

BAB 5

DAFTAR PUSTAKA

- Anggara, Anggi, Nurlaila, Qomarotun. (2021). *Perancangan Pembersih Gas Buang Kapal Dengan Kapasitas 70.000 Kg/Jam*. Jurnal Sigma Teknika, Vol. 4, No.2 : 243-254.
- Apriani, N. D. Rachmatullah, M. A. Sukanto, R. dan Apriani, Y. (2021). *Powerbank Laptop Portable sebagai Sumber Energi Mobile*. Jurnal Rekayasa Elektro Sriwijaya, Vol. 3, No. 1.
- Arminarahmah, N & Rasyidan, M. (2018). *Prototype Pengukur Kualitas Udara Pm10 Berbasis Internet Of Things (Iot)*. Jurnal Ilmiah Technologia. Vol 9, No.2, April – Juni 2018.
- Coutsar, A. N., Ansori., Ismail, A., & Wahyudi, D. (2023). *Pengaruh Peletakan Fan Coil Unit (FCU) Terhadap Temperatur Kamar Mesin menggunakan Metode Computational Fluid Dynamics (CFD)*. Jurnal Teknologi Terapan Volume 7, No. 3, Juli 2023, hal. 913-922.
- Dewi, N. H. L., Rohmah, M. F., Zahara, S., (2019). *Prototype Smart Home Dengan Modul Nodemcu Esp8266 Berbasis Internet Of Things (IoT)*. Teknik Informatika Universitas Islam Majapahit. <http://repository.unim.ac.id/id/eprin/265>
- Din, D. (2023). *Rancang Bangun Sistem Pemantauan Kualitas Udara Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan Thingspeak dan Website* (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
- Gunawan, I. Akbar, Taufik dan Ilham, giyandhi. M. (2020). *Prototipe Penerapan Internet Of Things (Iot) Pada Monitoring Level Air Tandon Menggunakan Nodemcu Esp8266 Dan Blynk*. Jurnal Informatika dan Teknologi Vol. 3 No. 1.
- Indeks Quality Air. (2021, September). *Karbon dioksida dalam ruangan*. <https://www.iqair.com/id/newsroom/indoor-carbon-dioxide-co2>
- Junaidi, & Prabowo, Y. D. (2018). *Project Sistem Kendali Elektronik Berbasis Arduino*. In CV Anugrah Utama Raharja.



n Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1407 tentang Pedoman Pengendalian Dampak Pencemaran Udara, Pub. L. No. 1407, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia 1 (2002).

[http://pdk3mi.org/file/download/KMK No. 1407 ttg Pedoman Pengendalian Dampak Pencemaran Udara.pdf](http://pdk3mi.org/file/download/KMK%20No.1407%20ttg%20Pedoman%20Pengendalian%20Dampak%20Pencemaran%20Udara.pdf)

Kosegeran, V. V., Kendekallo, E. M., Sompie, S. R. U. A. S. M., Bahrin, M. (2013). *Perancangan Alat Ukur Kadar Karbon Monoksida (CO), Karbon Dioksida (CO₂) dan Hidro Karbon (HC) Pada Gas Buang Kendaraan Bermotor*. e-Journal Teknik Elektro dan Komputer 2013.

Kurniawan, D., Sulistiyanti, S. R. & Murdika, U. (2023). *Sistem Pemantau Kandungan Gas Karbon Monoksida (Co) Dan Karbon Dioksida (Co₂) Menggunakan Sensor Mq-7 Dan Mq-135 Terintegrasi Dengan Telegram*. Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan. Vol. 11 No. 2, pISSN: 2303-0577 eISSN: 2830-7062.

Peraturan menteri lingkungan hidup dan kehutanan Republik Indonesia Nomor p.14/menlhk/setjen/kum.1/7/2020 Tentang Indeks standar pencemar udara.

Prayudha, J., Pranata, A & Hafiz, A. A., (2018). *Implementasi Metode Fuzzy Logic Untuk Sistem Pengukuran Kualitas Udara Di Kota Medan Berbasis Internet Of Things (Iot)*. Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi. Vol. IV No. 2, Jun 2018, hlm. 141 – 148.

Kurniawan, R. D. (2019). *Evaluasi Kebutuhan Udara Ventilasi Untuk Kamar Mesin Karena Penggantian Rpm Motor Penggerak Axial Fan pada Kapal Perintis 2000 GT Berpenggerak Mesin Induk (Main Engine) 2 x 1400HP*. Jurnal Teknik Energi Vol 15 No. 1 Januari 2019; 7- 13.

Rosa, A. A., Simon, B. A. dan Lieanto, K. S. (2020). *Sistem Pendeteksi Pencemar Udara Portabel Menggunakan Sensor MQ-7 dan MQ-135*. Ultima Computing: Jurnal Sistem Komputer, 12(1), 23–28. <https://doi.org/10.31937/sk.v12i1.1611>.

Ulaan, G. C., Poekoel, V. C., & Ontowirjo, A. H. J. (2022). *Indoor Air Quality Monitoring System Pembuatan Sistem Monitoring Kualitas Udara Dalam Ruangan*. Jurnal Teknik Informatika, Vol. 17, No. 1 January-March 2022, pp. 93-104.

Utomo, P. (2008). *Teknik Telekomunikasi Jilid I*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional, 2008.



S., Amin, M. M., Sutrisman, A dan Putra, A. A. (2017). *Rancang Bangun 'at Monitoring Kadar Udara Bersih Dan Gas Berbahaya Co, Co₂, Dan h₄ Di Dalam Ruangan Berbasis Mikrokontroler*. Jurnal Pseudocode, olume IV Nomor 2, September 2017, ISSN 2355-5920

Widyaningrum, A. S. (2023). *Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kadar Gas Berbahaya Co Menggunakan Sensor Mq-2 Pada Kapal Berbasis Arduino Uno Design And Construction Of Co Hazardous Gas Level Detection Tool Using Mq-2 Sensor On A Ship Based On Arduino Uno*. Seminar Nasional Kelautan dan Perikanan (SEMNAS KP) 2023.



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data perhitungan hasil pengujian pembacaan sensor MQ-7 (tabel 15)

- Konversi PPM ke $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Berdasarkan nilai yang diperoleh dari hasil pengujian pembacaan sensor MQ-7 pada tabel 15, yaitu :

Percobaan	Sumber Polutan	MQ-7 (PPM)	Kategori
1	Korek Gas	22,84	Sangat Tidak Sehat

Nilai deteksi= 22,84 PPM, dikonversi menggunakan persamaan (1)

$$\mu\text{g}/\text{m}^3 = \frac{\text{PPM} \times \text{MW}}{\text{MV}} \times 1000$$

$$\mu\text{g}/\text{m}^3 = \frac{22,84 \times 28,01}{24,5} \times 1000$$

$$\mu\text{g}/\text{m}^3 = 26.112$$

Maka,

Konsentrasi setelah dikonversi dengan persamaan 1 untuk parameter partikulat CO yaitu 26.112 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

ISPU	24 Jam karbon monoksida (CO) $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
0 – 50	4000
51 – 100	8000
101 – 200	15000
201 – 300	30000
>300	45000



dasarkan tabel 1, maka diperoleh nilai :

nsentrasi ambien batas atas parameter partikulat CO = 30000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,

Konsentrasi ambien batas bawah parameter partikulat CO = 15000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.,

ISPU batas atas = 300

ISPU batas bawah = 200

- Menghitung nilai ISPU

Dengan menggunakan persamaan (2) maka nilai ISPU yaitu:

$$I = \frac{(I_a - I_b)}{(X_a - X_b)} (X_x - X_b) + I_b$$

$$I = \frac{(300 - 200)}{(30000 - 15000)} (26112 - 15000) + 200$$

$$I = 274,09$$

Berdasarkan nilai ISPU partikulat CO yang didapat yaitu, $I = 274,09$, maka nilai ISPU tersebut termasuk ke dalam rentang kategori Baik (201 - 300) (Tabel 2).

Kategori	Status Warna	Angka Rentang
Baik	Hijau	1 – 50
Sedang	Biru	51 – 100
Tidak sehat	Kuning	101 – 200
Sangat Tidak Sehat	Merah	201 – 300
Berbahaya	Hitam	>301



Lampiran 2 Data perhitungan hasil pengujian pembacaan sensor MQ-135 (tabel 16)

Karena dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.14/Menlhk/Setjen/Kum.1/7/2020 Tentang Indeks Standar Pencemar Udara, parameter CO₂ tidak termasuk didalamnya, maka nilai deteksi langsung diklasifikasikan menggunakan tabel 5.

