

## MONITORING KINERJA MESIN PADA MOBIL BERBASIS WEB

Kevin Julian<sup>1</sup>, Diana Lestariningsih<sup>2</sup>, Yuliati<sup>2</sup>, Peter Rhatodirdjo<sup>2</sup>, Widya Andyardja<sup>2</sup>, Hartono Pranjoto<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa pengajar Teknik Elektro, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Indonesia

<sup>2</sup>Staf pengajar Teknik Elektro, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Indonesia

\*[pranjoto@ukwms.ac.id](mailto:pranjoto@ukwms.ac.id)

### ABSTRAK

*OBD II (On Board Diagnostic II) merupakan sebuah alat yang digunakan agar setiap data sensor yang telah diolah pada ECU (Engine Control Unit) dapat diambil oleh user. Pada dasarnya setiap alat OBD II sudah disertai dengan hardware penunjangnya yang dapat mengetahui setiap kerusakan pada mobil. Suatu komponen pada mobil dapat dianggap rusak ketika data yang diambil oleh sensor tidak sesuai dengan data yang telah ada pada software OBD II.*

*Pada tugas akhir ini, OBD II akan dibuat ulang dengan menggunakan modul bluetooth OBD II yang akan dihubungkan ke mikrokontroler ATmega164. Mikrokontroler nantinya berguna untuk meminta dan mengolah data yang didapat dari ECU. Data yang didapat dari ECU merupakan nilai hexadecimal yang nantinya akan di konversi ke nilai desimal agar mudah dibaca. Setelah nilai tersebut di konversikan, maka nilai desimal tersebut akan dikirim ke internet menggunakan modul GSM, yaitu SIM808. Data yang telah dikirim akan masuk ke database yang nantinya dapat dibuka dengan menggunakan domain yang telah diatur sebelumnya.*

**Kata kunci:** OBD II, ECU, modul bluetooth, modul GSM, mikrokontroler

### I. Pendahuluan

OBD yang berasal dari kata “*On-Board Diagnostics*” adalah sistem yang berbasis komputer yang dibuat untuk mengurangi emisi dengan cara memonitor performa dari sensor-sensor pada mobil. Sebuah sistem OBD terdiri dari ECU (Electronic Control Unit), yang menggunakan input dari bermacam-macam sensor untuk mengontrol aktuaternya untuk mendapatkan performa yang diinginkan.

ECU dapat memonitor sensor-sensor yang ada pada mobil dan OBD II berguna sebagai penghubung antara hardware yang akan digunakan dan ECU. Pada umumnya OBD II sudah memiliki hardware tersendiri untuk memonitor sensor-sensor pada mobil yang nantinya akan mengeluarkan OBD *trouble codes*. OBD *trouble codes* biasa disebut dengan DTC yang berasal dari kata *Diagnostic Trouble Codes*. DTC mengeluarkan output yang berupa gabungan antara angka dan huruf. DTC memiliki *output* yang berupa gabungan antara huruf dan angka yang nantinya *user* harus melihat arti dari huruf dan angka tersebut.

Tujuan dari dibuatnya skripsi ini adalah untuk keperluan *management*. *Management* disini ditujukan kepada pemilik mobil dengan mobil lebih dari 1. Dengan dibuatnya alat ini, dapat mempermudah pemilik dalam proses *monitoring* mobil. Pemilik dapat melihat kondisi setiap mobil-mobilnya kapanpun dan dimanapun selama pemilik memiliki koneksi internet.

Menurut kominfo, pada tahun 2014, Indonesia merupakan Negara no 6 dengan pengguna internet terbesar di dunia. Banyaknya

pengguna internet di Indonesia membuat segala sesuatu yang berbasis online menjadi lebih diminati. Oleh karena hal itu, penulis membuat alat untuk *monitoring* kinerja mobil dengan hasil output di web. Alat yang berbasis web ini sangat berguna bila digunakan oleh orang-orang yang memiliki usaha rental mobil ataupun orang-orang yang memiliki mobil banyak. Orang-orang yang memiliki mobil banyak tidak perlu lagi melakukan pengecekan pada mobilnya satu per satu karena ada alat ini, sehingga *user* tersebut dapat langsung mengecek kondisi mobilnya lewat web.

