



Perancangan Alat Pengukur Kualitas Udara Berbasis Arduino Menggunakan Sensor MQ-135

Adeliana Nur Syafitri¹, Muhammad Zarlis², Sumarno³

¹Program Studi Sistem Informasi, STIKOM Tunas Bangsa, Indonesia

²Program Studi Manajemen Sistem Informasi, Universitas Bina Nusantara, Indonesia

³Program Studi Teknik Informatika, STIKOM Tunas Bangsa, Indonesia

Article Info

Article history:

Received Jan 04, 2024

Revised Jan 07, 2024

Accepted Jan 10, 2024

Kata Kunci:

Kualitas Udara
Pencemaran Udara
Karbon Monoksida
Arduino Uno
Sensor Mq 135

Keywords:

Air Quality
Air Pollution
Carbon Monoxida
Arduino Uno
Mq 135 Sensor

ABSTRAK

Udara merupakan elemen krusial bagi kelangsungan hidup seluruh makhluk di bumi. Kualitas udara yang buruk dapat merugikan kesehatan dan lingkungan. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, kami membangun sebuah alat pemantau kualitas udara berbasis Arduino, menggunakan Sensor MQ-135 untuk mengukur sekitar udara. Tujuan penelitian ini adalah merancang alat ukur kualitas udara dengan menggunakan bahasa pemrograman C++, dan menampilkan hasil pengukuran tersebut pada sebuah papan LCD. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat ini mampu memberikan informasi tentang kualitas udara secara real-time melalui tampilan pada papan LCD. Kualitas udara yang terpantau pada layar LCD berkorelasi dengan jarak sensor, sehingga tampilan pada layar LCD memberikan gambaran kualitas udara berdasarkan lokasi sensor. Dengan adanya alat ini, diharapkan masyarakat dapat dengan mudah memantau dan mengambil tindakan preventif terhadap perubahan kualitas udara di sekitar

ABSTRACT

Air is a crucial element for the survival of all creatures on earth. Poor air quality can be detrimental to health and the environment. Therefore, in this study, we built an Arduino-based air quality monitoring device, using the MQ-135 Sensor to measure the ambient air. The purpose of this research is to design an air quality measuring instrument using the C++ programming language, and display the measurement results on an LCD board. The results show that this tool is able to provide information about air quality in real-time through the display on the LCD board. The air quality monitored on the LCD screen is correlated with the distance of the sensor, so that the display on the LCD screen provides an overview of air quality based on the location of the sensor. With this tool, it is expected that people can easily monitor and take preventive action against changes in air quality around them

This is an open access article under the [CC BY-NC](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) license.



Corresponding Author:

Adeliana Nur Syafitri

Program Studi Sistem Informasi, STIKOM Tunas Bangsa

Jl. Jend. Sudirman Blok A No.1,2 & 3 Kota Pematang Siantar, Sumatera Utara, 21127, Indonesia

Email: adeliananursyafitri2021@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah kendaraan bermotor sebagai akibat dari semakin tingginya aktivitas masyarakat dalam memenuhi kebutuhan transportasi telah menyebabkan peningkatan emisi karbon monoksida (CO) ke udara. Karbon monoksida yang dilepaskan oleh knalpot kendaraan dapat terhirup oleh manusia, dan molekul polusi gas CO ini dapat masuk ke saluran pernapasan menuju paru-paru, melekat pada hemoglobin (komponen dalam sel darah merah yang berperan penting dalam mengikat oksigen dalam darah)(Sabiq et al., 2017)

Pencemaran udara memiliki dampak serius terhadap kesehatan manusia, tidak hanya secara fisik, tetapi juga secara psikologis dan syaraf jangka panjang. Dampak negatif yang terkenal melibatkan gangguan pernapasan, seperti alergi, asma, iritasi mata dan hidung, serta risiko infeksi pernapasan. Kualitas udara di dalam ruangan terus berubah karena berbagai faktor yang memengaruhi jenis, tingkat, dan kepentingan polutan dalam lingkungan tersebut (Munabbih et al., 2020).

