

## PROTOTYPE PENDETEKSI KADAR ALKOHOL PADA NAFAS PENGEMUDI MOBIL BERBASIS MIKROKONTROLER

Ricky Aji Purbiantoro<sup>1)</sup>, Siti Cholisah<sup>2)</sup>, Muhammad Yusro<sup>3)</sup>  
<sup>1,2,3)</sup>DIII Teknik Elektronika , Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.  
 Email : [rickyaji53@gmail.com](mailto:rickyaji53@gmail.com), [myusro@unj.ac.id](mailto:myusro@unj.ac.id)

### **Abstract**

*Prototype of Alcohol Level Detection on Car Driver Breath Based on Microcontroller is a tool that can detect alcohol content contained in the driver's breath, giving a warning when alcohol levels are detected in high conditions, as well as providing the driver's condition and the driver's location information to GOIOT. In this prototype uses Arduino UNO to process data, NodeMCU ESP8266 to transmit data that has been processed to the goiot, MQ 3 sensor to detect alcohol contained in the driver's breath, Ublox Neo 6m GPS module to receive location coordinates and send location coordinates to the goiot, relay driver as an active or inactive car regulator, the buzzer is an alarm when alcohol levels are detected in high conditions, LCD to display detected alcohol content. The car will be activated if alcohol levels are detected in normal conditions, and the car is inactive when alcohol levels are detected in medium and high conditions.*

**Keywords:** *Prototype, Detector, Alcohol, Arduino UNO, IoT, NodeMCU ESP8266, GOIOT, MQ-3 Sensor, Ublox Neo 6M GPS Module*

### **Abstrak**

Prototipe Pendeteksi Kadar Alkohol pada Nafas Pengemudi Mobil Berbasis Mikrokontroler adalah alat yang dapat mendeteksi kadar alkohol yang terkandung pada nafas pengemudi mobil, memberikan peringatan apabila kadar alkohol yang terdeteksi dalam kondisi *high*, serta memberikan kondisi pengemudi dan informasi lokasi si pengemudi ke GOIOT. Pada prototipe ini menggunakan Arduino UNO untuk memproses data, NodeMCU ESP8266 untuk mengirimkan data yang telah diolah ke goiot, sensor MQ 3 untuk mendeteksi alkohol yang terkandung pada nafas pengemudi mobil , modul GPS Ublox Neo 6m untuk menerima kordinat lokasi dan mengirimkan kordinat lokasi ke goiot, driver relay sebagai pengatur aktif atau tidak aktifnya mobil, buzzer sebagai alarm apabila kadar alkohol yang terdeteksi dalam kondisi *high*, LCD untuk menampilkan kadar alkohol yang terdeteksi. Mobil akan aktif apabila kadar alkohol yang terdeteksi dalam kondisi normal, dan mobil tidak aktif apabila kadar alkohol yang terdeteksi dalam kondisi medium dan *high*.

**Kata Kunci :** Prototipe, Pendeteksi, Alkohol, Arduino UNO, IoT, NodeMCU ESP8266, GOIOT, Sensor MQ-3, Modul GPS Ublox Neo 6m

## PENDAHULUAN

Jumlah kasus kecelakaan lalu lintas semakin hari semakin meningkat. Data Badan Pusat Statistik (BPS) menyebutkan pada tahun 2015, jumlah kecelakaan lalu lintas mencapai 98,9 ribu kasus. Salah satu yang merupakan penyebab kecelakaan lalu lintas adalah pengemudi mobil mengendarai mobil dalam keadaan mabuk atau dalam kadar yang membahayakan. Dilansir dari detik.com salah satu contoh kasus kecelakaan yang disebabkan oleh pengemudi mobil mengendarai mobil dalam keadaan mabuk atau dalam kadar yang membahayakan adalah kasus kecelakaan yang terjadi di Boyolali pada tahun 2017, dalam kecelakaan tersebut mobil sedan mazda yang melaju dari Solo menuju Boyolali menabrak sepeda motor dan mobil lainnya. Dalam kasus tersebut pengemudi mobil dinyatakan mengemudikan mobil dalam keadaan mabuk, hal ini terbukti bahwa mengendarai mobil dalam keadaan mabuk tidak hanya merugikan pengemudi mobil saja melainkan pengguna jalan di sekitarnya.