Percobaan	Sumber Polutan	MQ135 (PPM)	Kategori
1	Korek Gas	1058,08	Sedang

Berdasarkan nilai deteksi sensor CO₂ yang didapat yaitu 1058,08, termasuk kedalam angka rentang 1000 – 2000 ppm dengan kategori Sedang seperti pada tabel dibawah ini.

Kategori	Rentang (ppm)	Keterangan
Sedang	1000 - 2000	Di atas 1.000 ppm, CO ₂ mulai menyebabkan gejala yang terlihat karena molekul CO ₂ menggantikan oksigen di udara. Gejala umum tetapi ringan yang sering dihasilkan dari CO ₂ dalam kisaran ini meliputi: Kantuk, pernafasan tersumbat, kebingungan ringan, disorientasi.



Lampiran 3 Data perhitungan hasil pengukuran kategori ISPU (tabel 19)

- Konversi PPM ke $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Berdasarkan nilai rata-rata dari tabel hasil pengukuran pada tabel 19, maka :

Nilai rata – rata = 2,33 PPM, dikonversi menggunakan persamaan (1)

$$\mu\text{g}/\text{m}^3 = \frac{\text{PPM} \times \text{MW}}{\text{MV}} \times 1000$$

$$\mu\text{g}/\text{m}^3 = \frac{2,33 \times 28,01}{24,5} \times 1000$$

$$\mu\text{g}/\text{m}^3 = 2663$$

Maka,

Konsentrasi hasil nilai rata – rata berdasarkan pada tabel 17 setelah dikonversi yaitu untuk parameter partikulat CO = $2663 \mu\text{g}/\text{m}^3$

ISPU	24 Jam karbon monoksida (CO) $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
0 – 50	4000
51 – 100	8000
101 – 200	15000
201 – 300	30000
>300	45000

Konsentrasi ambien batas atas parameter partikulat CO = $4000 \mu\text{g}/\text{m}^3$,

Konsentrasi ambien batas bawah parameter partikulat CO = $2663 \mu\text{g}/\text{m}^3$.,

ISPU batas atas = 50

ISPU batas bawah = 0

- Menghitung nilai ISPU

Dengan menggunakan persamaan (2.2) maka nilai ISPU yaitu:

$$I = \frac{(I_a - I_b)}{(X_a - X_b)} (X_a - X_b) + I_b$$

$$I = \frac{(50 - 0)}{(4000 - 0)} (2663 - 0) + 0$$

$$I = 33,28$$



Berdasarkan nilai ISPU partikulat CO yang didapat, $I = 33,28$, maka nilai ISPU tersebut termasuk ke dalam rentang kategori Baik (0 - 50) (Tabel 2).

Kategori	Status Warna	Angka Rentang
Baik	Hijau	1 – 50
Sedang	Biru	51 – 100
Tidak sehat	Kuning	101 – 200
Sangat Tidak Sehat	Merah	201 – 300
Berbahaya	Hitam	>301



Lampiran 4 Hasil monitoring alat

Waktu	CO (PPM)	Keterangan	CO2 (PPM)	Keterangan
05/23/24 04:40:39 PM	2,09	Baik	403,36	Baik
05/23/24 04:41:39 PM	1,80	Baik	402,77	Baik
05/23/24 04:42:38 PM	1,52	Baik	402,75	Baik
05/23/24 04:43:38 PM	1,46	Baik	402,74	Baik
05/23/24 04:44:37 PM	1,50	Baik	402,8	Baik
05/23/24 04:45:37 PM	1,46	Baik	402,8	Baik
05/23/24 04:46:36 PM	1,40	Baik	402,8	Baik
05/23/24 04:47:36 PM	1,85	Baik	402,9	Baik
05/23/24 04:48:40 PM	0,82	Baik	401,03	Baik
05/23/24 04:49:42 PM	1,45	Baik	402,74	Baik
05/23/24 04:50:42 PM	1,47	Baik	402,75	Baik
05/23/24 04:51:52 PM	1,48	Baik	402,68	Baik
05/23/24 04:52:51 PM	1,55	Baik	402,70	Baik
05/23/24 04:53:51 PM	1,04	Baik	402,62	Baik
05/23/24 04:54:51 PM	1,10	Baik	402,66	Baik
05/23/24 04:55:51 PM	1,15	Baik	402,62	Baik
05/23/24 04:56:50 PM	1,10	Baik	402,65	Baik
05/23/24 04:57:50 PM	1,12	Baik	402,65	Baik
05/23/24 04:58:49 PM	1,13	Baik	402,65	Baik
05/23/24 04:59:49 PM	1,07	Baik	402,65	Baik
05/23/24 05:00:48 PM	1,18	Baik	402,65	Baik
05/23/24 05:01:48 PM	1,15	Baik	402,5	Baik
05/23/24 05:02:48 PM	1,61	Baik	402,49	Baik
05/23/24 05:03:47 PM	2,08	Baik	402,5	Baik
05/23/24 05:04:47 PM	2,04	Baik	402,5	Baik
05/23/24 05:05:46 PM	1,87	Baik	402,5	Baik
05/23/24 05:06:46 PM	1,99	Baik	402,5	Baik
05/23/24 05:07:46 PM	1,98	Baik	402,5	Baik
05/23/24 05:08:45 PM	1,96	Baik	402,53	Baik
05/23/24 05:09:45 PM	2,00	Baik	402,53	Baik
05/23/24 05:10:45 PM	2,03	Baik	402,54	Baik
05/23/24 05:11:44 PM	2,23	Baik	408,23	Baik
05/23/24 05:13:43 PM	2,12	Baik	408,14	Baik
05/23/24 05:14:43 PM	2,11	Baik	407,6	Baik
05/23/24 05:15:42 PM	2,05	Baik	407,6	Baik
05/23/24 05:16:42 PM	2,27	Baik	407,75	Baik
05/23/24 05:17:42 PM	2,43	Baik	408,05	Baik
05/23/24 05:18:41 PM	2,59	Baik	408,14	Baik



Waktu	CO (PPM)	Keterangan	CO2 (PPM)	Keterangan
05/23/24 05:19:41 PM	2,30	Baik	410,87	Baik
05/23/24 05:20:40 PM	2,01	Baik	442,22	Baik
05/23/24 05:21:41 PM	1,88	Baik	440,63	Baik
05/23/24 05:22:40 PM	1,88	Baik	407,19	Baik
05/23/24 05:23:39 PM	1,76	Baik	406,72	Baik
05/23/24 05:24:39 PM	1,74	Baik	405,68	Baik
05/23/24 05:25:38 PM	1,72	Baik	405,34	Baik
05/23/24 05:26:38 PM	2,01	Baik	405,68	Baik
05/23/24 05:27:37 PM	1,96	Baik	405,40	Baik
05/23/24 05:28:37 PM	1,99	Baik	405,34	Baik
05/23/24 05:29:37 PM	2,22	Baik	405,52	Baik
05/23/24 05:30:36 PM	2,12	Baik	405,34	Baik
05/23/24 05:31:36 PM	2,11	Baik	404,94	Baik
05/23/24 05:32:36 PM	2,13	Baik	405,17	Baik
05/23/24 05:33:35 PM	2,11	Baik	405,37	Baik
05/23/24 05:34:35 PM	2,11	Baik	406,50	Baik
05/23/24 05:35:36 PM	2,61	Baik	407,69	Baik
05/23/24 05:36:39 PM	2,22	Baik	406,68	Baik
05/23/24 05:37:39 PM	2,11	Baik	405,78	Baik
05/23/24 05:38:38 PM	2,04	Baik	405,71	Baik
05/23/24 05:39:38 PM	2,09	Baik	405,84	Baik
05/23/24 05:40:37 PM	2,18	Baik	405,81	Baik
05/23/24 05:41:37 PM	2,07	Baik	405,78	Baik
05/23/24 05:42:36 PM	2,22	Baik	406,09	Baik
05/23/24 05:43:36 PM	2,26	Baik	406,18	Baik
05/23/24 05:44:36 PM	2,17	Baik	406,21	Baik
05/23/24 05:45:35 PM	2,11	Baik	406,28	Baik
05/23/24 05:46:35 PM	2,23	Baik	406,46	Baik
05/23/24 05:47:34 PM	2,19	Baik	406,57	Baik
05/23/24 05:48:34 PM	2,19	Baik	406,57	Baik
05/23/24 05:49:34 PM	2,18	Baik	406,57	Baik
05/23/24 05:50:33 PM	2,2	Baik	406,5	Baik
05/23/24 05:51:33 PM	2,26	Baik	406,43	Baik
05/23/24 05:52:32 PM	2,23	Baik	406,46	Baik
05/23/24 05:53:32 PM	2,25	Baik	406,43	Baik
05/23/24 05:54:31 PM	2,23	Baik	406,39	Baik
05/23/24 05:55:32 PM	2,20	Baik	406,43	Baik
05/23/24 05:56:31 PM	2,19	Baik	406,43	Baik
05/23/24 05:57:30 PM	2,25	Baik	406,53	Baik
05/23/24 05:58:30 PM	2,33	Baik	406,61	Baik



