

TUGAS AKHIR

**INVESTIGASI PERBEDAAN PEMBACAAN DISPLAY
RATA-RATA KONSUMSI BAHAN BAKAR DENGAN
DATA *ENGINE CONSULT III***



Oleh:

Ade Burhanudin (15.0503.0018)

Bambang Septian (15.0503.0022)

PROGRAM STUDI MESIN OTOMOTIF

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG

MEI 2018

TUGAS AKHIR

INVESTIGASI PERBEDAAN PEMBACAAN DISPLAY RATA-RATA KONSUMSI BAHAN BAKAR DENGAN DATA *ENGINE CONSULT III*

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)
Program Studi Teknik Otomotif Jenjang Diploma 3 (D-3) Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Magelang**



Oleh:

Ade Burhanudin (15.0503.0018)

Bambang Septian (15.0503.0022)

**PROGRAM STUDI MESIN OTOMOTIF
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG**

MEI 2018

HALAMAN PENEGASAN

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar,

1. Nama : Ade Burhanudin
NPM : 15.0503.0018
2. Nama : Bambang Septian
NPM : 15.0503.0022

Magelang, 30 Juni 2018



Ade Burhanudin

NPM : 15.0503.0018



Bambang Septian

NPM : 15.0503.0022

PERNYATAAN KEASLIAN/PLAGIAT

PERNYATAAN KEASLIAN/PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ade Burhanudin

NPM : 15.0503.0018

Nama : Bambang Septian

NPM : 15.0503.0022

Judul Tugas Akhir : “Investigasi Perbedaan Pembacaan Display Rata-Rata
Konsumsi Bahan Bakar Dengan Data *Engine Consult III*”

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Tugas Akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Magelang. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.



Ade Burhanudin

NPM : 15.0503.0018

Magelang, 30 Juni 2018

Yang menyatakan



Bambang Septian

NPM : 15.0503.0022

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

INVESTIGASI PERBEDAAN PEMBACAAN DISPLAY RATA-RATA
KONSUMSI BAHAN BAKAR DENGAN DATA *ENGINE CONSULT III*

dipersiapkan dan disusun oleh

ADE BURHANUDIN
NPM. 15.0503.0018


BAMBANG SEPTIAN
NPM. 15.0503.0022


Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada Tanggal 08 Agustus 2018

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing I


Pembimbing II


Budi Waluyo, ST., MT
NIDN. 0627057701


Saifudin, ST., M.Eng
NIDN. 0615067401

Penguji I

Penguji II


Drs. H. Noto Widodo, M.PD
NIDN. 0001115105


Suroto Munahar, ST., M.Eng
NIDN. 0620127805

Tugas akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Ahli Madya
pada Tanggal 08 Agustus 2018

Dekan


Yun Arifatul Fatimah, ST., MT., Ph.D
NIK. 987408139



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN
AKADEMIS**

Sebagai siswa akademis Universitas Muhammadiyah Magelang yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ade Burhanudin (15.0503.0018)
Bambang Septian (15.0503.0022)

Program Studi : Mesin Otomotif Diploma Tiga

Fakultas : Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang

Jenis Karya : Tugas Akhir

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah yang berjudul “Investigasi Perbedaan Pembacaan Display Rata-Rata Konsumsi Bahan Bakar Dengan Data *Engine Consult III* “. Dengan Hak bebas royalti Noneksklusif ini, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang berhak menyimpan, mengalih media/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir tersebut selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya tanpa paksaan dari pihak manapun.

Magelang, 30 Juni 2018

Yang menyatakan



Ade Burhanudin

NPM : 15.0503.0018



Bambang Septian

NPM : 15.0503.0022

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas berkat nikmat dan karunia-Nya, Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Penyusunan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Ahli Madya Program Studi Mesin Otomotif Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang.

Penyelesaian Tugas Akhir ini banyak memperoleh bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, diucapkan terima kasih kepada :

1. Budi Waluyo, ST, MT selaku dosen pembimbing utama yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penyusunan Tugas Akhir ini;
2. Saifudin, ST., M.Eng selaku dosen pembimbing pendamping yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penyusunan Tugas Akhir ini;
3. Beberapa pihak yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang diperlukan;
4. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral. Dan,
5. Para sahabat yang telah banyak membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Akhir kata, semoga Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dan semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.



Ade Burhanudin

NPM : 15.0503.0018

Magelang, 30 Juni 2018



Bambang Septian

NPM : 15.0503.0022

DAFTAR ISI

HALAMAN KULIT MUKA	i
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENEGASAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN/PLAGIAT	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
ABSTRAK.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Batasan Masalah	4
D. Tujuan Khusus	4
E. Manfaat Penelitian	4
TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Penelitian yang relevan	5
B. Sensor Pelampung Bahan Bakar Kendaraan.....	6
C. Consumption Meter	7
D. ESM (<i>Electric Service Manual</i>).....	7
E. Hipotesis	13
METODE PENELITIAN.....	14
A. Jenis Penelitian.....	14
B. Waktu dan Tempat Penelitian	14
C. Media, Alat dan Bahan Penelitian.....	14
1. Media yang digunakan	14
2. Alat yang digunakan.....	15
3. Bahan yang Digunakan	15
D. Jalanya Penelitian.....	15
1. Flowchart Pengujian.....	15
2. Metode Pengujian.....	17
E. Pengumpulan Data	19
1. Data Primer	19
2. Data Sekunder	19
F. Jadwal Kegiatan	19

