

SIMULASI DETEKTOR ALKOHOL PADA KABIN PENGEMUDI BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA16

Nico Fandhika A.¹⁾, Ariani Junisha²⁾, Rizky Afrizal A.L.³⁾ Imam Syafii⁴⁾

^{1), 2)} Teknik Keselamatan Otomotif PKTJ Tegal

^{3), 4)} Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan

Jl Perintis Kemerdekaan No.17, Kota Tegal, Jawa Tengah 52125

Email : vvbandriansyah@gmail.com¹⁾, junishariani@gmail.com²⁾, rizkyloebek@gmail.com³⁾
imamkusyafii34@gmail.com⁴⁾

Abstrak

Sebuah mobil yang beroperasi di jalan raya bisa menjadi berbahaya bila dikemudikan oleh orang yang sedang mabuk. Kondisi pengemudi pada saat mabuk memang menjadi salah satu faktor penyebab kecelakaan yang sering terjadi. Tidak hanya membahayakan pengemudi itu sendiri namun juga membahayakan pengemudi lainnya. Untuk mengatasi permasalahan tersebut di butuhkan alat pendeteksi kadar alkohol yang di pasang pada kabin kendaraan. Tetapi untuk mengatasi permasalahan kali ini penulis hanya merancang simulasi detektor alkohol pada kabin kendaraan.

Simulasi detektor alkohol ini menggunakan perangkat keras, sensor MQ-3 sebagai input, mikrokontroler Atmega16 sebagai pengolah data dari sensor MQ-3, LCD berfungsi sebagai penampildari hasil kerja yang ditangkap oleh sensor MQ-3, LED dan BUZZER sebagai output atau sebagai indikator. Perangkat lunak menggunakan Software Proteus Profesional 7, program CodeVision AVR dengan bahasa C++.

Sistem simulasi dirancang apabila pengemudi mengkonsumsi alkohol dengan kadar lebih dari 5%. Apabila terdeteksi kadar lebih dari 5%, LED dan BUZZER akan otomatis menyala.

Kata kunci: kecelakaan, alkohol, sensor, buzzer

1. Pendahuluan

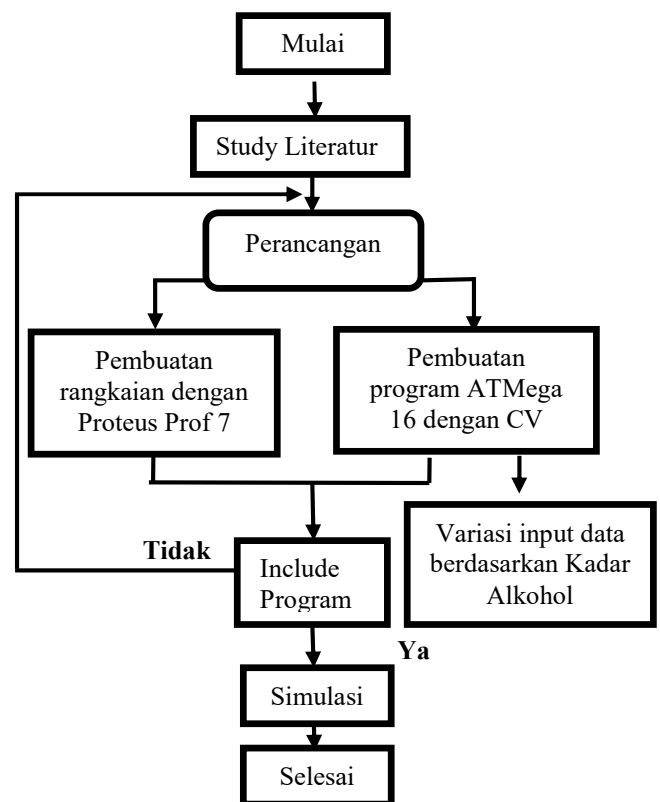
Sebuah mobil yang beroperasi di jalan raya bisa menjadi berbahaya bila dikemudikan oleh orang yang sedang mabuk. Kondisi pengemudi pada saat mabuk memang menjadi salah satu faktor penyebab kecelakaan yang sering terjadi. Tidak hanya membahayakan pengemudi itu sendiri namun juga membahayakan pengemudi lainnya. Dalam Undang Undang No 22/2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan (LLAJ) pasal 106 ayat (1) menyebutkan bahwa “setiap orang yang mengemudikan kendaraan bermotor di jalan wajib mengemudikan kendaraannya dengan wajar dan penuh konsentrasi” [1].

