

Sistem Monitoring Kadar CO, O3, dan PM10 di Udara Berbasis IoT

by CHeck NPoint

Submission date: 04-Jul-2023 04:14AM (UTC-0400)

Submission ID: 2125439169

File name: Jurnal_unesa_andre.pdf (740.86K)

Word count: 2299

Character count: 13649

Sistem Monitoring Kadar CO, O₃, dan PM₁₀ di Udara Berbasis IoT

Andre Novendra Setiawan Hadi¹, Agus Darwanto²

^{1,3}Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

¹andre.novendra003@gmail.com

²Agusdarwanto@untag-sby.ac.id

Abstrak— Udara adalah campuran gas yang berada pada lapisan bumi. udara merupakan salah satu faktor pokok pada makhluk hidup. Kualitas udara penting bagi kehidupan makhluk hidup terutama untuk manusia. Pencemaran udara merupakan masalah umum terjadi saat ini. Dalam lingkungan padat penduduk bisa memiliki satu hingga beberapa kendaraan bermotor yang mengakibatkan pencemaran udara yang dihasilkan dari pengeluaran gas buangan bermotor yang mengandung beberapa zat berbahaya bagi manusia dan ekosistem yang ada. Dengan adanya perkembangan teknologi dan di dasari oleh latar masalah yang ada, penulis tertarik membuat sebuah alat yaitu sistem monitoring kadar CO, O₃, dan PM₁₀ di udara berbasis IoT. Dengan menggunakan sensor MQ-7, MQ-131, DHT11, PM10 dan menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai penghubung ke sebuah server website sebagai tempat penyimpanan agar bisa dipantau dari jarak jauh. Tujuan dari pembuatan sistem ini agar manusia mengetahui kadar udara secara efisiensi yang dapat di monitoring melalui jarak jauh dengan web. Selain itu, sistem ini diharapkan dapat memberikan informasi yang akurat, real-time, dan berguna dalam pengambilan keputusan lingkungan.

Kata Kunci— EPS32, IoT, Udara, Monitoring, Teknologi

I. PENDAHULUAN

Udara merupakan campuran gas yang terdapat pada lapisan yang menyelubungi bumi. udara merupakan salah satu unsur pokok bagi makhluk hidup[1]. Kualitas udara penting untuk kehidupan makhluk hidup terutama bagi manusia[2]. Pencemaran udara merupakan masalah umum terjadi saat ini. Penyebab udara yang tercemar merupakan karbon monoksida(CO) gas buang kendaraan bermotor, gas yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar terjadi pada mesin kendaraan[3]. dan pabrik, dan debu yang bertebaran di udara dengan tercemarnya udara menghasilkan dampak peningkatan pemanasan global yang mengakibatkan suhu udara semakin meningkat.

Pencemaran bisa terjadi dimana mana, bisa terjadi di dalam rumah maupun didalam sekolah biasa di sebut dengan pencemaran dalam ruangan Adapun pencemaran yang terjadi pada area lingkungan padat penduduk maupun daerah pabrik biasa disebut dengan pencemaran dalam ruangan atau outdoor[4].

Dalam lingkungan padat penduduk bisa memiliki satu hingga beberapa kendaraan bermotor yang mengakibatkan pencemaran udara yang dihasilkan dari pengeluaran gas buangan yang mengandung beberapa zat berbahaya bagi manusia dan ekosistem yang ada. Dari beberapa jenis zat berbahaya ini, karbon monoksida (CO) merupakan salah satu polutan yang paling banyak yang dihasilkan oleh kendaraan

bermotor[5]. Gas CO dan CO₂ berbahaya bagi kesehatan karena tidak bisa dirasakan oleh indera manusia[6].

Ada dua jenis penyebab utama pencemaran udara, yaitu partikel polutan (seperti PM_{2.5}, PM₁₀, dan timbal/Pb) dan gas-gas (seperti karbon monoksida/CO yang berasal dari pembakaran yang tidak sempurna, sulfur dioksida/SO₂ dari bahan bakar yang mengandung sulfur, nitrogen oksida/NO_x dari bahan bakar yang bereaksi dengan oksigen udara, dan ozon/O₃). Salah satu indikator polusi udara meliputi karbonmonoksida dan ozon yang terdapat dalam udara. Dalam kadar yang terbatas, zat-zat tersebut masih bisa diatasi, namun jika melebihi batas yang ditentukan, zat-zat tersebut dapat berdampak negatif pada kesehatan. [7].