HASIL DAN PEMBAHASAN.....	Error! Bookmark not defined.
A. Hasil	Error! Bookmark not defined.
1. Kalibrasi	Error! Bookmark not defined.
2. Perancangan Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
3. Pemodelan dinamika kendaraan	Error! Bookmark not defined.
4. Perhitungan sudut pada sumbu "x" dan "y"	Error! Bookmark not defined.
5. Data Pengukuran	Error! Bookmark not defined.
B. Pembahasan.....	Error! Bookmark not defined.
1. Hasil investigasi kesalahan pembacaan data terhadap sumbu "y" adalah sebagai berikut :.....	Error! Bookmark not defined.
2. Hasil investigasi kesalahan pembacaan data terhadap sumbu "x" adalah sebagai berikut :.....	Error! Bookmark not defined.
3. Hasil investigasi kesalahan pembacaan data terhadap akselerasi dan deselerasi adalah sebagai berikut :.....	Error! Bookmark not defined.
PENUTUP.....	20
A. Kesimpulan	20
B. Saran	21
DAFTAR PUSTAKA	22
LAMPIRAN.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Grafik data konsumsi bahan bakar	2
Gambar 1.2. Rata-rata konsumsi bahan bakar pemilik A	2
Gambar 1.3. Rata-rata konsumsi bahan bakar pemilik D	3
Gambar 2.1. Sensor Pelampung Bahan Bakar Kendaraan.....	7
Gambar 2.2. (A) <i>Engine</i> (B) <i>Fuel Line</i> (C) <i>Fuel Tank</i>	8
Gambar 2.3. (1) <i>Retainer</i> (2) <i>Fuel Sender</i> , <i>Fuel Pump assembly and Fuel filter</i> (3) <i>O-Ring</i> (4) <i>Fuel Tank</i>	8
Gambar 2.4. (1) <i>Fuel Sender</i> (2) <i>Fuel Pump</i>	9
Gambar 2.5. Arah panah menunjukan bagian depan	10
Gambar 2.6. Menunjukan <i>Display On Board</i>	11
Gambar 2.7. Spesifikasi data pengukuran ketinggian <i>fuel sender</i>	12
Gambar 2.8. Ilustrasi letak <i>Fuel sender</i>	12
Gambar 3.1. <i>Flowchart</i> Pengujian	16
Gambar 3.2. pencarian sudut kemiringan 3 dimensi.....	17
Gambar 3.3. Grafik sudut kemiringan	18
Gambar 3.4. Grafik akselerasi	18
Gambar 4.1. Grafik ketelitian pada <i>fuel sender</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.2. Diagram blok investigasi <i>fuel sender</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.3. Pengukuran <i>resistance fuel sender</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.4. (a), (b), (c) dan (d) Proses perancangan dinamika kendaraan... ..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.5. Ilustrasi investigasi sumbu “y”	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.6. Ilustrasi investigasi sumbu “y”	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.7. Grafik hasil investigasi pada sumbu “y”	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.6. Grafik hasil investigasi pada sumbu “x”	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.7. Grafik hasil investigasi pada akselerasi dan deselerasi.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Spesifikasi data pengukuran tahanan fuel sender dengan ketinggian..	11
Tabel 2.2. Spesifikasi data pengukuran tahanan dengan indikator bahan bakar ..	11
Tabel 3.1. Media yang digunakan	14
Tabel 3.2. Alat yang digunakan	15
Tabel 3.4. Jadwal Kegiatan	19
Tabel 4.1. Hasil kalibrasi ketelitian <i>engine consult</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.2. Hasil pengukuran <i>resistance fuel sender</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.3. Spesifikasi kendaraan Datsun Go	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.4. Perhitungan sudut pada sumbu “y”	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.5. Perhitungan sudut pada sumbu “x”	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.6. Error pembacaan pada sumbu “y”	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.7. Error pembacaan pada sumbu “x”	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.8. Error pembacaan akselerasi dan deselerasi	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Proses pembongkaran *fuel pump***Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 2. Proses pengukuran tahanan *fuel sender*..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 3. Pengukuran pada indikator bahan bakar..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 4. Proses pengambilan data menggunakan *engine consult*..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 5. Data monitor dinamika miring kanan..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 6. Data monitor dinamika miring kiri...**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 7. Data monitor dinamika naik**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 8. Data monitor dinamika turun**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 9. Data monitor akselerasi**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 10. Data monitor deselerasi**Error! Bookmark not defined.**

ABSTRAK

INVESTIGASI PERBEDAAN PEMBACAAN DISPLAY RATA-RATA KONSUMSI BAHAN BAKAR DENGAN DATA *ENGINE CONSULT III*

Oleh : 1. Ade Burhanudin
2. Bambang Septian
Pembimbing : 1. Budi Waluyo, ST., MT
2. Saifudin, ST., M. Eng

Datsun Go diproduksi untuk kelas LCGC (*Low Cost Gren Car*). Bagi sebagian orang Datsun Go adalah solusi cepat untuk memiliki mobil. Kendaraan umumnya dilengkapi dengan sistem AVG (*Average*) atau pembacaan rata-rata bahan bakar yang dapat dilihat dengan mudah pada display. Pemilik kendaraan tersebut menyampaikan bahwa konsumsi bahan bakar boros, namun pada display rata-rata menunjukkan hemat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan pembacaan display rata-rata konsumsi bahan bakar dengan data *engine consult III*, mengetahui cara untuk membaca *Multi_Information Display* (MID) rata-rata konsumsi bahan bakar dan data *Engine Consult III*, dan mengetahui seberapa besar pengaruh pembacaan display rata-rata konsumsi bahan bakar dengan data *engine consult III*. Hasil investigasi yang dilakukan pada Unit mobil Datsun Go, dapat disimpulkan bahwa terjadi kesalahan pembacaan *fuel sender* karena pengaruh dinamika kendaraan. Investigasi yang dilakukan ini menghasilkan penemuan bahwa pembacaan *fuel sender* tidak dapat stabil dan memiliki kesalahan pembacaan yang besar. Serta ketelitian yang rendah pada *Engine consult III*.