### II. Landasan Teori

#### II.1 Electronic Control Unit (ECU)

ECU berguna untuk mengontrol mesin pada mobil ataupun mengatur jalannya komponen lain. ECU merupakan sebuah komputer dengan kontroler yang sudah di program dan tidak jauh berbeda dengan sebuah laptop ataupun komputer rumahan. Sebuah komputer pada mesin ECU digunakan untuk mengoperasikan mesin melalui *input* sensor dan komponen *output*nya untuk mengontrol semua fungsi mesin yang lain. ECU membutuhkan *input* sensor dari mesin seperti sensor kecepatan dan sensor suhu. Data tersebut nantinya di olah menggunakan program yang sudah ada didalam *chip memory* yang nantinya digunakan untuk menghitung seberapa banyak bensin yang harus dikeluarkan ataupun untuk membuat percikan di *coil* pada saat menyalakan mesin, dikeluarkan ataupun untuk membuat percikan di *coil* pada saat menyalakan mesin

### II.1 OBD II

Sistem dari *on-board diagnostic* sudah ada pada kebanyakan mobil dan truk. Pada awal 70-an dan awal 1980-an produsen mulai menggunakan sarana elektronik untuk mengontrol fungsi mesin dan mendiagnosa masalah mesin. Hal ini terutama untuk memenuhi standar emisi EPA. Permintaan data pada OBD II diminta dengan menggunakan ATcommand. ATcommand adalah perintah pada OS windows yang digunakan untuk berkomunikasi ataupun berhubungan antara komputer dengan terminal. Diawali dengan komen "AT" ataupun diakhiri dengan kode hexa contohnya 010D yang digunakan untuk meminta data kecepatan pada ECU melalui OBD II.

### II.2 SIM808

SIM808 memiliki 3 buah fitur yaitu untuk bluetooth, GSM dan juga GPRS. Namun yang digunakan adalah bluetooth dan GPRSnya. Bluetooth SIM808 digunakan untuk meng-koneksikan OBD II dengan mikrokontroler,

Metode penelitian terdiri dari: studi literatur, perancangan dan pembuatan alat, pengukuran serta pengujian alat/sistem. Keseluruhan sistem dapat

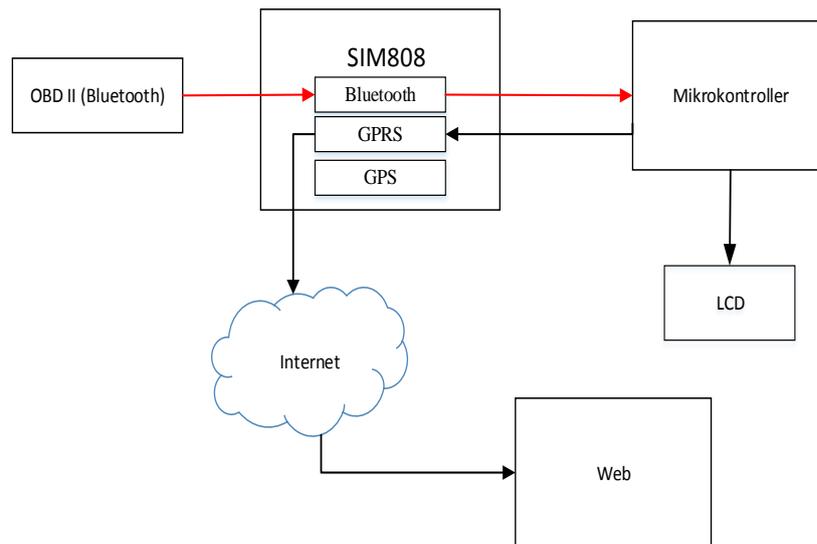
sedangkan modul GPRS untuk menghubungkan mikrokontroler dengan internet. SIM808 memiliki GPRS dengan kecepatan *downlink* dan *uplink* maksimal sebesar 85,6 kbps. Bila dilihat dari kecepatan transfer data nya, SIM808 termasuk dalam generasi 2,5G yang secara teori memiliki kecepatan download maksimal 114 kbps dan kecepatan upload maksimal 20 kbps.