Dalam mengetahui buruknya udara, udara memiliki ukurannya sendiri menggunakan AQI(Air Quality Index). AQI merupakan ukuran dalam menilai pencemaran udara. AQI dihitung untuk empat polutan udara utama yang diatur oleh Clean Air Act: ozon permukaan tanah, polusi partikel, karbon monoksida, dan sulfur dioksida[8].

Penelitian ini bertujuan memataui kualitas udara menggunakan iot untuk membangkitkan kesadaran semua orang akan pentingnya kualitas udara di sekitar mereka

Dengan adanya perkembangan teknologi dan di dasari oleh latar masalah yang ada, penulis tertarik membuat sebuah alat yaitu sistem monitoring kadar co,o₃,pm₁₀ di udara berbasis IoT. Dengan menggunakan modul MQ-7 (sensor gas CO), modul MQ-131(Ozon), DHT11(sensor suhu dan kelembapan), DSM501A(sensor debu) dan menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai penghubung ke sebuah server website sebagai tempat penyimpanan agar bisa dipantau dari jarak jauh.

Alat ini dirangkai sedemikian rupa guna berpotensi untuk digunakan sebagai sistem pemantauan kualitas udara untuk meningkatkan kesadaran tentang pentingnya kualitas udara yang sehat[9].dapat menangkap nilai atau kadar dari polutan udara sehingga dari nilai tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa kualitas udara dalam tingkat atau parameter sehat, tidak sehat, berbahaya dan lain-lain[10].

II. KAJIAN PUSTAKA

A. Sistem Monitoring

Proses sistem monitoring melibatkan pengumpulan data dari berbagai sumber sebagai proses utama. Biasanya, data yang dikumpulkan adalah data yang terkini. Langkah - langkah dalam sistem monitoring dimulai dengan mengumpulkan data seperti data lalu lintas jaringan, informasi perangkat keras, dan

lain sebagainya. Kemudian, data tersebut dianalisis dalam proses analisis data, dan akhirnya data tersebut ditampilkan.

B. Suhu dan Kelembaban

Suhu adalah ukuran (dalam derajat atau peningkatan) dari seberapa dingin atau panas suatu benda. Faktor yang dapat mempengaruhi perbedaan suhu ini antara lain intensitas sinar matahari, curah hujan, polusi udara dan kelembaban.

Kelembaban adalah ukuran jumlah gas uap air di udara. Kelembaban berbanding terbalik dengan suhu udara. Semakin tinggi suhu udara, semakin rendah kelembabannya..

C. ESP32

ESP32 merupakan salah satu jenis mikrokontroler yang dapat berperan sebagai otak dalam suatu sistem. ESP32 ini merupakan sebuah board mikrokontroler 32 bit yang memiliki jaringan Wi-Fi dan Bluetooth Low Energy. Menggunakan Wi-Fi dapat memastikan konektivitas dalam radius besar, sedangkan menggunakan Bluetooth memungkinkan pengguna lebih mudah untuk mendeteksi modul dan menghubungkan ke smartphone.

D. Internet of Things (IoT)

Internet of Things adalah kemampuan untuk menghubungkan atau menghubungkan smart object dan memungkinkan mereka untuk berinteraksi dengan objek lain melalui Internet. Internet of Things adalah konsep yang berupaya memperkuat manfaat konektivitas internet..

E. Sensor Modul MQ - 7

Modul MQ-7 adalah sensor gas yang digunakan pada perangkat untuk mendeteksi gas karbonmonoksida dalam kehidupan, perindustrian, atau kendaraan bermotor. Modul MQ-7 ditandai dengan sensitivitas tinggi terhadap karbon monoksida (CO), stabilitas dan umur panjang

F. DHT11

Modul Sensor DHT11 mendeteksi suhu dan kelembaban objek. Keluarannya adalah tegangan analog, yang dapat diproses oleh mikrokontroler. Sensor ini memiliki keunggulan dalam membaca data secara responsif dan cepat untuk mendeteksi suhu dan kelembaban. Selain itu, data yang dibaca tidak mudah terganggu oleh suara atau gangguan dari luar.

G. Sensor Modul DSM501A

Modul DSM501A adalah alat yang berguna untuk memonitoring konsentrasi partikel halus di udara, yang dapat membantu mengidentifikasi potensi masalah kualitas udara. Sensor debu DSM501A mendeteksi partikel debu di udara kemudian mentransmisikan hasil penghitungan partikel debu tersebut melalui program yang tertanam pada mikrokontroler.

