

**PROTOTIPE SISTEM *ELECTRONIC NOSE* UNTUK
MENDETEKSI KADAR ALKOHOL PADA MINUMAN
BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)**

SKRIPSI

Skripsi diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar sarjana



Disusun Oleh:

Nama : Savira Ayu Agustin
NIM : 210111371018

**PRODI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK & ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS GLOBAL JAKARTA
2023**

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Savira Ayu Agustin
NIM : 210111371018
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : Prototipe Sistem *Electronic Nose* untuk
Mendeteksi Kadar Alkohol pada Minuman
Berbasis *Internet of Things* (IoT)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Global Jakarta.

DEWAN PEMBIMBING

Pembimbing 1 : Arie Jaenul, S.Pd., M.Sc.Eng (.... tanggal)

Pembimbing 2 : Legenda P. P., S.ST., M.Sc.Eng (.... tanggal)

Mengetahui

Ketua Program Studi : Brainvendra Widi Dionova, S.ST., M.Sc.Eng (.... tanggal)

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 14 Agustus 2023

HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Savira Ayu Agustin
NIM : 210111371018
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : Prototipe Sistem *Electronic Nose* untuk
Mendeteksi Kadar Alkohol pada Minuman
Berbasis *Internet of Things* (IoT)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Global Jakarta.

DEWAN PENGUJI

Penguji 1 : Arisa Olivia Putri, S.ST., M.IT (..... )

Penguji 2 : Devan Junesco V., S.ST. M.Sc.Eng (..... )

Penguji 3 : Agung Pangestu, S.ST., M.Sc.Eng (..... )

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 14 Agustus 2023

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai mahasiswa Jakarta Global University, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Savira Ayu Agustin
NIM : 210111371018
Program Studi : Elektronika
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Jakarta Global University **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Prototipe Sistem *Electronic Nose* Untuk Mendeteksi Kadar Alkohol Pada Minuman Berbasis *Internet of Things* (IoT)

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Royalti Noneksklusif ini Jakarta Global University berhak menyimpan, mengalih-media-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok
Pada Tanggal : 14 Agustus 2023

Yang menyatakan,



Savira Ayu Agustin

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka. Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Jakarta, 14 Agustus 2023

Mahasiswa,



Savira Ayu Agustin

NIM. 210111371018

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT karena berkat dan anugerah-Nya penulis berhasil menyelesaikan skripsi dengan judul “Prototipe Sistem *Electronic Nose* Untuk Mendeteksi Kadar Alkohol Pada Minuman Berbasis *Internet of Things* (IoT)” . Penulisan skripsi ini merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana. Ada banyak pihak yang mendukung dan membantu dalam penyelesaian skripsi. Dengan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Brainvendra Widi Dionova S.ST, M.Sc.Eng selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Jakarta Global University.
2. Bapak Arief Jaenul, S.Pd., M.Sc.Eng dan Bapak Legenda Prameswono Pratama, S.ST., M.Sc.Eng sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan bantuan dalam membimbing dan mengarahkan penulis hingga penyelesaian skripsi.
3. Orang tua dan keluarga yang memberikan dorongan dan dukungan dalam proses penyelesaian skripsi hingga selesai.
4. Sahabat dan rekan yang terus memberi motivasi dan dukungan kepada penulis.
5. Segala pihak yang membantu dalam proses pengerjaan skripsi hingga selesai.

Penulis menyadari masih ada kelemahan dalam dokumen penulisan skripsi, oleh karena itu penulis berharap adanya kritik dan masukan yang konstruktif untuk kemajuan penelitian ini. Penulis berharap agar penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi penulis terutama pembaca secara umum.

