

## On Board Diagnostic (OBD) Reader Berbasis Arduino

Supriatna Adhisuwigno<sup>1</sup>, Denda Dewatama<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Teknik Elektro Politeknik Negeri Malang  
email: supriatna\_s@yahoo.com

<sup>2</sup> Teknik Elektro Politeknik Negeri Malang  
email: denda.dewatama@polinema.ac.id

### Abstract

Perkembangan teknologi otomotif khususnya pada kendaraan roda empat demikian pesat. Hal ini dapat dilihat dari bergesernya pengendalian sistem kendaraan yang semula dilakukan secara manual berubah secara elektrik, dengan adanya ECU (Electronic Control Unit). ECU mengendalikan seluruh sistem yang terdapat pada mobil. ECU tidak dilengkapi dengan perangkat diagnosa kesalahan/kerusakan dari piranti yang dikendalikannya. Oleh karena itu dibutuhkan On-Board Diagnostic (OBC). OBD ELM327 merupakan mikrokontroler yang berfungsi sebagai perangkat diagnosa piranti pada mobil, tetapi belum mempunyai tampilan untuk user. Oleh karena itu digunakan Arduino sebagai kontroler yang menampilkan hasil diagnosa OBD ELM327 pada LCD. Komunikasi antara OBD ELM327 dengan Arduino menggunakan format RS232 dengan baudrate 9600bps.

**Keywords:** On-Board Diagnostic (OBD), ELM327, Arduino.

### PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi pada kendaraan bermotor semakin pesat. Penggunaan *Electronic Control Unit* (ECU) pada mobil menyebabkan pengendalian bergeser dari secara manual menjadi secara elektronik. Pada saat ini sudah ada fitur pada mobil yang lebih baru yaitu *On-Board Diagnostic* (OBD). OBD merupakan istilah otomotif yang mengacu pada kemampuan diri untuk mendiagnosis sistem pada mobil. Sistem OBD memberikan laporan mengenai status mobil serta berbagai status sub-sistem pada mobil kepada pemilik kendaraan atau teknisi. Jumlah informasi diagnostik yang tersedia melalui OBD bervariasi. Versi OBD-II yang muncul tahun 1996 dengan konektor diagnostik 16 pin mempunyai format pesan dan cara dimana sinyal listrik akan ditransfer ke alat scanner. OBD-II juga menyediakan daftar ekstensif *Diagnostic Code Trouble* (DTC) sebagai hasil dari standarisasi ini.

Sistem OBD memberikan kemudahan kepada pemilik mobil atau teknisi bengkel mobil, untuk mengetahui kerusakan mobil dan sistem didalamnya. Sayangnya tidak semua bengkel menyediakan jasa pengetesan OBD karena harga alatnya masih relatif mahal dan juga terkait dengan varian merk sehingga menuntut bengkel umum harus memiliki banyak perangkat lunak yang terinstal pada OBD *scan tool*-nya, padahal harga perangkat lunaknya masih mahal serta masih harus diimpor. Sehingga pemilik mobil pada saat tertentu harus pergi ke dealer mobil resmi untuk mendapatkan informasi tentang kondisi mesin mobilnya. Agar pemilik mobil bisa memeriksa kerusakan dan

masalah pada mobilnya sewaktu-waktu maka harus memiliki alat scanner sendiri.

Untuk bisa memanfaatkan fasilitas OBD-II maka dapat dibuat sistem scanner dengan biaya yang terjangkau dengan memanfaatkan teknologi sistem *Embedded*. Arduino Uno dapat digunakan sebagai kontroler/scanner untuk pembacaan dan pemrosesan data yang ada pada ECU mobil, kemudian data tersebut akan ditampilkan pada LCD. Dengan pembacaan data yang akurat sesuai data yang dikirim dari ECU tersebut, maka kondisi mesin mobil dapat diketahui tanpa harus ke dealer mobil resmi dan pemilik mobil bisa mengetahui kondisi mobil kapan saja diperlukan.

