



# SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi,  
dan Teknik Informatika

<https://ejurnal.itats.ac.id/snestik> dan <https://snestik.itats.ac.id>



## Informasi Pelaksanaan :

SNESTIK IV - Surabaya, 27 April 2024

Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

## Informasi Artikel:

DOI : 10.31284/p.snestik.2024.5909

## Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043

Email : [snestik@itats.ac.id](mailto:snestik@itats.ac.id)

## Sistem Deteksi Asap pada Ruangan dengan Dilengkapi Kamera Webcam

Husnul Arif, Jamaaluddin\*, Syamsudduha Syahririni, Agus Hayatal F, A. Ahfas  
Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

\*email: [jamaaaluddin@umsida.ac.id](mailto:jamaaaluddin@umsida.ac.id)

### ABSTRACT

*Cigarettes are a mixture of tobacco, cloves and other materials wrapped in paper. The content of substances that exist in cigarettes consists of nicotine, carbon monoxide (CO), tars that are carcinogenic and free radicals, such as radical nitric oxide and so on. Air is one source of human life that can be obtained freely. Good bad air quality can affect human health and activities. The MQ2 sensor is used to detect the presence of smoke and forwarded to the arduino microcontroller to be processed by the output of the character writing form on the LCD and turn on the buzzer. The MQ2 sensor has a detect distance between the sensor and the smoke center point at a 45° angle state between the front, right side, left side more than 60 cm. While parallel straight between the center of the smoke with the sensor distance of more than 90 cm at the time of detection 132 seconds. Very effective ie with the state of the campus that a lot of lighting allows webcams to capture a good image and efficient ie with a small tool does not need many places.*

**Keywords:** Microcontroller; MQ-2 gas sensor; Cam Camera Web; LCD, buzzer

### ABSTRAK

Rokok merupakan campuran dari tembakau, cengkeh dan bahan lainnya yang dibungkus oleh kertas. Kandungan zat-zat yang ada pada rokok terdiri dari *nikotin*, *karbon monoksida (CO)*, Tar yang bersifat *karsinogenik* dan radikal bebas, seperti radikal *nitric oxide* dan sebagainya. Udara merupakan salah satu sumber kehidupan manusia yang dapat diperoleh secara bebas. Baik buruknya kualitas udara dapat mempengaruhi kesehatan dan aktivitas manusia. Sensor MQ2 digunakan untuk mendeteksi keberadaan smoke dan diteruskan ke mikrokontroler arduino untuk diolah dengan output bentuk tulisan karakter di LCD dan menyalakan buzzer. Sensor MQ2 memiliki jarak mendeteksi antara sensor dengan titik pusat asap pada keadaan membentuk sudut 45° antara sisi depan, samping kanan, samping kiri lebih dari 60 cm. Sedangkan sejajar lurus antara titik pusat asap dengan sensor jarak nya lebih dari 90 cm pada lama waktu deteksi 132 detik. Sangat efektif yakni dengan keadaan tempat kampus yang banyak penerangannya

memudahkan Webcam untuk menangkap gambar yang bagus dan efisien yakni dengan alat yang kecil tidak membutuhkan banyak tempat untuk meletakkannya.

**Kata Kunci** : Mikrokontroler; Sensor gas MQ-2; Camera Webcam; LCD; buzzer.

## PENDAHULUAN

Asap rokok merupakan salah satu asap yang mengandung racun berbahaya bagi tubuh. Banyak yang telah mengungkapkan bahaya asap rokok terhadap aspek biologis dan kimiawi bagi tubuh manusia[1][2]. Diantaranya adalah batuk kronis, kanker paru-paru, dan gangguan kesehatan lainnya. Walaupun telah diketahui bahwa asap rokok ini berbahaya, kebutuhan akan rokok ini cukup besar karena banyak orang yang tidak peduli dengan efek negatif dari asap rokok ini[3].

Untuk lebih mengefektifkan larangan merokok di suatu ruangan no smoking, maka diperlukan suatu alat yang mampu digunakan sebagai detektor asap rokok dan membunyikan alarm suara peringatan. Keunggulan lainnya dari alat yaitu bisa merekam kejadian yang ada di dalam ruangan itu karena sudah dilengkapi kamera webcam[4].