Berbagai penelitian yang dilansir dari dokter.id menunjukkan bahwa orang yang mengonsumsi alkohol mengalami kesulitan untuk mengetahui seberapa cepat mereka mengemudi atau berapa jarak antara dirinya dengan suatu benda atau orang lain. Hal ini terutama sangat berbahaya bila orang tersebut harus mengemudi

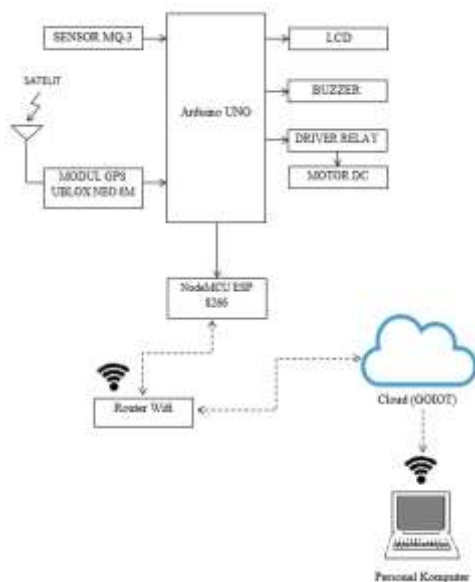
Saat ini, di Indonesia belum diterapkan suatu teknologi pendeteksian kadar alkohol pada nafas pengemudi di dalam mobil, tetapi terdapat beberapa riset yang telah melakukan penelitian alat pendeteksi kadar alkohol pada nafas pengemudi mobil yang telah kami pelajari, diantaranya adalah Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kadar Alkohol Melalui Ekshalasi Menggunakan Sensor TGS2620 Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO (Simatupang dkk, 2015), Perancangan dan Implementasi Sistem Pendeteksian Kadar Alkohol pada Mobil Berbasis Arduino UNO (Oktodiranto dkk, 2017), dan Rancang Bangun Model Sistem *Monitoring* Kadar Kandungan Alkohol pada Nafas Pengendara Mobil Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535 (Robert, 2010).

Dari kasus-kasus kecelakaan yang telah terjadi dan riset-riset yang telah dilakukan sebelumnya, kami mengembangkan suatu prototipe pendeteksi kadar alkohol pada nafas pengemudi mobil berbasis mikrokontroler yang diharapkan dapat mengurangi dan mencegah kecelakaan lalu lintas yang disebabkan oleh pengemudi mobil yang mengendarai mobil dalam keadaan mabuk atau dalam kadar yang membahayakan. Prototipe pendeteksi kadar alkohol pada nafas pengemudi mobil berbasis mikrokontroler mampu mendeteksi kadar alkohol pada nafas pengemudi

mobil dan memberikan peringatan apabila kadar alkohol dalam kadar yang memabukkan. Nantinya prototipe pendeteksi kadar alkohol pada nafas pengemudi mobil juga diharapkan dapat dikembangkan dan direalisasikan pada industri otomotif di Indonesia.

## METODE

Sistem ini memiliki cara kerja seperti yang terdapat pada diagram blok yang ditunjukkan pada gambar 1.



**Gambar 1.** Diagram Blok

Sensor MQ-3 akan mendeteksi kadar alkohol pada nafas pengemudi, Arduino UNO akan mengolah data yang diterima dari sensor MQ-3 dan Modul GPS Ublox Neo 6m, NodeMCU ESP8266 akan mengirimkan data yang telah diolah oleh Arduino UNO ke GOIOT. LCD, driver relay, dan buzzer sebagai output pada prototipe ini. Apabila

kadar alkohol yang terdeteksi dalam kondisi normal maka LCD akan menampilkan *breath condition* “NORMAL”, driver relay posisi NC sehingga mobil dapat diaktifkan, mengirimkan kondisi pengemudi ke GOIOT, dan modul GPS Ublox Neo 6m akan menerima dan mengirimkan *longitude* dan *latitude* pengemudi ke GOIOT. Apabila kadar alkohol yang terdeteksi dalam kondisi medium (agak mabuk) maka LCD akan menampilkan *breath condition* “MEDIUM”, driver relay posisi NO sehingga mobil tidak dapat diaktifkan, mengirimkan kondisi pengemudi ke GOIOT, dan modul GPS Ublox Neo 6m akan mengirimkan *longitude* dan *latitude* pengemudi ke GOIOT. Apabila kadar alkohol yang terdeteksi dalam kondisi *high* (mabuk berat) maka LCD akan menampilkan *breath condition* “HIGH”, driver relay posisi NO sehingga mobil tidak dapat diaktifkan, buzzer akan aktif, mengirimkan kondisi pengemudi ke GOIOT, dan modul GPS Ublox Neo 6m akan mengirimkan *longitude* dan *latitude* pengemudi ke GOIOT.

