

Sistem Monitoring Sirkulasi Udara Pada Ruang Dapur Hotel

Fivit Marwita

Prodi Teknik Elektro-Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains dan Teknologi Nasional, ISTN srengseng, Jagakarsa, Jakarta Selatan-12630

ABSTRACT

Air circulation system in the room is very necessary, especially in the kitchen room. The hotel kitchen is a place that has many cooking activities. The gas generated from combustion contains many harmful substances such as SO₂, NO₂, carbon monoxide (CO), and other gases so that the circulation system needs to be noticed. In this thesis will be discussed about the air circulation monitoring system in the hotel kitchen space. The parameters of this system are temperature sensor, humidity, CO detection sensor, LPG detection sensor, and pressure sensor. In this system consists of a microcontroller as a controller and its output in the form of exhaust and buzzer. When the temperature, CO level, the level of LPG exceeds the level specified, the exhaust and buzzer will be active.

ABSTRAK

Sistem sirkulasi udara pada ruangan sangat di perlukan, terutama pada ruangan dapur. Ruang dapur hotel merupakan tempat yang terdapat banyak aktifitas memasak. Gas yang di timbulkan dari pembakaran mengandung banyak zat berbahaya seperti SO₂, NO₂, karbon monoksida (CO), dan gas lainnya maka dari itu sistem sirkulasi nya perlu di perhatikan. Pada skripsi ini akan dibahas mengenai sistem monitoring sirkulasi udara pada ruang dapur hotel. Parameter pada sistem ini yaitu sensor suhu, kelembaban, sensor pendeteksi CO, sensor pendeteksi LPG, dan sensor tekanan. Dalam sistem ini terdiri dari mikrokontroler sebagai pengendali dan output nya berupa exhaust dan buzzer. Pada saat suhu, kadar CO, kadar LPG melebihi dari kadar yang di tentukan, maka exhaust dan buzzer akan aktif.

1. PENDAHULUAN

Terdapat berbagai macam ruangan di dalam hotel, salah satu ruangan yang sudah pasti ada di setiap hotel adalah dapur. Ruang dapur merupakan suatu ruangan untuk melakukan aktivitas mengolah makanan hingga siap untuk disajikan. Salah satu aktivitas memasak adalah melakukan aktivitas pembakaran. Pembakaran membutuhkan 3 komponen yaitu bahan bakar, energi panas, dan oksigen (O₂). Gas yang di timbulkan dari pembakaran mengandung banyak zat berbahaya seperti SO₂, NO₂, karbon monoksida (CO), dan gas lainnya. Oksigen di dalam ruangan yang telah dipakai untuk pembakaran, menyebabkan kadar oksigen menjadi menurun sedangkan kadar CO meningkat.. Jika gas CO yang lebih banyak terhirup,

maka salah satu dampak ringan yang terjadi adalah kelelahan. Selain itu, proses memasak membuat suhu di dalam ruangan menjadi meningkat, dan menyebabkan konsentrasi udara dalam dapur meningkat

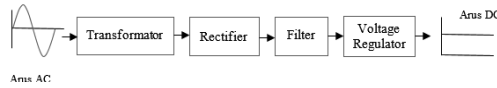
Di dalam dapur juga terdapat tabung LPG (liquefied petroleum gas), merupakan gas yang berbahaya jika gas ini bocor. Jika terdapat percikan api, dapat memicu kebakaran, sehingga sangat berbahaya jika tidak di tanggulasi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Catu Daya

Catu daya merupakan sumber daya yang berupa tegangan. Sumber daya ada yang berbentuk Alternating current (AC) dan sumber Direct current (DC). Perangkat elektronik biasanya menggunakan sumber

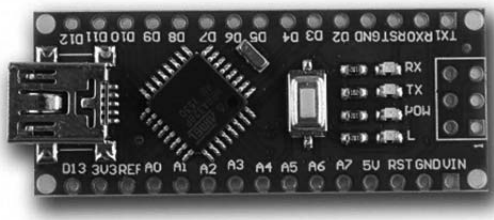
daya DC. Maka dari itu, di perlukan sebuah rangkaian yang berfungsi untuk melakukan konversi arus listrik dari arus AC menjadi arus DC. Berikut tampilan blok diagram pada gambar 1 dibawah ini :