Dari latar belakang diatas dapat diperoleh permasalahan yang timbul diantaranya yaitu;

1. Bagaimana merencanakan dan membuat alat detektor yang efektif dan efisien yakni dapat mendeteksi asap rokok dalam ruangan gedung di kampus 2 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo ?
2. Bagaimana sistem kerja dari sensor MQ2 pendeteksi asap rokok dan Webcam sebagai media informasi kepada pengguna?

## LANDASAN TEORI

### a. Arduino

*Arduino Uno* adalah *board* berbasis mikrokontroler pada Atmega 328[5][6][7]. *Board* ini memiliki 14 digital *input* / *Output* pin(dimana 6 *pin* dapat digunakan sebagai *Output* PWM), 6 *input* analog, 16 MHz kristal ocilator, koneksi USB, *jack* listrik dan tomo; reset. *Pin-pin* ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, Hanya terhubung untuk ke komputer dengan kabel USB atau sumber tegangan bisa didapat dari adaptor AC-DC atau baterai untuk menggunakannya. *Arduino Uno R3* berbeda dengan semua *board* sebelumnya karena *Arduino Uno R3* ini tidak menggunakan *chip driver* FTDI USB-to-serial. Melainkan menggunakan fitur dari ATmega 16 yang diprogram sebagai konverter *USB-to-serial*.

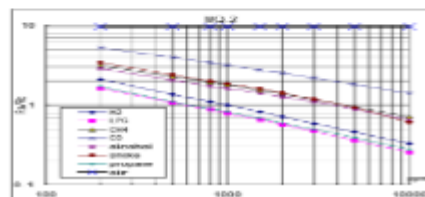
Tabel 1. Deskripsi Arduino Uno R3

Mikrokontroler	ATMega 328
Operating Voltage	5v
Input Voltage(recommended)	7-12v
Input Voltage(limit)	6-20v
Digital I/O Pins	14
Analog Input pins	6
Dc current per I/o pin	40mA
DC current for 3.3v pin	50mA
Flash memory	32KB

SRAM	2KB
EEPROM	1KB
Clock Speed	16 Hz

**b. Sensor MQ-2**

(Datasheet sensor Gas dan asap MQ-2 2011). Sensor gas asap MQ-2 ini pendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara serta asap dan Output membaca sebagai tegangan analog[8]. Sensor gas asap MQ-2 dapat langsung diatur sensitifitasnya dengan memutar tripod. Sensor ini bisa digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas baik di rumah maupun di industri[9]. Gas yang dapat dideteksi diantaranya: LPG, i-butane, propane, methane ,alcohol, Hydrogen,smoke[10].



Gambar 1. Sensor MQ-2 dan uji konsentrasi di udara

**c. LCD**

Menurut (Wardhana, Lingga 2006). *Display* LCD 16x2 berfungsi sebagai penampil karakter yang di input melalui *keypad*. LCD mempunyai lebar display 2 baris 16 kolom atau biasa disebut sebagai *LCD Character* 16x2, dengan 16 pin konektor, yang didefinisikan sebagai berikut:



Gambar 2. LCD Character 16x2

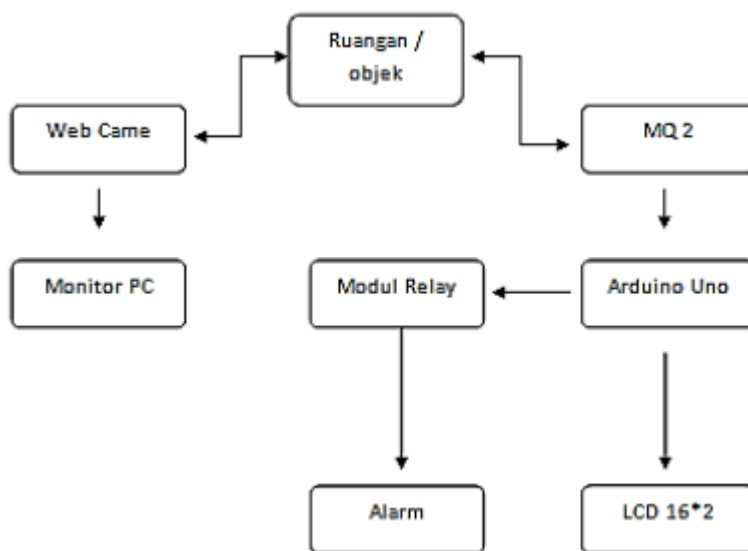
**d. I2C**

I2c adalah modul lcd yang dikendalikan secara serial sinkron dengan protokol I2c/Iic (Inter Integrated circuit) atau (Two wire Interface). Normalnya, modul lcd dikendalikan secara paralel baik untuk data maupun controlnya. Modul konverter ini menggunakan chip ic PCF8574 produk dari NXP sebagai kontrolernya ic ini adalah sebuah 8 bit I/O expander for i2c bus yang pada dasarnya adalah sebuah shift register.