Minum alkohol yang berlebihan akan menyebabkan kebingungan, melambatnya kemampuan reaksi, kaburnya penglihatan, hilangnya konsentrasi dan

koordinasi otot, yang semuanya bisa membuat seseorang cedera atau mengalami kecelakaan fatal (Kompas,2012).

Di Indonesia setiap hari ada tiga kasus kecelakaan yang dipicu oleh pengemudi yang terpengaruh alkohol. Data tahun 2013 itu juga menyebutkan bahwa aspek mabuk menyumbang sekitar 1,2% terhadap total kasus kecelakaan yang terjadi pada 2013. Tahun itu, sekitar 16% korban kecelakaan berujung pada kematian. Data memperlihatkan, sebanyak tiga orang tewas tiap jam akibat tabrakan. (menurut data Korlantas Polri, 2014).

Dalam penelitian ini akan dibuat simulasi untuk mencegah terjadinya masalah tersebut. Simulasi yang akan diterapkan bertujuan untuk mencegah terjadinya pengemudi mengendarai mobil atau kendaraan dalam keadaan mabuk. Sehingga kecelakaan yang diakibatkan pengemudi mabuk dapat di cegah.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

1.1 Tinjauan Pustaka

1.1.1 Alkohol

Alkohol adalah zat psikoaktif yang bersifat adiktif. Zat psikoaktif adalah golongan zat yang bekerja secara selektif, terutama pada otak yang dapat menimbulkan perubahan pada perilaku, emosi kognitif, persepsi, dan kesadaran seseorang. Sedangkan adiksi atau adiktif adalah suatu kecanduan atau ketergantungan terhadap jenis zat tertentu. Seseorang yang menggunakan alkohol mempunyai rentang respon yang berfluktuasi dari kondisi ringan sampai yang berat. Alkohol juga merupakan zat penekan susunan syaraf pusat meskipun dalam jumlah kecil mungkin mempunyai efek stimulasi ringan. Penggunaan alkohol pada minuman tertentu membuat seseorang merasa mampu mengendarai mobil tetapi tidak dapat memperhatikan hal yang penting lainnya seperti *traffic light*, mobil dari samping jalan atau pejalan kaki yang sedang menyeberang. Selain itu, alkohol akan membuat reaksi seseorang menjadi lambat, sehingga dapat membuat celaka. Mengonsumsi alkohol dalam jumlah banyak akan mempengaruhi performa seseorang dalam berkendara dan beresiko tinggi menyebabkan kecelakaan dengan dampak yang cukup parah (Budiman, 2009) [2]

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.86/1977 terdapat tiga golongan minuman keras beralkohol yaitu :

Tabel 1. Tabel golongan minuman keras beralkohol

Kadar Etanol	Golongan
1 % - 5 %	A
6 % - 20 %	B
21 % - 45 %	C

1.1.2 Bahaya Alkohol Terhadap Pengemudi

Pengemudi yang berkendara di bawah pengaruh minuman keras berisiko tinggi untuk mengalami kecelakaan. Saat mengemudi, otak kita berusaha untuk memproses lebih dari satu hal pada waktu yang sama. Di bawah pengaruh minuman keras, kinerja otak tidak bisa maksimal. Saat berkendara, otak manusia harus cepat tanggap terhadap berbagai hal, seperti lampu lalu lintas merah, bunyi klakson, jalan yang tidak rata, atau pejalan kaki dan kendaraan lain yang melintas secara mendadak. Alkohol dapat menurunkan tekanan darah dan menekan saraf kesadaran manusia sehingga memengaruhi kemampuan otak untuk fokus dan membuat keputusan dengan cepat. Pengemudi yang berada di bawah pengaruh minuman keras sering menjadi tidak waspada, sehingga tidak menyadari seberapa cepat kendaraannya melaju. Selain itu membuat pengguna kendaraan lupa apakah telah menggunakan sarana pengaman, seperti

sabuk pengaman atau helm. Penurunan ketajaman visual akibat zat alkohol juga meningkatkan risiko kecelakaan (<http://Bahaya%20Mengemudi%20setelah%20Mengonsumsi%20Minuman%20Keras%20-%20Alodokter.html>)