H. Sensor Modul MQ - 131

Sensor modul gas ozon MQ-131 sangat sensitif terhadap konsentrasi partikel ozon (O3). Empat pin dari sensor ini

digunakan untuk mengumpulkan sinyal, dan dua pin lainnya digunakan untuk menghasilkan arus pemanasan.

I. Modul Display MAX7219

Panel tampilan terdiri dari empat matriks dot 8 x 8 yang disusun secara seri dan menggunakan rangkaian driver MAX7219. Secara prinsip, MAX7219 merupakan sebuah IC register geser yang dirancang khusus untuk mengendalikan dot matrix, 7 segmen, dan LED independen

J. Stepdown LM2596

Stepdown merupakan perangkat yang dapat mengubah tegangan tinggi ke tegangan rendah.

TABEL I
TABEL STEPDOWN

Tegangan Operasi	4 ~ 35 Volt
Arus Operasi	Max 3 Ampere
Load regulation	0,5%

K. 7 - Segment

Seven segment adalah komponen yang digunakan untuk menampilkan angka atau bilangan desimal. Komponen tersebut terdiri dari tujuh segmen LED yang disusun secara tertentu untuk membentuk angka-angka. Penggunaan seven segment driver diperlukan untuk mengatur LED-led dalam seven segment agar aktif atau nonaktif sesuai dengan input biner yang diberikan..

III. METODELOGI PENELITIAN

Penelitian ini berfokus pada perancangan sistem monitoring kadar gas di udara berbasis IoT, mendeteksi kadar gas di udara menggunakan sensor lalu di nilai index udara akan di simpan ke dalam mysql lalu ditampilkan ke dalam website..

A. Bahan dan perangkat penelitian

Bahan dan perangkat penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut :

TABEL II
TABEL BAHAN DAN PERANGKAT

No	Bahan dan perangkat penelitian
1	Laptop
2	Esp 32
3	Sensor MQ-7
4	Sensor DHT11
5	Sensor DSM501A
6	Sensor MQ-131
7	Kipas DC Mini
8	Adaptor 12V 2A
9	LM2596 Stepdown
10	Visual Studio Code
11	Arduino ide
12	Kabel jumper
13	Seven Segment
14	Modul Display MAX7219

B. Flowchart

Dibagian ini adalah penjelasan mengenai flowchart dari sistem monitoring kadar co, o3, dan pm10 di udara berbasis IoT. Penjelasan flowchart pada gambar dibawah sebagai berikut

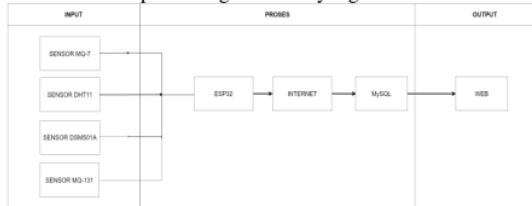


Gbr. 1 Flowchart

Dalam flowchart ini saat memulai sistem sensor akan melakukan deteksi suhu dan udara, Ketika sensor mendeteksi adanya gas, sensor akan mendeteksi nilai dari udara yang mengandung kadar nilai gas, setelah itu dilakukan penampilan pada website sekaligus penyimpanan pada database

C. Perancangan Sistem

Berikut adalah perancangan sistem yang telah dibuat ::

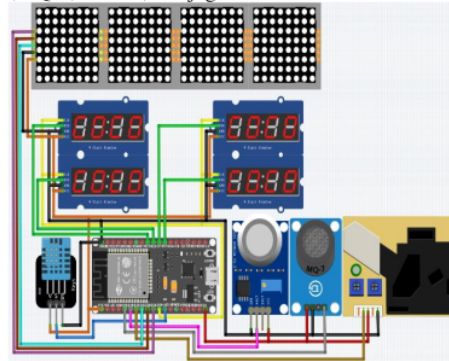


Gbr. 2 Perancangan Sistem

Blok diagram diatas, dapat dilihat bahwa alat yang digunakan untuk mendeteksi yaitu sensor MQ-7(CO), MQ-131(Ozon), DHT11(Suhu dan Kelembapan), PM10(Sensor Debu), gas yang terdeteksi oleh sensor akan di tangkap oleh ESP32 lalu nilai udara akan disalurkan melalui internet ke dalam database Mysql yang akan di lanjutkan dan ditampilkan di dalam website agar dapat memantau kadar nilai udara pada saat itu.

