

ALKOHOL TESTER DIGITAL UNTUK MAKANAN DAN MINUMAN MENGGUNAKAN SENSOR TGS 2620 BERBASIS IOT

DIGITAL ALCOHOL TESTER FOR FOOD AND BEVERAGE USING IOT-BASED TGS 2620 SENSOR

Diana Linggar Pangesti¹, Muhammad Ulin Nuha ABA², Abdul Haris Kuspranoto³

¹⁾ Teknik Elektromedik Polbitrada, Jl. Sambiroto Raya No. 64-D, Kec. Tembalang Kota Semarang, Indonesia 50276

²⁾ Teknik Elektromedik, Jl. Sambiroto Raya No. 64-D, Kec. Tembalang Kota Semarang, Indonesia 50276

³⁾ Teknik Elektromedik, Jl. Sambiroto Raya No. 64-D, Kec. Tembalang Kota Semarang, Indonesia 50276

Alamat korespondensi : dianalinggar11@gmail.com

Abstrak

Penggunaan alkohol (Etanol) sebagai komposisi dalam suatu makanan dan minuman sudah cukup dikenal. Pemicu munculnya produk-produk industri rumah tangga yang belum terdaftar pada BPOM berbagai jenis makanan dan minuman yang banyak beredar memiliki kandungan kadar alkohol. Guna membantu kondisi tersebut, maka peneliti membuat alat deteksi alkohol berbasis *Android*. Dengan beberapa komponen pendukung yaitu sensor TGS 2620, mikrokontroler ESP32 dan LCD I2C. Penelitian ini dilakukan dengan eksperimen menguji sensor TGS 2620, mikrokontroler ESP32, dan sampel yang berupa asinan, tape ketan, soda (Zoda), dan air mineral. Hasil dari pengujian alat dilakukan menggunakan beberapa sampel berupa asinan dengan kadar alkohol 0%, tape ketan 29,6%, air mineral 0%, soda dengan merek Zoda 0%. Alat dapat memeriksa sampel dengan baik dan dapat digunakan.

Kata Kunci : Alkohol, Sensor TGS 2620, ESP32, Kadar Alkohol

Abstract

The use of alcohol (ethanol) as a composition in a food and beverage is well known. The trigger for the emergence of home industry products that have not been registered with BPOM is that various types of food and beverages in circulation contain alcohol content. To help with this condition, the researchers made an Android-based alcohol detection tool. With several supporting components, namely the TGS 2620 sensor, ESP32 microcontroller and I2C LCD. This research was conducted by experimenting with testing the TGS 2620 sensor, ESP32 microcontroller, and samples in the form of pickles, sticky rice tape, soda (Zoda), and mineral water. The results of the tool testing were carried out using several samples in the form of pickles with 0% alcohol content, 29.6% sticky tape, 0% mineral water, 0% soda with the Zoda brand. The tool can check the sample well and can be used.

Keywords : Alcohol, TGS 2620 Sensor, ESP32, Alcohol Level

Pendahuluan

Manusia membutuhkan *energy* dalam menjamin keberlangsungan proses kehidupannya dan untuk memperoleh energi tersebut maka manusia harus mengonsumsi makanan yang berasal dari bahan pangan dengan berbagai kandungan zat gizi di dalamnya⁽¹⁾. Makanan penting didalam

kehidupan manusia, makanan dan minuman tidak hanya memenuhi gizi akan tetapi juga harus aman dalam arti tidak mengandung mikroorganisme dan bahan-bahan kimia yang dapat menyebabkan penyakit. Makanan dan minuman adalah semua bahan, baik dalam bentuk alamiah maupun dalam bentuk buatan yang dimakan manusia terkecuali

obat-obatan. Air digolongkan pula dalam bentuk makanan karena memenuhi fungsi yaitu membangun jaringan-jaringan tubuh baru, memelihara dan memperbaiki jaringan yang mengalami kerusakan serta pengatur proses-proses alamiah dan kimiawi dalam tubuh(2).

Alkohol (*ethanol*) berasal dari fermentasi berbagai jenis karbohidrat dari gandum, buah-buahan, atau bunga. Dalam bentuk murni, ethanol bersifat tidak berwarna, transparan, mudah menguap, titik didih pada 78 derajat celcius(3). Ada berbagai jenis makanan dan minuman yang banyak beredar dan memiliki kandungan alkohol dengan nilai kisaran 1% yang tidak dapat dideteksi dengan bau. Jika makanan/minuman memiliki nilai kisaran kandungan alkohol 1%, maka tidak dapat terdeteksi oleh panca indera terutama indera pembau. Jika pada makanan atau minuman yang memiliki kandungan alkohol lebih dari 5% maka sudah ada indikasi berupa bau pada makanan atau minuman tersebut(4).