**PERANCANGAN ALAT**

**A. Blok Sistem**

Alat sistem deteksi asap pada ruangan dengan dilengkapi kamera Web Came meliputi perakitn *software* dan *hardware* antara lain :



Gambar 3. Blok Diagram Sistem

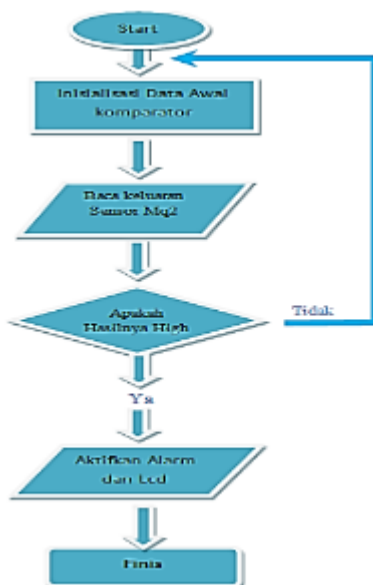
Pada gambar 3. merupakan Diagram blok sistem pada alat “Sistem deteksi asap pada ruangan dengan dilengkapi camera Webcam”. Bagian-bagian blok pada gambar dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Ruang /Objek merupakan sebuah tempat yang akan dideteksi keberadaan asap.
2. MQ2 berfungsi sebagai sensor yang mampu mendeteksi keberadaan asap maka resistansi elektrik sensor akan turun yang menyebabkan tegangan yang dihasilkan oleh *output* sensor akan semakin besar yang kemudian mengirim data berupa sinyal digital dan dikirim ke kontrol sistem.
3. Arduino Uno akan menerima sinyal digital dari sensor MQ 2 kemudian diolah menjadi data hasil ukur.
4. Webcam yang berfungsi sebagai kamera yang memonitoring semua kejadian yang ada di dalam ruangan
5. x2 yang berfungsi sebagai hasil kadar asap rokok dalam satuan ppm
- 6.

#### B. Perancangan Perangkat lunak (*Software*)

Pada perancangan perangkat lunak pada aplikasi arduino uno menggunakan masukan sensor asap MQ2 dengan keluaran *Alarm* dan *pengontrolan lcd 16x2* digunakan program bahasa C dengan menggunakan *software* arduino 1.0.5 Ide. Kemudian di upload ke board arduino dengan format \*hex.

#### C. *Flow Chart* Sistem



Gambar 4. Flowchart Sistem

Dari Gambar 4 dijelaskan bahwa gambar flowchart sistem adalah pada saat sensor tidak mendeteksi asap rokok maka semua output yang terdapat pada rangkaian *lcd 16x2* dan *alarm* berada pada kondisi normal. Jika tidak terdeteksi asap rokok maka keluaran rangkaian komparator sensor akan *low* sedangkan jika terdeteksi asap rokok keluaran dari rangkaian komparator sensor akan *high*. Apabila arduino mendeteksi sinyal *low* dari komparator sensor maka dengan seketika akan mengaktifkan rangkaian *alarm* dan *lcd 16x2* yang digunakan sebagai pertanda atau code kalau di hari ini ada tindakan pelanggaran merokok sembarangan di dalam ruangan itu. Apabila udara yang terdapat didalam ruangan sudah bersih atau bebas dari asap rokok, maka rangkaian *alarm* akan berada pada kondisi normal dan *lcd 16x2* masih menunjukkan code karakter yang berupa tulisan[11].