D. Perancangan Perangkat Keras

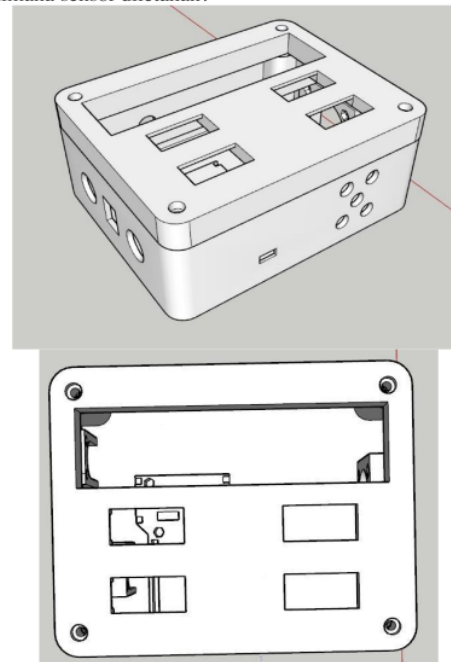
Berikut merupakan rancangan perangkat keras dari rangkaian yang menggunakan ESP32 dengan perangkat keras lainnya, sehingga menjadi rangkaian yang menghubungkan satu sama lain. Dimana ESP32 dirangkai dengan sensor MQ-131, MQ-7, DHT11, dan juga DSM501A.



Gbr. 3 Perancangan Perangkat Keras

E. Desain Prototype

Berikut adalah desain prototype yang nantinya akan menyerupai bentuk aslinya. Secara umum menjelaskan tentang titik dimana sensor diletakan.



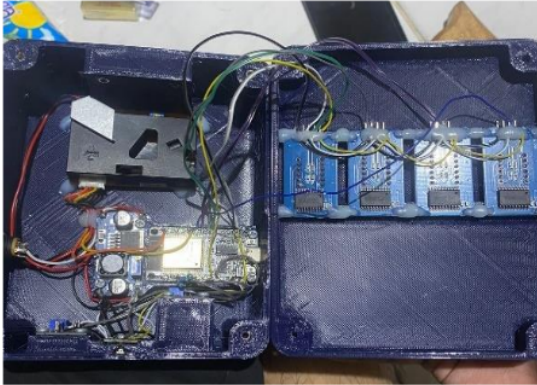
Gbr. 4 Desain Prototype

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan membahas mengenai hasil percobaan sensor, apakah sensor sudah berjalan baik. Pada bagian ini akan digunakan untuk menganalisis alat yang di uji.

A. Hasil Perancangan Hardware

Dalam pembuatan rangkaian perangkat keras merupakan suatu hasil penggabungan alat guna membangun suatu rancangan hardware pada monitoring kadar gas yang ada.



Gbr. 8 Hasil Perancangan Hardware

B. Pengujian dalam keadaan normal

Pengujian sensor Berikut pengujian yang dilakukan didalam ruangan dengan keadaan normal. Pada alat yang saya buat, medeteksi nilai tiap sensor dengan hasil yang baik.



Gbr. 9 Pengujian dalam keadaan normal

C. Pengujian CO(Carbonmonoksida) menggunakan korek gas

Berikut pengujian gas carbonmonoksida didalam ruangan menggunakan korek gas. Dengan alat yang saya buat menghasilkan data yang bersifat sedang karena sensor menilai secara perlahan.



Gbr. 10 Pengujian CO dengan Korek Gas

D. Pengujian O3 (Ozon) menggunakan Alkohol

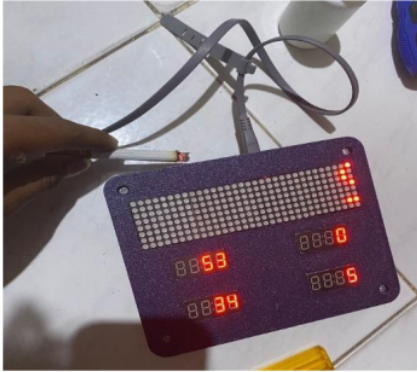
Berikut pengujian gas O3 menggunakan alcohol guna mengetahui apakah berfungsi sedemikian rupa atau tidak



Gbr. 11 Pengujian O3 dengan Alkohol

E. Pengujian PM10 menggunakan asap rokok atau abu rokok

Berikut merupakan Pengujian sensor PM10 menggunakan asap rokok agar dapat mengetahui apakah sensor bekerja sesuai yang di harapkan. Bisa dilihat pada gambar dibawah angka naik yang mnghasilkan tipe udara yang bersifat sedang.