1.1.3 SENSOR MQ-3



Gambar 2. Sensor MQ-3

Sensor MQ-3 merupakan alat yang sangat baik untuk mengukur kadar suatu alkohol secara langsung. Contohnya langsung pada mulut seseorang. Sensor MQ-3 sangat sensitive terhadap alkohol dan memiliki ketahanan yang baik apabila ada kadar yang lain, seperti asap, uap bensin. Sensor MQ-3 dapat digunakan untuk mengukur kadar alkohol dengan konsentrasi yang berbeda-beda. Harga sensor MQ-3 tergolong murah dan cocok untuk diaplikasikan difungsi-fungsi yang berbeda. (<https://koloniaksara.wordpress.com/2011/08/22/sensor-mq-3/>)

1.1.4 Mikrokontroler ATmega 16

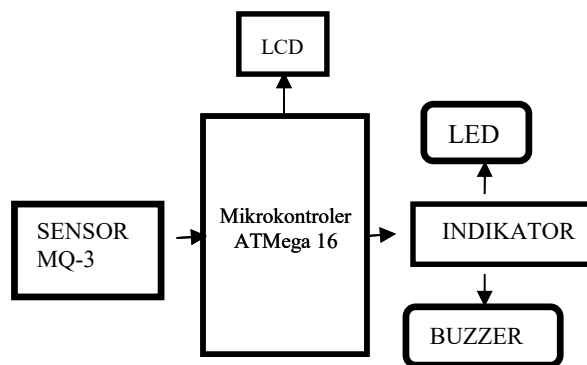
Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer lengkap dalam satu serpih (*chip*). Mikrokontroler lebih dari sekedar sebuah mikroprosesor karena sudah terdapat atau berisikan ROM (*Read-Only Memory*), RAM (*Read-Write Memory*), beberapa Bandar masukan maupun keluaran, dan beberapa *peripheral* seperti pencacah/pewaktu, ADC (*Analog to Digital converter*), DAC (*Digital to Analogconverter*) dan serial komunikasi. Salah satu mikrokontroler yang banyak digunakan saat ini yaitu mikrokontroler AVR. AVR adalah mikrokontroler RISC (*Reduce Instruction Set Compute*) 8 bit berdasarkan arsitektur Harvard. Secara umum mikrokontroler AVR dapat dikelompokkan menjadi 3 kelompok, yaitu keluarga AT90Sxx, ATmega dan ATtiny. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, *peripheral*, dan fiturnya. Seperti mikroprosesor pada umumnya, secara internal mikrokontroler ATmega16 terdiri atas unit-unit fungsionalnya *Arithmetic and Logical Unit* (ALU), himpunan register kerja, register dan dekoder instruksi, dan pewaktu beserta komponen kendali lainnya. Berbeda dengan mikroprosesor, mikrokontroler menyediakan memori dalam serpih yang sama dengan prosesornya (*in chip*). (Agus Bejo. 2008) [3]

1.1.5 Software Proteus Profesional 7

Proteus professional 7 merupakan kelompok software elektronik yang digunakan untuk membantu para desainer dalam merancang dan mensimulasikan suatu rangkaian elektronik. Software ini memiliki dua fungsi sekaligus dalam satu paket, paket satu sebagai software untuk menggambar skematik dan dapat disimulasikan yang diberi nama ISIS. Paket kedua digunakan sebagai merancang gambar *Printed Circuits Board* (PCB) yang diberi nama ARES. Sebagai perancang rangkaian elektronik terlebih dahulu menggunakan ISIS sebagai media yang memudahkan dalam perancangan dan simulasi. (Muhamad Ali, 2013)

2. Pembahasan

Berikut rancangan simulasi detektor alkohol pada kabin, inti dari sistem simulasi ini sensor MQ-3 sebagai input, mikrokontroler atmega16 sebagai pengolah data, indikator berupa LED dan BUZZER sebagai pemberi isyarat dan peringatan. LCD menampilkan hasil dari sensor MQ-3.



Gambar 3. Rancangan Simulasi Detektor Alkohol

2.1 Sensor Input

Pada sistem simulasi detektor alkohol, input sensor yang digunakan berupa sensor MQ-3. Perangkat ini yang digunakan untuk mendeteksi kadar alkohol yang terkandung dalam ruangan kabin pengemudi dan mengirimkan sinyal ke mikrokontroler untuk dijadikan data input. Sensor MQ-3 dipasang pada port A pin ADC0.