Depok, 14 Agustus 2023

Penulis

ABSTRAK

Beredar luasnya minuman beralkohol di Indonesia yang dijual secara bebas, membuat peredaran minuman beralkohol yang belum mempunyai perizinan semakin banyak. Sudah seharusnya aparat hukum membenahi para penjual yang belum mempunyai perizinan. Minuman beralkohol mengandung etanol dan dapat menyebabkan penurunan kesadaran. Menurut Pasal 2 Permendag RI Nomor 20/M-DAG/PER/4/2014, minuman beralkohol diklasifikasikan menjadi tiga golongan berdasarkan tingkat alkoholnya, yaitu golongan A memiliki kadar alkohol antara 1 dan 5 persen, golongan B memiliki kadar alkohol antara 5 dan 20 persen, dan golongan C memiliki kadar alkohol antara 20 dan 55 persen. Berdasar latar belakang tersebut, dibuatlah Prototipe Sistem *Electronic Nose* untuk Mendeteksi Kadar Alkohol pada Minuman Berbasis *Internet of Things* (IoT) guna mempermudah pengawasan peredaran minuman beralkohol yang beredar di masyarakat karena telah terintegrasi dengan *smartphone*. Pada pembuatan prototipe ini dibuat dengan menggunakan dua buah jenis sensor. Prototipe pertama dengan menggunakan *Gravity Alcohol Sensor* dan prototipe kedua menggunakan Sensor TGS 822. Prototipe *electronic nose* dengan pengukuran menggunakan *Gravity Alcohol Sensor* mempunyai *error* tertinggi sebesar 1,07%, sedangkan pengukuran menggunakan Sensor TGS 822 mempunyai *error* tertinggi sebesar 5,81%. Oleh karena itu, didapatkan tingkat sensitivitas sensor untuk mendeteksi alkohol diudara yang paling baik adalah *Gravity Alcohol Sensor*.

Kata Kunci: Minuman Beralkohol, *Electronic Nose*, *Internet of Things*, *Gravity Alcohol Sensor*, dan Sensor TGS 822.

ABSTRACT

The proliferation of unlicensed alcoholic beverages in Indonesia has been exacerbated by the extensive distribution of publicly available alcoholic beverages. The responsibility for addressing sellers who lack a license is typically assigned to the judicial system. Alcoholic beverages are composed of ethanol and have the potential to induce a state of unconsciousness. Based on the provisions outlined in Article 2 of the Permendag RI No. 20/M-DAG/PER/4/2014, alcoholic beverages are categorized into three distinct groups, each distinguished by their respective alcohol content. Group A encompasses beverages with an alcohol content ranging from 1 to 5 percent, while group B comprises those with an alcohol level between 5 and 20 percent. Lastly, group C encompasses alcoholic beverages with an alcohol content falling within the range of 20 to 55 percent. A prototype Electronic Nose System was developed to detect alcohol levels in Internet of Things (IoT) based drinks, with the aim of facilitating the monitoring of alcoholic beverage circulation in the community, given its integration with smartphones. The initial prototype was developed utilizing the Gravity Alcohol Sensor, whereas the subsequent prototype was constructed using the TGS 822 Sensor. The initial electronic olfactory device equipped with a gravity alcohol sensor exhibited the greatest margin of error, amounting to 1.07%. Conversely, the largest level of error, reaching 5.81%, was observed in the measurements conducted utilizing the TGS 822 sensor. Hence, determining the sensitivity level of the sensor in detecting airborne alcohol is optimal.

Keyword: Alcohol, Electronic Nose, Internet of Things, Gravity Alcohol Sensor, and TGS 822 Sensor.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Landasan Teori	5
2.1.1 Minuman Beralkohol	5
2.1.2 <i>Internet of Things</i> (IoT)	6
2.1.3 Mikrokontroler	7
2.1.4 Sensor	8
2.1.5 OLED (<i>Organic Light-Emitting Diode</i>) Display 0.96"	11
2.1.6 LED (<i>Light Emitting Diode</i>)	12
2.1.7 <i>Power Supply</i>	14
2.1.8 Arduino IDE	14
2.1.9 Blynk	15
2.1.10 Karakteristik Pengukuran	15

2.2 Tinjauan Penelitian yang Berkaitan	18
BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1 Diagram Alir Penelitian	21
3.2 Metode Penelitian	22
3.3 Analisis Kebutuhan Sistem.....	22
3.3.1 Menentukan Kebutuhan Sistem.....	22
3.3.2 Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	24
3.3.3 Desain Perangkat	25
3.4 Teknik Pengumpulan Data.....	26
3.5 Teknik Analisis Data.....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Hasil dan Analisis <i>Gravity Alcohol Sensor</i>	28
4.2 Hasil dan Analisis Sensor TGS 822	34
4.3 Perbandingan <i>Gravity Alcohol Sensor</i> dan Sensor TGS 822.....	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN.....	45
Lampiran 1. <i>Datasheet Gravity Alcohol Sensor</i>	45
Lampiran 2. <i>Datasheet</i> Sensor TGS 822.....	47
Lampiran 3. Kode Program <i>Gravity Alcohol Sensor</i>	49
Lampiran 4. Kode Program Sensor TGS 822	53
Lampiran 5. Lembar Monitoring Revisi Sidang Skripsi	59