Gambar 1. Blok Diagram Catu Daya

2.2 Arduino Nano Versi 3.0

Arduino nano merupakan pengembangan dari mikrokontroler yang berukuran kecil dengan menggunakan ATmega 328 (untuk versi 3.X) atau ATmega 168 (untuk versi 2.x). Arduino nano di rancang dan diproduksi oleh perusahaan Gravitech. Gambar modul arduino nano rev 3.0 terdapat pada gambar 3. di bawah ini:

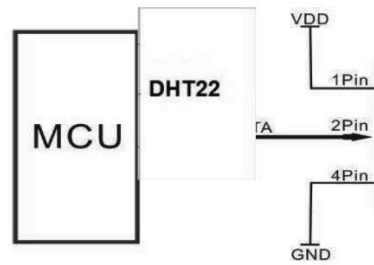


Gambar 3. Arduino Nano Rev 3

digunakan untuk pendeteksian pada saat melakukan pengendalian atau pengukuran.

2.3.1 Sensor Suhu dan Kelembaban (DHT22)

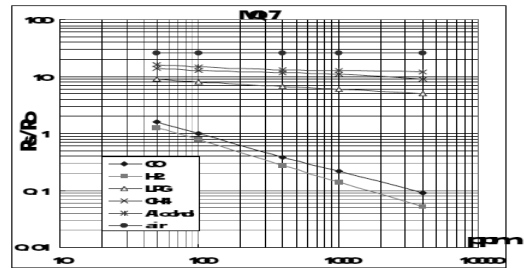
Sensor Suhu adalah suatu komponen yang dapat mengubah besaran panas menjadi besaran listrik sehingga dapat mendeteksi gejala perubahan suhu pada objek tertentu. Sensor yang digunakan dalam sistem ini yaitu DHT22,



Gambar 4. Bentuk Sensor DHT22

2.3.2 Sensor Gas Karbon Monoksida MQ-7

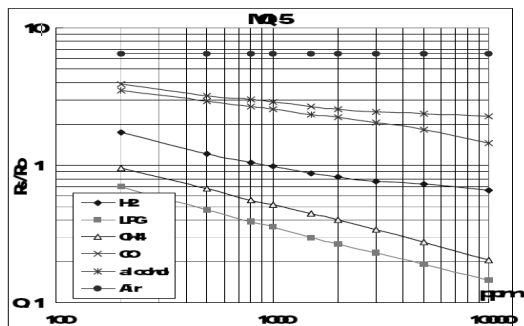
Sensor yang digunakan adalah sensor MQ-7 merupakan sensor gas karbon monoksida (CO) yang berfungsi untuk mengetahui konsentrasi gas karbon monoksida (CO).



Gambar 5. Karakteristik Sensitivitas MQ-7

2.3.3 Sensor Pendeteksi LPG MQ-5

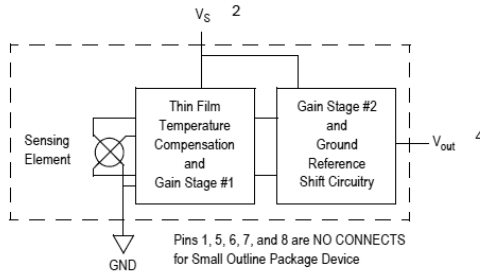
Sensor MQ-5 merupakan sensor yang mampu mendeteksi berbagai jenis gas, seperti kebocoran gas di keluarga dan industri, cocok untuk mendeteksi LPG.



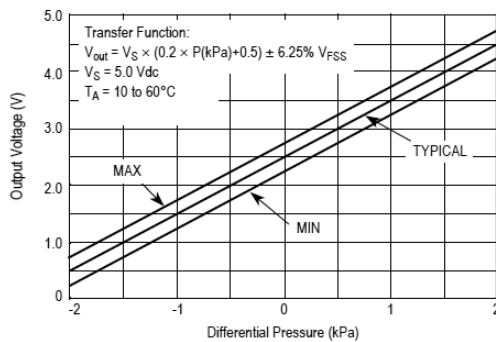
Gambar 6. Kurva karakteristik sensitivitas MQ-5

2.3.4 Sensor Tekanan MPXV7002

Sensor Tekanan adalah sensor untuk mengukur tekanan suatu zat. Tekanan (p) adalah satuan fisika untuk menyatakan gaya (F) per satuan luas (A). Transduser piezoresistif seri MPXV7002 adalah sensor tekanan silikon monolitik state-of-the-art.