Dengan ini, perlu adanya upaya alat yang dapat mendeteksi tingkat kandungan alkohol pada makanan dan minuman secara langsung dan juga hasil kandungan alkohol dapat di lihat secara digital dengan berbasis IoT.

Metode

Penelitian ini adalah eksperimen yang merupakan metode sistematis guna membangun hubungan yang mengandung fenomena sebab akibat. Penelitian eksperimen merupakan inti dari model penelitian yang menggunakan pendekatan kuantitatif. dalam metode eksperimen, peneliti harus elakukan tiga persyaratan yaitu kegiatan mengintrol, kegiatan memanipulasi dan observasi.(5)

Pada penelitian ini data yang diteliti berupa penelitian yang membahas pendeteksi kandungan alkohol pada makanan dan minuman menggunakan sensor TGS 2620 berbasis IoT. Prinsip kerja sensor TGS 2620 yaitu pada saat kristal metal oksida dihangatkan pada temperature tertentu sensor diberi tegangan input (Vc) dan tegangan heater (VH) dan diletakkan pada udara bersih, maka resistansi sensor (Rs) akan turun secara cepat sehingga tegangan yang melintasi tahanan beban (RL) akan naik secara cepat pula kemudian turun sesuai dengan naiknya nilai Rs kembali sampai mencapai nilai yang stabil. Pada saat ada uap alkohol yang masuk kedalam sensor, nilai resistansi sensor (Rs) akan turun sesuai dengan besarnya konsentrasi uap alkohol di udara pada saat itu. Kenaikan Rs, ini akan menyebabkan tegangan pada RL, atau VRL naik(6).

Alat *tester* digital yang peneliti rancang menggunakan mikrokontroler esp32 dan berbasis IoT (*Internet of Things*). Adapun penjelasan esp32 merupakan modul buatan *Espressif System*. Modul ini memiliki 38 pin, Wi-fi 32 bit inbuilt dan prosesor *Bluetooth* dengan *dual core*, pin 18 ADC, pin 2 DAC. Semua nilai sensor yang digunakan dalam penelitian ini disimpan dan dibandingkan di *cloud* via ESP 32. Perangkat IoT dapat bekerja tanpa bantuan manusia, mendapatkan data yang lebih mudah serta akurat, memberi mereka instruksi dan mengakses *output*(7).

Sementara untuk *Internet of Things* (IoT) memungkinkan objek fisik untuk melihat, mendengar, berpikir dan melakukan pekerjaan dengan membuat mereka berkomunikasi bersama, untuk berbagi informasi dan mengkoordinasikan keputusan(8). IoT (*internet of Things*) sendiri merupakan suatu konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus. Pada dasarnya IoT (*Internet of Things*) mengacu pada benda yang dapat diidentifikasi secara unik sebagai representative virtual dalam struktur berbasis internet. Agar tercapainya cara kerja IoT (*Internet of Things*) tersebut diatas internet menjadi penghubung di antara kedua interaksi mesin tersebut, sementara user hanya bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung(9).

Adapun aplikasi yang digunakan peneliti guna menghubungkan alat tester digital alkohol dengan Android adalah aplikasi *Blynk*. *Blynk* adalah *Internet layanan Things (IoT)* yang dirancang untuk membuat remote control dan data sensor membaca dari perangkat arduino ataupun esp32 dengan cepat dan mudah. *Blynk* bukan hanya sebagai *cloud IoT*, tetapi *blynk* merupakan solusi end-to-end yang menghemat waktu dan sumber daya ketika membangun sebuah aplikasi yang berarti bagi produk dan jasa terkoneksi. *Blynk* merupakan *platform* baru yang memungkinkan untuk dengan cepat membangun *interface* untuk mengendalikan dan memantau proyek *hardware* dari *iOS* dan perangkat *Android* (10).

Pada penelitian ini data yang diteliti berupa penelitian yang membahas pendeteksi kandungan alkohol pada makanan dan minuman menggunakan sensor TGS 2620 berbasis IoT. Peneliti melakukan pengujian pada alat dengan menggunakan sampel makanan berupa asinan dan tape ketan, serta sampel minuman yang digunakan adalah soda dan air mineral.