Permasalahan yang ada pada makalah ini dapat dirumuskan tentang sistem pembacaan data pada OBD-II, jalur komunikasi pada OBD-II, memprogram Arduino Uno untuk berkomunikasi dengan OBD-II dan menampilkan data OBD-II pada LCD. Pembacaan data sensor dibatasi oleh jumlah sensor yang tersedia pada mobil yang digunakan.

Tujuan penelitian adalah merancang *On-Board Diagnostic* berbasis Arduino Uno. dengan memanfaatkan fasilitas OBD-II yang ada serta dengan menambahkan sistem Arduino Uno akan bisa memberikan kemudahan kepada pemilik mobil atau teknisi bengkel mobil, untuk mengetahui kerusakan mobil dan sistem didalamnya.

### KAJIAN LITERATUR

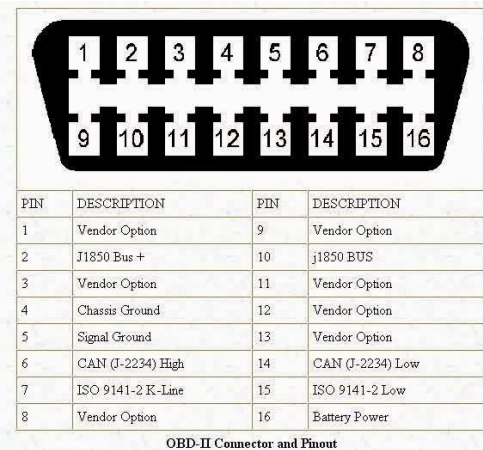
#### SOCKET OBD-II

OBD-II menggunakan port komunikasi digital yang standar untuk menyediakan data waktu

nyata disamping serangkaian standar kode diagnostik masalah (*Diagnostic Trouble Codes - DTC*). Hal itu memungkinkan dengan cepat mengidentifikasi dan memperbaiki kerusakan mobil. OBD-II memiliki standar jenis konektor diagnostik dan pin pada konektor, protokol sinyal listrik yang tersedia, serta format cara mengirimkan pesan seperti ditunjukkan dalam Gambar 1. Spesifikasi OBD-II mengharuskan konektor standar, yaitu 16 pin konektor seperti diperlihatkan dalam Gambar 2. Hasil dari standarisasi ini, perangkat OBD-II dapat melakukan hubungan serta pengiriman permintaan (*query*) ke komputer pada berbagai kendaraan apapun yang telah menerapkan sistem OBD-II. (Satria, 2013).



Gambar 1. Jenis Konektor OBD-II



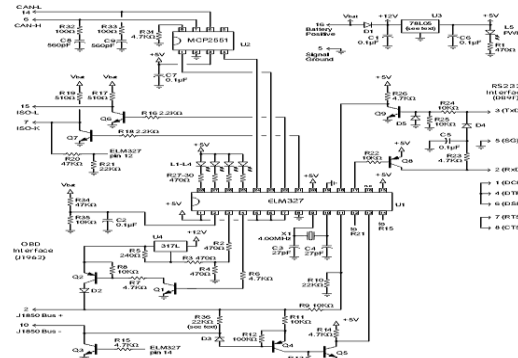
Gambar 2. Pin Konektor OBD-II

Pada saat ini hampir semua bagian elektronik pada mobil dikontrol kinerjanya dengan menggunakan sistem OBD. Sistem OBD pada umumnya memiliki beberapa fitur seperti untuk memonitor adanya kerusakan pada sistem di kendaraan; efisiensi bahan bakar; kecepatan kendaraan; putaran mesin (RPM); perbandingan campuran udara dan bahan bakar; besarnya bukaan pada *Throttle Body* dan beberapa hal lainnya mengenai kondisi mobil. Ketika kegagalan terjadi maka lampu indikator akan menyala dan menunjukkan bagian mana yang tidak bekerja secara presisi. Pemilik mobil bisa

membawa mobilnya ke bengkel untuk dilakukan tes OBD. Teknisi akan melakukan pengecekan dengan menghubungkan konektor pada alat OBD *scan tool* sehingga data tentang kerusakan dan masalah pada mobil dapat diketahui yang ditunjukkan dengan kode DTC (*Diagnostic Trouble Codes*).