Gambar 7. Bentuk Rangkaian Sensor MPXV7002



Gambar 8. Karakteristik Output Berbanding Tekanan Diferensial

2.4 Tampilan (LCD)

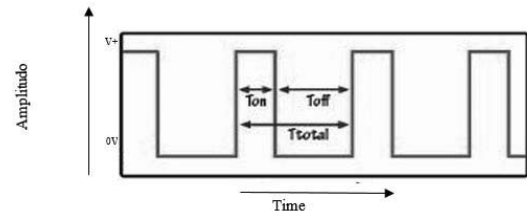
Tampilan adalah sarana output yang dapat menampilkan data berupa gambar atau tulisan. Sedangkan LCD adalah suatu tampilan atau display dari bahan cairan crystal yang pengoperasiannya menggunakan system dot matriks.



Gambar 9. Konfigurasi Pin pada LCD

2.5 PWM (Pulse Width Modulation)

Pulse Width Modulation (PWM) secara umum adalah sebuah cara memanipulasi lebar sinyal yang dinyatakan dengan pulsa dalam suatu perioda, untuk mendapatkan tegangan rata-rata yang berbeda



Gambar 10. Sinyal PWM

2.6 BUZZER

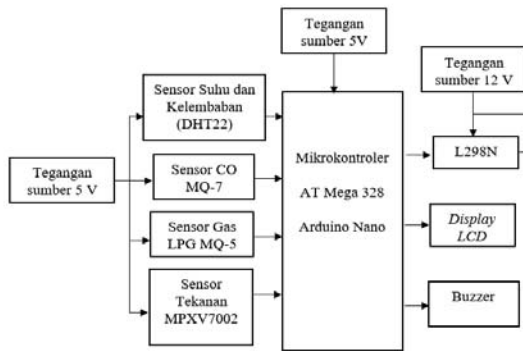
Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara menghasilkan suara. Buzzer digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm)..

3. METODE

Perancangan ini terdiri dari dua bagian yang saling terkait, yaitu perencanaan perangkat keras (hardware) dan perencanaan perangkat lunak (software).

3.1 Diagram Blok Sistem

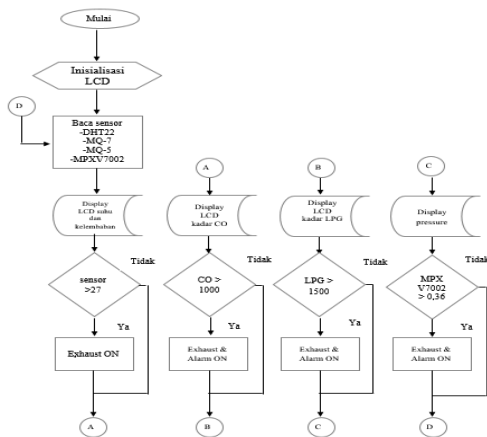
Diagram blok sistem akan menunjukkan konsep dasar dari alat yang akan dibuat. Blok diagram sistem dapat di lihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Blok diagram sistem

3.2 Diagram Alir Sistem

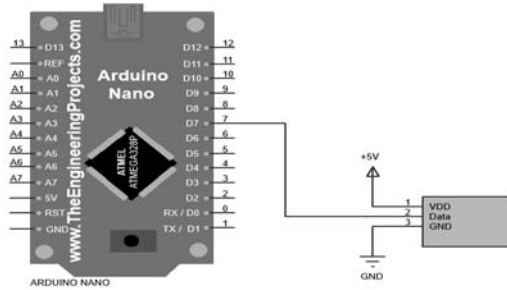
Diagram alir akan menjelaskan sistem kerja alat secara berurutan. Urutan kerja di atur di dalam program, kemudian program akan mengeksekusi program baris per baris. Berdasarkan blok diagram pada gambar 3.2 berikut adalah flowchart untuk sistem tersebut:



