oleh GPS, sensor mq-7 mulai mendeteksi gas karbon monoksida di udara sekitarnya. Sinyal informasi dari GPS dan output sensor-

sensor, diterima oleh mikrokontroler untuk diproses sehingga data informasi posisi, output sensor gas, kemudian disusun dalam sebuah format data yang dikirimkan ke web server melalui internet.

Kemudian data sensor dan data posisi diproses untuk ditampilkan pada web, Informasi posisi akan dipetakan dalam peta digital, sedangkan informasi tentang kadar gas karbon monoksida di udara ditampilkan berupa angka dan grafik. Website system monitoring ini dapat di kunjungi di 156.69.177.105/WEB.

Dengan mengakses web tersebut, maka pengguna dapat mengetahui tingkat gas karbon monoksida dan posisi tempat pengukuran dengan mudah dan dapat diakses dari manapun.



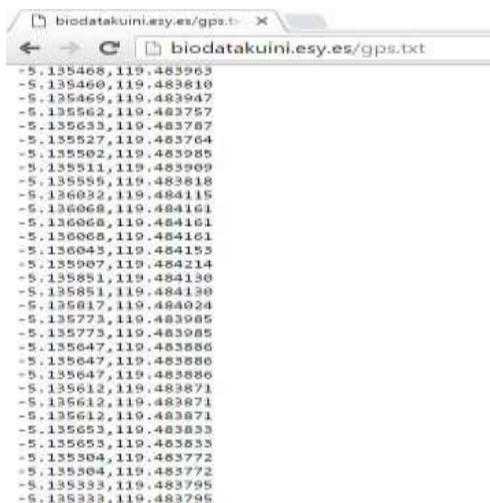
Gambar 5. Tampilan Keluaran GPS Pada GMAP

B. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan berdasarkan fungsi masing-masing sistem sesuai dengan rancangan sistem. Pengujian dilakukan sesuai dengan fungsi- fungsi yang ada pada sistem yaitu sebagai berikut:

1. Pengujian GPS/GSM/GPRS Shield

Menampilkan data keluaran GPS pada layar komputer bertujuan untuk mengetahui apakah GPS mengeluarkan data melalui terminal keluarannya atau tidak, hal ini dilakukan dengan cara menghubungkan konektor output GPS dengan komputer melalui port serial PC. Kemudian pada komputer dijalankan program dan di-set konfigurasi komunikasi serialnya sesuai dengan konfigurasi serial pada GPS



Gambar 4. Data keluaran GPS

2. Pengujian sensor Gas MQ-7

Pengujian sensor gas MQ-7 yaitu melakukan pengkalibrasian dengan menggunakan alat ukur karbon monoksida (CO) yang berfungsi sebagai pembanding.

Tabel 2. Hasil Kalibrasi Sensor

NO	Alat Test (PPM)	Sensor MQ-7 (PPM)	Selisih	Persentase Kesalahan (%)
1	6	6.40	0.4	6.67
2	6	6.27	0.27	4.50
3	5	5.39	0.39	7.80
4	5	5.26	0.26	5.20
5	5	5.26	0.26	5.20
6	4	4.21	0.21	5.25
7	4	4.32	0.32	8.00
8	6	6.46	0.46	7.67
9	5	5.39	0.39	7.80
10	5	5.26	0.26	5.20
Rata-Rata			0.32	6.33

3. Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian web dilakukan sesuai dengan menguji fungsi-fungsi yang ada pada yaitu menampilkan data posisi, data sensor dan grafik data sensor. Pada gambar berikut ditampilkan hasil pengujian sistem secara keseluruhan pada web



Gambar 6. Tampilan Map

Gambar 5. Tampilan Tabel Data Sensor

C. Hasil Pengukuran

Proses pengukuran dilakukan dengan meletakkan alat di lokasi pengukuran, kemudian alat akan mengirim data GPS dan sensor tiap 5 menit selama 1 jam. Lokasi pengukuran berada pada jarak 1-5 meter dari pinggir jalan raya.

Berdasarkan hasil pengukuran kadar gas karbon monoksida (CO) di lakukan kota makassar pada beberapa lokasi diperoleh:

Tabel 3. Lokasi Pertigaan Sultan Alauddin & Jl. A. P. Pettarani tanggal 25-8-2016

No	Pagi	Siang	Sore
1	46.59	56.26	68.72
2	48.02	59.44	71.39
3	45.89	50.19	68.72
4	50.19	55.48	66.97
5	42.79	56.26	70.49
6	48.02	60.25	69.60
7	52.42	54.71	72.30
8	44.50	52.42	71.39
9	47.30	62.72	68.72
10	53.18	60.25	74.13
11	45.19	57.84	70.49
12	48.74	59.44	71.15

Dari tabel data hasil pengukuran diperoleh nilai rata-rata gas karbon monoksida (CO) yaitu 58.39

Tabel 4. Lokasi Perempatan Jl. Urip Sumoharjo & Jl. A. P. Pettarani tanggal 26-8-2016