Kata Kunci: *Datsun Go*, Kesalahan Pembacaan, *Multi Informations Display*, *Engine Consult III*

ABSTRACT

THE INVESTIGATION ON THE DIFFERENCES OF FUEL AVERAGE CONSUMPTION READING DISPLAY AND DATA ENGINE CONSULT III

By : 1. Ade Burhanudin
2. Bambang Septian
Advisor : 1. Budi Waluyo, ST., MT
2. Saifudin, ST., M. Eng

Datsun Go is produced for low cost green car class(LCGC). Some people think that Datsun go is a quick solution for having a car. Vehicle commonly is completed with AVG(Average) sistem or fuel rate reading which is able to seen on display. On owner said that it was a fuel consumsion. But in the rate on the display showed it was a fuel save. The purpose of this research is for knowing the different of fuel consumsion rate on the display with engine consult III data, and knowing the way for reading the multi information display (MID) the rate of fuel consumsion and engine consult III data and also knowing the big influence of fuel consumsion display rate with the engine consult III data. The result of the investigation, which is done on the Datsun go car unit, concludes that there is a fault in reading fuel sender as the impact of dynamic vehicle. The investigation done find that the fuel sender reading could not be stable and had big reading error and also had low accuracy on engine consult III.

Keywords: Datsun Go, Reading Error, Multi Informations Display, Engine Consult III

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Datsun Go di produksi untuk kelas LCGC (*Low Cost Green Car*). Bagi sebagian orang Datsun Go adalah solusi cepat untuk memiliki mobil. Selain memiliki harga murah juga memiliki keunggulan bahan bakar irit (Mukti 2014). Seiring dengan perkembangan teknologi memiliki manfaat untuk mempermudah pemilik kendaraan mengontrol performa kendaraan.

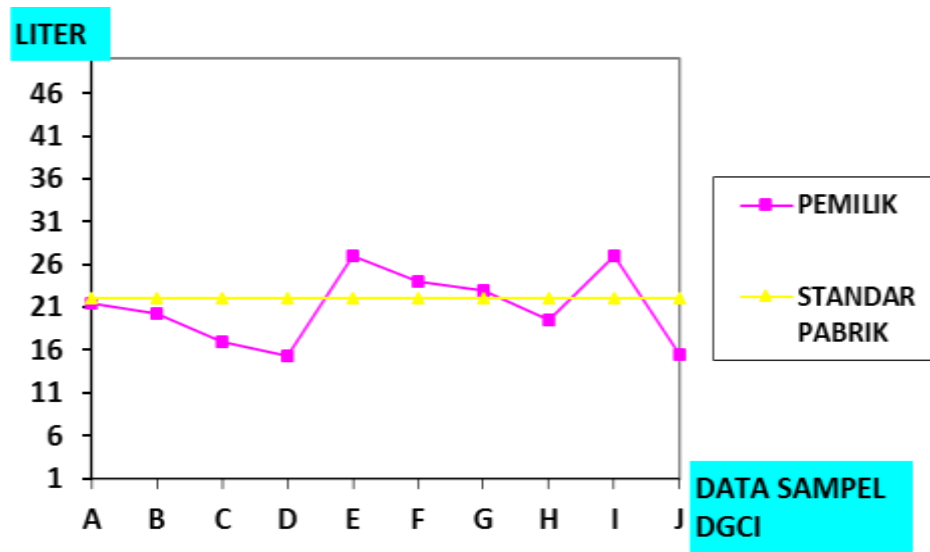
Kendaraan umumnya dilengkapi dengan sistem AVG (*Average*) atau pembacaan rata-rata bahan bakar yang dapat dilihat dengan mudah pada display. Namun, pemilik kendaraan merasa dirugikan dengan teknologi tersebut. Pembacaan volume bahan bakar yang tidak akurat dan berubah-ubah pada dinamika tertentu.

Indikator bahan bakar merupakan petunjuk kontrol bensin di dalam tanki kendaraan. Indikator bensin memiliki kinerja yang simpel melalui mekanisme pelampung yang mengirim data volume bahan bakar ke ECM (*Engine Control Module*). Penelitian yang dilakukan tentang pengukuran diantaranya (Sahreza 2009) yaitu rancang bangun ketinggian air (*Water Level*) dengan melakukan pembacaan tiga posisi, yaitu *low level*, *medium level*, dan *high level* dan penelitian. Menurut (Setyanto, Agus and Muhammad 2014) menyatakan bahwa *efektifitas Consumption Meter* sebagai media kontrol bahan bakar dan pendeteksi kondisi kendaraan roda empat dengan melakukan pengukuran rata-rata konsumsi bahan bakar menggunakan *mikrokontroler*.