Gbr. 12 Pengujian PM10 dengan asap rokok

F. Hasil tabel Pengujian

Berikut hasil tabel yang telah didapatkan dari pengujian alat berdasarkan test alat:

TABEL III
TABEL HASIL PENGUJIAN

No	Pengujian Sensor	Hasil Nilai			Keterangan Nilai			Keterangan
		Co	O3	Pm10	co	O3	Pm10	
1	Normal	5.75	0.2	26.5	B	B	B	B
2	Korek Gas	67.5	0.6	29	S	B	B	S
3	Alkohol	1	10	30	B	B	B	B
4	Asap rokok	0.2	5	53	B	B	S	S

Note :

B: Baik

S: Sedang

G. Hasil Tampilan Web

Berikut merupakan tampilan web keseluruhan hasil dari memantau hasil pengujian kualitas dari jauh, dengan adanya ini pengguna akan memudahkan untuk memantau nilai kadar gas yang ada di udara pada sekitar alat.

Timestamp	CO	O3	PM10	Suhu	Kelembapan	Status
2023-06-14 14:28:27	0.07	0.08	33.5	38	45	Baik
2023-06-14 14:28:25	0	0.1	36	38	45	Baik
2023-06-14 14:28:18	0.34	0.04	35.5	38	45	Baik
2023-06-14 14:28:17	0.11	0.08	30	38	45	Baik

Gbr. 13 Hasil Tampilan Web

H. Stuktur Database

Penyimpanan data pada sistem ini menggunakan localhost dari XAMPP. Berikut merupakan struktur database :

#	Nama	Jenis	Perputoran	Arbit	Terdisk	Batasan	Komentar	Ekstra	Tindakan
1	id	int(255)		Tidak	Tidak ada		AUTO_INCREMENT		Ubah Hapus Lainnya
2	co	double		Tidak	Tidak ada				Ubah Hapus Lainnya
3	o3	double		Tidak	Tidak ada				Ubah Hapus Lainnya
4	suhu	double		Tidak	Tidak ada				Ubah Hapus Lainnya
5	kelembapan	double		Tidak	Tidak ada				Ubah Hapus Lainnya
6	pm10	double		Tidak	Tidak ada				Ubah Hapus Lainnya
7	status	varchar(255)	utf8mb4_general_ci	Tidak	Tidak ada				Ubah Hapus Lainnya
8	timestamp	timestamp		Tidak	current_timestamp()		ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP()		Ubah Hapus Lainnya

Gbr. 14 Stuktur Database

V. KESIMPULAN

Setelah melakukan proses pengujian alat yang telah dijalani, maka telah dapat di ambil kesimpulan dari beberapa pengujian yaitu :

1. Dari keseluruhan test, sistem bekerja sesuai dengan baik dengan yang diharapkan.
2. Sistem hanya berfungsi sesuai modul tanpa adanya pemaksimalan kalibrasi karena batasan ekonomi.

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, untuk meningkatkan kemampuan alat agar bisa dikembangkan pada penelitian selanjutnya, adapun saran yang bisa membantu perbaikan pembuatan rancangan, sebagai berikut:

1. Menemukan sensor lebih kompleks.
2. Perlu dilakukan peningkatan spesifikasi sensor khususnya resolusi pembacaan agar data yang dihasilkan lebih akurat dan stabil.
3. Alat yang dirancang harus dikalibrasi dengan alat kalibrator yang sudah mempunyai sertifikat.

TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan pada Tim JIEET yang telah berusaha meluangkan waktu untuk mengerjakan template ini untuk dibagikan pada semua.