Adapun beberapa langkah yang dilakukan oleh peneliti, langkah pertama yaitu dengan mengumpulkan beberapa data yang ada pada penelitian sebelumnya serta menyiapkan sejumlah komponen yang akan digunakan untuk melakukan penelitian. Langkah selanjutnya setelah menyiapkan beberapa komponen adalah memulai merancang komponen untuk dijadikan alat penelitian dan melakukan pengujian terhadap beberapa objek yang akan diuji. Setelah melakukan pengujian tahap selanjutnya yaitu mengambil data terhadap objek yang sudah diuji dan dilakukan pengambilan kesimpulan sesuai hasil yang ditunjukkan dalam pengujian.

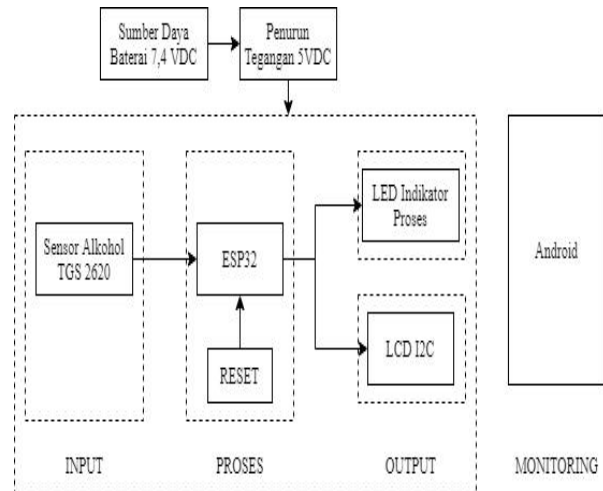
Adapun alat dan bahan yang diperlukan peneliti untuk melakukan penelitian dijelaskan pada Tabel 1. Peneliti akan menggunakan alat berupa sensor TGS 2620, Board ESP 32, LCD 16×2, kabel jumper, penurun tegangan, box untuk komponen yang sudah dirancang, baterai 18650, button, App. Android (Blynk) dan gelas sampel. Sementara bahan yang digunakan peneliti untuk melakukan penelitian berupa asinan, tape ketan, air mineral, soda, alkohol 70% dan alkohol 96%.

Tabel 1 Alat dan Bahan

No.	Alat	Bahan
1.	Sensor TGS 2620	Asinan
2.	Board ESP 32	Tape Ketan
3.	LCD 16×2	Air Mineral
4.	Kabel jumper	Soda
5.	Penurun Tegangan	Alkohol 70%
6.	Box	Alkohol 96%
7.	Baterai 18650	
8.	Button	
9.	App. Android (Blynk)	
10.	Gelas sampel	

Perancangan Alat

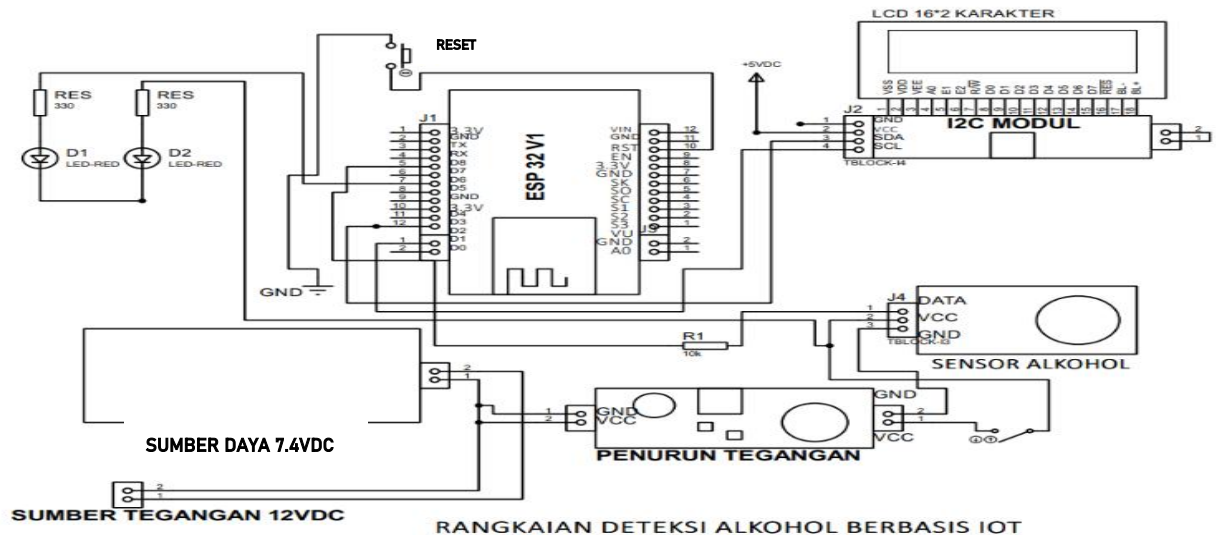
Perancangan alat dilakukan dengan beberapa kategori yaitu perancangan sistem, perancangan *software* dan *hardware*. Perancangan sistem adalah merancang atau mendesain sesuatu sistem yang baik, yang isinya adalah langkah-langkah operasi dalam proses pengolahan data dan prosedur untuk mendukung operasi sistem. Berikut ini adalah rancangan sistem penelitian :