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Maraknya minuman yang mengandung alkohol yang dijual secara bebas, membuat peredaran minuman beralkohol yang belum mempunyai perizinan semakin banyak. Penjual minuman beralkohol seharusnya mengantongi perizinan sesuai dengan alkohol yang dijual. Aparat hukum sudah seharusnya membenahi para penjual yang belum mempunyai perizinan, sehingga pengawasan peredaran minuman beralkohol dapat dimaksimalkan. "Alkohol" adalah istilah yang mengacu pada senyawa organik dengan gugus hidroksil yang terikat pada atom karbon. Senyawa ini biasanya dirumuskan sebagai $R-OH$ atau $Ar-OH$, di mana R merupakan alkil dan Ar adalah gugus aril. Etilen glikol, fenol, 2-propanol, metanol, dan etanol adalah beberapa senyawa alkohol yang sering digunakan. Etanol merupakan jenis alkohol yang paling sedikit beracun atau tidak beracun karena termasuk rantai lurus yang umum digunakan pada makanan dan minuman. Etanol juga banyak digunakan sebagai *solvent* untuk bahan kimia organik, sebagai bahan utama dalam pembuatan kosmetik, obat sintesis, pewarna, dan bahan peledak (Tritama, 2015).

Minuman beralkohol mengandung etanol dan menyebabkan penurunan kesadaran bagi mereka yang meminumnya (Biomedika, 2016). Etanol dibuat dari penyulingan biji-bijian, buah, atau sayuran. Minuman beralkohol akan berdampak buruk pada fungsi otak, yang terdiri dari sistem saraf yang bertanggung jawab untuk melakukan pengolahan dan ingatan terhadap reaksi emosi. Data WHO menunjukkan bahwa konsumsi alkohol menyebabkan kematian setidaknya tiga juta orang setiap tahun di dunia. Ini sebanding dengan satu dari dua puluh kematian yang disebabkan oleh minuman beralkohol di seluruh dunia. Pria dan sebagian besar orang muda yang produktif bertanggung jawab atas lebih dari 75% kematian akibat alkohol (WHO, 2016).

Tidak diragukan lagi bahwa banyak minuman beralkohol dilarang dijual bebas dipasaran. Selain itu, Peraturan Menteri Perdagangan RI Nomor 20/M-DAG/PER/4/2014 kemudian diubah menjadi Peraturan Menteri Perdagangan RI Nomor 6/M-DAG/PER/4/2015, mengatur penjualan minuman yang mengandung

alkohol. Minuman mengandung alkohol yang dibuat di dalam negeri atau diimpor terbagi menjadi tiga kategori berdasarkan tingkat alkoholnya. Kategori A memiliki kandungan alkohol antara 1% dan 5%, kategori B memiliki kandungan alkohol antara 5% dan 20%, dan kategori C memiliki kandungan alkohol antara 20% dan 55% (Permendag RI Nomor 20/M-DAG/PER/4/2014 pasal 2).

Oleh karena itu guna mempermudah pengawasan minuman beralkohol yang beredar di masyarakat, penulis membuat sistem berbasis IoT yang dapat terintegrasi dengan aplikasi ponsel sehingga dapat digunakan untuk membaca parameter kadar suatu alkohol pada minuman.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan melihat latar belakang yang ada, masalah berikut dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana validasi, *error*, dan nilai yang terbentuk dalam prototipe sistem *electronic nose* untuk mendeteksi kadar alkohol dengan menggunakan *Gravity Alcohol Sensor*?
2. Bagaimana validasi, *error*, dan nilai yang terbentuk dalam prototipe sistem *electronic nose* untuk mendeteksi kadar alkohol dengan menggunakan Sensor TGS 822?