Waktu	CO (PPM)	Keterangan	CO2 (PPM)	Keterangan
05/23/24 05:59:29 PM	2,3	Baik	406,65	Baik
05/23/24 06:00:29 PM	2,34	Baik	406,72	Baik
05/23/24 06:01:29 PM	2,32	Baik	406,72	Baik
05/23/24 06:02:28 PM	2,33	Baik	406,72	Baik
05/23/24 06:03:28 PM	2,33	Baik	406,65	Baik
05/23/24 06:04:27 PM	2,19	Baik	406,68	Baik
05/23/24 06:05:27 PM	2,34	Baik	406,76	Baik
05/23/24 06:06:26 PM	2,29	Baik	406,68	Baik
05/23/24 06:07:26 PM	2,37	Baik	406,72	Baik
05/23/24 06:08:26 PM	2,37	Baik	406,68	Baik
05/23/24 06:09:25 PM	2,37	Baik	406,65	Baik
05/23/24 06:10:25 PM	2,46	Baik	406,65	Baik
05/23/24 06:11:19 PM	2,19	Baik	406,60	Baik
05/23/24 06:12:19 PM	1,98	Baik	406,65	Baik
05/23/24 06:13:18 PM	1,78	Baik	406,65	Baik
05/23/24 06:14:18 PM	1,99	Baik	406,32	Baik
05/23/24 06:15:17 PM	1,94	Baik	405,59	Baik
05/23/24 06:16:17 PM	2,04	Baik	405,81	Baik
05/23/24 06:17:17 PM	2,06	Baik	406,11	Baik
05/23/24 06:18:16 PM	2,08	Baik	406,11	Baik
05/23/24 06:19:16 PM	2,04	Baik	406,11	Baik
05/23/24 06:20:16 PM	2,00	Baik	406,25	Baik
05/23/24 06:21:15 PM	1,94	Baik	406,11	Baik
05/23/24 06:22:16 PM	2,08	Baik	406,21	Baik
05/23/24 06:23:14 PM	2,11	Baik	406,11	Baik
05/23/24 06:24:14 PM	2,07	Baik	406,07	Baik
05/23/24 06:25:14 PM	2,00	Baik	406,14	Baik
05/23/24 06:26:13 PM	2,09	Baik	405,84	Baik
05/23/24 06:27:12 PM	2,23	Baik	406,25	Baik
05/23/24 06:28:12 PM	2,23	Baik	406,20	Baik
05/23/24 06:29:11 PM	2,15	Baik	406,14	Baik
05/23/24 06:30:11 PM	2,19	Baik	406,14	Baik
05/23/24 06:31:11 PM	2,2	Baik	406,21	Baik
05/23/24 06:32:10 PM	2,37	Baik	406,21	Baik
05/23/24 06:33:10 PM	2,22	Baik	406,21	Baik
05/23/24 06:34:09 PM	2,23	Baik	406,28	Baik
05/23/24 06:35:09 PM	2,25	Baik	406,28	Baik
05/23/24 06:36:08 PM	2,27	Baik	406,25	Baik
05/23/24 06:37:08 PM	2,34	Baik	406,21	Baik
05/23/24 06:38:08 PM	2,47	Baik	405,91	Baik



Waktu	CO (PPM)	Keterangan	CO2 (PPM)	Keterangan
05/23/24 06:39:07 PM	2,43	Baik	405,68	Baik
05/23/24 06:40:07 PM	2,42	Baik	405,43	Baik
05/23/24 06:41:06 PM	2,43	Baik	405,94	Baik
05/23/24 06:42:06 PM	2,44	Baik	405,49	Baik
05/23/24 06:43:06 PM	2,46	Baik	405,43	Baik
05/23/24 06:44:05 PM	2,64	Baik	405,81	Baik
05/23/24 06:45:05 PM	2,59	Baik	406,07	Baik
05/23/24 06:46:05 PM	2,55	Baik	405,84	Baik
05/23/24 06:47:04 PM	2,61	Baik	405,62	Baik
05/23/24 06:48:04 PM	2,62	Baik	405,68	Baik
05/23/24 06:49:03 PM	2,64	Baik	405,30	Baik
05/23/24 06:50:03 PM	2,62	Baik	404,88	Baik
05/23/24 06:51:02 PM	2,43	Baik	404,7	Baik
05/23/24 06:52:02 PM	2,43	Baik	404,7	Baik
05/23/24 06:53:02 PM	2,53	Baik	405,78	Baik
05/23/24 06:54:01 PM	2,68	Baik	405,91	Baik
05/23/24 06:55:01 PM	2,61	Baik	405,97	Baik
05/23/24 06:56:00 PM	2,73	Baik	406,46	Baik
05/23/24 06:57:00 PM	2,7	Baik	405,46	Baik
05/23/24 06:58:00 PM	2,74	Baik	405,68	Baik
05/23/24 06:59:04 PM	2,78	Baik	406,21	Baik
05/23/24 07:00:04 PM	2,62	Baik	406,15	Baik
05/23/24 07:02:03 PM	2,65	Baik	406,07	Baik
05/23/24 07:04:02 PM	2,75	Baik	405,78	Baik
05/23/24 07:05:02 PM	2,68	Baik	405,68	Baik
05/23/24 07:06:02 PM	2,69	Baik	405,71	Baik
05/23/24 07:07:01 PM	2,7	Baik	405,74	Baik
05/23/24 07:08:01 PM	2,75	Baik	405,84	Baik
05/23/24 07:09:00 PM	2,75	Baik	405,74	Baik
05/23/24 07:10:00 PM	2,73	Baik	405,78	Baik
05/23/24 07:10:59 PM	2,68	Baik	405,65	Baik
05/23/24 07:11:59 PM	2,71	Baik	405,50	Baik
05/23/24 07:12:59 PM	2,78	Baik	405,43	Baik
05/23/24 07:13:58 PM	2,86	Baik	406,07	Baik
05/23/24 07:14:58 PM	2,81	Baik	405,65	Baik
05/23/24 07:15:58 PM	2,83	Baik	405,78	Baik
05/23/24 07:16:57 PM	2,84	Baik	405,87	Baik
05/23/24 07:17:57 PM	2,85	Baik	406,01	Baik
05/23/24 07:18:56 PM	2,87	Baik	406,18	Baik
05/23/24 07:19:56 PM	2,87	Baik	405,74	Baik



Waktu	CO (PPM)	Keterangan	CO2 (PPM)	Keterangan
05/23/24 07:20:55 PM	2,9	Baik	405,62	Baik
05/23/24 07:21:55 PM	2,86	Baik	405,71	Baik
05/23/24 07:22:55 PM	2,85	Baik	475,08	Baik
05/23/24 07:23:55 PM	2,85	Baik	425,77	Baik
05/23/24 07:23:59 PM	2,84	Baik	425,70	Baik
05/23/24 07:24:54 PM	2,84	Baik	425,61	Baik
05/23/24 07:25:53 PM	2,84	Baik	424,84	Baik
05/23/24 07:26:53 PM	3,02	Baik	425,77	Baik
05/23/24 07:27:53 PM	3,10	Baik	426,73	Baik
05/23/24 07:28:52 PM	3,27	Baik	426,89	Baik
05/23/24 07:29:52 PM	3,34	Baik	427,73	Baik
05/23/24 07:30:51 PM	3,17	Baik	424,25	Baik
05/23/24 07:31:51 PM	3,46	Baik	425,61	Baik
05/23/24 07:32:50 PM	3,46	Baik	427,39	Baik
05/23/24 07:33:50 PM	3,53	Sedang	425,3	Baik
05/23/24 07:34:50 PM	3,54	Sedang	425,77	Baik
05/23/24 07:35:49 PM	3,49	Baik	425,3	Baik
05/23/24 07:36:49 PM	3,34	Baik	423,39	Baik
05/23/24 07:37:48 PM	3,44	Baik	422,29	Baik
05/23/24 07:38:48 PM	3,49	Baik	422,69	Baik
05/23/24 07:39:48 PM	3,40	Baik	422,83	Baik
05/23/24 07:40:47 PM	3,32	Baik	420,5	Baik
05/23/24 07:41:47 PM	3,41	Baik	424,1	Baik
05/23/24 07:42:46 PM	3,48	Baik	420,87	Baik
05/23/24 07:43:46 PM	3,37	Baik	422,29	Baik
05/23/24 07:44:46 PM	3,54	Sedang	423,53	Baik
05/23/24 07:45:45 PM	3,53	Sedang	425,77	Baik
05/23/24 07:46:45 PM	3,55	Sedang	425,92	Baik
05/23/24 07:47:44 PM	3,64	Sedang	425,15	Baik
05/23/24 07:48:44 PM	3,71	Sedang	425,61	Baik
05/23/24 07:49:44 PM	3,53	Sedang	427,05	Baik
05/23/24 07:50:43 PM	3,64	Sedang	423,96	Baik
05/23/24 07:51:43 PM	3,6	Sedang	424,99	Baik
05/23/24 07:52:53 PM	3,67	Sedang	426,89	Baik
05/23/24 07:53:53 PM	3,64	Sedang	422,69	Baik
05/23/24 07:54:53 PM	3,66	Sedang	428,95	Baik
05/23/24 07:55:53 PM	3,66	Sedang	423,67	Baik
05/23/24 07:56:52 PM	3,67	Sedang	423,96	Baik
05/23/24 07:57:52 PM	3,65	Sedang	423,67	Baik
05/23/24 07:58:51 PM	3,66	Sedang	426,4	Baik