### II.3 Website

Website merupakan kumpulan halaman web yang saling terhubung dan file-filenya saling terkait. Web terdiri dari *page* atau halaman, dan kumpulan halaman yang dinamakan *homepage*. Homepage berada pada posisi teratas, dengan halaman - halaman terkait berada di bawahnya. Biasanya setiap halaman di bawah homepage disebut *child page*, yang berisi hyperlink ke halaman lain dalam web. Fungsi lain dari website adalah untuk menyimpan data kedalam database maupun untuk memunculkan kembali data tersebut dalam bentuk tabel ataupun grafik.

### III. Metode Penelitian

digambarkan sebagai diagram blok seperti Gambar 1.



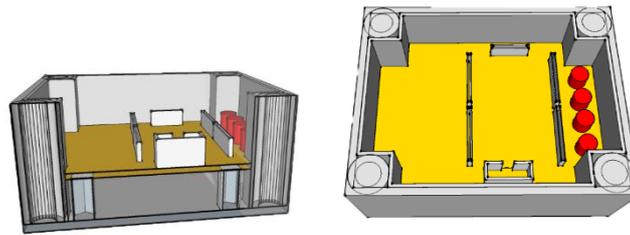
Gambar 1 Diagram Blok Sistem Secara Keseluruhan

OBD II diletakkan pada port yang ada di bagian bawah setir mobil yang berfungsi untuk mengkoneksikan ECU dan akan dikirim datanya melalui output bluetooth. Bluetooth dari OBD II dikoneksikan dengan bluetooth dari SIM808, berfungsi untuk meminta data dan data tersebut akan dikirim ke mikrokontroler (warna merah). Mikrokontroler akan menerima dan mengolah data yang telah diterima. Hasil olahan data tersebut akan dipaketkan dan dikirimkan ke SIM808. SIM808 akan menerima paket data dan dikirimkan ke server. Server akan menerima data dan menyimpan data yang diterima di database. Website akan mengolah data yang ada di database

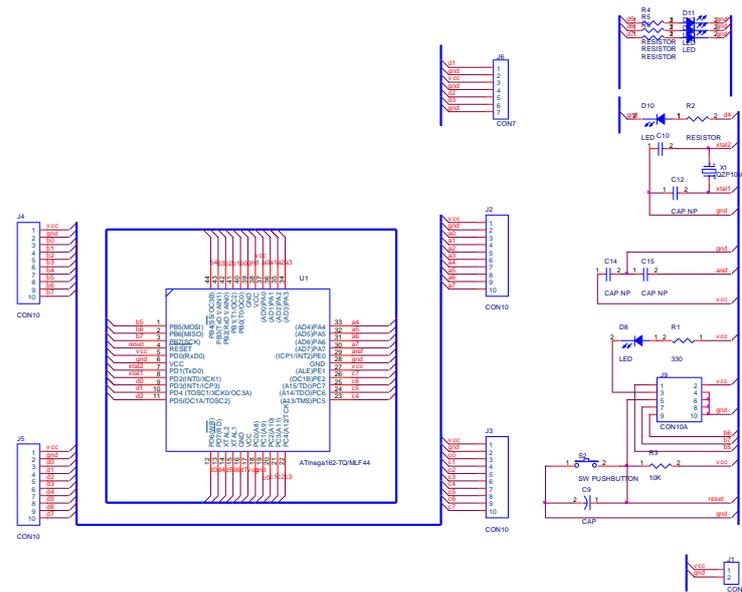
dengan menggunakan HTML dan PHP. Data olahan akan dimunculkan dalam bentuk grafik pada website yang telah ditentukan.

### III.1 Perancangan Perangkat Keras

Data yang dikirimkan melalui modul GSM adalah tegangan aki, suhu pendingin mesin, suhu udara yang masuk, tegangan oksigen, putaran mesin dan kecepatan. Perancangan hardware alat dapat dilihat pada Gambar 2. Pada gambar bagian berwarna kuning adalah board min-sys mikrokontroler atmega164 dan bagian yang berwarna merah merupakan lampu LED yang berguna untuk indikator lampu proses jalannya program.