1.3 Tujuan Penelitian

Dengan mempertimbangkan rumusan masalah yang ada, tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan validasi, *error*, dan nilai yang akurat pada prototipe sistem *electronic nose* untuk mendeteksi kadar alkohol dengan menggunakan *Gravity Alcohol Sensor*.
2. Mendapatkan validasi, *error*, dan nilai yang akurat pada prototipe sistem *electronic nose* untuk mendeteksi kadar alkohol dengan menggunakan Sensor TGS 822.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian dengan dibuatnya prototipe *electronic nose* berbasis IoT untuk mendeteksi kadar alkohol pada minuman sebagai berikut:

1. Bagi Masyarakat

Untuk mempermudah masyarakat dalam mengidentifikasi alkohol dalam suatu minuman dan membuat rasa aman bagi peminumnya.

2. Bagi Peneliti

Untuk meningkatkan pengetahuan dan kemampuan hal inovasi teknologi dibidang kesehatan suatu minuman yang beredar di masyarakat.

3. Bagi Pendidikan

Bermanfaat untuk untuk kemajuan di bidang IPTEK yang menjadi titik tolak atau perubahan di masa depan.

1.5 Batasan Masalah

Diperlukan batasan masalah dalam membangun prototipe *electronic nose* berbasis IoT untuk mendeteksi kadar alkohol pada minuman diantaranya sebagai berikut:

1. Sistem hanya membaca kadar alkohol suatu minuman dengan rentang 0-100% dan menggolongkannya menjadi 3 golongan (A, B, C);
2. Pengukuran hanya berfokus pada Sensor TGS 822 dan *Gravity Alcohol Sensor*.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan naskah skripsi disusun secara sistematis menjadi 5 (lima) bagian, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan manfaat penelitian dibahas dalam Bab I.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab II ini mencakup teori umum dan konsep dasar tentang perangkat—perangkat yang digunakan saat mengerjakan skripsi.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab III berisi mengenai metode penelitian yang digunakan serta data data terkait pengujian dan keterangan mengenai pengujian, sistematika pada bab ini antara lain:

1. Diagram Alir Penelitian
2. Metode Penelitian
3. Analisis Kebutuhan Sistem

4. Teknik Pengumpulan Data

5. Teknik Analisis Data

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Menjelaskan hasil pembuatan alat, data hasil penelitian, analisis hasil penelitian disertakan dengan bukti gambar dan data valid hasil penelitian.

BAB V PENUTUP

Membuat ringkasan dari hasil penelitian yang dimuat didalam kesimpulan dan memberikan saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Tritama, T. K. (2015). Konsumsi alkohol dan pengaruhnya terhadap kesehatan. *Jurnal Majority*, 4(8), 7-10.

Peraturan Menteri Perdagangan RI Nomor 20/M-DAG/PER/4/2014 pasal 2.

Primadevi, Susan, & Dian Kresnadipayana. "Penetapan kadar etanol pada minuman beralkohol berbagai merk melalui pengukuran berat jenis." *Biomedika* 9.1 (2016): 71-74.

Wijanarko, R., Pertiwi, S. M. B., & Budiyanto, N. E. RANCANG BANGUN ELEKTRONIK NOSE UNTUK UJI PENDETEKSI KADAR ALKOHOL PADA PRODUK BAHAN MAKANAN HASIL FERMENTASI. In *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi ISSN* (Vol. 2964, p. 5131).

Satria, A. V. (2013). Rancang Bangun Alat Ukur Kadar Alkohol Pada Cairan Menggunakan Sensor MQ-3 Berbasis. *Jurnal Fisika Unand*, 2(1).

Simatupang, G. H., Sompie, S. R., & Tulung, N. M. (2015). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kadar Alkohol Melalui Ekshalasi Menggunakan Sensor TGS2620 Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 4(7), 15-24.

DFRobot. (2021, April 8). Datasheet *Gravity Alcohol Sensor*. [dfrobot.com](https://www.dfrobot.com/).
admin. (2020, October 30). Pengertian dan Struktur dari Sistem Embedded (Embedded System). barki.uma.ac.id.

Bentley, John P., 2005. *Principles of Measurement Systems*

Matador, W. (2022, January 14). Komponen-komponen Dasar IoT. widyamatador.com.