2.2 Perangkat Mikrokontroler

Mikrokontroler yang digunakan dalam sistem ini yaitu mikrokontroler ATmega 16 dengan 40 pin untuk mengolah data dari sensor MQ-3. Untuk memasukan perintah atau program ke mikrokontroler memerlukan software. Pemrograman mikrokontroler ATmega16 ini

menggunakan software Code Vision AVR (CV AVR) untuk menulis bahasa pemrograman dan bahasa yang digunakan dalam pemrograman menggunakan bahasa C++.

2.3 Liquid Crystal Display (LCD)

Liquid Cristal Display (LCD) adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit.

LCD disetting untuk menampilkan kondisi kadar alkohol berdasarkan dari sensor MQ-3 yang terdapat dalam kabin atau pada pengemudi. Dalam simulasi ini, LCD dipasang pada Port C ATmega 16.

Untuk menampilkan karakter SENSOR ALKOHOL pada LCD dituliskan program atau perintah sebagai berikut :

```
lcd_gotoxy(0,0);
lcd_putsf(" SENSOR ALKOHOL ");
```

2.4 Indikator

Indikator merupakan hal yang penting sebagai output dari mikrokontroler yang berfungsi sebagai pelaksana perintah dari mikrokontroler. Indikator akan memberikan informasi bahwa sistem sensor ini bekerja dengan baik. Dalam simulasi ini indikator yang digunakan berupa LED dan BUZZER, kedua indikator tersebut berfungsi sebagai pemberi isyarat atau tanda kepada pengemudi maupun orang yang di sekitarnya. Alat ini berfungsi ketika kadar alkohol dalam kabin terlalu tinggi atau kadar melebihi batas yang telah ditentukan. Dengan adanya indikator alat ini penumpang dan yang ada di sekitarnya akan mengetahui secara cepat kondisi yang terjadi di dalam kabin.

2.5 Kalibrasi sensor MQ-3

Sensor akan mengirimkan sinyal berupa sinyal analog kepada mikrokontroler. Untuk merubah sinyal analog menjadi sinyal digital diperlukan *Analog to Digital Converter* (ADC). ADC adalah pengubah sinyal analog menjadi kode-kode atau sinyal digital yang akan di ukur menggunakan sistem digital (Mikrokontroler). Sinyal ini diubah menjadi digital agar dapat dilakukan kalibrasi. Untuk berbagai jumlah kadar konsentrasi alkohol harus dipasang resistor. Sehingga perlu di kalibrasi alat tersebut untuk 0,4mg/L (sekitar 200ppm) konsentrasi alkohol di udara dan resistansi pada output sekitar 200K (100K - 470K). Kalibrasi tersebut harus dilakukan agar tahanan yang berubah dapat dibaca oleh mikrokontroler. (<https://koloniaksara.wordpress.com/2011/08/22/sensor-mq-3/>)[4].

Berikut ini merupakan bahasa yang digunakan untuk kalibrasi sistem detektor alkohol ini :

```

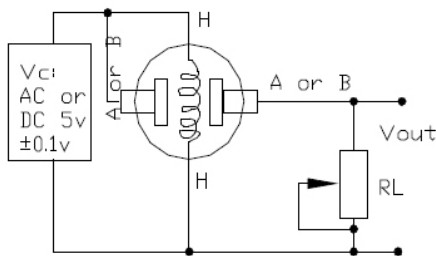
pot=read_adc(0);
Alkohol=((float)pot*0.7898);
lcd_gotoxy(0,1);
sprintf(temp,"ALKOHOL= %d %",Alkohol);
lcd_puts(temp);

if(Alkohol>=5)
{
    lcd_clear();

    lcd_gotoxy(0,0);
    lcd_putsf(" TERDETEKSI ");
    lcd_gotoxy(0,1);
    lcd_putsf(" ALKOHOL ");
    PORTD.0=1;

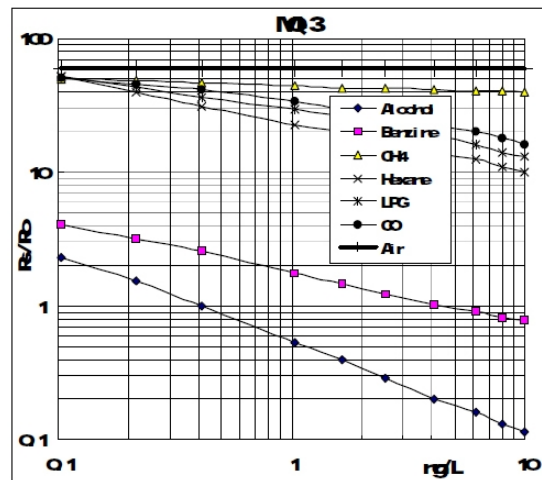
    delay_ms(50);
    PORTD.0=0;
    lcd_clear();
}
    
```