Kualitas udara yang buruk meningkatkan risiko berbagai masalah kesehatan, termasuk autisme, penurunan kesuburan, kelemahan tulang, risiko gangguan ginjal, masalah kulit, sakit kepala, gangguan paru-paru, dan risiko kanker (Nusyirwan & Fikri, 2020). Daerah perkotaan, dengan tingkat pencemaran udara yang lebih tinggi, menjadi fokus utama karena tingginya mobilitas masyarakat di perkotaan. Oleh karena itu, informasi tentang kondisi cuaca dan udara sangat penting untuk keperluan aktivitas di daerah perkotaan.

Pencemaran udara, diartikan sebagai masuknya atau campurnya unsur-unsur berbahaya ke dalam atmosfer, dapat menyebabkan kerusakan lingkungan, gangguan kesehatan manusia, dan penurunan kualitas lingkungan. Oleh karena itu, untuk mengatasi masalah ini, penelitian ini bertujuan untuk merancang alat pengukur kualitas udara menggunakan Arduino Uno (Hariyanto & Cuswanto, 2010) (Feranita et al., 2019) sebagai pengolah data yang dihasilkan oleh Sensor MQ-135 (Izzatul Islam et al., 2016). Informasi hasil pengukuran akan ditampilkan pada papan layar LCD, memberikan pemantauan real-time terhadap kualitas udara dan memberikan dasar bagi tindakan preventif dalam menjaga kesehatan masyarakat dan lingkungan.

2. METODE PENELITIAN

Berikut ini paparan tentang metode penelitian dilakukan pada penelitian ini :

a. Prosedur Pengumpulan Data

Untuk mengumpulkan sejumlah data dalam penelitian ini, penulis menggunakan beberapa metode yaitu :

1. Observasi

Data-data yang didapat dalam penyelesaian penelitian ini adalah dengan pengukuran serta pengamatan pada alat dengan keadaan sekitar Kabupaten Simalungun yang bertempat di Simpang Perumnas Batu 6 dan di sekitar Simpang 2 Timbangan .

2. Study Literatur

Berisikan kegiatan untuk menghimpun informasi yang relevan dengan topik atau masalah yang menjadi objek penelitian.

b. Analisis Data

Dalam perancangan alat pengukur kualitas udara menggunakan Sensor MQ-135 (kualitas udara) berbasis Arduino Uno maka diperlukan data atau teknik analisis data, peneliti menggunakan teknik analisis deskriptif yang penyajiannya dalam bentuk tabel yang terdiri dari perangkat keras (*Hardware*) dan perangkat lunak (*Software*) dapat dilihat sebagai berikut :

1. Perangkat Keras (*hardware*)

Adapun komponen elektronika dalam perancangan alat pengukur suhu dan kualitas udara berbasis *Arduino Uno* (Rizon & Sarmidi, 2018) seperti pada tabel 1 berikut (Putera & Toruan, 2016) :