## Flowchart Sitem

Flowchart sistem Prototipe Pendeteksi Kadar Alkohol pada Nafas Pengemudi Mobil Berbasis Mikrokontroler dapat dilihat pada gambar 2.

Flowchart sistem menjelaskan Prototipe Pendeteksi Kadar Alkohol pada Nafas Pengemudi Berbasis Mikrokontroler bekerja ketika sensor MQ-3 aktif. Ketika sensor MQ-3

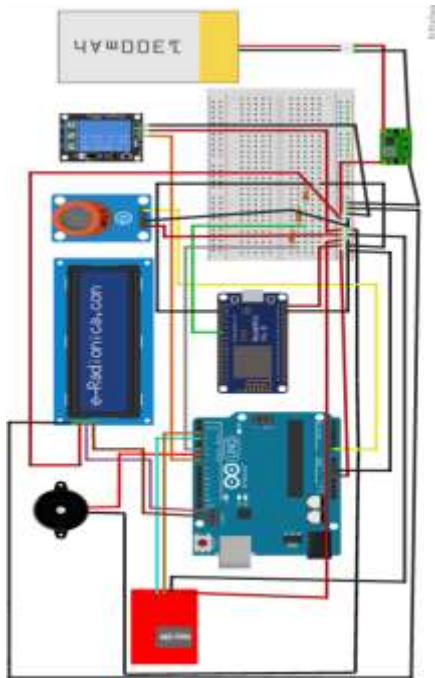
membaca kadar alkohol dalam keadaan normal, maka LCD akan menampilkan *breath condition* “NORMAL”, *driver* relay posisi NC sehingga mobil dapat diaktifkan, mengirim dan menampilkan kondisi pengemudi ke GOIOT dimana lampu indikator LED akan berubah menjadi hijau pada kondisi normal, ketika modul GPS *on*, maka modul GPS akan mengirimkan lokasi *latitude* dan *longitude* ke GOIOT. Ketika sensor MQ-3 membaca kadar alkohol dalam keadaan medium, maka LCD akan menampilkan *breath condition* “MEDIUM”, *driver* relay posisi NO sehingga mobil tidak dapat diaktifkan, mengirim dan menampilkan kondisi pengemudi ke GOIOT dimana lampu indikator LED akan berubah menjadi hijau pada kondisi medium, ketika modul GPS *on*, maka modul GPS akan mengirimkan lokasi *latitude* dan *longitude* ke GOIOT. Ketika sensor MQ-3 membaca kadar alkohol dalam keadaan *high*, maka LCD akan menampilkan *breath condition* “HIGH”, *driver* relay posisi NO sehingga mobil tidak dapat diaktifkan, mengirim dan menampilkan kondisi pengemudi ke GOIOT dimana lampu indikator LED akan berubah menjadi hijau pada kondisi *high*, *buzzer on*, ketika modul GPS *on*, maka modul GPS akan mengirimkan lokasi *latitude* dan *longitude* ke GOIOT.



Gambar 2. Flowchart Sistem

### Perancangan Sistem Elektronik

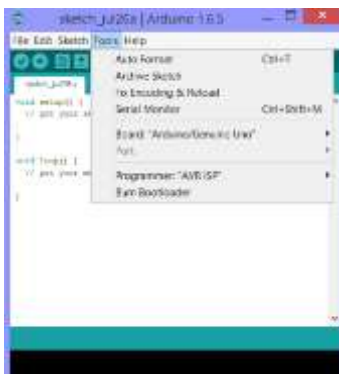
Arduino UNO merupakan bagian utama dalam pengolahan data yang dikirim dari sensor MQ-3 dan Modul GPS Ublox Neo 6m. *Driver* relay, *buzzer*, dan LCD sebagai *output* pada prototipe ini. Sedangkan NodeMCU ESP8266 pada prototipe ini berfungsi untuk mengirimkan data yang telah diolah ke GOIOT. *Wiring* sistem elektronik dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Wiring Sistem