Engine Consult III adalah sistem yang digunakan untuk memonitor suatu kendaraan dengan menggunakan VI (*Vehicle Intevace*) dengan cara mengirim data yang sudah diolah oleh ECM (*Engine Control Module*), BCM (*Body Control Module*) dan TCM (*Transmission Control Module*) melalui jaringan signal dari VI (*Vehicle Intevace*) kemudian diterima oleh *Engine Consult III*. Sistem ini dapat mengoperasikan berbagai perintah, antara lain : *Data Monitor*, digunakan untuk memonitor kendaraan berupa angka digit dan dapat aplikasikan untuk *trigger*,

Work Support, digunakan sebagai pengaturan performa kendaraan, dan *Active Test*, Sebagai perintah untuk mengetahui suatu masalah.

Hasil survey dari pemilik Datsun Go dengan tipe sama menggunakan RON (*Research Octane Number*) 92, diperoleh 10 sampel data yang berbeda-beda. Data tersebut dapat dilihat pada gambar 1.1 menunjukkan bahwa konsumsi bahan bakar tidak sesuai dari target standar pabrik (D. C. Indonesia 2017).



Gambar 1.1. Grafik data konsumsi bahan bakar

Grafik data konsumsi bahan bakar menunjukkan bahwa 50% konsumsi bahan bakar dibawah standar pabrik dan penggunaan yang irit pada 27 km/l dari standar 22 km/l yang diklaim oleh pihak Datsun.



Gambar 1.2. Rata-rata konsumsi bahan bakar pemilik A

Gambar 1.2 menunjukkan rata-rata konsumsi bahan bakar seperti yang dialami oleh pemilik kendaraan A (25 tahun) menyatakan bahwa rata-rata konsumsi bahan bakar 21.4 Km/Liter.



Gambar 1.3. Rata-rata konsumsi bahan bakar pemilik D

Gambar 1.3 menunjukkan Rata-rata konsumsi bahan bakar pemilik D (39 tahun) rata-rata konsumsi bahan bakar 15.3 Km/Liter dari 22 Km/Liter. Keduanya melakukan perjalanan luar kota dengan rata-rata kecepatan A kurang lebih 90 Km/Jam dan kecepatan D kurang lebih 40 Km/Jam.

Adapun informasi yang disampaikan pemilik Datsun Go bahwa konsumsi bahan bakar boros, namun pada display rata-rata menunjukkan hemat, dan adanya perbedaan pembacaan antara display dengan *engine consult*.

Maka diperlukan penelitian untuk menginvestigasi pengaruh dinamika kendaraan terhadap pembacaan rata-rata konsumsi bahan bakar.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Apa perbedaan pembacaan rata-rata konsumsi bahan bakar pada *Multi_Information Display* (MID) dengan data *Engine Consult III*?
2. Bagaimana cara untuk membaca *Multi_Information Display* (MID) rata-rata konsumsi bahan bakar dan data *Engine Consult III*?
3. Seberapa besar perbedaan pembacaan rata-rata konsumsi bahan bakar antara *Multi_Information Display* (MID) dengan data *Engine Consult III*?

C. Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya menguji/investigasi
2. Penelitian ini hanya dilakukan pengujian statis pada investigasi sumbu “y” dan sumbu “x”, sedangkan investigasi pada akselerasi dan deselerasi dilakukan pengujian dinamsi (*test drive*)

D. Tujuan Khusus

Berdasarkan rumusan masalah maka dapat dituliskan tujuan penelitian sebagai berikut :

1. Mengetahui perbedaan pembacaan display rata-rata konsumsi bahan bakar dengan data *engine consult III*.
2. Mengetahui cara untuk membaca *Multi_Information Display* (MID) rata-rata konsumsi bahan bakar dan data *Engine Consult III*.
3. Mengetahui Seberapa besar pengaruh pembacaan display rata-rata konsumsi bahan bakar dengan data *engine consult III*.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh jika tujuan penelitian tercapai adalah memberikan informasi yang akurat pembacaan display bahan bakar pada *Multi_Information Display* (MID) kepada pengguna Datsun Go. Juga mendapatkan data yang akurat untuk dijadikan bahan pertimbangan dalam penyusunan sistem bahan bakar oleh pihak Produsen Datsun.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian yang relevan

Berdasarkan judul penelitian oleh penulis mengenai “Investigasi Perbedaan Pembacaan Display Rata-Rata Konsumsi Bahan Bakar Dengan Data *Engine Consult III* ” maka diperlukan referensi mengenai rancang bangun perubahan dinamika kendaraan, investigasi pembacaan *fuel sender* dan pengambilan data untuk ditampilkan pada *matric charts*.

Penelitian yang dilakukan (Setyanto, Agus dan Muhammad 2014) yang berjudul Efektifitas Consumption Sebagai Media Kontrol Bahan Bakar dan Pendeteksi Kondisi Kendaraan Roda Empat, menyatakan bahwa Penelitian ini bertujuan untuk mencari keefektifan pengukuran konsumsi yang dapat memonitor konsumsi bahan bakar kendaraan roda empat dan menemukan hubungan antara perilaku mengemudi dengan konsumsi bahan bakar, serta mencari hubungan antara konsumsi bahan bakar boros dengan kondisi mobil.