Tabel 1. Perangkat Keras

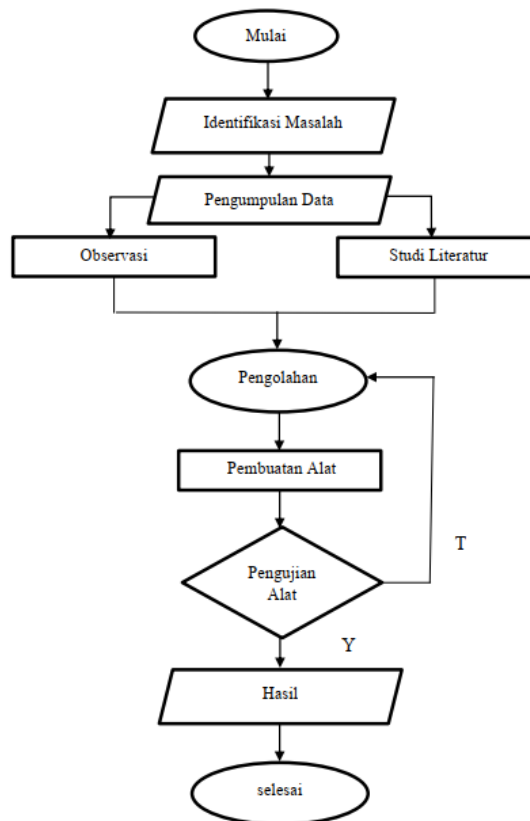
No	Nama Perangkat Keras	Keterangan
1	Arduino Uno Atmega328P	Berfungsi sebagai alat pengolahan data yang akan di kirim ke sensor
2	Sensor MQ 135	Berfungsi untuk mendeteksi gas amonia, bensol, alkohol, serta gas berbahaya lainnya
3	Buzzer	Berfungsi sebagai pengingat ketika kualitas buruk
4	LCD	Berfungsi untuk menampilkan hasil suhu dan kualitas udara yang sudah di input
5	Adaptor 5V DC	Berfungsi untuk mengubah tegangan AC yang tinggi menjadi DC yang rendah
6	Kabel Jumper	penghubung antar komponen <i>elektronik</i> satu dengan komponen lainnya pada <i>breadboard</i> sehingga dapat memudahkan dalam pembuatan <i>prototype</i>

2. Perangkat Lunak (*Software*)

Perancangan perangkat lunak adalah langkah pembuatan sebuah program yang sesuai dengan algoritma untuk menjalankan sistem alat, memprogram *Arduino Uno* agar dapat bekerja sesuai sistem yang akan di buat. Perangkat lunak (*Software*) yang di gunakan adalah *Arduino IDE*.

c. Rancangan Penelitian

Berikut ini rancangan penelitian yang disajikan pada Gambar 1 berikut :



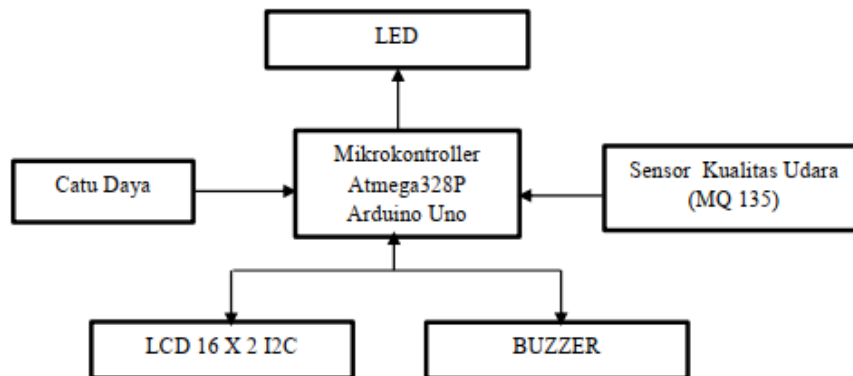
Gambar 1. Rancangan Penelitian

Penjelasan rancangan penelitian yang di buat penulis seperti pada gambar 3.1 sebagai berikut :

1. Identifikasi Masalah
Tahapan ini merupakan pengenalan suatu masalah dan tahap awal dalam proses penelitian. Permasalahan penelitian ini yaitu saat kondisi suhu dan kualitas udara di sekitar tidak stabil yang dapat mengganggu kesehatan tubuh manusia.
2. Pengumpulan Data
Data pada penelitian ini diperoleh dari udara yang ada disekitar alat uji dilakukan
3. Pengolahan Data
Pada langkah ini data-data yang sudah di dapat dari studi identifikasi masalah dan pengumpulan data yang kemudian di olah untuk menyelesaikan permasalahan yang di temukan.
4. Studi Literatur
Tahapan ini berisikan kegiatan untuk menghimpun informasi yang relevan dengan topik atau masalah yang menjadi objek penelitian.
5. Observasi
Metode pengumpulan data dengan mengamati kualitas sekitar, dengan mengambil sampel suhu dan kualitas udara di sekitar alat tersebut.
6. Pembuatan Alat
Tahapan ini merancang sebuah alat yang dapat menyelesaikan permasalahan yang di alami.
7. Pengujian Alat
Melakukan pengujian alat menyesuaikan suhu dan kualitas udara yang terdeteksi.
8. Hasil
Menghasilkan alat yang di rancang dan Mengimplementasikan alat yang di buat agar dapat di gunakan.