### Perancangan Arduino Software IDE

Langkah awal untuk membuat program pada Arduino IDE ini adalah dengan membuat *new sketch* pada menu *file*. Kemudian setelah muncul tampilan awal pemrograman seperti yang ditunjukkan pada gambar 4, langkah selanjutnya adalah *setting board* dan *port* yang kita gunakan pada menu *tools*.



Gambar 4. Tampilan Awal Pemrograman pada Arduino IDE

Setelah program selesai dibuat, langkah selanjutnya adalah meng-*upload* program seperti yang ditunjukkan pada gambar 5. Setelah program selesai di-*upload*, apabila program tidak *error* maka program dapat bekerja.



Gambar 5. Upload Program pada Arduino IDE

### Perancangan GOIOT

GOIOT merupakan platform IoT untuk pengumpulan data, pemrosesan, visualisasi, dan manajemen perangkat. GOIOT pada Prototipe Pendeteksi Kadar Alkohol pada Nafas Pengemudi Mobil Berbasis Mikrokontroler berfungsi untuk menampilkan kondisi pengemudi mobil apakah dalam kondisi normal, medium, atau *high*. GOIOT pada prototipe ini juga akan menampilkan kadar alkohol yang terdeteksi, *longitude* dan *latitude* lokasi mobil.

Langkah awal untuk merancang GOIOT pada prototipe ini adalah dengan mengakses [goiot.id](http://goiot.id), kemudian *login* menggunakan gmail. Tampilan *login* pada GOIOT dapat dilihat pada gambar 6.



**Gambar 6.** Tampilan *Login* pada GOIOT

Setelah login, klik *new static channel* untuk membuat *project channel* baru, untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 7.



**Gambar 7.** Membuat *Project Channel*

Setelah klik *new static channel*, langkah selanjutnya adalah mengisi *item channel* seperti yang ditunjukkan pada gambar 8



**Gambar 8.** *Item Channel* pada GOIOT

Setelah *item channel* terisi, langkah selanjutnya adalah menambahkan *device*. *Device* yang kami gunakan adalah *nodemcu1*.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 9.



**Gambar 9.** Tampilan *Device* pada GOIOT

Setelah menambahkan *device*, langkah selanjutnya adalah menambahkan *tags*. *Tags* yang kami gunakan dapat dilihat pada gambar 10.



**Gambar 10.** Tampilan *Tags List* pada GOIOT

## Perancangan Maket

Maket Prototipe Pendeteksi Kadar Alkohol pada Nafas Pengemudi Mobil Berbasis Mikrokontroler dibuat dengan memodifikasi mobil *remote control*. Tampilan atas maket dapat dilihat pada gambar 11 . Tampilan samping maket dapat dilihat pada gambar 12 . Tampilan dalam maket dapat dilihat pada gambar 13 .



**Gambar 11.** Tampilan Samping Maket



**Gambar 12.** Tampilan Atas Maket



**Gambar 13.** Tampilan Dalam Maket

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data pada metode Prototipe Pendeteksi Kadar Alkohol Pada Nafas Pengemudi Mobil Berbasis Mikrokontroler melalui pengamatan pada tiap-tiap komponen yang digunakan, dilakukan pengukuran pada masing-masing fungsi sehingga dapat dilakukan perbandingan antara teoritis dan secara praktiknya.

### Pengujian Sensor MQ-3

Berdasarkan nilai agama yang melarang untuk mengkonsumsi minuman beralkohol, maka pengujian sensor MQ-3 yang kami lakukan adalah hanya dengan mendekatkan sensor MQ-3 ke wadah alkohol. Pengujian sensor MQ-3 yang telah kami lakukan mendapatkan hasil yang ditunjukkan oleh tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Pengujian Sensor MQ-3

No	Kadar Alkohol (%)	Tegangan(V)	Kadar Alkohol Yang Terdeteksi Oleh Sensor (%)	Nilai Error (%)
1	5	0,9	4	0,2
2	15	1,5	12	0,2
3	25	1,9	24	0,04
4	40	2,1	39	0,025

Dari hasil pengujian di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa semakin besar persentase kadar alkoholnya maka semakin besar nilai tegangan *output* sensor, hal ini sesuai dengan karakteristik sensor MQ-3 yang ketika sensor mendeteksi keberadaan gas alkohol maka resistansi elektrik sensor tersebut akan menurun yang menyebabkan tegangan *output* yang dihasilkan oleh sensor akan semakin besar.