Gambar 2 Desain gambar alat



Gambar 3 Interkoneksi I/O Pada Mikrokontroler

Interkoneksi I/O pada mikrokontroler dapat dilihat pada Gambar 3. Koneksi serial SIM808 dihubungkan dengan USART0 pada mikrokontroler dan pin-pin lain pada SIM808 dihubungkan dengan pin-pin lain yang tidak digunakan pada mikrokontroler. LED untuk indikator disambungkan dengan portd pada mikrokontroler dan digunakan untuk mempermudah pengguna untuk melihat jalannya software.

1. Menghubungkan bluetooth dari SIM808 ke OBD II.
2. Pembacaan data sensor-sensor pada mobil melalui OBD II.
3. Menkonversi nilai-nilai data yang sudah diambil.
4. Mengirimkan nilai-nilai data ke website dan dimasukkan ke database.
5. Memunculkan data yang telah masuk kedalam database dalam bentuk grafik pada website.

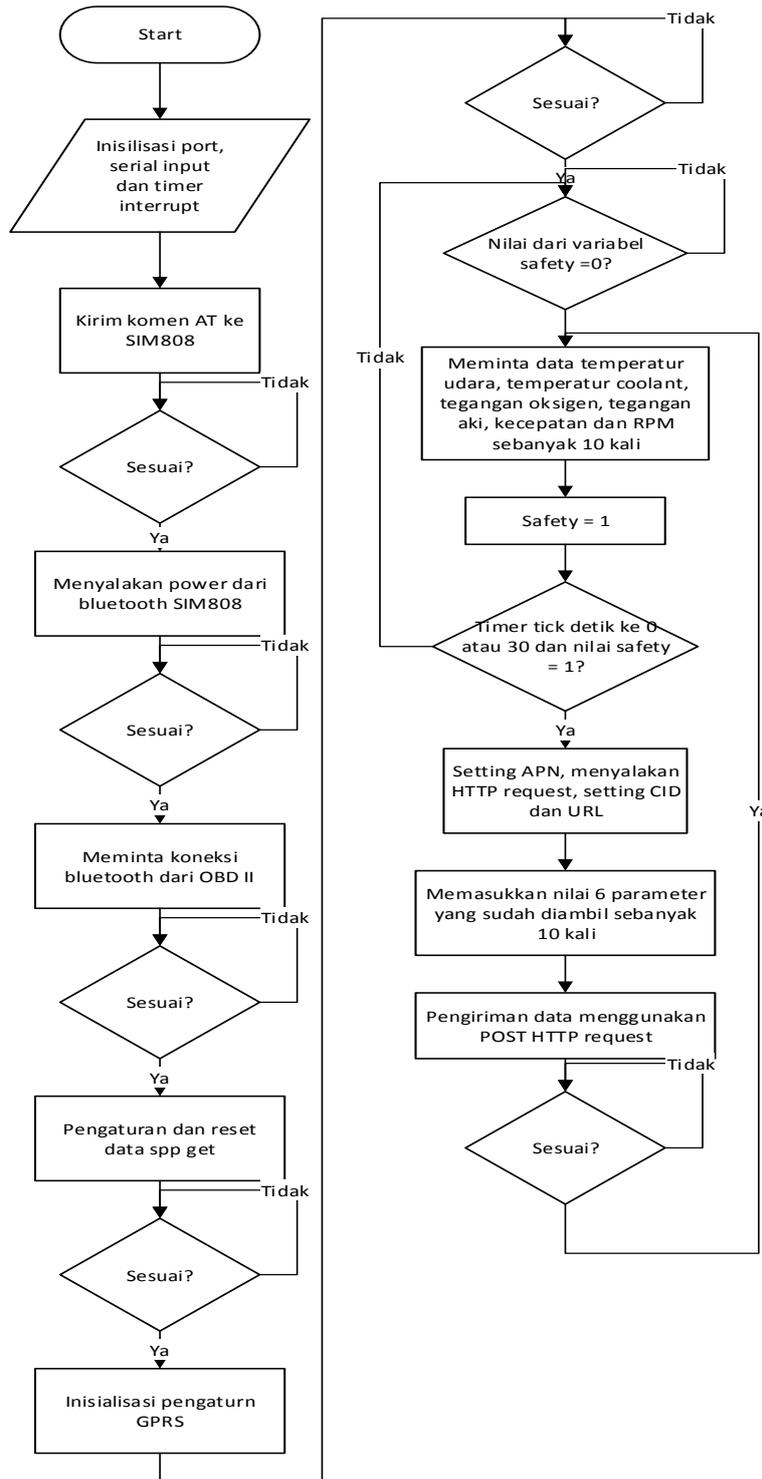
### III.2 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak pada penelitian ini terdiri dari 2 bagian, yaitu untuk mikrokontroler dan untuk website.