d. Sistem Blok

Berikut ini sistem blok perancangan alat ukur suhu dan kualitas udara yang disajikan pada Gambar 2 berikut :



Gambar 2. Sistem Blok

Pada Gambar 2 terdapat beberapa komponen perangkat keras prototipe alat pengukur suhu dan kualitas udara, antara lain :

1. Catu daya merupakan komponen yang berfungsi untuk memberikan energi listrik dan menurunkan tegangan listrik ke rangkaian yang terdapat dalam sistem.
2. Mikrokontroler merupakan papan rangkaian bersifat *open source* yang menghubungkan perangkat keras dan perangkat lunak.
3. Sensor kualitas udara (MQ 135) merupakan sensor yang berfungsi membaca kadar gas berbahaya dalam udara sebagai masukan ke Mikrokontroler.
4. LCD 16 x 2 I2C merupakan sebuah alat yang berfungsi untuk menampilkan data dan karakter, huruf, angka atau grafik dan juga huruf yang sesuai dengan apa yang di inginkan.
5. Buzzer merupakan komponen yang banyak digunakan pada alat-alat elektronika dan memiliki fungsi utama untuk notifikasi atau pemberitahuan adanya kondisi suatu alat.
6. Lampu LED adalah produk diode pancaran cahaya (LED) yang disusun menjadi sebuah lampu. Lampu LED memiliki usia pakai dan efisiensi listrik beberapa kali lipat lebih baik dari pada lampu pijar dan tetap jauh lebih efisien dari pada lampu *neon*.

e. Kode Program

Berikut adalah kode program dari sortir buah kopi berdasarkan warna yang di program menggunakan *Arduino IDE* :

```

#include <Wire.h>
#include <LCD.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#define BUZZER 13
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,2,1,0,4,5,6,7); // 0x27 = alamat I2C modul
int sensor_pin = A0;
int output_value ;
void setup()
{
  lcd.begin (16,2); // LCD 16x2
  lcd.setBacklightPin(3,POSITIVE);
  lcd.setBacklight(HIGH);
  pinMode (BUZZER, OUTPUT);
  lcd.setCursor (0,0);
  lcd.print(" ADELIANA N S"); //silahkan di sesuaikan
  lcd.setCursor (0,1);
  lcd.print(" KUALITAS UDARA "); //silahkan di sesuaikan
  delay (5000);
  lcd.clear();
}

```

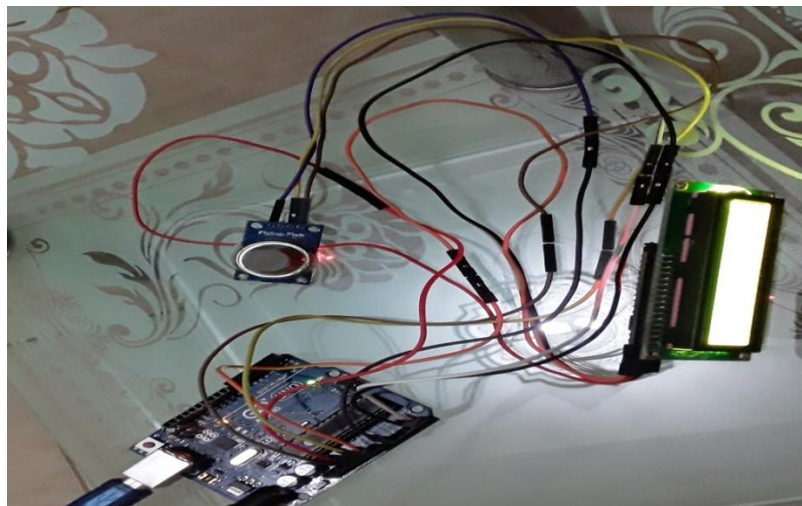
```
void loop()
{
  output_value= analogRead(sensor_pin);
  Serial.print(" Udara : ");
  Serial.print(output_value);
  Serial.println("%");
  lcd.setCursor (0,0);
  lcd.print(" Udara : ");
  lcd.print(output_value);
  lcd.print(" PPM");
  delay(1000);
  if (output_value >=500 ) { //NILAI INI DISESUAIKAN AJA NNTI
  lcd.setCursor (0,1);
  lcd.print(" UDARA BAHAYA   ");
  digitalWrite (BUZZER, HIGH);
  }
  else {
  lcd.setCursor (0,1);
  lcd.print(" UDARA AMAN   ");
  digitalWrite (BUZZER, LOW);}
}
```