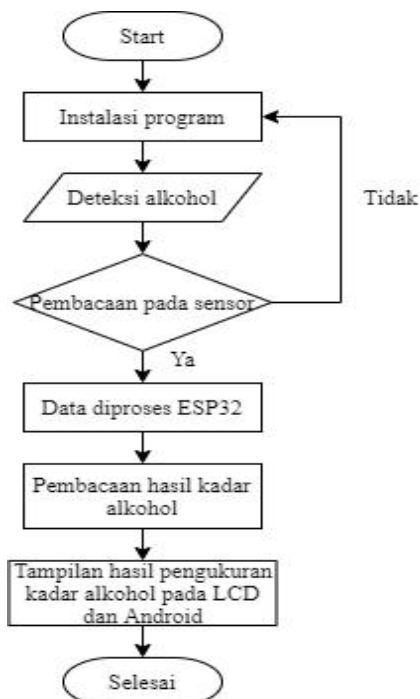
Gambar 1 Blok Diagram Rancangan Sistem

Berdasarkan rancangan sistem pada Gambar 1 diperoleh informasi bahwa sumber daya berasal dari baterai 7,4V DC dan disambungkan ke penurun tegangan 5V DC supaya tegangan yang masuk ke ESP32 dan sensor TGS 2620 stabil. Sensor TGS 2620 sebagai input akan diletakkan di atas sampel untuk mendeteksi uap dari sampel makanan dan minuman yang digunakan oleh peneliti. Data yang diperoleh akan diproses oleh esp32. LED indikator proses sebagai output ketika proses pengukuran kadar alkohol sedang berlangsung. Android guna memonitoring kadar alkohol yang tertera pada LCD I2C.

Adapun perancangan perangkat lunak atau *software* yang di lakukan pada penelitian ini ditunjukkan oleh Gambar 2.



Gambar 3 Wiring Diagram



Gambar 2 Diagram Alir Alat

Pada Gambar 2 menjelaskan perancangan perangkat lunak atau *software*, dimulai ketika tombol power ditekan maka alat akan menyala dan pada layar LCD muncul sistem dari alat. Apabila alat tidak menyala maka perlu dilakukan pengecekan pada alat dan jika perlu dilakukan reset pada alat agar alat dapat mengatur ulang. Ketika respon pada layar LCD menyala maka proses selanjutnya yaitu sensor akan membaca kadar alkohol pada sampel secara otomatis. Jika pembacaan alkohol berhasil maka hasil dari pembacaan sensor akan

ditampilkan pada layar LCD dan Android dan apabila hasil dari pembacaan sensor acak maka dapat dilakukan reset pada alat untuk mengatur ulang alat.

Selanjutnya yaitu perancangan *hardware* yang diawali dengan pembuatan wiring diagram (Gambar 3).

Pada Gambar 3 menjelaskan bahwa pada alat terhubung menggunakan daya baterai 7,4V yang terhubung dengan penurun tegangan guna menstabilkan tegangan yang akan diterima oleh komponen lain. Berikut komponen yang dimaksud yaitu ESP32, sensor TGS 2620, dan LCD dengan I2C. ESP32 berfungsi menjadi mikrokontroler yang bertugas untuk mengolah data yang diterima dari sensor. Sensor TGS 2620 berfungsi untuk pembaca konsentrasi alkohol, memiliki 4 kaki yaitu VCC terhubung pada 5V ESP32, ground terhubung pada ground penurun tegangan, dan 2 kaki sebagai data masuk ke ESP32 pada kaki D8. LCD 16x2 berfungsi sebagai penampil data, pada rangkaian alat ini yang dimana LCD ini memakai modul I2C, LCD I2C mempunyai 4 kaki ESP32, VCC terhubung pada 5V ESP32, ground terhubung dengan ground, kaki SCL terhubung dengan D1 pada ESP32, dan SDA terhubung dengan kaki D3 pada ESP32.