#### III.2.1 Pemrograman Mikrokontroler

Bagian pemrograman mikrokontroler AT-Mega164 menggunakan bahasa C dengan menggunakan software Codevision AVR. Program terbagi menjadi beberapa bagian utama, yaitu:

Pada Gambar 4 menunjukkan diagram alir pemrosesan pada mikrokontroler.



Gambar 4 Diagram Alir Pemrograman Mikrokontroler

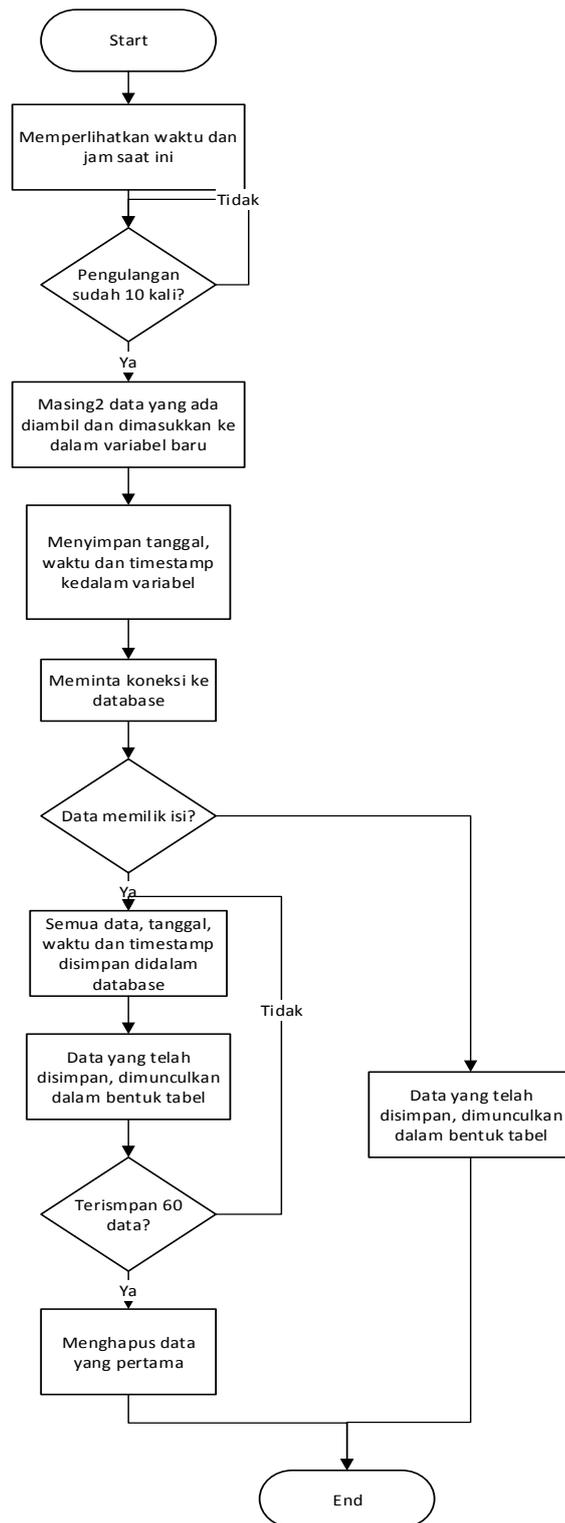
### III.2.2 Pemrograman Website

Bagian pemrograman website menggunakan bahasa pemrograman HTML, PHP dan java. Program terbagi menjadi beberapa bagian utama, yaitu:

1. Pembacaan data yang telah dikirimkan dari HTTP .
2. Penyimpanan data dari yang telah dibaca ke database.

3. Data yang tadi disimpan dimunculkan lagi dalam bentuk tabel.
4. Penyimpanan data dapat disimpan sebanyak 1000 data pada database, sedangkan data yang diperlihatkan sebanyak 60 data.