### Pengujian Buzzer

Pengujian *buzzer* dilakukan dengan mengukur tegangan pada kaki-kaki *buzzer* saat kondisi *low* (saat tidak terdeteksi alkohol) dan *high* (saat alkohol terdeteksi). Hasil pengukuran tegangan *buzzer* dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Pengukuran Tegangan

<i>Buzzer</i>		
Kaki	<i>Low</i>	<i>High</i>
Vcc	0,5 x 10 <sup>-2</sup> V	4,3 V
GND	3,8 x 10 <sup>-2</sup> V	0 V

### Pengujian Driver Relay

Pengujian *driver relay* dilakukan dengan mengukur tegangan pada kaki-kaki *driver relay* saat kondisi *low* (saat tidak terdeteksi alkohol) dan *high* (saat alkohol terdeteksi). Hasil pengukuran tegangan *driver relay* dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil Pengukuran Tegangan

<i>Driver Relay</i>		
Kaki	<i>Low</i>	<i>High</i>
Pin1	4,9 V	0 V
Vcc	4,9 V	0 V
GND	3,8 x 10 <sup>-2</sup> V	0 V

### Pengujian LCD

Pengujian LCD dilakukan dengan mengukur tegangan *output* pada LCD. Hasil pengukuran tegangan *output* LCD dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Pengukuran Tegangan

<i>Output LCD</i>	
Kaki	Tegangan <i>Output</i>
Vcc	4,9 V
GND	3,8 x 10 <sup>-2</sup> V

### Pengujian Arduino

Pengujian Arduino dilakukan dengan mengukur tegangan *output* pada Arduino. Hasil pengukuran

tegangan *output* pada Arduino dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 5.** Hasil Pengukuran Tegangan

<i>Output Arduino</i>	
Kaki	Tegangan <i>Output</i>
Vcc	4,93 V
GND	1,6 x 10 <sup>-2</sup> V

### Pengujian NodeMCU ESP8266

Pengujian NodeMCU ESP8266 dilakukan dengan mengukur tegangan *output* pada NodeMCU ESP8266. Hasil pengukuran tegangan *output* pada NodeMCU ESP8266 dapat dilihat pada tabel 6.

**Tabel 6.** Hasil Pengukuran Tegangan NodeMCU ESP8266

Kaki	Tegangan <i>Output</i>
Vcc	3,28 V
GND	1,2 x 10 <sup>-2</sup> V

### Pengujian pada GOIOT

Hasil pengujian pada GOIOT yang didapat adalah sesuai dengan perancangan GOIOT yang telah peneliti buat. Tampilan pada GOIOT pada prototipe ini adalah indikator LED untuk kadar alkohol normal, medium, dan *high*, nilai *longitude* dan *latitude* lokasi, dan nilai persentase kadar alkohol yang terdeteksi. Indikator LED akan berubah menjadi warna hijau sesuai dengan kondisi kadar alkohol yang terdeteksi oleh sensor MQ-3, nilai persentase kadar alkohol yang ditampilkan pada GOIOT akan sedikit berbeda dengan nilai persentase kadar alkohol yang terdeteksi oleh sensor MQ-3, hal ini



dikarenakan terjadinya *delay* karena kondisi koneksi internet yang tidak stabil. Nilai *longitude* dan *latitude* yang ditampilkan pada GOIOT hanya merupakan angka bilangan bulat saja. Tampilan GOIOT pada Prototipe Pendeteksi Kadar Alkohol pada Nafas Pengemudi Mobil Berbasis Mikrokontroler dapat dilihat pada gambar 14.