## 2.2 ELM 327 Interface OBD 2

ELM 327 adalah jenis dari mikrokontroler yang bisa diprogram yang diproduksi oleh ELM electronic untuk menerjemahkan data yang dikirim dari OBD-II ke serial UART. ELM327 diprogram khusus oleh perusahaan ELM electronic agar mikrokontroler tersebut bisa bekerja sebagai protokol untuk menjembatani antara OBD-II dan perangkat lain dengan komunikasi UART. Pada ELM 327 terdapat IC CH340 sebagai converter dari keluaran ELM327 yang memiliki komunikasi jenis UART untuk dikonversi ke komunikasi USB.



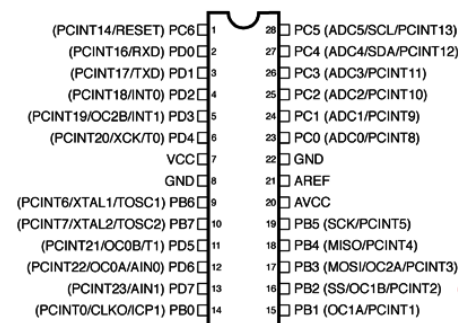
Gambar 3. ELM327 Interface OBD-II

## 2.3 Arduino Uno

Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat *open-source*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardwarenya memiliki prosesor Atmel AVR dan softwarentya memiliki bahasa pemrograman sendiri (Wikipedia, 2016). Arduino adalah perangkat prototipe elektronik berbasis mikrokontroler yang fleksibel dan *open-source* serta perangkat keras dan perangkat lunaknya mudah digunakan. Ada beberapa model modul Arduino diantaranya adalah Decimilia, Uno, Duemilanove, Nano, Mega, LilyPad dan lain-lain. Setiap seri modul menggunakan seri mikrokontroler yang berbeda (Istiyanto, 2014). Modul Arduino Uno menggunakan mikrokontroler ATmega328 (Andrianto, 2016). Arduino Uno memiliki 14 pin input/output digital (6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 pin input analog, sebuah 16 MHz quartz kristal, sebuah koneksi USB, sebuah konektor sumber tegangan, sebuah

header ICSP, dan sebuah tombol reset. Arduino Uno menggunakan ATmega16U2 yang diprogram sebagai *USB-to-serial converter* untuk komunikasi serial ke komputer melalui port USB. Adapun data teknis board Arduino UNO R3 adalah sebagai berikut:

Mikrokontroler : ATmega328P  
 Tegangan Operasi : 5V  
 Tegangan Input : 7-12 V  
 Tegangan Input : 6-20 V  
 Pin digital I/O : 14  
 Pin Analog input : 6  
 Arus DC per pin I/O : 20 mA  
 Arus DC untuk pin 3.3 V : 50 mA  
 Flash Memory : 32 KB  
 SRAM : 2 KB  
 EEPROM : 1 KB  
 Kecepatan Clock : 16 Mhz

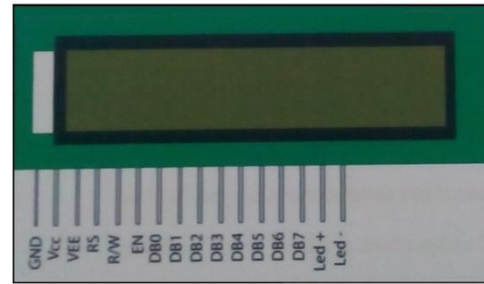


Gambar 4. Konfigurasi Pin ATmega328P (Arduino, 2016)

## 2.4 LCD (Liquid Crystal Display)

LCD (Liquid Crystal Display) merupakan modul display dari bahan kristal cair yang pengoperasiannya menggunakan sistem dot matriks. Pada LCD 16x2, setiap karakter ditampilkan dalam dot matriks 5x7 sehingga jenis huruf yang mampu ditampilkan akan lebih banyak dan lebih baik resolusinya jika dibandingkan dengan seven segment atau 16 segment. Modul ini dapat ditemukan diberbagai macam aplikasi dan lebih disukai daripada seven segment karena LCD lebih ekonomis, mudah diprogram, tidak memiliki batasan khusus dalam penampilan.