Bachtar, Z. (2021, October 14). MIKROKONTROLER. raharja.ac.id.
<https://raharja.ac.id/2021/10/14/mikrokontroler-9/>

Akhyar, M. (2021, October 13). DEFINISI MIKROKONTROLER. raharja.ac.id. <https://raharja.ac.id/2021/10/13/definisi-mikrokontroler/>

ardutech. (2019, September 25). Mengenal LED. ardutech.com.

Puji, E. (2022, August 31). *Jenis Resistor Yang Perlu Diketahui, Lengkap Dengan Pengertian, Cara Perhitungan dan Pengukuran*. idmetafora.com.

Dickson, K. (2022). Pengertian LED (Light Emitting Diode) dan Cara Kerjanya. teknikelektronika.com.

Dickson, K. (2022). Pengertian Mikrokontroler (Microcontroller) dan Strukturnya. teknikelektronika.com.

Tanjab Barat, B. (n.d.). Aspek-Aspek Pengendalian Mutu Hasil Uji Analisis di Laboratorium. <http://blhd.tanjabbarkab.go.id/>.

IOT, P. (2017, November 23). Mengenal aplikasi BLYNK untuk fungsi IOT. www.nycbarilmu.com.

Prayitno, W. A., Muttaqin, A., & Syauqy, D. (2017). Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban, dan Pengendali Penyiraman Tanaman Hidroponik menggunakan Blynk Android. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer E-ISSN, 2548, 964X*.

Kurniawan, I. (2017). Sistem Pengendali Peralatan Rumah Tangga Berbasis Aplikasi Blynk dan NodeMCU ESP8266. *STMIK AKAKOM YOGYAKARTA*.

Gumelar, D. M., Rivai, M., & Tasripan, T. (2017). Rancang Bangun Wireless Electronic Nose Berbasis Teknologi Internet of Things. *Jurnal Teknik ITS, 6(2), A750-A752*.

ABDILAH, M. N. (2016). RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KUALITAS TAPE SINGKONG DENGAN SENSOR MQ 3 DAN SENSOR LDR BERBASIS FUZZY LOGIC.

Syahputra, S., Arkan, F., & Gusa, R. F. (2018, October). Rancang bangun alat pendeteksi kadar alkohol pada produk minuman berbasis arduino. In *PROCEEDINGS OF NATIONAL COLLOQUIUM RESEARCH AND COMMUNITY SERVICE (Vol. 2)*.

Bachri, A., & Rifai, M. H. (2018, October). RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI ALKOHOL PADA MAKANAN BERBASIS MIKROKONTROLLER. In *Seminar Nasional Unisla (Vol. 2018, p. 3)*.

Harefa, J. (2020). RANCANG BANGUN ALAT UKUR KADAR ALKOHOL PADA MINUMAN BERBASIS WEB (Doctoral dissertation, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya).

Junaidi, A. (2015). Internet of things, sejarah, teknologi dan penerapannya. *Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan, 1(3)*.

Wang, C., Daneshmand, M., Dohler, M., Mao, X., Hu, R. Q., & Wang, H. (2013). Guest Editorial -Special issue on internet of things (IoT): Architecture, protocols and services. *IEEE Sensors Journal*, 13(10), 3505–3508. <http://doi.org/10.1109/JSEN.2013.2274906>

Wang, H. (2011). Cloud computing based on internet of things, (2010011004), 1106–1108.

Wang, Y. (2011). Internet of Things Technology Applied in Medical Information.

Muh, R. (2018, October 2). *Program LED RGB*. mikrokontroler.mipa.ugm.ac.id. <https://mikrokontroler.mipa.ugm.ac.id/2018/10/02/program-led-rgb/>

Santos, S. (2020). *ESP32 OLED Display with Arduino IDE*. randomnerdtutorials.com. <https://randomnerdtutorials.com/esp32-ssd1306-oled-display-arduino-ide/>

Rohdiana, A., Pratama, A. O., & Saraswati, R. R. (2020). Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Sensor MQ-3 dan Internet of Things. *jurnal.iainsalatiga.ac.id*, 1(1).

Figaro. (n.d.). TGS 822 - for the detection of Organic Solvent Vapors. In *allaboutcircuits*. allaboutcircuits. Retrieved July 10, 2023, from <https://www.allaboutcircuits.com/electronic-components/datasheet/TGS822--Figaro/>