Gambar 3. Kode Program

3. HASIL AND PEMBAHASAN

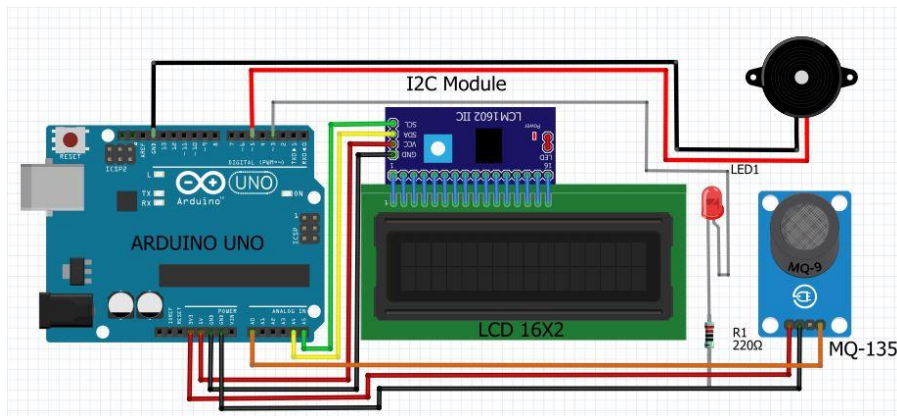
a. Hasil

Perancangan alat yang sudah selesai selanjutnya akan menuju ke pembuatan *prototype* dan simulasi. Dimana *Sensor MQ 135* akan membaca atau mendeteksi kualitas udara di sekitar ruangan, setelah kualitas udara terdeteksi maka hasil dari pembacaan *Sensor MQ 135* akan di tampilkan di papan layar LCD. Selanjutnya penulis akan menguraikan manfaat, tujuan, dan tahapan-tahapan alat ini. Perancangan yang dilakukan penulis mulai dari input kualitas udara dan penampilan hasil pada papan layar LCD. Hasil akhir dari pada alat yang telah selesai di rancang dapat di lihat pada Gambar berikut :



Gambar 4. Hasil Rangkaian Jadi

Sebelum menguraikan prosedur kerja *Arduino Uno*, terlebih dahulu penulis akan menguraikan skema rangkaian dari pembuatan alat ukur kualitas udara berbasis *Arduino Uno*, dalam proses perakitan alat yaitu dengan menghubungkan *Arduino Uno ATmega328P* dengan *Sensor MQ 135* dan Papan layar LCD menggunakan kabel jumper. Skema rangkaian alat ukur kualitas udara dapat dilihat pada Gambar 5 berikut :



Gambar 4.2. Rangkaian Alat Ukur Kualitas Udara
(Sumber : Prizing 2020)

Dari Skema Rangkaian yang terlihat pada gambar 4.2. kemudian dirangkai dengan instalasi dan pemasangan Arduino Uno dan beberapa komponen lainnya dengan mengkoneksikan pin di setiap modul ke pin yang terdapat pada Arduino Uno tersebut. Pin yang saling terkoneksi diatas dapat di lihat sebagai berikut:

1. Pin Vcc Sensor MQ 135 di koneksikan pada 5V Arduino
2. Pin Gnd Sensor MQ 135 di koneksikan pada Gnd Arduino
3. Pin A0 Sensor MQ 135 di koneksikan pada pin Analog A0 Arduino
4. Pin Gnd Lcd di koneksikan pada Gnd Arduino
5. Pin Vcc Lcd di koneksikan pada 5V Arduino
6. Pin Sda Lcd di koneksikan pada pin Analog A4 Arduino
7. Pin Scl Lcd di koneksikan pada pin Analog A5 Arduino