Waktu	CO (PPM)	Keterangan	CO2 (PPM)	Keterangan
05/23/24 07:59:51 PM	3,69	Sedang	425,3	Baik
05/23/24 08:00:51 PM	3,6	Sedang	426,24	Baik
05/23/24 08:01:50 PM	3,58	Sedang	423,81	Baik
05/23/24 08:02:50 PM	3,64	Sedang	423,81	Baik
05/23/24 08:03:49 PM	3,66	Sedang	424,99	Baik
05/23/24 08:04:49 PM	3,8	Sedang	426,24	Baik
05/23/24 08:05:49 PM	3,7	Sedang	425,45	Baik
05/23/24 08:06:48 PM	3,73	Sedang	424,4	Baik
05/23/24 08:07:48 PM	3,56	Sedang	422,42	Baik
05/23/24 08:08:48 PM	3,5	Sedang	427,22	Baik
05/23/24 08:09:47 PM	1,36	Baik	440,37	Baik
05/23/24 08:10:47 PM	1,22	Baik	440,37	Baik
05/23/24 08:11:46 PM	1,55	Baik	436,69	Baik
05/23/24 08:12:46 PM	1,56	Baik	435,55	Baik
05/23/24 08:13:46 PM	1,57	Baik	435,55	Baik
05/23/24 08:14:45 PM	1,59	Baik	436	Baik
05/23/24 08:15:45 PM	1,63	Baik	435,55	Baik
05/23/24 08:16:44 PM	1,6	Baik	435,11	Baik
05/23/24 08:17:44 PM	1,59	Baik	434,67	Baik
05/23/24 08:18:44 PM	1,64	Baik	434,67	Baik
05/23/24 08:19:43 PM	1,55	Baik	436,69	Baik
05/23/24 08:20:43 PM	1,51	Baik	436,93	Baik
05/23/24 08:21:42 PM	1,81	Baik	438,12	Baik
05/23/24 08:22:42 PM	1,04	Baik	425,77	Baik
05/23/24 08:23:42 PM	1,02	Baik	425,77	Baik
05/23/24 08:23:47 PM	1,08	Baik	425,61	Baik
05/23/24 08:23:52 PM	1,02	Baik	425,61	Baik
05/23/24 08:23:58 PM	1,08	Baik	425,77	Baik
05/23/24 08:24:03 PM	1,03	Baik	425,77	Baik
05/23/24 08:24:08 PM	1,06	Baik	425,76	Baik
05/23/24 08:24:09 PM	1,04	Baik	425,77	Baik
05/23/24 08:24:14 PM	1,02	Baik	425,77	Baik
05/23/24 08:24:19 PM	1,04	Baik	425,61	Baik
05/23/24 08:24:25 PM	1,04	Baik	425,77	Baik
05/23/24 08:24:30 PM	1,04	Baik	425,77	Baik
05/23/24 08:24:36 PM	1,04	Baik	425,77	Baik
05/23/24 08:24:41 PM	1,07	Baik	425,77	Baik
Rata – Rata	2,33	Baik	413,87	Baik



Lampiran 5 Datasheet Arduino Uno

Arduino® UNO R3
Product Reference Manual
SKU: A000066



Description

The Arduino® UNO R3 is the perfect board to get familiar with electronics and coding. This versatile development board is equipped with the well-known ATmega328P and the ATmega 16U2 Processor.

This board will give you a great first experience within the world of Arduino.

Target areas:

Maker, introduction, industries

Arduino® UNO R3
Arduino® UNO R3

Features

- **ATMega328P Processor**
 - **Memory**
 - AVR CPU at up to 16 MHz
 - 32 kB Flash
 - 2 kB SRAM
 - 1 kB EEPROM
 - **Security**
 - Power On Reset (POR)
 - Brown Out Detection (BOD)
 - **Peripherals**
 - 2x 8-bit Timer/Counter with a dedicated period register and compare channels
 - 1x 16-bit Timer/Counter with a dedicated period register, input capture and compare channels
 - 1x USART with fractional baud rate generator and start-of-frame detection
 - 1x controller/peripheral Serial Peripheral Interface (SPI)
 - 1x Dual mode controller/peripheral I2C
 - 1x Analog Comparator (AC) with a scalable reference input
 - Watchdog Timer with separate on-chip oscillator
 - Six PWM channels
 - Interrupt and wake-up on pin change
- **ATMega16U2 Processor**
 - 8-bit AVR® RISC-based microcontroller
- **Memory**
 - 16 kB ISP Flash
 - 512B EEPROM
 - 512B SRAM
 - debugWIRE interface for on-chip debugging and programming
- **Power**
 - 2.7-5.5 volts

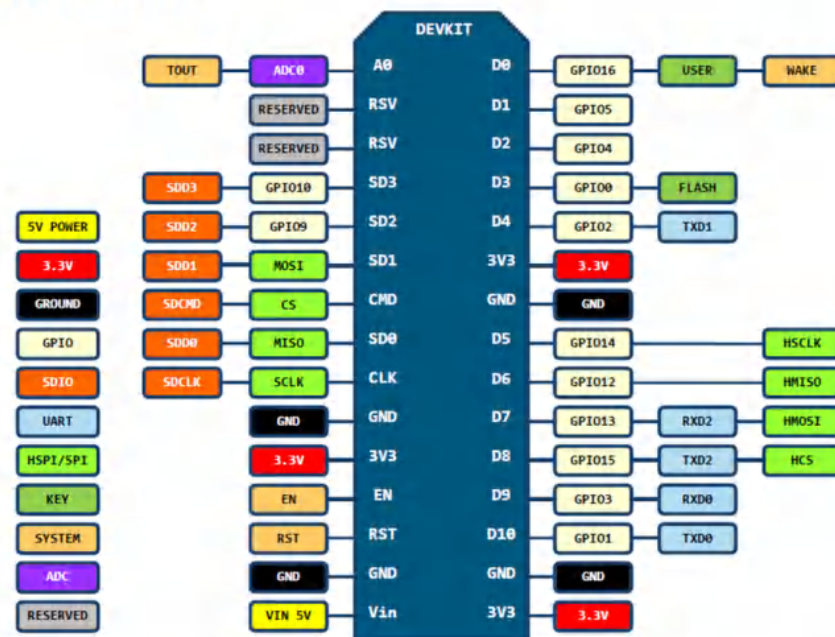


Lampiran 6 Datasheet Nodemcu Esp8266

1. Specification:

- Voltage: 3.3V.
- Wi-Fi Direct (P2P), soft-AP.
- Current consumption: 10uA~170mA.
- Flash memory attachable: 16MB max (512K normal).
- Integrated TCP/IP protocol stack.
- Processor: Tensilica L106 32-bit.
- Processor speed: 80~160MHz.
- RAM: 32K + 80K.
- GPIOs: 17 (multiplexed with other functions).
- Analog to Digital: 1 input with 1024 step resolution.
- +19.5dBm output power in 802.11b mode
- 802.11 support: b/g/n.
- Maximum concurrent TCP connections: 5.