Konsumsi meter adalah sarana pemantauan konsumsi bahan bakar yang dapat digunakan oleh pengemudi sebagai salah satu media untuk membantu mereka menggerakkan mobil dengan konsumsi bahan bakar yang irit. Sarana atau alat pembacaan konsumsi bahan bakar sering digunakan oleh pengemudi untuk mengetahui jumlah bahan bakar yang digunakan dengan tujuan konsumen dapat menggunakannya secara standar yang ditentukan.

Penelitian dimulai dengan menghasilkan instrumen berupa konsumsi meter dan uji akurasi, uji presisi, jangkauan dan respons meteran konsumsi, dimulai dengan melakukan pengukuran dan pengumpulan data ke program mikrokontroler ATMEGA8535. Selanjutnya adalah uji efektivitas, data dikumpulkan berupa perbedaan bahan bakar yang dikonsumsi oleh mobil.

Mobil pertama digerakan oleh pengemudi tanpa melihat display saat mengemudi dan mobil kedua oleh pengemudi dengan melihat display saat mengemudi. Data tersebut termasuk jumlah dari konsumsi bahan bakar sebelum dan sesudah dilakukan *tune up*. Setelah data selesai kemudian diterapkan tes statistik.

Hasil pengujian Consumption Meter menunjukkan level efektivitas yang tinggi dapat digunakan secara efektif untuk mengontrol konsumsi bahan bakar. Perilaku pengemudi berkaitan erat dengan konsumsi bahan bakar yang lebih baik konsumsi bahan bakar lebih ekonomis.

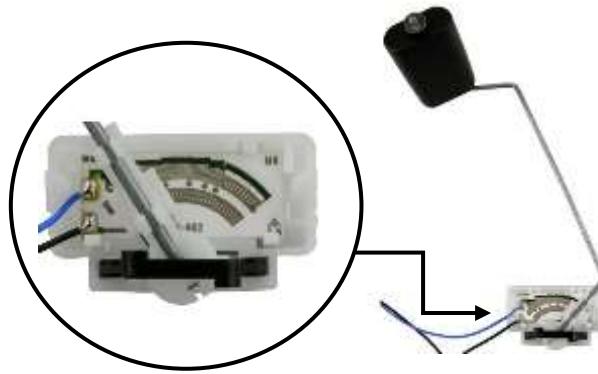
Selain itu, ada hubungan erat antara pemborosan bahan bakar dengan pendeteksi kondisi kendaraan roda empat. Konsumsi bahan bakar menunjukkan kondisi pemakaian kendaraan lebih buruk karena kondisi kendaraan semakin boros konsumsi BBM nya.

Penelitian yang dilakukan (Faisal and Deny 2014) yang berjudul *Prototype Perancangan Indikator Bensin Digital Berbentuk Rupiah Berbasis Arduino Uno*, menyatakan bahwa Kebutuhan akan kenyamanan dalam berkendara sangat dibutuhkan. Kejadian yang pernah dialami oleh seorang pengemudi lupa mengisi bahan bakar sepeda motornya, meskipun terdapat indikator volume bahan bakar pada sepeda motor karena lalai maupun kurang akuratnya indikator yang menunjukkan volume bahan bakar pada sepeda motor.

Sistem Indikator Digital Berbentuk Rupiah dipasang pada sepeda motor bisa dijadikan suatu solusi yang dapat menjawab permasalahan tersebut. *Prototype Perancang Indikator Bensin Digital Berbentuk Rupiah* dihubungkan dengan kabel keluaran dari sensor pelampung bahan bakar yang ada pada wadah penampung terhubung ke indicator volume bahan bakar yang digunakan sebagai input berupa tegangan. Pemanfaatan *Arduino Uno* memiliki ADC (*Analog Digital Converter*) internal, maka informasi akan diproses untuk memanggil data yang kemudian dikeluarkan dalam tampilan LCD berbentuk Rupiah.

B. Sensor Pelampung Bahan Bakar Kendaraan

Sensor Pelampung Bahan Bakar merupakan sensor yang berfungsi mendeteksi ketinggian bahan bakar di dalam tangki penyimpan bahan bakar. Proses pendeteksian dilakukan sesuai dengan pergerakan pelampung yang terhubung dengan tuas tengah variable resistor. Perubahan nilai resistansi akibat pemakaian bahan bakar atau perubahan isi tangki, maka nilai kapasitas isi tangki dapat diperkirakan sesuai nilai resistansi terukurnya.



Gambar 2.1. Sensor Pelampung Bahan Bakar Kendaraan

(Afrie Setiawan, 2011)

Sensor pelampung atau *Fuel Sender Gauge* merupakan komponen pada tangki bahan bakar yang memiliki fungsi untuk mendeteksi tinggi permukaan bahan bakar didalam tangki. Dengan metode pengukuran menggunakan *variable resistance (ohm)* yang mampu merubah nilai tahanan ketika bahan bakar mengalami perubahan volume.

C. Consumption Meter

Consumption meter adalah suatu alat untuk mengukur konsumsi bahan bakar dengan tampilan berupa nilai seberapa jauh jarak yang dapat ditempuh oleh kendaraan dengan konsumsi kilometer per liter bahan bakar (Km/l). Hal ini dilakukan dengan memanfaatkan 2 buah sensor untuk mengetahui volume bahan bakar yang terpakai dan jarak tempuh kendaraan diolah oleh mikrokontroller dan ditampilkan pada LCD. (<http://www.astraworld.comact=news&id>).