Pada Gambar 5 menunjukkan diagram alir pemrosesan penyimpanan data pada website.



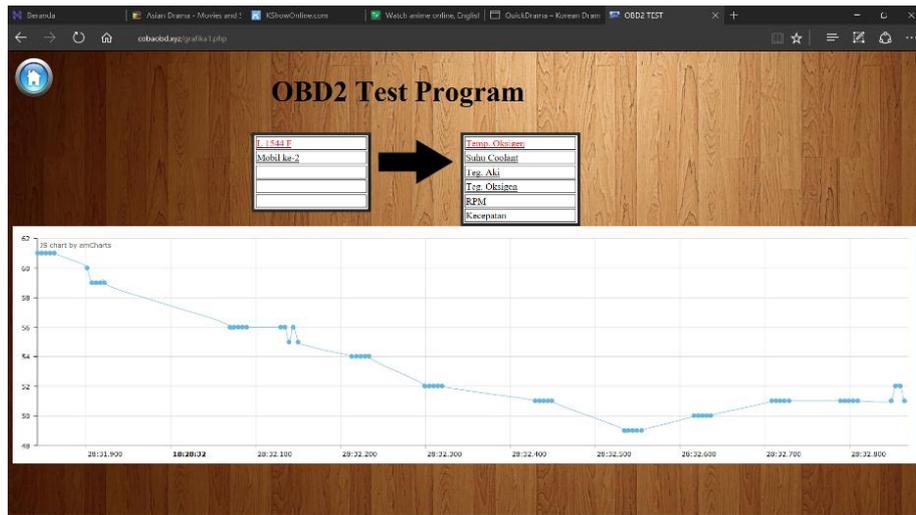
Gambar 5 Diagram Alir Pemrograman Penyimpanan Data

### III.2.3 Tampilan Website

Pada perancangan website terdapat 2 bagian penting. Bagian yang pertama digunakan untuk penerimaan HTTP request yang dirimkan dari SIM808, pada bagian ini akan menerima data dari 6 parameter dengan masing-masing parameter memiliki 5 sample. Setelah data diterima, maka data akan disimpan didalam database. Selain menyimpan data, ada variabel-variabel lain yang

disimpan secara bersamaan seperti nomor, tanggal, jam, dan timestamp.

Pada bagian kedua digunakan untuk display grafik, untuk memudahkan sistem monitoring sensor-sensor pada mobil. Pada bagian ini dipilih parameter mana yang ingin dilihat dan grafik data akan memperlihatkan nilai parameter data yang telah disimpan di database. Tampilan halaman grafik dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6 Tampilan Halaman Grafik Data pada Website

**IV. Hasil Penelitian dan Pembahasan**

Pada bagian ini akan dilakukan pengujian alat yang meliputi perbandingan hasil pengambilan data, nilai parameter 5 sampling data dan pengujian transfer data GPRS. Pengujian alat dilakukan dengan menaruh alat pada bagian mobil yang dekat dengan sumber tegangan. Gambar alat yang ditaruh pada mobil dapat dilihat pada Gambar 7.

Pada Gambar 8 terdapat 2 buah *display* yang pertama, LED, di sebelah kiri merupakan sebuah adaptor yang dapat menunjukkan nilai tegangan aki. Sedangkan yang kedua, LCD, di sebelah kanan merupakan display data nilai yang diambil dari OBD. Pada Gambar 8 a kedua LCD menunjukkan nilai yang sama, sedangkan pada Gambar 8 b, kedua *display* menunjukkan nilai 14,2 V dan 14,1 V.