2. Pin Definition:



D0(GPIO16) can only be used as gpio read/write, no interrupt supported, no pwm/i2c/ow supported.

3. Using Arduino IDE



Lampiran 7 Datasheet MQ-135

TECHNICAL DATA MQ-135 GAS SENSOR

FEATURES

- Wide detecting scope
- Fast response and High sensitivity
- Stable and long life
- Simple drive circuit

APPLICATION

They are used in air quality control equipments for buildings/offices, are suitable for detecting of NH₃,NO_x, alcohol, Benzene, smoke,CO₂, etc.

SPECIFICATIONS

A. Standard work condition

Symbol	Parameter name	Technical condition	Remarks
V _c	Circuit voltage	5V±0.1	AC OR DC
V _H	Heating voltage	5V±0.1	ACOR DC
R _L	Load resistance	can adjust	
R _H	Heater resistance	33Ω±5%	Room Tem
P _H	Heating consumption	less than 800mw	

B. Environment condition

Symbol	Parameter name	Technical condition	Remarks
Tao	Using Tem	-10□-45□	minimum value is over 2%
Tas	Storage Tem	-20□-70□	
R _H	Related humidity	less than 95%Rh	
O ₂	Oxygen concentration	21%(standard condition)Oxygen concentration can affect sensitivity	

C. Sensitivity characteristic

Symbol	Parameter name	Technical parameter	Remark 2
R _s	Sensing Resistance	30KΩ-200KΩ (100ppm NH ₃)	Detecting concentration scope 10ppm-300ppm NH ₃ 10ppm-1000ppm Benzene 10ppm-300ppm Alcohol
α (200/50) NH ₃	Concentration Slope rate	≤0.65	
Standard Detecting Condition	Temp: 20□±2□ Ve:5V±0.1 Humidity: 65%±5% Vh: 5V±0.1		
Preheat time	Over 24 hour		

D. Structure and configuration, basic measuring circuit

Parts	Materials
1 Gas sensing layer	SnO ₂
2 Electrode	Au
3 Electrode line	Pt
4 Heater coil	Ni-Cr alloy
5 Tubular ceramic	Al ₂ O ₃
6 Anti-explosion network	Stainless steel gauze (SUS316 100-mesh)
7 Clamp ring	Copper plating Ni
8 Resin base	Bakelite
9 Tube Pin	Copper plating Ni

Fig. 1

Fig. 2

Configuration A

Configuration B

Structure and configuration of MQ-135 gas sensor is shown as Fig. 1 (Configuration A or B), sensor composed by Al₂O₃ ceramic tube, Tin Dioxide (SnO₂) sensitive layer, measuring electrode and heater are fixed into a made by plastic and stainless steel net. The heater provides necessary work conditions for work of sensitive



Lampiran 8 Datasheet MQ-7

HANWEI ELECTRONICS CO., LTD

MQ-7

<http://www.hwsensor.com>

TECHNICAL DATA

MQ-7 GAS SENSOR

FEATURES

- * High sensitivity to carbon monoxide
- * Stable and long life

APPLICATION

They are used in gas detecting equipment for carbon monoxide(CO) in family and industry or car.

SPECIFICATIONS

A. Standard work condition

Symbol	Parameter name	Technical condition	Remark
Vc	circuit voltage	5V ± 0.1	Ac or Dc
VH (H)	Heating voltage (high)	5V ± 0.1	Ac or Dc
VH (L)	Heating voltage (low)	1.4V ± 0.1	Ac or Dc
RL	Load resistance	Can adjust	
RH	Heating resistance	33 Ω ± 5%	Room temperature
TH (H)	Heating time (high)	60 ± 1 seconds	
TH (L)	Heating time (low)	90 ± 1 seconds	
PH	Heating consumption	About 350mW	

b. Environment conditions

Symbol	Parameters	Technical conditions	Remark
Tao	Using temperature	-20°C -50°C	
Tas	Storage temperature	-20°C -50°C	Advice using scope
RH	Relative humidity	Less than 95%RH	
O ₂	Oxygen concentration	21%(stand condition) the oxygen concentration can affect the sensitivity characteristic	Minimum value is over 2%

c. Sensitivity characteristic

symbol	Parameters	Technical parameters	Remark
Rs	Surface resistance Of sensitive body	2-20k	In 100ppm Carbon Monoxide
a (300/100ppm)	Concentration slope rate	Less than 0.5	Rs (300ppm)/Rs(100ppm)
Standard working condition	Temperature -20°C ± 2°C	relative humidity 65% ± 5%	RL:10K Ω ± 5%
	Vc:5V ± 0.1V	VH:5V ± 0.1V	VH:1.4V ± 0.1V
Preheat time	No less than 48 hours	Detecting range: 20ppm-2000ppm carbon monoxide	

D. Structure and configuration, basic measuring circuit

Structure and configuration of MQ-7 gas sensor is shown as Fig. 1 (Configuration A or B), sensor composed by micro AL₂O₃ ceramic tube, Tin Dioxide (SnO₂) sensitive layer, measuring electrode and heater are fixed into a crust made by plastic and stainless steel net. The heater provides necessary work conditions for work of sensitive components. The enveloped MQ-7 have

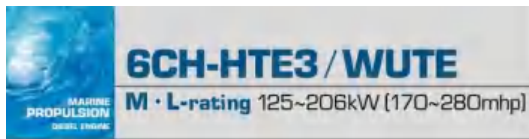


TEL:86-371-67169070 67169080

FAX:86-371-67169090

Email: sales@hwsensor.com

Lampiran 9 Brosur mesin utama



YANMAR



- Direct injection, heat exchanger cooling
- Turbocharger + intercooler
- Durable hydraulic marine gear.
- 6CH-WUTE conform to IMO Tier II emissions regulations.

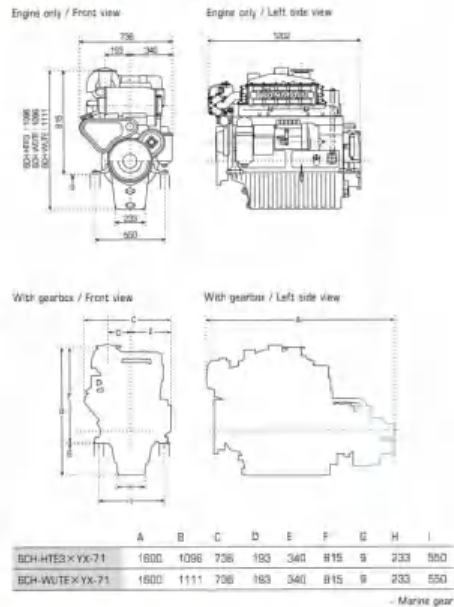
Specifications

Model	6CH-HTE3	6CH-WUTE
Number of cylinders	6 in-line	
Bore X stroke	105 × 125	
Displacement	6.494	
Rated output	M : 125(170)/2550 L : 140(190)/2600	M : 188(255)/2550 L : 206(280)/2600
Combustion system	Direct injection	
Aspiration	Turbocharger + intercooler	
Starting system	Electric starting motor (24V 4.0kW)	
Cooling system	Heat exchanger	
Marine gear	Hydraulic	
Size of flywheel housing and flywheel	SAE #3 and 11-1/2 in.	
Dry mass (with marine gear)	895	940
Dimensions (L×W×H)	1575 × 736 × 1096	1600 × 736 × 1111

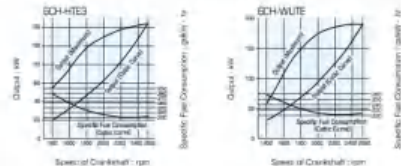
Marine gear specifications

Engine model	6CH-HTE3 6CH-WUTE			
Model	YX-71			
Type	Hydraulic multi-disc clutch, wet type			
Reduction ratio (ahead)	2.07	2.58	2.91	3.53
Direction of rotation (regular shift)	Clockwise or counter-clockwise viewed from stern			
Dry weight	820			