Setelah melakukan pengkoneksikan pin modul kedalam Arduino, proses selanjutnya yang di lakukan adalah pemberian perintah kepada Arduino dengan berupa *code program* menggunakan bahasa C++ dengan *Software Arduino IDE*. Sehingga rangkaian yang telah dibuat dapat berjalan sesuai dengan yang sudah di rancang. Dalam pembuatan alat ukur kualitas udara penulis menambahkan keluaran (*output*) guna mendukung dan menyempurnakan cara kerja system yang di rancang. Penulis menggunakan *output* Papan layar Lcd. Alat LCD dapat dilihat pada Gambar 6 berikut :



Gambar 6. Hasil Uji Pengukuran Kualitas Udara

b. Pembahasan

Dengan menggunakan alat ukur kualitas udara yang telah penulis rancang akan divalidasi dengan pengujian setiap sensor dan komponen yang telah dirancang, untuk menguji kinerja alat yang telah dirancang maka dalam hal ini alat ukur kualitas udara dapat membantu dalam mengetahui kualitas udara disekitar. Dalam proses perakitan alat ukur kualitas udara berbasis Arduino ini di perlukan komponen ataupun peralatan yang diperlukan guna untuk mempermudah dalam proses perakitan. Beberapa kebutuhan komponen dan peralatan yang diperlukan seperti yang terlihat pada Tabel 2 berikut :

Tabel 4.1. Spesifikasi Kebutuhan Sistem

No	Komponen	Jumlah	Peralatan	Jumlah
1	Arduino Uno ATmega328P	1	Kaca Fiber	1 Lembar
2	Sensor MQ 135	1	Gergaji	1 buah
3	LCD	1	Lem bakar	1 botol
4	Buzzer	1	Lem Altec	2 buah
5	Kabel Jumper	20	Solder dan Timah	1 buah

Di dalam prosedur kerja sistem penulis akan menjelaskan dan memastikan bahwa seluruh kinerja sistem bekerja dengan baik, stabil, dan sesuai dengan rancangan yang telah dibahas sebelumnya. Dalam percobaan yang saya lakukan yaitu dengan memberikan asap kertas hit magic (kertas anti nyamuk) pada sensor MQ-135 sebagai gas yang berbahaya. Selang waktu 5 detik sensor MQ-135 langsung mendeteksi gas berbahaya yang ditandai dengan bunyi suara dari *Buzzer* dan akan memberikan keterangan pada LCD mengenai kandungan yang di proses oleh sensor dengan pernyataan “Udara Buruk”.

Prinsip kerja sensor MQ 135 pada rancang alat ukur kualitas udara ini adalah sensor membutuhkan pemanasan terlebih dahulu sebelum digunakan, fungsinya untuk membuat pembacaan sensor digital. Program arduino yang digunakan untuk membaca nilai ADC, jika nilai yang terdeteksi lebih dari 300 maka kualitas udara “buruk!” dan sebaliknya, jika kualitas udara dibawah 300 artinya kualitas udara baik atau bersih.

Tahap awal pengujian keseluruhan sistem ini dengan memberikan sumber daya arus listrik 12 volt melalui adaptor 12 volt, dengan di beri arus listrik dari adaptor semua modul dan sensor akan mengkonfigurasi dirinya sendiri, tahap ini berguna untuk memastikan semua komponen dan sensor dapat berfungsi dengan mestinya. Jika terjadi kesalahan pada semua modul ataupun sensor, lampu LED pada sensor tidak akan menyala. Jika semua sensor berfungsi, maka system akan melaporkan status kondisi aktif berupa lampu LED pada masing-masing sensor akan hidup.