No	Pagi	Sore
1	52.42	66.11
2	49.74	65.25
3	51.67	67.84
4	48.74	68.72
5	46.59	66.11
6	49.46	70.49
7	50.93	68.72
8	48.02	72.3
9	54.71	73.21
10	56.26	71.39
11	48.74	70.49
12	53.94	72.3

Dari tabel data hasil pengukuran diperoleh nilai rata-rata gas karbon monoksida (CO) yaitu 60.17

Tabel 5. Depan Kantor Gubernur, Jl. Jend. Urip Sumohardjo tanggal 27-8-2016

No	Pagi	Siang	Sore
1	39.81	46.59	53.94
2	42.46	49.46	57.04
3	43.13	47.3	58.63
4	40.46	50.19	60.25
5	43.81	52.42	59.44
6	47.3	48.74	61.07
7	46.59	53.18	57.04
8	40.46	51.67	52.42
9	38.52	50.93	53.18
10	43.13	48.74	50.19
11	45.19	46.59	54.71
12	44.5	48.02	55.48

Depan Dari tabel data hasil pengukuran diperoleh nilai rata-rata gas karbon monoksida (CO) yaitu 49.51

Tabel 6. Depan Stadion Mattoangin, Jl. Cendrawasih tanggal 29-8-2016

No	Pagi	Siang
1	37.42	49.03
2	39.81	43.13
3	39.16	45.5
4	36.62	46.59
5	35.37	43.81
6	38.52	44.5
7	34.51	44.5
8	35.98	41.12
9	39.07	40.46
10	38.52	45.19
11	37.24	47.3
12	35.99	44.89

Dari tabel data hasil pengukuran diperoleh nilai rata-rata gas karbon monoksida (CO) yaitu 41.01

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- A. Hasil pengujian menunjukkan bahwa tingkat kesalahan pengukuran dengan menggunakan sensor MQ-7 memiliki rata-rata selisih 0.32 dan rata-rata persentase kesalahan sebesar 6.33%.
- B. Pengukuran kadar gas karbon monoksida (CO) di lakukan kota makassar pada beberapa lokasi yaitu:
 1. Jl. Sultan Alauddin & Jl. A. P. Pettarani pada tanggal 25 Agustus 2016 diperoleh nilai rata-rata gas karbon monoksida (CO) yaitu 58.39 dan berada pada level sedang dan tidak berpengaruh pada kesehatan manusia ataupun hewan tetapi berpengaruh pada tumbuhan yang peka.
 2. Perempatan Jl. Urip Sumoharjo & Jl. A. P. Pettarani tanggal 26-8-2016 diperoleh nilai rata-rata gas karbon monoksida (CO) yaitu 60.17 dan berada pada level sedang dan tidak berpengaruh pada kesehatan manusia ataupun hewan tetapi berpengaruh pada tumbuhan yang peka.
 3. Depan Kantor Gubernur, Jl. Jend. Urip Sumohardjo tanggal 27-8-2016

diperoleh nilai rata-rata gas karbon monoksida (CO) yaitu 49.51 dan berada pada level baik dan tidak memberikan dampak bagi kesehatan manusia atau hewan.

4. Depan Kantor Gubernur, Jl. Jend. Urip Sumohardjo tanggal 27-8-2016 diperoleh nilai rata-rata gas karbon monoksida (CO) yaitu 41.01 dan berada pada level baik dan tidak memberikan dampak bagi kesehatan manusia atau hewan.

REFERENSI

- [1] Maratur Gabe Simanjuntak. 2012. *Perancangan prototipe smart building berbasis arduino uno*. Universitas Sumatra Utara
- [2] Azis Sugianto. *Purwarupa System Pemantauan Kualitas Udara Secara Daring*. Universitas Widyatama
- [3] Saed Tarapiah. 2016. *Smart Real-Time Healthcare Monitoring and Tracking System using GSM/GPS Teknologi*. International Journal of Computer Application Volume 142
- [4] Arif Setiawan. 2013. Implementasi Dan Analisis Performansi Virtual Private Server (VPS) dan Proses Live Migration. Universitas Telkom
- [5] Nurul Aditiya. 2013. *Perancangan Dan Implementasi Sistem Monitoring Polusi Udara Berbasis Wireless Dengan Protokol Zigbee*. Universitas Telkom.
- [6] Yulfiani Fikri. 2013. *Sistem monitoring kualitas udara berbasis mikrokontroler atmega 8535 dengan komunikasi protokol TCP/IP*. UNDIP Tembalang, Semarang
- [7] Muhammad Fuad. 2015. *Rancang Bangun Wireless Sensor Network Berbasis Protokol Zigbee Dan Gsm Untuk Sistem Pemantauan Polusi Udara*. Institut Pertanian Bogor
- [8] Syahrir. 2013. *Deteksi kadar polutan untuk monitoring pencemaran udara berbasis teknologi wireless sensor network*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember
- [9] Hafiiizh Ashshiddiqi. 2013. *Deteksi dan Monitoring Polusi Udara Berbasis Array Sensor Gas*. Universitas Gadjah Mada