Dimensions Unit:mm



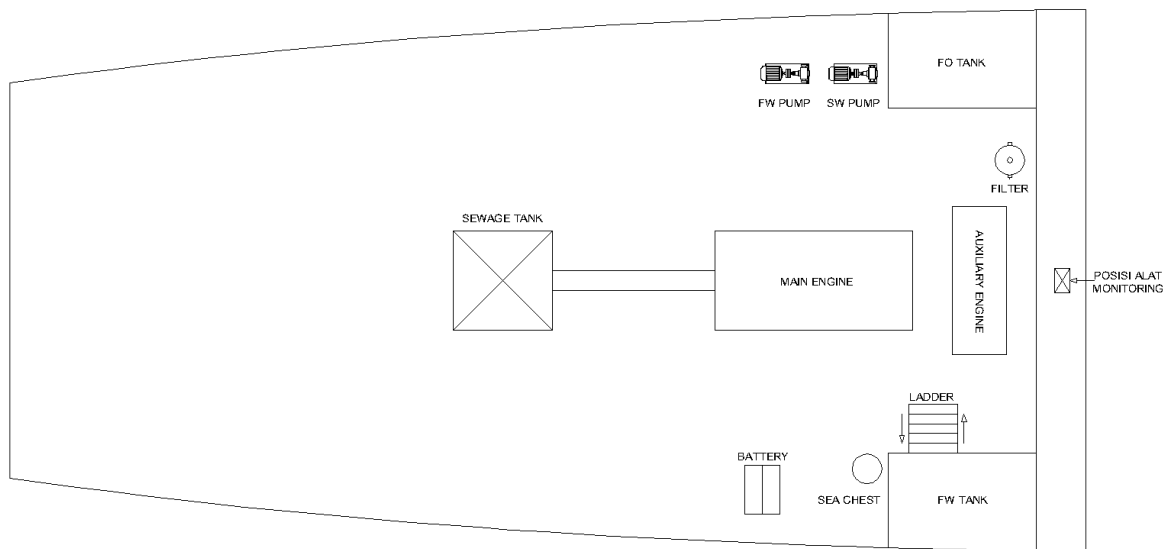
Performance curves



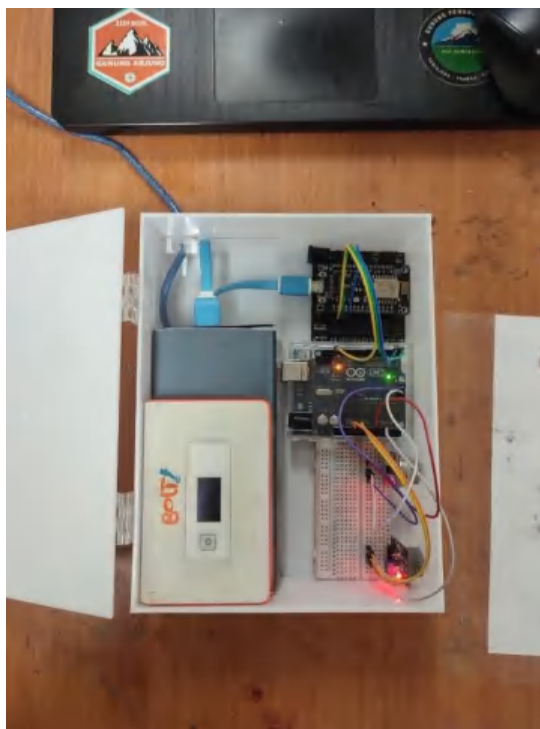
Lampiran 10 Brosur mesin bantu

MESIN		
Model		4D34-2AT7
Type		4 langkah, direct injection, mesin diesel pendingin air dengan turbo intercooler
Jumlah Silinder		4 sejajar
Diameter X Langkah	mm	104x115
Isi Silinder	cc	3.908
Daya Maksimum (JIS)	PS/rpm	136/2.900
Torsi Maksimum (JIS)	Kg.m/rpm	38/1.600
TRANSMISI		
Model		M035S5
Jumlah gigi		5 gigi maju dan 1 gigi mundur, 1-5 synchromesh, gigi mundur constantmesh
		5.380-3.028-1.700-1.000-0.722
		Mundur 5.380
		Pelat kering tunggal, C4W30D



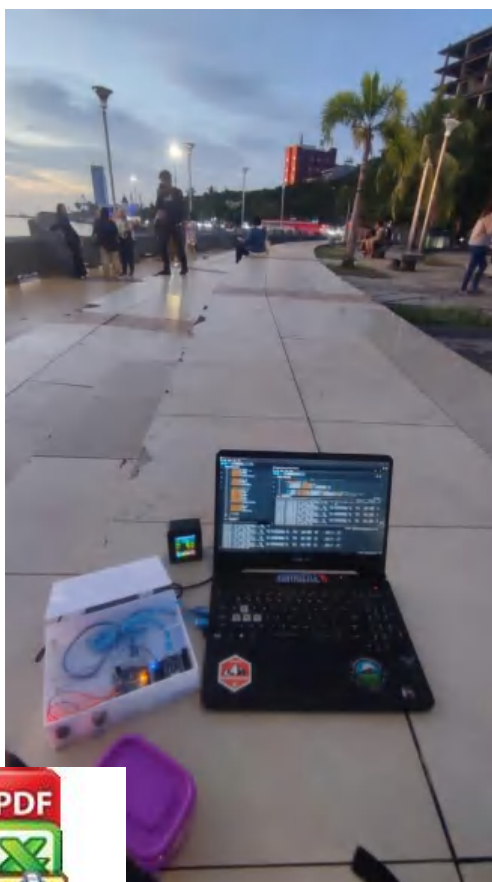
Lampiran 11 Gambar posisi peletakan alat pada *Engine Room***KAMAR MESIN**

Lampiran 12 Dokumentasi perancangan alat

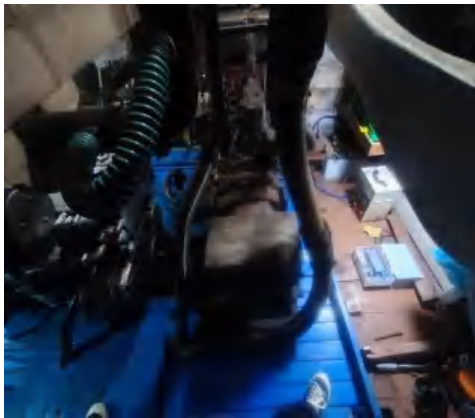


Optimized using
trial version
www.balesio.com

Lampiran 13 Kalibrasi alat



Lampiran 14 Dokumentasi pengambilan data



Lampiran 15 tampilan monitoring data pada *Blynk*



Optimized using
trial version
www.balesio.com



Lampiran 16 List kode program arduino

```

#include <Wire.h>
#include <MQUnifiedsensor.h>
#include <SoftwareSerial.h>
// konstanta
const String BOARD_TYPE = "Arduino UNO";
const float VOLTAGE_RESOLUTION = 5.0;
const String SENSOR_TYPE_MQ7 = "MQ-7";
const int PIN_MQ7 = A0;
const String SENSOR_TYPE_MQ135 = "MQ-135";
const int PIN_MQ135 = A1;
const int ADC_BIT_RESOLUTION = 10;
const float RATIO_MQ7_CLEAN_AIR = 27.5;
const float RATIO_MQ135_CLEAN_AIR = 3.6;
const int RX_PIN = 2;
const int TX_PIN = 3;
//
Penerapan faktor koreksi
const float CORRECTION_MQ7 = 0.0;
const float CORRECTION_MQ135 = 0.0;
// Minimum deteksi untuk CO 0-999 PPM dan CO2 400-50000 PPM
const float MINIMUM_MQ7 = 0.0;
const float MINIMUM_MQ135 = 400.0;
// Konstanta untuk berat molekul dan volume molar
const float molecularWeight_CO = 28.01; // g/mol
const float molarVolume = 24.5; // L/mol

MQUnifiedsensor MQ7(BOARD_TYPE, VOLTAGE_RESOLUTION,
ADC_BIT_RESOLUTION, PIN_MQ7, SENSOR_TYPE_MQ7);
MQUnifiedsensor MQ135(BOARD_TYPE, VOLTAGE_RESOLUTION,
ADC_BIT_RESOLUTION, PIN_MQ135, SENSOR_TYPE_MQ135);
SoftwareSerial mySerial(RX_PIN, TX_PIN); // RX, TX
// Konversi satuan ppm ke  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 
float ppmToUgM3(float ppm) {
    return ppm * (molecularWeight_CO / molarVolume) * 1000;
}
//Kalkulasi ISPU
float calculateISPU(float concentration) {
    float v, I_high;
    float low, C_high;
    if (concentration >= 0 && concentration <= 4000) {