Hasil

Hasil penelitian yaitu berupa alat detektor alkohol berbasis IoT yang tersaji pada Gambar 4.



Gambar 2 Alat Detektor Alkohol Berbasis IoT



Gambar 3 Hasil Pengukuran Kadar Alkohol 70%

Selanjutnya untuk mengetahui kinerja alat tersebut, maka dilakukan pengujian menggunakan alkohol murni dengan beberapa variasi kadar alkohol. Kadar alkohol yang digunakan dalam pengujian yaitu 0%; 50%; 70%; dan 96%, yang hasilnya tersaji pada Tabel 2. Adapun salah satu gambar hasil pengujian alkohol berkadar 70% menghasilkan pengukuran kadar alkohol sebesar 66,2%. (Gambar 5)

Tabel 2 Uji Sensor Menggunakan Alkohol

Alkohol (Acuan)	Percobaan ke- (%)					Rata-Rata	Standar Deviasi
	1	2	3	4	5		
0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0
50%	45,4%	46,5%	48,5%	48,3%	45,6%	46,86%	0,65
70%	66,1%	67,3%	66,7%	66,5%	66,9%	66,72%	0,27
96%	69,8%	64,3%	69,5%	70,7%	68,7%	68,62%	0,52

Standar deviasi adalah nilai akar kuadrat dari suatu varians dimana digunakan untuk menilai rata-rata atau yang diharapkan. Standar deviasi atau

simpangan baku dari data yang telah disusun dalam table frekuensi. Rumus dari standar deviasi yaitu:

$$stdv = \sqrt{\frac{\sum (xi - \mu)^2}{n}}$$

Keterangan :

$stdv$ = standar deviasi (simpangan baku)

xi = nilai x ke- i

μ = rata-rata

n = banyak data

$$stdv = \sqrt{\frac{\sum (xi - \mu)^2}{n}}$$

$$stdv = \sqrt{\frac{(45,4 - 46,86)^2}{5}}$$

$$stdv = \sqrt{\frac{2,1316}{5}}$$

$$stdv = \sqrt{0,42632}$$

$$stdv = 0,6529$$

Jadi untuk standar deviasi alkohol berkadar 50% adalah 0,6529. Dijelaskan hasil dari uji sensor menggunakan alkohol 50%, 70% dan 96% yang diuji sebanyak 3 kali dan menghasilkan rata rata dan standar deviasi seperti pada Tabel 2.

Pengujian pembacaan sensor TGS 2620 terhadap Alkohol untuk menguji sejauh mana sensor akan mendeteksi alkohol dengan konsentrasi yang kecil. Untuk pembacaan alkohol, sebelum masuk ke sampel makanan dan minuman sensor akan diuji menggunakan larutan alkohol dengan komposisi alkohol 96% menggunakan rumus pengenceran larutan sesuai dengan persamaan :

$$N_1 \times V_1 = N_2 \times V_2$$

Keterangan:

(1) N_1 = nilai kadar alkohol yang diinginkan (%)

(2) N_2 = nilai kadar alkohol yang tersedia (%)

(3) V_1 = volume kadar alkohol yang diinginkan (ml)

(4) V_2 = volume kadar alkohol yang tersedia (ml)

$$N_1 \times V_1 = N_2 \times V_2$$

$$50\% \times V_1 = 96\% \times 10 \text{ ml}$$

$$50 \times V_1 = 960$$

$$V_1 = \frac{960}{50}$$

$$V_1 = 19,2 \text{ ml}$$

Jadi untuk 50% larutan alkohol dibutuhkan 9,2 ml air dan 10 ml alkohol 96%.

Pengujian Alat Pada Bahan Makanan dan Minuman

Pengujian alat dilakukan bertujuan untuk mengetahui kemampuan alat, apakah sudah dapat berfungsi sesuai tujuan awal yang diharapkan atau tidak dengan menganalisis dari data pengujian.



Gambar 4 Pengujian Alat Pada Makanan

Gambar 6 menunjukkan hasil dari pengukuran sampel makanan berupa tape ketan yang mengandung kadar alkohol 30,3%

Tabel 3 Data Penelitian Sampel Makanan

Menu Makanan	Nilai Acuan	Percobaan ke-		
		1	2	3
Asinan	-	0%	0%	0%
Tape Ketan	-	30,3%	28,9%	29,6%

Pada Tabel 3 menunjukkan hasil dari pembacaan kadar alkohol oleh sensor TGS 2620 yang telah diuji peneliti sebanyak 3 kali pengujian.