Setelah sistem aktif dan siap beroperasi, system akan bekerja membaca semua perubahan sensor serta menunggu perintah dari arduino. Dalam hal pendeteksi kualitas udara yang baik atau tidak di suatu ruangan, ada sensor yang berperan aktif dalam melakukan pendeteksian yaitu sensor MQ 135, jika kualitas udara terdeteksi, maka system akan melaporkan kondisi berupa tampilan di papan layar LCD dan ketika kualitas udara buruk, maka system akan langsung terkoneksi pada Buzzer untuk memberikan suara peringatan.

4. KESIMPULAN

Sesuai dengan perancangan alat ukur kualitas udara berbasis arduino di suatu ruangan yaitu untuk membantu masyarakat lebih mudah mengetahui baik atau buruknya kondisi udara disekitar, maka penulis dapat menyimpulkan bahwa jarak sensor mempengaruhi hasil kualitas udara yang di baca oleh sensor, kualitas udara di tentukan melalui pembacaan Sensor MQ 135 yang kemudian ditampilkan ke Layar LCD. Perancangan alat ukur kualitas udara ini berhasil di program dengan menggunakan *Arduino IDE* dengan bahasa pemrograman C++. Dari pengujian yang dilakukan bahwa alat ukur ini dapat digunakan untuk melakukan pengukuran kualitas udara guna dapat melihat dan memantau kondisi lingkungan.

REFERENCES

- Feranita, F., Firdaus, F., Safrianti, E., Sari, L. O., & Fadilla, A. (2019). Sistem Otomatisasi Alat Pemberi Pakan Ikan Lele Berbasis Arduino Uno. *Fortei*, 33–37.
- Hariyanto, D. P., & Cuswanto, A. (2010). Otomatisasi Pengisian Penampung Air Berbasis Mikrokontroller At8535. In *AMIKOM Yogyakarta* (Vol. 7, Issue 2). <http://dx.doi.org/10.1016/j.tplants.2011.03.004%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.pbi.2010.01.004%0Ahttp://www.biomedcentral.com/1471-2156/12/42%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.biotechadv.2009.11.005%0Ahttp://www.sciencemag.org/content/323/5911/240.short%0Apapers3://pu>
- Izzatul Islam, H., Nabilah, N., Atsaurry, S. S., Saputra, D. H., Pradipta, G. M., Kurniawan, A., Syafutra, H., Irmansyah, I., & Irzaman, I. (2016). Sistem Kendali Suhu dan Pemantauan Kelembaban Udara Ruangan Berbasis Arduino Uno dengan Menggunakan Sensor DHT22 dan Passive Infrared (PIR). *SNF2016*, 5, 2016.
- Munabbih, M. I., Widiyanto, E. D., Windarto, Y. E., & Indrasto, E. Y. (2020). Rancang Bangun Sistem Pemantau Kualitas Udara Menggunakan Arduino dan Lora Berbasis Jaringan Sensor Nirkabel. *TRANSMISI*, 1(1), 6–14.
- Nusyirwan, D., & Fikri, A. (2020). Penyaring Udara Berbasis Arduino Uno Sebagai Solusi Untuk Memperbaiki Kualitas Udara Di Dalam Ruangan Kelas SDN 003 Binaan Tanjungpinang. *Jurnal Teknik*, 9(1). <https://doi.org/10.31000/jt.v9i1.1658>

- Putera, A. P., & Toruan, K. L. (2016). Rancang Bangun Alat Pengukur Suhu, Kelembaban dan Tekanan Udara Portable Berbasis Mikrokontroler Atmega16. *Jurnal Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika*, 3(2), 1–7.
- Rizon, F. M., & Sarmidi. (2018). Alat Pendeteksi Udara Di Dalam Mobil Menggunakan Arduino Uno. *Jumantaka*, 02(01), 31–40.
- Sabiq, A., Nurmaya, N., Alfari, T., & Pratama, Y. A. (2017). Purwarupa Sistem Pemantauan Kualitas Udara dan Cuaca Melalui Web Berbasis Wireless Sensor Network. *JST (Jurnal Sains Dan Teknologi)*, 6(2), 248–257. <https://doi.org/10.23887/jstundiksha.v6i2.11250>