```



```

    C_low = 0; C_high = 4000;
    I_low = 0; I_high = 50;
} else if (concentration > 4000 && concentration <= 8000) {
    C_low = 4000; C_high = 8000;
    I_low = 51; I_high = 100;
} else if (concentration > 8000 && concentration <= 15000) {
    C_low = 8000; C_high = 15000;
    I_low = 101; I_high = 200;
} else if (concentration > 15000 && concentration <= 30000) {
    C_low = 15000; C_high = 30000;
    I_low = 201; I_high = 300;
} else if (concentration > 30000 && concentration <= 45000) {
    C_low = 30000; C_high = 45000;
    I_low = 301; I_high = 400;
} else if (concentration > 45000) {
    C_low = 45000; C_high = 60000; // Assumed upper limit for >45000
    I_low = 401; I_high = 500;
} else {
    return -1; // Value out of range
}
float ISPU = ((I_high - I_low) / (C_high - C_low)) * (concentration - C_low) +
I_low;
return (int)ISPU;
}
// Penerapan Kategori ISPU
String getISPUDescription(int ISPU) {
    if (ISPU >= 0 && ISPU <= 50) {
        return "Baik";
    } else if (ISPU >= 51 && ISPU <= 100) {
        return "Sedang";
    } else if (ISPU >= 101 && ISPU <= 200) {
        return "Tidak Sehat";
    } else if (ISPU >= 201 && ISPU <= 300) {
        return "Sangat Tidak Sehat";
    } else if (ISPU >= 301) {
        return "Berbahaya";
    } else {
        return "Invalid";
    }
}

```



dan Kategori CO2

```

tCO2Category(float concentration) {

```

```

if (concentration >= 400 && concentration <= 1000) {
  return "Baik";
} else if (concentration > 1000 && concentration <= 2000) {
  return "Tidak Sehat";
} else if (concentration > 2000 && concentration <= 5000) {
  return "Berbahaya";
} else {
  return "Invalid";
}
}

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  mySerial.begin(9600);
  MQ7.setRegressionMethod(1);
  MQ7.setA(99.042); MQ7.setB(-1.518);
  MQ7.init();
  MQ7.serialDebug(false);
  MQ135.setRegressionMethod(1);
  MQ135.setA(110.47); MQ135.setB(-2.862);
  MQ135.init();
  MQ135.serialDebug(false);

  float calcR0_1 = 0;
  for (int i = 1; i <= 10; i++) {
    MQ7.update();
    calcR0_1 += MQ7.calibrate(RATIO_MQ7_CLEAN_AIR);
  }
  MQ7.setR0(calcR0_1 / 10);
  float calcR0_2 = 0;
  for (int i = 1; i <= 10; i++) {
    MQ135.update();
    calcR0_2 += MQ135.calibrate(RATIO_MQ135_CLEAN_AIR);
  }
  MQ135.setR0(calcR0_2 / 10);
  MQ7.serialDebug(false);
  MQ135.serialDebug(false);
}

void loop() {
  MQ7.update();
  ppm = MQ7.readSensor() + MINIMUM_MQ7 + CORRECTION_MQ7;
  SerialDebug();
  MQ135.update();

```



```

float co2Ppm = MQ135.readSensor() + MINIMUM_MQ135 +
CORRECTION_MQ135;
MQ135.serialDebug();
float coUgM3 = ppmToUgM3(coPpm);
int ispuCO = calculateISPU(coUgM3);
String ispuDescription = getISPUDescription(ispuCO);
String co2Category = getCO2Category(co2Ppm);
// Print to Serial
Serial.print("CO : ");
Serial.print(coPpm);
Serial.print(" PPM | ");
Serial.print(coUgM3);
Serial.print(" ug/m^3 | ");
Serial.print(ispuCO);
Serial.print(" | ");
Serial.println(ispuDescription);
Serial.print("CO2: ");
Serial.print(co2Ppm);
Serial.print(" PPM | ");
Serial.println(co2Category);
// Print to SoftwareSerial
mySerial.print("CO : ");
mySerial.print(coPpm);
mySerial.print(",");
mySerial.print(coUgM3);
mySerial.print(",");
mySerial.print(ispuCO);
mySerial.print(",");
mySerial.println(ispuDescription);
mySerial.print("CO2: ");
mySerial.print(co2Ppm);
mySerial.print(",");
mySerial.println(co2Category);
delay(2000);
}

```



Lampiran 17 Kode program Nodemcu Eso8266

```

#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL6Hj3qtBFh"
#define BLYNK_TEMPLATE_NAME "Monitoring Air Quality"
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>
char auth[] = "RC7l80Xzp6BN5RshTw8ROB_ocrIA7xkv";
const char* ssid = "BOLT-MV1-A2A7";
const char* password = "12345678";
void setup() {
  Serial.begin(9600); // Initialize serial communication
  Blynk.begin(auth, ssid, password); // Initialize Blynk
}
void loop() {
  Blynk.run(); // Run Blynk
  if (Serial.available() > 0) {
    String data = Serial.readStringUntil('\n'); // Read serial data until newline
    character
    Serial.println("Received data: " + data); // Print received data to serial monitor
    if (data.startsWith("CO :")) {
      int firstCommaIndex = data.indexOf(',');
      int secondCommaIndex = data.indexOf(',', firstCommaIndex + 1);
      int thirdCommaIndex = data.indexOf(',', secondCommaIndex + 1);
      float coValue = data.substring(5, firstCommaIndex).toFloat(); // Konversi nilai
      CO
      float ugM3_CO = data.substring(firstCommaIndex + 1,
secondCommaIndex).toFloat(); // Extract CO value in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 
      int ispuValue = data.substring(secondCommaIndex + 1,
thirdCommaIndex).toInt(); // Extract ISPU value
      String coCategory = data.substring(38); // Extract CO category
      coCategory.trim(); // Trim whitespace
      Blynk.virtualWrite(V5, coValue); // Mengasumsikan V5 sebagai widget Blynk
      untuk nilai CO dalam satuan PPM
      //Blynk.virtualWrite(V2, ugM3_CO); // Mengasumsikan V2 sebagai widget
      Blynk untuk nilai CO dalam satuan PPM
      //Blynk.virtualWrite(V3, ispuValue); // Mengasumsikan V3 sebagai widget
      Blynk untuk nilai ISPU
      Blynk.virtualWrite(V7, coCategory); // Mengasumsikan V7 sebagai widget
      tuk kategori CO
      f (data.startsWith("CO2:")) {
        mmaIndex = data.indexOf(',');

```



```
float co2Value = data.substring(5, commaIndex).toFloat(); // Extract CO2
value
String co2Category = data.substring(18); // Konversi kategori CO2
co2Category.trim(); // Trim whitespace
Blynk.virtualWrite(V6, co2Value); // Mengasumsikan V6 sebagai widget
Blynk untuk nilai CO2 dalam satuan PPM
Blynk.virtualWrite(V8, co2Category); // Mengasumsikan V8 sebagai widget
Blynk untuk kategori CO2
    }
  }
}
```





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN
Jalan Poros Malino KM 6. Bontomarannu (92171) Gowa, Sulawesi Selatan
Telp/Fax. +62-411- 588400, Email: marine_eng@unhas.ac.id

No. : 1535/UN4.7.7/TD.06/2024
Lamp : -
Hal : Penugasan Bimbingan Tugas Akhir

Kepada Yth : **Wakil Dekan Bidang Akademik dan
Kemahasiswaan Fakultas Teknik Unhas
di-
Gowa**

Dengan hormat,
Kiranya dosen pembimbing tugas akhir (skripsi) dari mahasiswa :

Nama : Muhammad Maulidin Rh
Stambuk : D091191067
Program Studi : Teknik Sistem Perkapalan

Dengan judul Tugas Akhir:
***Perancangan Sistem Monitoring Kualitas Udara Pada Kapar Mesin Kapal Phinisi Berbasis IoT
(Internet of Things)***

Dosen Pembimbing ;
1. Dr.Eng. Faisal Mahmuddin, S.T., M.Inf.Tech., M.Eng.

Dapat dibuatkan Surat Penugasan Bimbingan Tugas Akhir
Demikian penyampaian kami, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

G o w a, 22 Januari 2024
Ketua Departemen Teknik Sistem Perkapalan



Dr.Eng. Faisal Mahmuddin, S.T., M.Inf.Tech., M.Eng
Nip. 19810211 200501 1 003





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Poros Malino KM 6. Bontomarannu Gowa (92171), 92171 Sulawesi Selatan

☎ (0411) 586015, 586262 Fax. (0411) 586015.