Gambar 3.2. Flowchart

3.3 Rangkaian Sensor Suhu dan Kelembaban DHT22

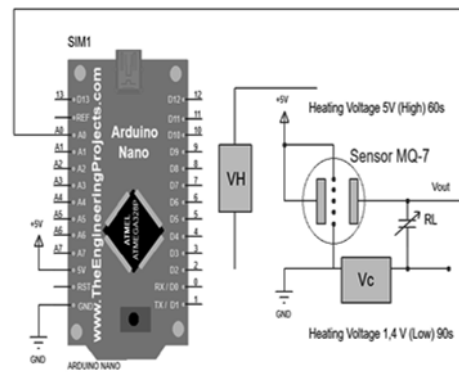
Rangkaian sensor suhu dan kelembaban pada sistem monitoring sirkulasi udara pada ruang dapur hotel. Sistem ini menggunakan sensor DHT22 dan juga arduino nano rev.3. Rangkaian arduino nano rev.3 dan sensor DHT22 memiliki tegangan sumber 5V.



Gambar 3.3 Rangkaian Sensor DHT22

3.4 Rangkaian Sensor Pendeteksi Karbon Monoksida (MQ-7)

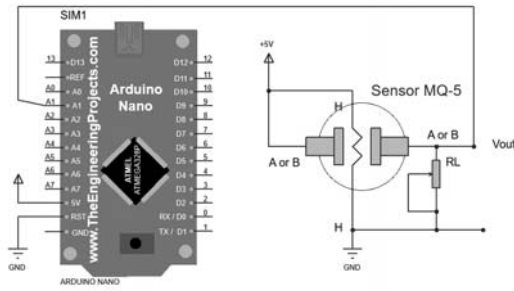
Rangkaian pendeteksi karbon monoksida (CO) pada sistem monitoring sirkulasi udara pada ruang dapur hotel. Sistem ini menggunakan sensor MQ-7 sebagai pendeteksi karbon monoksida dan juga arduino nano rev.3.



Gambar 3.4 Rangkaian MQ-7

3.5 Rangkaian Sensor Pendeteksi Gas LPG (MQ-05)

Rangkaian pendeteksi gas LPG pada sistem monitoring sirkulasi udara pada ruang dapur hotel. Sistem ini menggunakan sensor MQ-05 sebagai pendeteksi dan juga arduino nano rev.3.

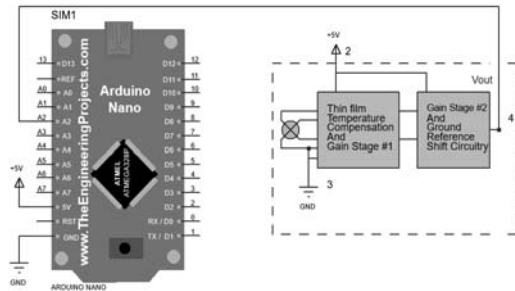


Gambar 3.5 Rangkaian MQ-05

Pada rangkaian ini terdapat dua tabung keramik mikro AL₂O₃ dan lapisan sensitive Tin Dioxide (SnO₂). Lapisan ini yang di gunakan untuk mendeteksi kadar LPG pada udara. MQ-5 memiliki 6 pin, 4 pin digunakan untuk mengambil signal, dan 2 lainnya di gunakan untuk menyediakan arus pemanasan. Pengujian sensor dapat di lakukan setelah proses pemanasan (preheating) untuk mendapatkan pembacaan secara akurat. RL berfungsi sebagai adjustment untuk sensor MQ-5. Vout digunakan untuk pembacaan analog sedangkan pin Vout satu lagi di gunakan untuk pembacaan sinyal digital.