D. ESM (*Electric Service Manual*)

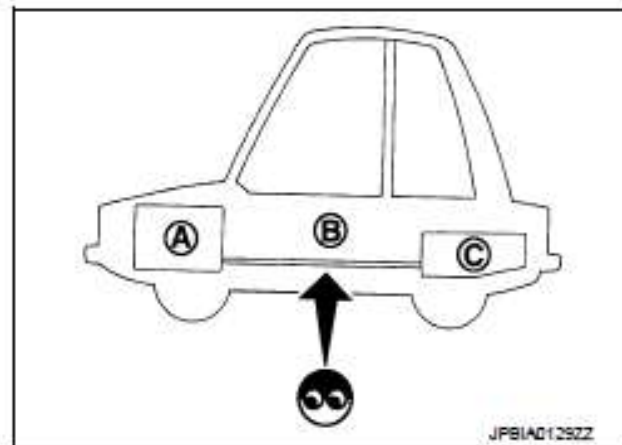
Dalam service manual ini menunjukan hasil pengukuran spesifikasi pada tiap komponen. Pengujian dengan pengukuran yang spesifikasi *Fuel Sender* dan Tanki bahan bakar.

Datsun Go memiliki kapasitas tanki bahan bakar 41.0 liter dengan sebuah *unit fuel pump assy in tank* yang dilengkapi dengan *fuel sender-fuel pump-strainer/filter*. Letak *Fuel tank* berada dibawah jok baris kedua. (ESM 2014)

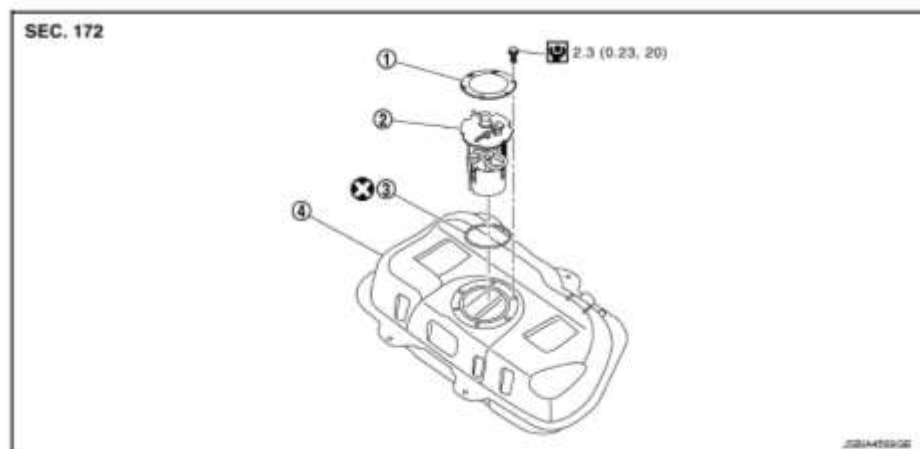
CAUTION:

Do not use leaded gasoline. Using leaded gasoline will damage the three-way catalyst.

Use unleaded regular gasoline with an octane rating of at least 91 (RON).



Gambar 2.2. (A) Engine (B) Fuel Line (C) Fuel Tank



Gambar 2.3. (1) Retainer (2) Fuel Sender, Fuel Pump assembly and Fuel filter (3) O-Ring (4) Fuel Tank

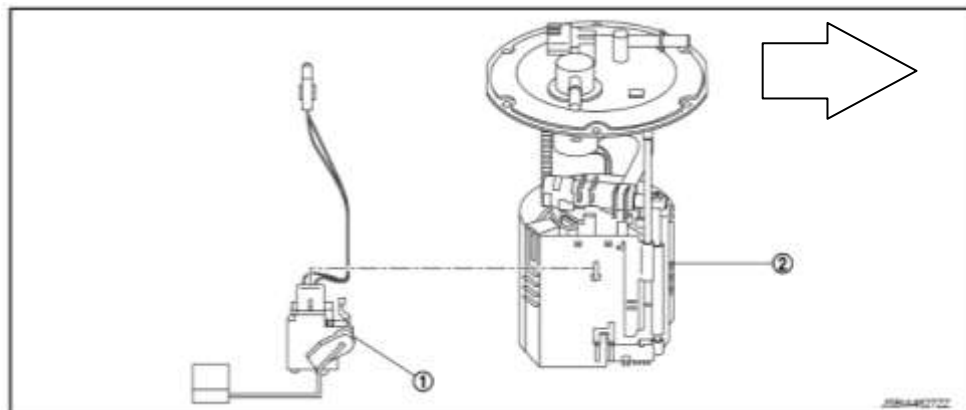
1. *Fuel Tank Unit* ini terdiri dari beberapa komponen:

- (1). *Retainer* komponen dengan pengunci berupa baut enam buah yang berfungsi untuk mengunci *fuel pump* supaya tidak lepas apabila terguncang.
- (2). *Fuel sender* komponen dengan kontroler berbasis *variable resistance* yang berfungsi untuk mengukur jumlah bahan bakar yang ada didalam tanki bahan bakar.

- (3). *O-Ring* komponen yang berbahan karet bertujuan untuk mencegah terjadinya kebocoran bahan bakar dan membantu peredaman getaran dari tanki bahan bakar.
- (4). *Fuel Tank* dengan maksimal kapasitas bahan bakar 41.0 liter berfungsi untuk menampung bahan bakar dan komponen-komponen seperti pada gambar di atas.