**Gambar 14.** Tampilan GOIOT pada Prototipe

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan diatas maka dapat disimpulkan bahwa Prototipe Pendeteksi Kadar Alkohol pada Nafas Pengemudi Mobil Berbasis Mikrokontroler telah berhasil dibuat dan dapat bekerja sesuai dengan perancangan alat yang telah peneliti buat, yaitu ketika sensor MQ-3 mendeteksi kadar alkohol dalam kadar normal maka mobil dapat diaktifkan, LCD akan menampilkan *breath condition* "NORMAL", modul GPS akan mengirimkan *longitude* dan *latitude* ke GOIOT. Ketika sensor MQ-3 mendeteksi kadar alkohol dalam kadar medium maka mobil tidak

dapat diaktifkan, LCD akan menampilkan *breath condition* "MEDIUM", modul GPS mengirimkan *longitude* dan *latitude* ke GOIOT. Ketika sensor MQ-3 mendeteksi kadar alkohol dalam keadaan *high*, maka mobil tidak dapat diaktifkan, LCD akan menampilkan *breath condition* "HIGH", modul GPS akan mengirimkan *longitude* dan *latitude* ke GOIOT. Pengujian sensor MQ-3 dilakukan dengan mendekatkan sensor MQ-3 dengan wadah alkohol, dimana didapatkan hasil bahwa semakin besar persentase kadar alkoholnya maka semakin besar tegangan *output* sensor MQ-3, hal ini sesuai dengan karakteristik sensor MQ-3. Arduino UNO pada prototipe ini digunakan sebagai pengolah data dari sensor MQ-3 dan modul GPS Ublox Neo 6m. Pembacaan modul GPS sangat dipengaruhi oleh sinyal yang diterima. Tampilan pada GOIOT sudah sesuai dengan perancangan *software* yang telah peneliti buat, hanya saja nilai *longitude* dan *latitude* yang ditampilkan pada GOIOT hanya dapat berupa bilangan bulat.

### Saran

Penelitian ini mempunyai beberapa saran untuk mengatasi dan melengkapi beberapa kelemahan pada prototipe ini, yaitu sebagai berikut :

1. Sebaiknya menjalankan atau mengaktifkan Prototipe Pendeteksi Kadar Alkohol pada Nafas Pengemudi Mobil Berbasis Mikrokontroler di luar ruangan atau di tempat yang memiliki sinyal yang baik, karena modul GPS membutuhkan sinyal yang cukup.
2. Atur kepekaan sensor MQ-3 dengan memutar *trimpot* sebelum digunakan.

3. Dibutuhkan koneksi internet yang stabil agar tidak terjadi *delay* nilai kadar alkohol yang terdeteksi oleh sensor dengan yang ditampilkan di GOIOT.

things-sirait-jurnal-teknologi-elektro-1-pb.html

Indo-ware. (2018). Indo-ware. Diakses Mei 20, 2018, dari Indo-ware : <https://www.indo-ware.com/produk-2348-gps-apm25-neo6m-module-.html>

## DAFTAR RUJUKAN

Almatsier. (2010). *Repository.usu.ac.id*. Diakses juli 15, 2018, dari repository.usu.id : <http://repository.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/64477/Chapter%20II.pdf?sequence=4>

KBBI. (2018). *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)*. Diakses Mei 20, 2018, dari KBBI : <https://kbbi.web.id/deteksi>

Darmawan. (2010). *Pengertian Minuman Keras dan Dampaknya*, [online], (<http://www.mirasantika/1.htm>, diakses tanggal 15 Juli 2018 )

KBBI. (2018). *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)*. Diakses Mei 20, 2018, dari KBBI : <https://kbbi.web.id/alkohol>

Daryanti. (2013). *Repository.uksw.edu*. Diakses Juli 15, 2018, dari *Repository.uksw.edu*: [m/1234567897417/2/T1\\_132009089\\_BAB%20II.pdf](http://m/1234567897417/2/T1_132009089_BAB%20II.pdf)

McLeod. (2001). *Sistem Informasi Manajemen*, Edisi Ketujuh. Jakarta : PT. Prenhallindo

Dede. (2016). *Eprints.polsri.ac.id*. Diakses Juli 15, 2018, dari *Eprints.polsri.ac.id* : <http://eprints.polsri.ac.id/2837/3/File%20III.pdf>