3.6 Rangkaian Sensor Tekanan MPXV7002

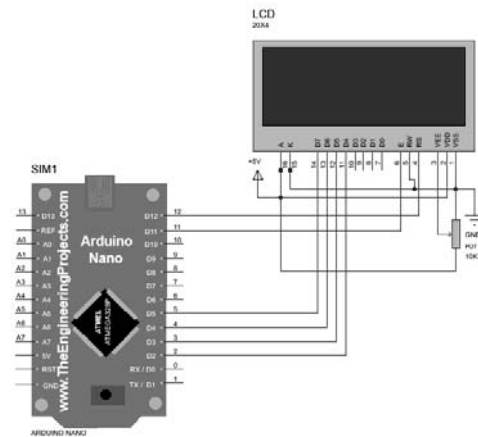
Rangkaian sensor tekanan pada sistem monitoring sirkulasi udara pada ruang dapur hotel. Sistem ini menggunakan sensor MPXV7002 dan juga arduino nano rev.3. Rangkaian arduino nano rev.3 dan sensor MPXV7002 memiliki tegangan sumber 5V. Sensor MPXV7002 memiliki 4 pin, pin 1 dihubungkan dengan pin GND, pin 2 dihubungkan dengan pin Vout, pin 3 dihubungkan dengan pin VCC, dan pin 4 dihubungkan dengan Vout.



Gambar 3.6. Rangkaian Sensor MPXV7002

3.7 Rangkaian LCD

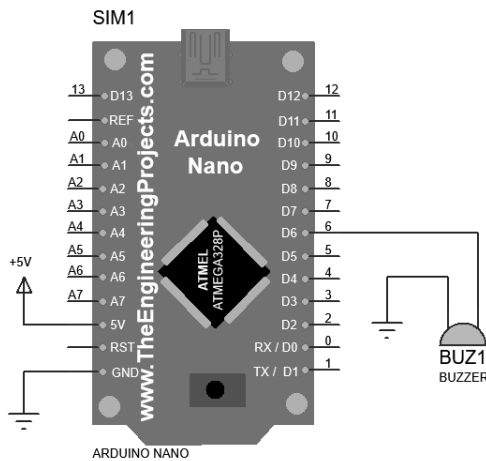
Rangkaian LCD pada sistem monitoring sirkulasi udara pada ruang dapur hotel. Sistem ini menggunakan LCD dan juga arduino nano rev.3. Rangkaian arduino nano rev.3 dan LCD memiliki tegangan sumber 5V.



Gambar 3.7 Rangkaian LCD

3.8 Rangkaian Exhaust

Rangkaian pengaturan Exhaust pada sistem ini menggunakan driver LN298, driver ini di fungsikan untuk mengendalikan putaran motor. Rangkaian ini membutuhkan catu daya 12 V, memiliki 4 pin input, 4 pin output, 2 sensing, dan 2 pin enable.



Gambar 19. Rangkaian Exhaust

4. PENGUJIAN HASIL PERANCANGAN DAN ANALISA

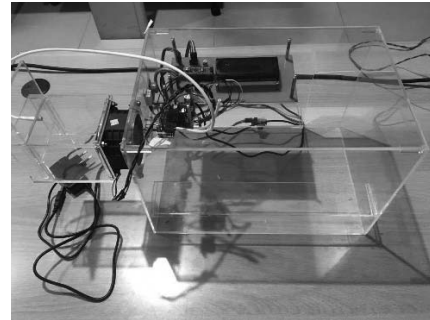
Tujuan pengujian dan analisa ini adalah untuk mengetahui kinerja alat dan melakukan pembahasan sesuai dengan fungsi kerjanya. Pengambilan data melakukan pengujian pada tiap-tiap bagian: rangkaian catu daya, rangkaian masukan, rangkaian keluaran dan rangkaian keseluruhan.

4.1 Metode Pengujian

Untuk melakukan sebuah pengujian ini metode yang digunakan adalah dengan membandingkan hasil pengukuran dari alat berdasarkan datasheet yang ada kemudian membandingkan kinerja alat dengan alat yang sudah terstandarisasi.