Tabel 4 Data Penelitian Sampel Minuman

Kategori Minuman	Nilai Acuan	Pengujian ke-		
		1	2	3
Air Mineral (Aqua 330 ml)	0%	0%	0%	0%
Soda	-	0%	0%	0%

Tabel 4 menunjukkan hasil dari pembacaan kadar alkohol oleh sensor TGS 2620 yang telah diuji peneliti sebanyak 3 kali pengujian.

Kesimpulan

Dari hasil pengujian peneliti dapat ditarik kesimpulan yang pertama yaitu pembuatan alat “Detektor Alkohol Pada Makanan dan Minuman Menggunakan Sensor TGS 2620 Berbasis IoT” dilakukan menggunakan beberapa komponen yaitu sensor TGS 2620, esp32, LCD dan Android. Sementara untuk kesimpulan yang kedua yaitu pengujian sensor dilakukan menggunakan beberapa larutan alkohol yaitu yang berkadar 0% (air mineral), rata-rata kadar alkohol 50% menghasilkan 46,86%, rata-rata kadar alkohol 70% menghasilkan 66,72%, dan rata-rata kadar alkohol 96% menghasilkan 68,62% sementara untuk pengujian alat dilakukan menggunakan beberapa sampel berupa asinan dengan kadar alkohol 0%, tape ketan 29,6%, air mineral 0%, dan soda 0%.

Saran

Setelah dilakukan penelitian dan uji fungsi alat ini dapat dikembangkan dengan pengembangan yang pertama yaitu peneliti berharap bagi siapapun yang akan meneliti, semoga kedepannya ada inovasi atau update yang terjadi pada alat. Adapun pengembangan yang kedua bagi siapapun yang akan melanjutkan penelitian pada alat pendeteksi alkohol dapat menggunakan sensor yang dapat mendeteksi kadar alkohol yang tinggi.

Daftar Rujukan

1. Dr. Ir. Christine F. Mamuja M. Pengawasan Mutu Dan Keamanan Pangan. 2016; Available From: [Http://Repo.Unsrat.Ac.Id/2032/1/Pengawasan Mutu Dgn Cover Muka 17-07-18.Pdf](http://Repo.Unsrat.Ac.Id/2032/1/Pengawasan_Mutu_Dgn_Cover_Muka_17-07-18.Pdf)
2. Dewi HP. Tinjauan Pustaka. 2018; Available From: [Http://Repository.Poltekkes-Denpasar.Ac.Id/265/4/BAB II Revisi.Pdf](http://Repository.Poltekkes-Denpasar.Ac.Id/265/4/BAB%II%Revisi.Pdf)
3. Wijaya L. Pengukur Kadar Alkohol Dalam Tubuh Manusia Melalui Hembusan Nafas Untuk Pengemudi Mobil. 2019;
4. Wedani Putri Idpg. Rancang Bangun Detektor Alkohol Pada Makanan Dan Minuman Berbasis Data Logger. 2021;
5. A RL. Rancang Bangun Alat Pendeteksi Alkohol Pada Urine Portable Dengan Sensor MQ-3 Berbasis Mikrokontroler Arduino [Internet]. Vol. 21. 2020. 1–9 P. Available From: [Http://Mpoc.Org.My/Malaysian-Palm-Oil-Industry/](http://Mpoc.Org.My/Malaysian-Palm-Oil-Industry/)

6. Haryowati AD, Sutanto H, Arifin Z. Rancang Bangun Deteksi Alkohol Pada Urine Dengan Sensor TGS 2620 Berbasis Mikrokontroler AT89S51. Berk Fis. 2012;13(3):97-100–100.
7. Hidayanti N, Her H, Ariswati G, Titisari D. Low Cost Monitoring Kesehatan Berbasis IOT (Parameter Detak Jantung Dan Suhu Tubuh). Teknokes. 2020;13(2):98–106.
8. Wilianto, Kurniawan A. Sejarah , Cara Kerja Dan Manfaat Internet Of Things. Matrix. 2018;8(2):36–41.
9. Zuhdi I. Monitoring Detak Jantung Dan Kadar Oksigen Berbasis Android Program Studi Diploma Iii. 2021;
10. Syaifuddin A, Notosudjono D, Fiddiansyah Db. Rancang Bangun Miniatur Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan Sidik Jari Berbasis Internet Of Things (Iot). Tek Elektro. 2018;1–13.