## PENGUJIAN ALAT

### a. Pengujian Sensor MQ2

Tegangan sumber yang digunakan untuk sensor MQ2 adalah 5v DC dan Grond. Keluaran Output yang dihasilkan oleh sensor akan dihubungkan pada port analog dari mikrokontroler arduino dan dikonversikan dalam bentuk tegangan menjadi ADC internal 10 bit kemudian dari ADC dikonversikan lagi ke nilai *Part per million* (PPM) lalu ditampilkan pada LCD 16x2. Perhitungan rumusnya sebagai berikut:

$$\text{Konversi\_ADC} = (\text{Vin}/\text{Vref}) * 1024$$

Vin adalah tegangan inputan dari yang sensor terima, Vref adalah tegangan yang dikeluarkan oleh sensor pada saat ada deteksi asap, 1024 adalah nilai konversi dari ADC mikrokontroler 10 bit. Pengujian sensor MQ2 untuk mendeteksi keberadaan *smoke* dilakukan dengan langsung memberikan *smoke* dengan berbagai jarak antara sensor MQ2 dengan titik pusat asap, menguji dengan berbagai jarak sensor MQ2 juga mengukur kadar asap rokok yang dapat dideteksi dan dilakukan pencatatan hasilnya yang di tampilkan di LCD.

Tabel 2. Tabel Pengujian Sensor MQ2 Dengan Sejajar Lurus Ke Atas

N	Jarak Titik pusat asap dengan MQ2 (cm)	Lama waktu mendeteksi	Kadar asap rokok (ppm)	Set Awal(ppm)
O				

1	30	55 detik	400	270
2	40	62 detik	400	270
3	50	69 detik	400	270
4	60	78 detik	400	270
5	70	90 detik	400	270
6	80	115 detik	400	270
7	90	132 detik	400	270

Tabel pengujian sensor MQ2 diatas dilakukan 7 kali dengan berbagai jarak antara sensor MQ2 dengan titik pusat asap. Pengujian ini dilakukan sebagai untuk mencari sensitivitas nya sensor MQ2 terhadap *smoke* walau asap yang dideteksi cuma sedikit.

b. Pengujian Webcam

Webcam akan diuji dengan menggunakan software Webcam 7. Dalam pengujian web cam ini dengan menggunakan macam-macam benda yang sebagai objek dan jarak yang bisa dijangkau oleh web cam dengan Ouput display nya memiliki gambar yang cukup jelas.



Gambar 5. Pengujian Web Cam

Tabel 3. Tabel Pengujian Web Cam

No	Nama objek	Jarak kamera dengan objek	Tempat	Hasil Deteksi
1	Kotak akrilik	2M	Ruang tamu	Deteksi
2	Kotak akrilik	2,5 M	Ruang tamu	Deteksi
3	Kotak akrilik	3M	Ruang tamu	Deteksi

Webcam bisa dapat mendeteksi objek dengan diatas jarak 3M dan dengan ukuran di bawah 24 cm x 24 cm.

c. Jarak Titik Pusat Asap Dengan Sensor MQ2 30 cm

Pada pengujian ini kan dilakukan selama 5 kali berturut-turut di antara :

1. Sudut sensor dari titik pusat asap 45°
2. Lama waktu mendeteksi.
3. Sejajar antara titik dari titik pusat asap.
4. Kadar yang dideteksi

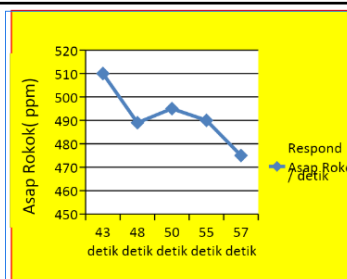
Pengujian dengan jarak 30 cm antara sensor dengan titik pusat asap. Dengan setingan dalam program mikrokontroler arduino kalau kadar asap di atas 400 ppm buzzer akan on.

Tabel 4. Tabel Jarak 30 cm Dengan Sudut 45° Ke Sensor

No	Jarak	Sudut 45°	Waktu deteksi	Kadar asap	Batas kadar	Buzzer
1	30 cm	Kiri	58 detik	480 ppm	400 ppm	On
2	30 cm	Depan	70 detik	470 ppm	400 ppm	On
3	30 cm	Kanan	64 detik	475 ppm	400 ppm	On
4	30 cm	Kiri	55 detik	487 ppm	400 ppm	On
5	30 cm	Depan	72 detik	450 ppm	400 ppm	On
6	30 cm	Kanan	69 detik	465 ppm	400 ppm	On