4.2 Implementasi Sistem

Implementasi keseluruhan perangkat keras dari sistem monitoring sirkulasi udara pada ruang dapur hotel dapat di lihat pada gambar 4.1. Sistem ini terdiri dari 1 buah adaptor 12 V dan 1 buah adaptor 5V, 1 buah sensor suhu dan kelembaban DHT22, 1 buah sensor CO MQ-7, 1 buah sensor LPG MQ-5, 1 buah sensor tekanan MPXV7002, 1 buah modul L298N, 1 buah potensiometer 10k, dan 1 buah buzzer.



Gambar 4.1. Implementasi Keseluruhan Sistem Perangkat Keras

4.3 Pengujian dan Analisa Catu Daya

Catu daya dibutuhkan agar sensor dan mikrokontroler bisa bekerja dengan baik. Pada sistem ini menggunakan 2 adaptor buah yaitu 12 VDC dan 5 VDC.

Tabel 4.1 Pengukuran catu daya 12 VDC

Keterangan	Kriteria Output Adaptor	Hasil Pengujian Output	% Error
P. 1	12 V	12,23	1,9%
P. 2	12 V	12,23	1,9%
P. 3	12 V	12,23	1,9%
P. 4	12 V	12,23	1,9%
P. 5	12 V	12,23	1,9%

Tabel 4.2 Pengukuran catu daya 5 VDC

Ket	Kriteria Output Adaptor	Hasil Peng. Output	% Error
Peng. 1	5 V	5,05	1%
Peng. 2	5 V	5,05	1%
Peng. 3	5 V	5,05	1%
Peng. 4	5 V	5,05	1%
Peng. 5	5 V	5,05	1%

4.3. Pengujian dan Analisa Sensor Suhu DHT22

Pengujian sensor suhu DHT22 dilakukan pada ruang dapur dengan waktu yang

berbeda. Pengambilan di lakukan pada pagi hari, siang hari, sore hari dan malam hari. Ruang dapur di set dengan suhu tidak lebih dari 27°C.

Tabel 4.3 Hasil pengukuran sensor suhu DHT22

Tempat pengambilan data	Waktu Pengambilan Data	Sensor DHT22	Alti	%
		(°C)	meter	Error
			(°C)	
R.dapur	8	28,7	28,9	0,69%
R.dapur	11	27,9	28,0	0,37%
R.dapur	15	28,1	28,1	0%
R. dapur	19	26,7	26,9	0,74%

4.4 Pengujian dan Analisa Sensor MQ7

.Berikut merupakan tabel setelah di lakukan pengujian pada tabel 4.5. Tabel 4.5 menampilkan hasil pengukuran nilai ADC dan ppm kadar karbon monoksida (CO). Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa kadar karbon monoksida tertinggi yaitu pada pukul 11.00.

Tabel 4.4 Peng. sensor CO MQ-7

Tempat peng data	Waktu peng data	Kadar CO	Kadar CO
		(ADC)	(ppm)
R.dapur	8	97	187.5
R.dapur	11	283	547.3
R.dapur	15	199	384.6
R.dapur	19	238	460,2

4.5 Pengujian dan Analisa Sensor LPG MQ-5

Sensor MQ-5 memiliki kepekaan yang baik terhadap gas LPG di deteksinya. Pengujian sensor dapat di lakukan setelah proses pemanasan (preheating), jika sensor tidak dipanaskan terlebih dahulu, maka akan menunjukkan pembacaan kadar LPG kurang akurat. Berikut merupakan tabel setelah di lakukan pengujian pada tabel 4.5:

Tabel 4.5 Pengukuran sensor LPG MQ-5

Jenis Gas	Kadar LPG (ADC)	Kadar LPG (ppm)
LPG 12 kg	288,4	2760
LPG 3 kg	135,0	136

4.6 Pengujian Sensor Tekanan MPXV7002

Dalam pengujian sensor suhu MPXV7002 dilakukan pengukuran mengacu kepada datasheet dari MPXV7002 kemudian membandingkan dengan hasil terukur.