Gambar 7 Bentuk Alat yang Diletakkan pada Mobil

**IV.1 Perbandingan Hasil Pengambilan Data**

Perbandingan hasil pengambilan dilakukan dengan menggunakan 2 variabel yaitu nilai yang dikeluarkan dari LCD mikrokontroler dan *dashboard* yang ada pada mobil. Data yang dibandingkan adalah tegangan aki dan RPM. Perbandingan nilai data dapat dilihat pada Tabel 1.



(a)



(b)

Gambar 2 Nilai putaran mesin sewaktu mesin menyala (a) stationer dan (b) non-stationer



(a)



(b)

Gambar 1 Nilai Tegangan Aki Sewaktu (a) Mesin Mati dan (b) Mesin Menyala

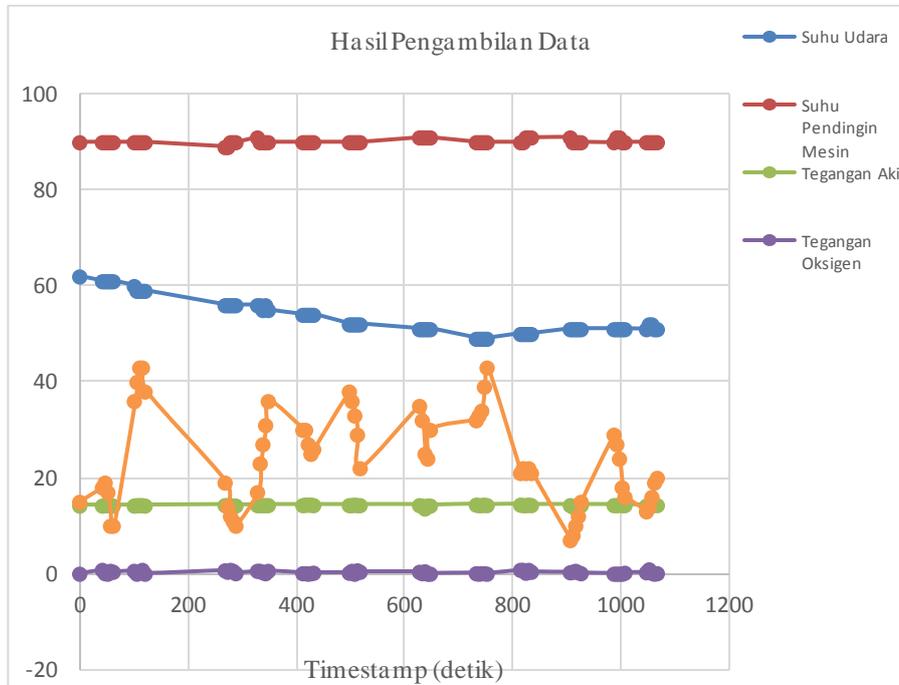
Pada Gambar 9 terdapat 1 buah LCD dan display dari tachometer pada dashboard mobil. Pada Gambar 9a, ketika mobil menyala *stationer*, LCD menunjukkan nilai 861 RPM dan display tachometer menunjukkan nilai 800 RPM, sedangkan pada Gambar 9b, ketika

mobil menyala *non-stationer*, LCD menunjukkan nilai 1088 RPM dan display tachometer menunjukkan nilai 1100 RPM.

**IV.2 Nilai Parameter 5 Sampling Data**

Pada bagian ini akan dilakukan pengujian alat yang meliputi, pembacaan sensor temperatur oksigen, suhu *coolant*, tegangan aki, tegangan oksigen dan RPM. Hasil pembacaan sensor akan ditampilkan pada web

yang dapat diakses pada domain <http://www.cobaobd.xyz/mob1.php> dan tampilan data dapat dilihat pada bentuk grafik yang dapat diakses pada domain, <http://www.cobaobd.xyz/pilih1.php>. Hasil pengambilan data pada mobil agya dapat dilihat pada Gambar 10.