Tabel 5. Tabel Jarak 30 cm Dengan Sejajar Lurus ke Sensor

No	Jarak	Waktu deteksi	Set Awal	Kadar asap	Batas Kadar	Buzzer
1	30 cm	43 detik	270	510	400	On
2	30 cm	55 detik	270	490	400	On
3	30 cm	57 detik	270	475	400	On
4	30 cm	50 detik	270	495	400	On
5	30 cm	48 detik	270	489	400	On
Rata-Rata		40 detik	270	491,8	400	



Gambar 6. Diagram Jarak 30 cm Dengan Sejajar Lurus Ke Sensor

Dari Tabel dan Grafik diatas telah dilakukan pengujian yang selama 5 kali berturut-turut dan menunjukkan bahwa dengan jarak 30 cm sejajar dengan sensor lebih cepat mendeteksinya dibandingkan dengan yang sudut 45° hal itu bisa dapat dipengaruhi dengan arah terbang asap nya karena arah asap pasti terbang nya ke atas, sebelum asap itu menyebar sensor akan dilewati oleh asap itu terlebih dahulu.

### C. Pengujian Sistem Keseluruhan

Dalam pengujian sistem keseluruhan alat ini ada langkah-langkah pengujian yang harus dilakukan yaitu sebagai berikut:

1. Pasang sensor MQ2 dan Web cam pada ruangan yang dianggap sering terjadi pelanggaran merokok.
2. Sambungkan sensor MQ2 dengan Mikrokontroler arduino.
3. Sambungkan LCD yang telah di pasang I2c dengan mikrokontroler arduino.
4. Sambungkan buzzer dan relay ke pin output mikrokontroler arduino.
5. Sambungkan Webcam dan buka software webcam 7.
6. Sambungkan mikrokontroler arduino dengan catu daya.

7. Selanjutnya alat deteksi asap rokok akan berjalan secara otomatis sampai ada yang melakukan pelanggaran perokok buzzer akan berbunyi dan lcd kan mengeluarkan karakter tulisan.
8. Buka rekaman Webcam dan lihat siapa yang melakukan pelanggaran perokok.



Gambar 7. Pengujian Alat Keseluruhan

Pada pengujian alat keseluruhan yang dilakukan di gedung Teknik Kampus 2 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo maka hasilnya dapat dilihat tabel dibawah ini:

Tabel 6. Tabel Pengujian Keseluruhan Alat

No	Jarak		Kadar asap (ppm)	Hasil deteksi			Buzzer
	Web Cam ke MQ2	MQ2 ke sumber asap		Web Cama	MQ2		
				Iya	Iya	Waktu	
1	2,5 Meter	30 cm	480	√	√	60 detik	ON
2	3 Meter	40 cm	450	√	√	75 detik	ON
3	4 Meter	50 cm	465	√	√	50 detik	ON
4	4,5 Meter	60 cm	419	√	√	70 detik	ON

Berdasarkan tabel 6 dengan kadar asap diatas 400 ppm buzzer akan ON, pengujian ini dilakukan pada jarak yang berbeda-beda dan dilakukan berulang sebanyak 4 kali. Maka didapatkan kadar asap yang dikeluarkan pada ruangan yang sama mengalami sedikit perubahan. Tabel diatas menunjukkan kondisi pada saat mendeteksi asap dengan metode penelitian, diperlihatkan hasil yaitu adanya perbedaan waktu yang terjadi hal ini dipengaruhi oleh banyak nya asap yang da dan arah terbanyak asap itu sendiri walaupun jarak antara titik pusat asap dan sensor bervariasi itu pun tidak bisa menjadi suatu patokan. Tabel diatas menunjukkan kondisi pada saat mendeteksi asap dengan metode penelitian, diperlihatkan hasil yaitu adanya perbedaan waktu yang terjadi hal ini dipengaruhi oleh banyak nya asap yang da dan arah terbanyak asap itu sendiri walaupun jarak antara titik pusat asap dan sensor bervariasi itu pun tidak bisa menjadi suatu patokan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan beberapa hal yang mengenai Sistem Deteksi Asap Pada Ruangan Dengan Dilengkapi Kamera Webcam sebagai berikut :

1. Alat Sistem Deteksi Asap Pada Ruangan Dengan Dilengkapi Kamera Webcam ini sangat efektif yakni dengan keadaan tempat kampus yang banyak penerangannya memudahkan Webcam untuk menangkap gambar yang bagus dan efisien yakni dengan alat yang kecil tidak membutuhkan banyak tempat untuk meletakkan serta dalam perbuatannya tidak