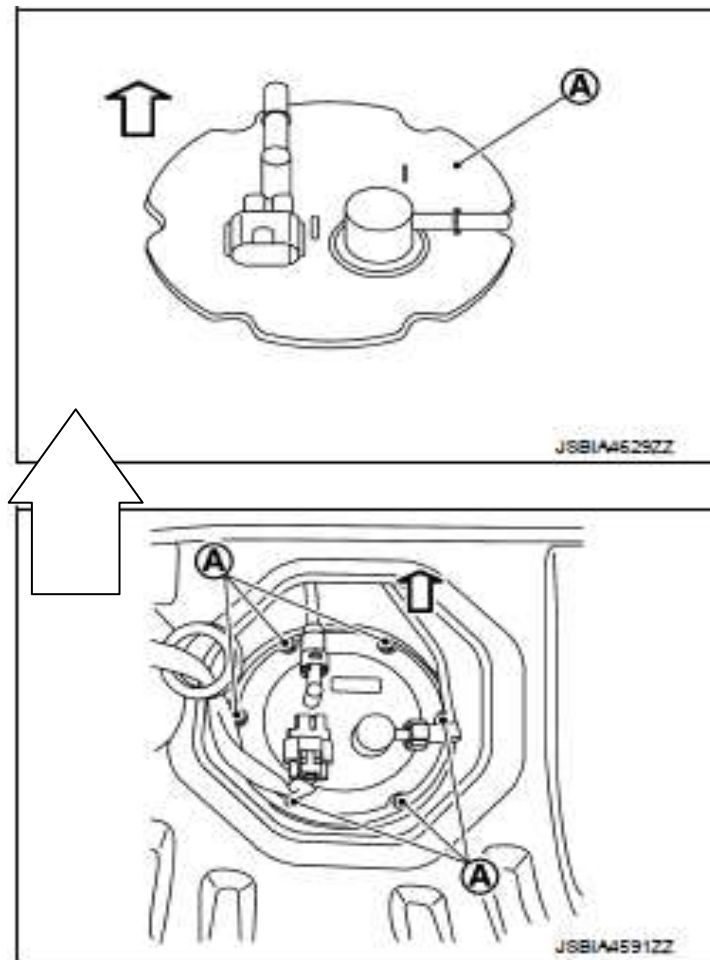
2. Posisi *fuel pump and fuel sender unit*

Posisi dapat menentukan keakuratan suatu pengukuran, berikut gambar 1 dan gambar 2 menunjukkan posisi *fuel pump assembly*.



Gambar 2.4. (1) *Fuel Sender* (2) *Fuel Pump*

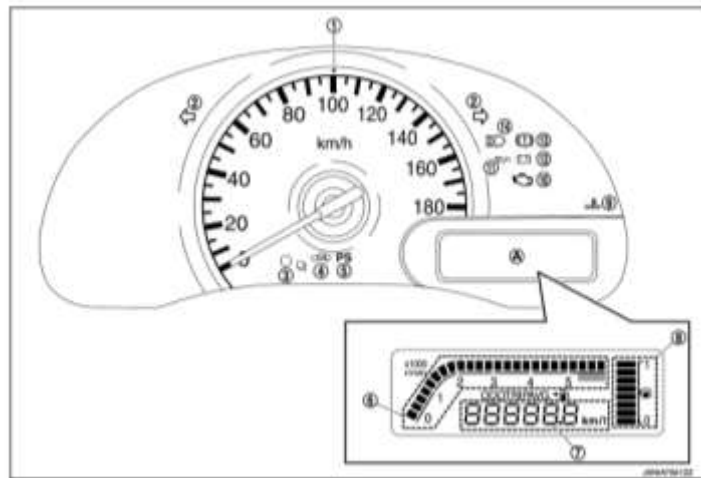
- (1). *Fuel sender* komponen dengan kontroler berbasis *variable resistance* yang berfungsi untuk mengukur jumlah bahan bakar yang ada didalam tanki bahan bakar.
- (2). *Fuel Pump* komponen utama dalam sistem bahan bakar yang berfungsi untuk memberikan tekanan bahan bakar untuk dikeluarkan oleh injektor untuk kebutuhan mesin. Letak *fuel pump* berada di dalam tanki bahan bakar dengan tujuan menghemat letak komponen, meredam suara dan menjaga pompa bahan bakar.



Gambar 2.5. Arah panah menunjukkan bagian depan

Gambar di atas menunjukkan bahwa posisi *fuel Sender* atau pelampung berada dibelakang *fuel pump*.

3. Spesifikasi pengukuran *fuel sender*



Gambar 2.6. Menunjukkan *Display On Board*

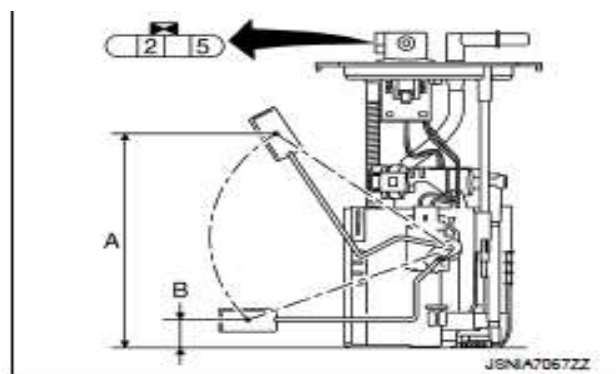
Tabel 2.1. Spesifikasi data pengukuran tahanan fuel sender dengan ketinggian