Tabel 4.6 Peng.sensor tek. MPXV7002

Ket.	Waktu Peng. Data	Sensor MPXV 7002	Baro	Teg.
		(kPa)	meter (kPa)	
Tek. filter kotor	8	0,37	0,38	2,62 V
	11	0,37	0,38	2,62 V
	15	0,37	0,38	2,62 V
	19	0,37	0,38	2,62 V
Tek.filter bersih	8	0,29	0,29	1,97 V
	11	0,29	0,29	1,97 V
	15	0,29	0,29	1,97 V
	19	0,29	0,29	1,97 V

Dari tabel 4.6 menunjukkan bahwa, perbedaan tekanan yang di tunjukan pada saat filter bersih 0,29 kPa, sedangkan pada saat filter kotor 0,37. Hasil pengujian menunjukan terjadi kenaikan tekanan pada saat filter kotor, yaitu sebesar 0,8 kPa.

5. KESIMPULAN

1. Pada pengukuran ini di dapatkan nilai error rata rata sebesar 0,44%, nilai error tersebut masih termasuk dalam toleransi dari sensor DHT22

- yaitu $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$, sedangkan untuk pengukuran kelembaban nilai error sebesar 1,5% nilai masih termasuk dalam toleransi sensor DHT22 yaitu $\pm 2\%\text{RH}$ (maksimum $\pm 5\%\text{RH}$).
2. Pengukuran kadar karbon monoksida (CO) pada tertinggi pada jam 11.00 yaitu 547 ppm ini disebabkan tingkat aktifitas dalam ruangan lebih banyak.
 3. Pengujian sensor MQ-5 dapat bekerja mendeteksi kebocoran gas LPG jika nilai kadar yang terdeteksi di atas 1100 ppm.
 4. Pengujian sensor tekanan menunjukkan pada saat filter bersih yaitu 0,29 kPa sedangkan tekanan pada saat filter kotor 0,38 kPa. Perbedaan tekanan antara sensor MPXV7002 dan barometer adalah 0,01 kPa.
 5. Persentase output PWM berbanding lurus dengan tegangan driver LN298 untuk mengatur exhaust.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] 2008- 2017. Kuphaldt, R. Tony Lesson In Industrial Instrumentation. New York: Creative Commons Attribution 4.0 International Public License
- [2] 2008 .Kadir, Abdul .Arduino dan Sensor. Yogyakarta:
- [3] 2005. William, C. Dunn . *Fundamentals of Industrial Instrumentation and Process Control*. New York: McGraw-Hill.
- [4] 2018. Andi Ekojono, Parastiwi, Andriani, dkk Pemrograman Spreadsheet Untuk Pemodelan Kontrol Rangkaian Elektronika. Malang: Polinema
- [5] 2018. Ahmad, Fandy. (2018). Perancangan Alat Ukur Tekanan Udaradengan Menggunakan Sensor PressureGauge Mpx5700 Berbasis Arduino Uno. Sumatera Utara. Universitas Sumatera
- [6] 2013. Rachmat Wijaya, Donny. *Perancangan Universal Gas Sensor Menggunakan Analog Detector Gas MQ-2 Dan Arduino Uno R3 Di Tampilkan Pada LCD 16X2*. Jakarta. Universitas Mercu Buana.
- [7] 2013. Rezki, Nanda. Meqorry Yusfi, M.Si., dan Dodon Yendri, M.Kom *Rancang Bangun Prototipe Pengurang Bahaya Gas Polutan Dalam Ruangan Dengan Metode Elektrolisis Berbasis Mikrokontroler*.
- [8] 2013. Putro, Irvan Adhi Eko., & Imam Abadi, ST. Rancang Bangun Alat Ukur Emisi Gas Buang, Studi kasus: Pengukuran Gas Karbon Monoksida (CO). Surabaya: Institut Teknologi Surabaya.
- [9] 2013 Putro, Irvan Adhi Eko., & Imam Abadi, ST. MT Rancang Bangun Alat Ukur Emisi Gas Buang, Studi kasus: Pengukuran Gas Karbon Monoksida (CO). Surabaya: Institut Teknologi Surabaya.
- [10] 2013 Ashar, Chairul Nazalul . Makalah Analisis Sistem Kendali Industri "Pulse Width Modulation (PWM)". Padang: Universitas Negeri Padang.
- [11] 2014 Fahrudin. Prototype Monitoring Air Pada Waduk Berbasis Mikrokontroler. Makassar. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.