- memerlukan anggaran yang besar untuk menegakan larangan merokok di dalam gedung Teknik kampus II Universitas muhammadiyah Sidoarjo.
2. Sensor MQ2 digunakan untuk mendeteksi keberadaan asap pada saat kadar asap di atas 400 ppm, maka buzzer akan berbunyi keras sampai 10.000 ms. Web Cam akan terus memonitoring keadaan ruangan secara real time atau terus menerus.
  3. Sensor MQ2 memiliki jarak mendeteksi antara sensor dengan titik pusat asap pada keadaan membentuk sudut 45° antara sisi depan, samping kanan, samping kiri lebih dari 60 cm. Sedangkan sejajar lurus antara titik pusat asap dengan sensor jarak nya lebih dari 90 cm pada lama waktu deteksi 132 detik.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Tian, W. Hu, L. Niu, H. Liu, H. Xu, and S. Y. Xiao, "Pulmonary Pathology of Early-Phase 2019 Novel Coronavirus (COVID-19) Pneumonia in Two Patients With Lung Cancer," *J. Thorac. Oncol.*, 2020, doi: 10.1016/j.jtho.2020.02.010.
- [2] J. Jamaaluddin, I. Sulistyowati, and E. Rosnawati, "Diseminasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Dengan Instalasi Arus Searah Kendali Jarak Jauh Berbasis Android," *abdimas adpi*, vol. 1; No 2, no. Dewi, 2020.
- [3] M. A. Shereen, S. Khan, A. Kazmi, N. Bashir, and R. Siddique, "COVID-19 infection: Origin, transmission, and characteristics of human coronaviruses," *Journal of Advanced Research*. 2020. doi: 10.1016/j.jare.2020.03.005.
- [4] H. SUPRIYONO, P. A. N. ROCHMAN, and M. O. TOKHI, "IoT Technology Involving Wheeled Line Follower Robot for Restaurant Services Automation," *ELKOMIKA J. Tek. Energi Elektr. Tek. Telekomun. Tek. Elektron.*, vol. 9, no. 1, p. 100, 2021, doi: 10.26760/elkomika.v9i1.100.
- [5] P. Y. Bate, A. Sartika Wiguna, and D. Aditya Nugraha, "KURAWAL Jurnal Teknologi, Informasi dan Industri," vol. 3, pp. 81–92, 2020, [Online]. Available: <https://jurnal.machung.ac.id/index.php/kurawal>
- [6] J. Jamaaluddin, D. Hadidjaja, I. Sulistiyowati, E. A. Suprayitno, I. Anshory, and S. Syahririni, "Very short term load forecasting peak load time using fuzzy logic," 2018. doi: 10.1088/1757-899X/403/1/012070.
- [7] J. Jamaaluddin, I. Robandi, I. Anshory, and A. Fudholi, "Very Short-Term Load Forecasting Of Peak Load Time Using Fuzzy Type-2 And Big Bang Big Crunch (Bbbc) Algorithm," *ARNP J. Eng. Appl. Sci.*, vol. 15, no. 7, pp. 854–861, 2020.
- [8] T. P. Trias, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Flow Input Water Pada Mini Power Plant Berbasis HMI (Human Machine Interface) Di Workshop Instrumentasi," 2017, [Online]. Available: <https://repository.its.ac.id/47221/>
- [9] J. W. SIMATUPANG, B. PRASETYO, M. GALINA, and A. SUHARTOMO, "Prototipe Mesin Penjual Air Mineral Otomatis berbasis Arduino Mega 2560 dan RFID-RC522," *ELKOMIKA J. Tek. Energi Elektr. Tek. Telekomun. Tek. Elektron.*, vol. 10, no. 2, p. 484, 2022, doi: 10.26760/elkomika.v10i2.484.
- [10] J. Jamaaluddin *et al.*, "Very Sort Term Load Forecasting Using Interval Type - 2 Fuzzy Inference System (IT- 2 FIS) (Case Study: Java Bali Electrical System)," in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2018, vol. 384, no. 1. doi: 10.1088/1757-899X/384/1/012078.
- [11] B. Solioz and P. Mudry, "A Low-Cost Water Flow Meter on the Edge using Machine Learning," 2021.