REFERENSI

- [1] M. F. A. B. Zagita, "Rancang Bangun Sistem Pemantauan Dan Pengendali Kualitas Udara Diruang MI (Manual Insert) PT. Smart Meter," *J. Teknol. Elektro*, vol. 12, no. 1, 2021, doi: 10.22441/jte.2021.v12i1.004.
- [2] I. P. , D. T. , Suhardi, "SISTEM MONITORING KUALITAS UDARA SECARA REALTIME DENGAN PERINGATAN BAHAYA KUALITAS UDARA TIDAK SEHAT MENGGUNAKAN PUSH NOTIFICATION," *Coding J. Komput. dan Apl.*, vol. 8, no. 2, 2020, doi: 10.26418/coding.v8i2.41539.
- [3] A. Ardianto, "SISTEM MONITORING PENCEMARAN POLUTAN KENDARAAN VIA GADGET BERBASIS ARDUINO," *Elinvo (Electronics, Informatics, Vocat. Educ.*, vol. 1, no. 3, 2016, doi: 10.21831/elinvo.v1i3.12820.
- [4] F. I. Ay, "Analisis Tingkat Pencemaran Udara Pada Kawasan Pemukiman Kota Makassar," 2014.
- [5] M. F. Sidik and I. F. Rahmad, "MONITORING KONDISI UDARA DI KOTA MEDAN DENGAN PENDEKATAN FUZZY LOGIC BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)," *IT (INFORMATIC Tech. J.*, vol. 8, no. 1, 2021, doi: 10.22303/it.8.1.2020.73-80.
- [6] Y. Yudhaniristo, "PROTOTYPE ALAT MONITORING RADIOAKTIVITAS LINGKUNGAN, CUACA DAN KUALITAS

- UDARA SECARA ONLINE DAN PERIODIK BERBASIS ARDUINO (STUDI KASUS: BATAN PUSPIPTEK SERPONG)," *J. Tek. Inform.*, vol. 8, no. 1, 2015, doi: 10.15408/jti.v8i1.1934.
- [7] D. Prasetyo, I. Ibrahim, W. N. Adzila, and Y. Saragih, "Implementasi Pemantauan Kualitas Udara dengan Menggunakan MQ-7 dan MQ-131 Berbasis Internet of Things," *JET (Journal Electr. Technol.*, vol. 6, no. 1, 2021.
- [8] R. Teguh, E. D. Oktaviyani, and K. A. Mempun, "RANCANG BANGUN DESAIN INTERNET OF THINGS UNTUK PEMANTAUAN KUALITAS UDARA PADA STUDI KASUS POLUSI UDARA," *J. Teknol. Inf. J. Keilmuan dan Apl. Bid. Tek. Inform.*, vol. 12, no. 2, 2018, doi: 10.47111/jti.v12i2.532.
- [9] J. M. S. Waworundeng and O. Lengkong, "Sistem Monitoring dan Notifikasi Kualitas Udara dalam Ruangan dengan Platform IoT," *Cogito Smart J.*, vol. 4, no. 1, 2018, doi: 10.31154/cogito.v4i1.105.94-103.
- [10] S. Indonesia, P. Putra, and R. G. Rosadi, "PERANCANGAN ALAT PEMANTAU KUALITAS UDARA BERBASIS IoT-Tinjauan Pustaka," 2021. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/351361879>

Sistem Monitoring Kadar CO, O3, dan PM10 di Udara Berbasis IoT

ORIGINALITY REPORT

14%

SIMILARITY INDEX

14%

INTERNET SOURCES

8%

PUBLICATIONS

6%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	jurnal.untan.ac.id Internet Source	2%
2	www.researchgate.net Internet Source	1%
3	jurnal.uns.ac.id Internet Source	1%
4	media.neliti.com Internet Source	1%
5	Submitted to Institut Teknologi Kalimantan Student Paper	1%
6	docplayer.info Internet Source	1%
7	www.neliti.com Internet Source	1%
8	ojs.unm.ac.id Internet Source	1%
9	electrician.unila.ac.id Internet Source	1%

10	garuda.ristekbrin.go.id Internet Source	1 %
11	journal.binadarma.ac.id Internet Source	1 %
12	repository.uksw.edu Internet Source	1 %
13	id.scribd.com Internet Source	1 %
14	repository.teknokrat.ac.id Internet Source	1 %
15	Danny Naufal Pratama, Oktariani Nurul Pratiwi, Edi Sutoyo. "Classification of Questions Based on Difficulty Levels using Support Vector Machine and Naïve Bayes Algorithms for Imbalanced Class", 2021 4th International Conference of Computer and Informatics Engineering (IC2IE), 2021 Publication	1 %
16	blog-carama97.blogspot.com Internet Source	1 %
17	cicifitria991.blogspot.com Internet Source	1 %
18	etd.repository.ugm.ac.id Internet Source	1 %

Exclude quotes On

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography On

Sistem Monitoring Kadar CO, O3, dan PM10 di Udara Berbasis IoT

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6