<http://eng.unhas.ac.id> ✉ E-mail: teknik@unhas.ac.id

SURAT PENUGASAN

No. 1536/UN4.7.1/TD.06/2024

Dari : Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Kepada : 1. **Dr.Eng. Faisal Mahmuddin, S.T., M.Inf.Tech., M.Eng.** **Pembimbing**

Isi : 1. Bahwa Berdasarkan Peraturan Rektor Universitas Hasanuddin Nomor 29/UN4.1/2023 tentang Penyelenggaraan Program Sarjana Universitas Hasanuddin dengan ini menugaskan Saudara sebagai PEMBIMBING MAHASISWA, maka untuk membimbing penulisan Skripsi/Tugas Akhir mahasiswa Teknik Sistem Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin di bawah ini :

Nama : **Muhammad Maulidin Rh** No. Stambuk : **D091191067**

Judul Skripsi/Tugas Akhir :
Perancangan Sistem Monitoring Kualitas Udara Pada Kapar Mesin Kapal Pinisi Berbasis IoT (Internet of Things)

2. Surat penugasan pembimbing ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkannya dan berakhir sampai selesainya penulisan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa tersebut.
3. Agar surat penugasan ini dilaksanakan sebaik - baiknya dengan penuh rasa tanggung jawab.

Ditetapkan di Gowa,
Pada tanggal, 22 Januari 2024

a.n Dekan,
Wakil Dekan Bidang Akademik dan
Kemahasiswaan,



Dr. Amil Ahmad Ilham, S.T., M.IT.
Nip. 19731010 199802 1 001



nik Sistem Perkapalan FT-UH.
gkutan



Optimized using
trial version
www.balesio.com



• Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE
• UU ITE No 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1

"Informasi Elektronik dan/atau Dokumen Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"



KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN

Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10, Makassar 90245
Telepon (0411) 586200, (6 Saluran), 584200, Fax (0411) 585188
Laman: www.unhas.ac.id

SURAT IZIN UJIAN SKRIPSI
Nomor 26805/UN4.1.1.1/PK.03.02/2024

Berdasarkan Peraturan Rektor Universitas Hasanuddin tentang Penyelenggaraan Program Sarjana Nomor 29/UN4.1//2023 tanggal 17 Oktober 2023, dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : MUHAMMAD MAULIDIN RH
NIM : D091191067
Tempat/Tanggal Lahir : MADELLO/17 JUNI 2001
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEK. SISTEM PERKAPALAN

Telah memenuhi syarat untuk Ujian Skripsi Strata I (SI). Demikian Surat Persetujuan ini dibuat untuk digunakan dalam proses pelaksanaan ujian skripsi, dengan ketentuan dapat mengikuti wisuda jika **persyaratan kelulusan/wisuda telah dipenuhi**. Terima Kasih.

Makassar, 8 Juli 2024
a.n. Direktur Pendidikan
Kepala Subdirektorat Administrasi
Pendidikan,



Susy Asteria Irafany, S.T., M.Si.
NIP 197403132009102001

Keterangan online wisuda:

User : D091191067
Password : 2162606
Alamat Web : <http://wisuda.unhas.ac.id>



Optimized using
trial version
www.balesio.com





KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN

Jalan Poros Malino Km. 6 Bontomarannu 92171 Gowa, Sulawesi Selatan

Telp/Fax : +62-411-588400, E-Mail: marine.eng@unhas.ac.id

Laman : eng.unhas.ac.id/tsp

No. : 18825/UN4.7.7/TD.06/2024
Lampiran : -
Hal : Penerbitan Surat Penugasan Panitia
Ujian Sarjana Strata Satu (S1)

Kepada Yth. : **Wakil Dekan Bidang Akademik
dan Kemahasiswaan Fakultas Teknik UNHAS
di-
Gowa**

Dengan hormat,

Berdasarkan Persetujuan Pembimbing Mahasiswa, Bersama ini diusulkan susunan Panitia Ujian Sarjana Strata Satu (S1) bagi mahasiswa Departemen Teknik Sistem Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin atas nama :

Nama : Muhammad Maulidin Rh
Stambuk : D091191067

Maka dengan ini kami sampaikan Susunan Panitia Ujian Sarjana Strata Satu (S1) sebagai berikut :

Ketua : Dr. Eng. Ir. Faisal Mahmuddin, S.T., M.Inf., Tech., M.Eng., IPM

Anggota : 1. Ir. Haryanti Rivai, S.T., M.T., Ph.D.
2. Balqis Shintarahayu, ST., M.Sc

Judul Tugas Akhir mahasiswa yang bersangkutan adalah :

Perancangan Sistem Monitoring Kualitas Udara Pada Kamar Mesin Kapal Phinisi Pariwisata Berbasis IoT (Internet of Things)

Untuk dapat diterbitkan surat penugasannya.

Demikian penyampaian kami, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Gowa, 05 Agustus 2024

Ketua Departemen Teknik Sistem Perkapalan



Dr.Eng. Ir.Faisal Mahmudin, S.T,M.Inf.Tech,M.Eng.,IPM

Nip. 19810211 200501 1 003





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Poros Matine km. 8 Bontomatene Gowa, 92171, Sulawesi Selatan
Telepon (0411) 586200, 584002, e-mail: tekaik@unhas.ac.id
Laman : eng.unhas.ac.id

SURAT PENUGASAN

No.18826/UN4.7.1/TD.06/2024

- Dari : Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
Kepada : Mereka yang tercantum namanya dibawah ini.
Isi : 1. Bahwa Berdasarkan Peraturan Rektor Universitas Hasanuddin Nomor 29/UN4.1/2023 tentang Penyelenggaraan Program Sarjana Universitas Hasanuddin dengan ini menugaskan Saudara sebagai PANITIA UJIAN SARJANA Program Strata Satu (S1) Teknik Sistem Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin dengan susunan sebagai berikut :
- Ketua : Dr. Eng. Ir. Faisal Mahmuddin, S.T., M.Inf., Tech., M.Eng., IPM
Anggota : 1. Ir. Haryanti Rawat, S.T., M.T., Ph.D.
2. Balqis Shintarahayu, ST., M.Sc
- Untuk menguji bagi mahasiswa tersebut dibawah ini :
Nama/NIM : Muhammad Maulidin Rh / D091191067
- Judul Thesis/Skripsi :
Perancangan Sistem Monitoring Kualitas Udara Pada Kamar Mesin Kapal Phinisi Pariwisata Berbasis IoT (Internet of Things)
2. Waktu ujian ditetapkan oleh Panitia Ujian Akhir Program Strata Satu (S1).
 3. Agar surat penugasan ini dilaksanakan sebaik-baiknya dengan penuh rasa tanggung jawab.
 4. Surat penugasan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan berakhirnya Ujian Sarjana tersebut, dengan ketentuan bahwa segala sesuatunya akan ditinjau dan diperbaiki sebagaimana mestinya apabila dikemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam keputusan ini.

Ditetapkan di Gowa,
Pada Tanggal 05 Agustus 2024
a.n Dekan,
Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kemahasiswaan,



Dr. Amil Ahmad Ilham, S.T., M.IT.
Nip. 19731010 199802 1 001

Tembusan:

1. Dekan FT-UH
2. Ketua Departemen Teknik Sistem Perkapalan
3. Kasubag Umum dan Perlengkapan FT-UH



Optimized using
trial version
www.balesio.com





KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN

Jalan Poros Malino Km. 6 Bontomaranu 92171 Gowa, Sulawesi Selatan
Telp/Fax : +62-411-588400, E-Mail: marine_eng@unhas.ac.id
Laman : eng.unhas.ac.id/tsp

BERITA ACARA UJIAN SEMINAR TUTUP

Terhadap Mahasiswa

Nama : Muhammad Maulidin Rh
Stambuk : D091191067
Judul : *Perancangan Sistem Monitoring Kualitas Udara Pada Kamar Mesin Kapal Phinisi Pariwisata Berbasis IoT (Internet of Things)*
Hari/Tanggal : Kamis, 08 Agustus 2024
Waktu : 10:00 - 12:00 WITA
Tempat : Ruang Sidang Teknik Sistem Perkapalan
Keputusan Sidang/
Catatan : *lulus dengan nilai 85.53 (A)*
Catatan :

PANITIA UJIAN

No.	Susunan Panitia	Nama	Tanda Tangan
1.	Ketua/Anggota	Dr. Eng. Ir. Faisal Mahmuddin, S.T., M.Inf., Tech., M.Eng., IPM	
2.	Anggota	Ir. Haryanti Rivai, S.T., M.T., Ph.D.	
3.	Anggota	Balqis Shintarahayu, ST., M.Sc	

Gowa, Agustus 2024
Ketua Sidang

Dr. Eng. Ir. Faisal Mahmuddin, S.T., M.Inf., Tech.,
M.Eng., IPM
Nip. 19810211 200501 1 003