LCD 16x2 dapat menampilkan sebanyak 32 karakter yang terdiri dari 2 baris dan setiap baris mampu menampilkan 16 karakter. Gambar 5 menunjukkan bentuk dan konfigurasi pin LCD 16x2. Pada arduino untuk mengendalikan LCD 16x2 librari tambahan yang bernama *LiquidCrystal.h* dan koneksi pin rangkaian diperlukan.

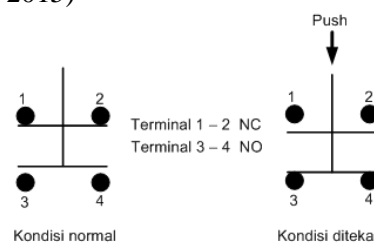


Gambar 5. Konfigurasi Pin LCD 16x2

## 2.5 Push Button Switch

Saklar terdiri dari dua bilah logam yang menempel pada suatu rangkaian, dan bisa terhubung atau terpisah sesuai dengan keadaan sambung (on) atau putus (off) dalam rangkaian. Jadi pada prinsipnya saklar adalah alat penyambung atau pemutus aliran listrik. (Wikipedia, 2016)

Sebagai perangkat penghubung atau pemutus, push button switch hanya memiliki 2 kondisi, yaitu On dan Off (1 dan 0). Push button switch bekerja mengatur pengkondisian On dan Off. Sistem kerja ini berarti saklar akan bekerja sebagai perangkat penghubung atau pemutus aliran arus listrik saat tombol ditekan dan saat tombol tidak ditekan/dilepas maka saklar akan kembali pada kondisi normal seperti ditunjukkan dalam Gambar 6. Berdasarkan fungsi kerjanya push button switch yang digunakan bertipe *Normally Open*. Kontak *Normally Open* digunakan sebagai penghubung atau menyalakan sistem rangkaian (Suprianto, 2015)



Gambar 6. Prinsip Kerja Push button switch

## METODE PENELITIAN

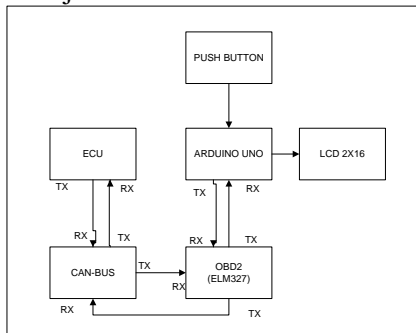
### Studi Literatur

Untuk mendukung proses perencanaan dan pembuatan alat, dilakukan studi literatur. Literatur yang digunakan berupa buku-buku, artikel-artikel baik dari internet maupun jurnal, data-data penelitian dan percobaan yang telah dilakukan sebelumnya.

### Perencanaan dan Pembuatan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

Sistem yang akan direncanakan terdiri dari rangkaian elektronik baik perencanaan perangkat keras dan perangkat. Pada perencanaan sistem elektronik terlebih dahulu

dibuat blok diagram sistem yang akan mempermudah dalam merencanakan dan membuat perangkat keras sistem, seperti ditunjukkan dalam Gambar 7.



Gambar 7. Blok Diagram Sistem

Fungsi masing-masing blok adalah sebagai berikut:

**ECU (Engine Control Unit)**

Merupakan pusat data semua sensor yang ada pada mobil.

**Arduino Uno.**

Pada bagian kontrol digunakan Arduino Uno sebagai pemrosesan data dari OBD-II (ELM327).

**CAN-Bus.**

CAN-Bus yaitu Controller Area Network (CAN) adalah berupa jaringan serial dimana data yang dikirim dan diterima adalah berupa bilangan Hexsadesimal maksimum sebanyak 8 data byte.

**OBD2 (ELM327)**

OBD2 sebagai pengkonversi data dari CAN-Bus ke Arduino Uno dengan spesifikasi data serial.