2.6 Simulasi Sistem



Gambar 4. Rangkaian sensor MQ-3

Gambar tersebut merupakan rangkaian elektronika dari sensor MQ-3. Rangkaian driver untuk sensor alkohol MQ-3 ini sangat sederhana, hanya perlu 1 buah variable resistor. Output dari sensor alkohol MQ-3 ini berupa tegangan analog yang sebanding dengan kadar alkohol yang diterima. ([https://koloniaksara .wordpress.com /2011/08/22/sensormq-3/](https://koloniaksara.wordpress.com/2011/08/22/sensormq-3/))



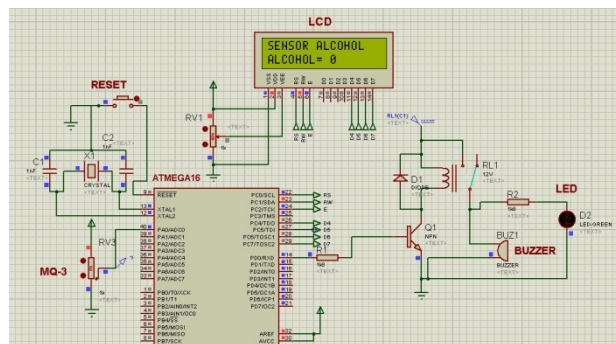
Gambar 5. Karakteristik sensor MQ-3 terhadap beberapa jenis gas

Gambar di atas menunjukkan karakteristik sensitivitas dari sensor MQ-3, kordinat rasio (R_s / R_o) berarti hambatan dari sensor, absis adalah konsentrasi gas yang di deteksi oleh sensor. R_s berarti tahanan dari gas yang berbeda, R_o berarti tahanan dari sensor pada 0.4mg / l alkohol. Pengetesan di atas dilakukan pada saat kondisi tandard. ([https://koloniaksara.Wordpress. Com /2011/08/22/sensormq-3/](https://koloniaksara.wordpress.com/2011/08/22/sensormq-3/))

Pada sistem simulasi ini kadar alkohol yang dibatasi yaitu alkohol yang bergolongan B dan C atau kadar alkohol diatas 5%. Untuk kadar di bawah 5% masih di toleransi. Jadi apabila terdeteksi kadar alkohol golongan B dan C maka simulasi ini akan mengeluarkan bunyi dan memberikn isyarat berupa lampu.

Dalam sistem simulasi ini akan ada beberapa kondisi atau beberapa variabel.

1. Kondisi simulasi detektor kadar alkohol di bawah 5 %

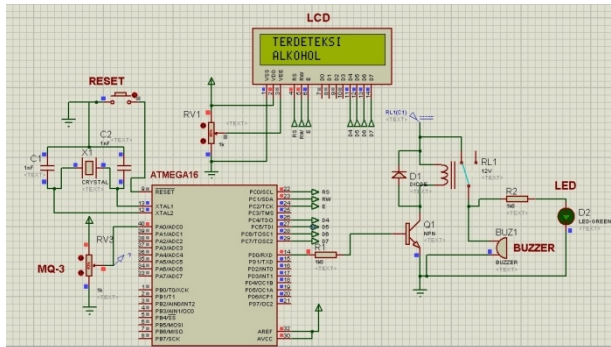


Gambar 6. Kondisi simulasi detektor kadar alkohol di bawah 5 %

Pada kondisi di atas sensor mendeteksi kadar alkohol yang terdapat pada kabin kendaraan di bawah 5%. Pada kondisi tersebut sensor MQ-3 memberikan sinyal berupa

sinyal analog ke mikrokontroller. Sinyal yang di terima oleh mikrokontroller tersebut di rubah menjadi sinyal digital dan diolah untuk dijadikan output sesuai dengan perintah yang telah di masukkan pada mikrokontroller tersebut. Pada output LCD hanya tertera jumlah alkohol yang terdeteksi oleh sensor.