Medium Corporation. (2018). *Medium Corporation*. Diakses Mei 20, 2018, dari *Medium Corporation*: <https://medium.com/goiot-id/workshop-implementasi-iot-m2m-5214cb11adce>

Hakim. (2011). *Scribd*. Diakses Juli 15, 2018, dari scribd : <https://id.scribd.com/doc/58298607/Pengertian-Prototipe>

Novaria. (2017). *Eprints.polsri.ac.id*. Diakses Juli 15, 2018, dari *Eprints.polsri.ac.id* : <http://eprints.polsri.ac.id/4532/3/File%20III.pdf>

Herwiansya & Sirait. (2017). *id.123dok.com*. Diakses Juli 15, 2018, dari *id.123dok.com* : <https://id.123dok.com/document/zxle49nz-this-pdf-file-peningkatan-efisiensi-sistem-air-dengan-menggunakan-iot-internet-of->

Oktodiranto, dkk (2017). *PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM PENDETEKSIAN KADAR ALKOHOL PADA MOBIL BERBASIS ARDUINO UNO* [skripsi]. Telkom University.  
Republik Indonesia. (1997). Keputusan Presiden No. 3 Tahun 1997 tentang Pengawasan dan

- Pengendalian Minuman Beralkohol. content/uploads/2013/06/4.-RINY-FINAL-hal-24-32.pdf
- Restu. (2016). Eprints.polsri.ac.id. Diakses Juni 20, 2018, dari Eprints.polsri.ac.id : <http://eprints.polsri.ac.id/3997/3/File%20III.pdf>
- Robert. (2010). *Rancang Bangun Model Sistem Monitoring Kadar Kandungan Alkohol pada Nafas Pengendara Mobil Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535* [skripsi]. Universitas Lampung. Bandar Lampung
- Sholeh. (2017). *Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kadar Alkohol Melalui Ekshalasi Menggunakan Sensor TGS2620 Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO* [skripsi]. Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Simanjuntak. (2017). Repositori.usu.ac.id. Diakses Juni 20, 2018, dari Repositori.usu.ac.id : <http://eprints.polsri.ac.id/3997/3/File%20III.pdf>
- Simatupang, dkk. (2015). *Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kadar Alkohol Melalui Ekshalasi Menggunakan Sensor TGS2620 Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO* [skripsi]. Universitas Sam Ratulangi. Manado
- Sulistiyowati. (2012). Jurnal.itats.ac.id. Diakses Juli 15, 2018, dari Jurnal.itats.ac.id : [http://jurnal.itats.ac.id/wp-](http://jurnal.itats.ac.id/wp-content/uploads/2013/06/4.-RINY-FINAL-hal-24-32.pdf)
- Syarifah. (2016). Repository.ump.ac.id. Diakses Juni 16, 2018, dari Repository.ump.ac.id : [http://repository.ump.ac.id/679/3/AMINATUS SYARIFAH BAB II.pdf](http://repository.ump.ac.id/679/3/AMINATUS%20SYARIFAH%20BAB%20II.pdf)
- Tinkbox. (2018). Tinkbox. Diakses Mei 20, 2018, dari Tinkbox : <http://tinkbox.ph/store/modules/keyes-5v-relay-module-ky-019>
- Tjahyati. (2014). elib.unikom. Diakses Juni 16, 2018, dari elib.unikom : [http://elib.unikom.ac.id/files/disk1/696/jbptunikompp-gdl-titajahya-34755-9-unikom\\_t-i.pdf](http://elib.unikom.ac.id/files/disk1/696/jbptunikompp-gdl-titajahya-34755-9-unikom_t-i.pdf)
- Tulle. (2017). Eprints.akakom.ac.id. Diakses Juni 16, 2018, dari Eprints.akakom : [http://eprints.akakom.ac.id/4911/3/3\\_143310017\\_BAB\\_II.pdf](http://eprints.akakom.ac.id/4911/3/3_143310017_BAB_II.pdf)
- Wicaksono. (2017). Eprints.akakom.ac.id. Diakses Juni 16, 2018, dari Eprints.akakom.ac.id : [http://eprints.akakom.ac.id/3905/3/3\\_133310002\\_BAB%20II.pdf](http://eprints.akakom.ac.id/3905/3/3_133310002_BAB%20II.pdf)