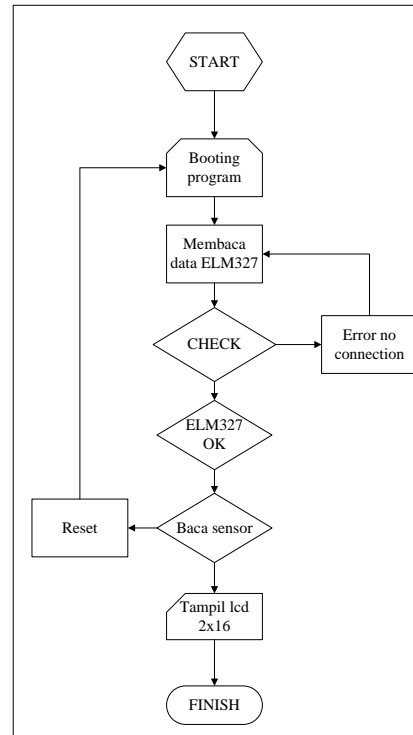
**Push Button Switch**

Sebagai perangkat input untuk memberikan masukan ke Arduino Uno.

**LCD 2x16**

Sebagai penampil data sensor.

Adapun perencanaan dan pembuatan perangkat lunak didasarkan atas diagram alir program berikut, Gambar 8 :



Gambar 8. Diagram Alir Program

### Pengujian Sistem

Pengujian sistem meliputi pengujian perangkat keras dan perangkat lunak. Pengujian dilakukan perbagian agar mudah dalam analisis hasil perancangan dan pengujian, pengujian mengenai kinerja sistem dan pengujian integrasi antar blok rangkaian. Hal ini dilakukan untuk melihat apakah sistem sudah bekerja dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Alat ini menggunakan tegangan supply 5 Volt yang didapatkan dari adaptor 5v dari dashboard mobil. Komunikasi antara Arduino dengan OBD ELM327 menggunakan format RS232 dengan baudrate 9600 bps. Pada saat booting pada layar LCD terlihat tulisan "connection" pada saat itu Arduino mengirim perintah 'ATI' untuk memanggil data yang ada pada OBD ELM327 yang berisi data interface, saat OBD ELM327 membalas dengan perintah "ELM327" maka Arduino Uno merespon dan pada layar LCD terdapat tulisan "welcome connection OK" pada saat itu layar langsung berganti ke bagian penampil nilai sensor, dimana OBD ELM327 mengirimkan data sensor dari ECU.

Jika terdapat tulisan "connection error" itu pertanda bahwa koneksi antara Arduino Uno dan OBD ELM327 terputus atau tidak ada komunikasi yang sedang terjadi.

### KESIMPULAN

Berdasar hasil pengujian di atas maka di dapat kesimpulan sebagai berikut:

OBD ELM327 berfungsi sebagai kontroler diagnostic pada kendaraan.

Arduino berfungsi sebagai kontroler untuk menerjemahkan dan menampilkan hasil diagnostik dari OBD ELM327.

Baudrate komunikasi antara Arduino dengan OBD ELM327 9600bps dengan format RS232.

#### *UCAPAN TERIMA KASIH*

Ucapan terima kasih kepada Politeknik Negeri Malang yang telah menyediakan sarana dan prasarana yang menunjang selesainya penelitian ini.

#### *REFERENSI*

Andrianto, Heri dan Aan Darmawan, 2016. Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman. Bandung : Penerbit Informatika

Istijanto, Jazi Eko. 2014. Pengantar Elektronika & Instrumentasi Pendekatan Project Arduino & Android. Yogyakarta : Penerbit Andi

Arduino. 2016. Overview. <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>, Diakses 2 Juni 2016

Wikipedia, 2016. Arduino. <http://wikipedia.com>. Diakses pada tanggal 1 juli 2016

Wikipedia, 2016. Push-button. <http://wikipedia.com>. Diakses pada tanggal 1 juli 2016

**Suprianto. 2015. Pengertian Push Button Switch (Saklar Tombol Tekan). <http://blog.unnes.ac.id/antosupri/pengertian-push-button-switch-saklar-tombol-tekan/>**

Satria, Priandhi. 2013. Apa Itu OBD (On-Board Diagnostic)-II Port? <http://mobil.sportku.com/berita/news/bisnis-teknologi/30437-apa-itu-obd-onboard-diagnosticii-port>. Diakses 12 Juni 2016.