**Gambar 10** Hasil Pengambilan 5 Sampling Data pada OBD II

**IV.3 Pengujian Laju Transmisi Data ke GPRS**

Pada setiap proses pengiriman data, terdapat data yang digunakan selama proses dijalankan. Proses transfer dapat dibaca dengan mengaku mulasi nilai TX setiap kali digunakan. Pembacaan nilai TX pada GPRS memiliki nilai sebesar ± 1400 byte yang dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1** Tabel perbandingan data dan laju transmisi data GPRS

	LCD	Dashboard	Website	% error
Teg. Aki	12,5 V	12,5 V	12,5	0 %
	14,1 V	14,2 V	14,1	0,7 %
Putaran Mesin	861 RPM	800 RPM	861 RPM	7,34 %
	1088 RPM	1100 RPM	1088 RPM	1,09 %
TX GPRS	± 1400 byte	-	-	-

Rata nilai % error yang didapat dari pengambil data pada tegangan aki sebesar 0,35% , sedangkan pada putaran mesin sebesar 2,81%.

**V. Kesimpulan**

Pengiriman data dilakukan setiap detik ke 30 dari mikrokontroler agar waktu penerimaan data pada website semakin konstan, sedangkan pengambilan data dari mikrokontroler ke OBD dilakukan setiap 2 detik untuk pengambilan 6 parameter yaitu suhu udara, suhu pendingin mesin, tegangan aki, kandungan O2 dalam gas buang, putaran mesin dan kecepatan.

Pengiriman sampling data pada OBD dilakukan secara bersamaan sebanyak 5 data. Hal ini dilakukan untuk menghemat waktu pengiriman dan laju transmisi data GPRS dan berhasil dilakukan.

Nilai % error RPM cenderung lebih besar dari pada % error tegangan aki. Hal ini disebabkan karena nilai RPM pada mobil bersifat fluktuatif, sedangkan nilai tegangan aki cenderung konstan.

Dari hasil perancangan dan pengujian dari skripsi yang berjudul “Monitoring Kinerja Mesin pada Mobil Berbasis Web”, maka dapat diambil kesimpulan bahwa alat yang dipasang pada Mobil Toyota Agya 1.0 G MT berfungsi dengan baik. Hal

ini dapat dilihat dari hasil pengambilan, pengiriman dan tampilan data di website yang sesuai dengan keadaan mobil pada saat itu.

### Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada pengelola Laboratorium Instrumentasi dan Laboratorium Sistem Mikro yang telah menyediakan sarana untuk melaksanakan tugas akhir ini dengan baik. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh staf pengajar Jurusan Teknik Elektro Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah memberikan masukan untuk kelancaran proyek ini.

### Daftar Pustaka

1. Syahrul . 2014. "Pemrograman Mikrokontroler AVR bahasa Assembly dan C" Bandung:Informatika
2. Atmel . 2015. "8-bit Atmel Microcontroller with 16/32/64/128K Bytes In-System Programmable Flash Datasheet"
3. Suehring, Steve . ed. . 2009. "PHP 6 and MySQL 6 Bible" Indianapolis:Wiley Publishing,Inc.
4. Nixon, Robin . 2009. "Learning PHP,MySQL, and Javascript" United States of America:O'Reilly Media, Inc.
5. Noldus, Rogier . 2006. "Intellegent Networks for the GSM, GPRS and UMTS Network" England:John Wiley & Sons.
6. SIMCom . 2015. "SIM800 Series AT Command Manual" Versi1.09 Shanghai:SIMCom Wireless Solutions Ltd.
7. Pranjoto, Hartono and Agustine, Lanny and Susilo, Yosephat Suryo and Tehuayo, Rofieko . 2014. "GPS based vehicle tracking over GPRS for fleet management and passenger/ payload/vehicle security. " ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences, 9 (11). ISSN 1819-6608
8. Pangaliela, Egber . 2016. "Sistem Pengaman Kendaraan dengan Menggunakan Metode Geofence pada Google Maps" Skripsi, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
9. Anonim "OBD-II\_PIDs" [https://en.wikipedia.org/wiki/OBD-II\\_PIDs](https://en.wikipedia.org/wiki/OBD-II_PIDs).  
Diakses pada: Jumat, 29 September 2017 pukul 13:42