2. Kondisi simulasi detektor kadar alkohol di atas 5 %



Gambar 7. Kondisi simulasi detektor kadar alkohol di atas 5 %

Pada kondisi di atas sensor mendeteksi kadar alkohol yang terdapat pada kabin kendaraan di atas 5% atau kadar alkohol melebihi dari batas yang telah ditentukan. Pada kondisi tersebut sensor MQ-3 memberikan sinyal berupa sinyal analog ke mikrokontroller. Sinyal yang di terima oleh mikrokontroller tersebut diubah menjadi sinyal digital dan diolah untuk dijadikan output sesuai dengan perintah yang telah di masukkan pada mikrokontroller ATmega. Pada output LCD akan tertera jumlah alkohol yang terdeteksi oleh sensor dan pada saat kondisi tersebut indikator akan menyala dan memberikan peringatan pada pengemudi atau orang yang berada di sekitar pengemudi

3. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik sebuah kesimpulan bahwa :

1. Dengan menggunakan sensor MQ-3 kadar alkohol di dalam kabin dapat terdeteksi dengan baik dan cepat.
2. Dengan menggunakan led dan buzzer sebagai indikator, dapat menjadikan peringatan kepada pengemudi atau pengendara lain bahwa terdeteksi kadar alkohol di dalam kabin.
3. Simulasi detektor sensor alkohol ini dapat menjadi sistem yang menunjang keselamatan dalam kendaraan.

Daftar Pustaka

- [1] Undang Undang No 22/2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan (LLAJ) pasal 106 ayat(1).
- [2] Budiman. 2009. *Masalah Kesehatan Akibat Alkohol dan Merokok* dalam Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam, Jilid I Edisi V 83-88. Jakarta: Internal Publishing.
- [3] Bejo, Agus. 2008. *C dan AVR Rahasia* kemudahan Bahasa C dalam Mikrokontroller ATmega8535. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [4] <https://koloniaksara.wordpress.com/2011/08/22/sensor-mq-3/> diakses tanggal 27/11/2015 jam 21.00
- [5] H.Lukman Abdul Fatah M,Si,MT., Novitasari , “Pengukuran Kadar Alkohol Dalam Larutan Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535”, STMIK LPKIA
- [6] <https://Bahaya%20Mengemudi%20setelah%20Mengonsumsi%20Minuman%20Keras%20-%20Alodokter.html>. diakses tanggal 27/11/2015 jam 20.00
- [7] Ariyanto Wibowo, Ulfi. 2015 *Pendeteksi Kadar Alkohol Pada Pengemudi Menggunakan Sensor Tgs 2620 Berbasis Mikrokontroler Atmega8535*, Universitas Diponegoro, Semarang.
- [8] Korlantas Polri, *Data Kecelakaan akibat alcohol tahun 2013*.
- [9] Ali, Muhamad & Andik Asmara. 2013. *Modul Praktik Teknik Digital dengan Software Simulasi Proteus*. Universitas Negeri Yogyakarta.

Biodata Penulis

Nico Fandhika Andriansyah, lahir di Klaten, 13 Juli 1993. Penulis pernah mengikuti pendidikan formal di TK ABA Manjungan, SD N 02 Manjungan, SMP N 1 Ngawen, SMA N 1 Jatinom. Pada tahun 2011 telah menyelesaikan pendidikan SMA. Saat ini mengikuti pendidikan di Politeknik Keselematan Transportasi Jalan (PKTJ) Tegal.

Ariani Junisha, lahir di Tasikmalaya, 28 Juni 1994. Penulis pernah mengikuti pendidikan formal di TK Al-Fadillah, SD N Karang Pawitan 1, SMP N 3 Karawang, SMA N 1 Teluk Jambe. Pada tahun 2012 telah menyelesaikan pendidikan SMA. Saat ini mengikuti pendidikan di Politeknik Keselematan Transportasi Jalan (PKTJ) Tegal.

Rizky Afrizal Ali Lubis, lahir di Batusangkar, 19 April 1994. Penulis pernah mengikuti pendidikan formal di TK Pertiwi Batusangkar, SD N 04 Kubu Rajo Lima Kaum, SMP N 1 Batusangkar, SMK N 1 Batipuh. Pada tahun 2012 telah menyelesaikan pendidikan SMK. Saat ini mengikuti pendidikan di Politeknik Keselematan Transportasi Jalan (PKTJ) Tegal.

Imam Syafii, lahir di Demak, 16 Juli 1969. Penulis pernah mengikuti pendidikan formal di SD N Rimbukidul, SMP PGRI Karangawen, SMK N 5 Semarang. Memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST), Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta.. Memperoleh gelar Magister Teknik Mesin (M.Eng) Program Pasca Sarjana Magister Universitas Gajah Mada.