Terminal		Kondisi	Tahanan (Ω) (Kurang lebih)	Tinggi (mm)
<i>Fuel sender</i> dan <i>Fuel pump</i>				
2	5	Penuh* (A)	91	165
		Kosong* (B)	283	17

Tabel 2.2. Spesifikasi data pengukuran tahanan dengan indikator bahan bakar

Tahanan (Ω) (Kurang lebih)	Posisi indikator bahan bakar pada display
Kurang dari 94	8/8
117	7/8
140	6/8
163	5/8
186	4/8
209	3/8
232	3/8
255	2/8
Lebih dari 278	1/8

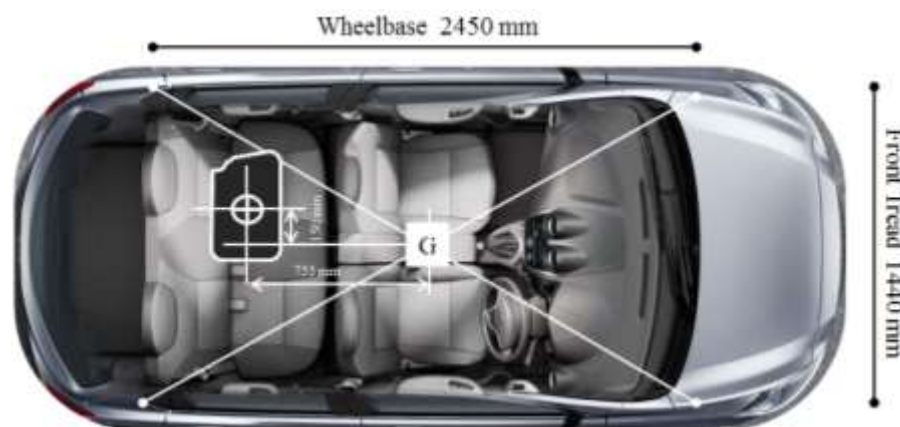
Gambar 2.6 diatas menunjukkan level bahan bakar dapat dilihat pada *dashboard* A point 8. Indikator bahan bakar ini berfungsi untuk menunjukkan volume bahan bakar yang tersedia didalam tangki. *Fuel sender* diharapkan dapat mengirimkan data yang akurat untuk ditampilkan pada indikator bahan bakar. Tabel 2.1 diatas menunjukkan spesifikasi pengukuran pada *fuel sender* menggunakan multitester (ohm), semakin besar tahanan *fuel sender* semakin rendah posisi pelampung bahan bakar dan semakin kecil tahanan *fuel sender* semakin tinggi pelampung bahan bakar. Dapat dilihat pada gambar 2.7 berikut ini:



Gambar 2.7. Spesifikasi data pengukuran ketinggian *fuel sender*

4. Ilustrasi letak *fuel sender*

Gambar ilustrasi letak tanki bahan bakar dan *fuel sender* pada kendaraan dibawah ini menjelaskan bahwa *letak fuel* berperan penting dalam akurasi dan perbedaan pembacaan. Hal ini dikarenakan letak *fuel sender* tidak berada di titik tengah (grafitasi), bahkan condong ke belakang 755 mm serta ke kiri 150 mm.



Gambar 2.8. Ilustrasi letak *Fuel sender*

E. Hipotesis

Hipotesis atau dugaan sementara dalam investigasi ini adalah adanya kesalahan pada pembacaan *fuel sender* ketika terjadi perubahan dinamika kendaraan atau terjadi ketidak stabilan volume bahan bakar yang terguncang akibat kondisi jalan. Sehingga fenomena tersebut menjadi masalah bagi *engine control unit* untuk membaca jumlah bahan bakar, yang nantinya digunakan untuk proses perhitungan rata-rata konsumsi bahan bakar.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Di dalam penelitian ini menggunakan jenis penelitian dan pengembangan (*Research and Development/R&D*). Penelitian yang dilakukan merupakan jenis penelitian terapan.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Nissan Kota Magelang selama 2 bulan, mulai bulan Februari sampai Maret 2018.

- a. Persiapan alat uji di bengkel Nissan Datsun Magelang
- b. Pengujian dilakukan di Nissan Datsun Magelang

C. Media, Alat dan Bahan Penelitian

1. Media yang digunakan

Media yang digunakan dalam Investigasi Perbedaan Pembacaan Display Rata-Rata Konsumsi Bahan Bakar dengan Data *Engine Consult*

III.

Tabel 3.1. Media yang digunakan

No	Media	Tipe	Fungsi
1	Mobil Datsun Go	Go Hado	Sebagai Media Uji
2	<i>Fuel Sender</i>	Datsun	Sebagai Media Ukur

2. Alat yang digunakan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian meliputi :

Tabel 3.2. Alat yang digunakan

No	Nama Alat	Spesifikasi	Fungsi Alat
1	Engine Consult III	Panasonic Consult +	Untuk melihat hasil pembacaan yang dikirim oleh VI (<i>Vehicle Interface</i>)
2	VI (<i>Vehicle Intervace</i>)	VI 553**1 Yellow	Menyimpan dan Mengirim data
3	Two Post Lift	Band Pack	Pengangkat Kendaraan
4	Adjusting Point	Band Pack	Penyetel Ketinggian
5	Garage Jack	Band Pack	Pengangkat Kendaraan
6	Mistar Baja	100 cm	Skala Ukur

3. Bahan yang Digunakan

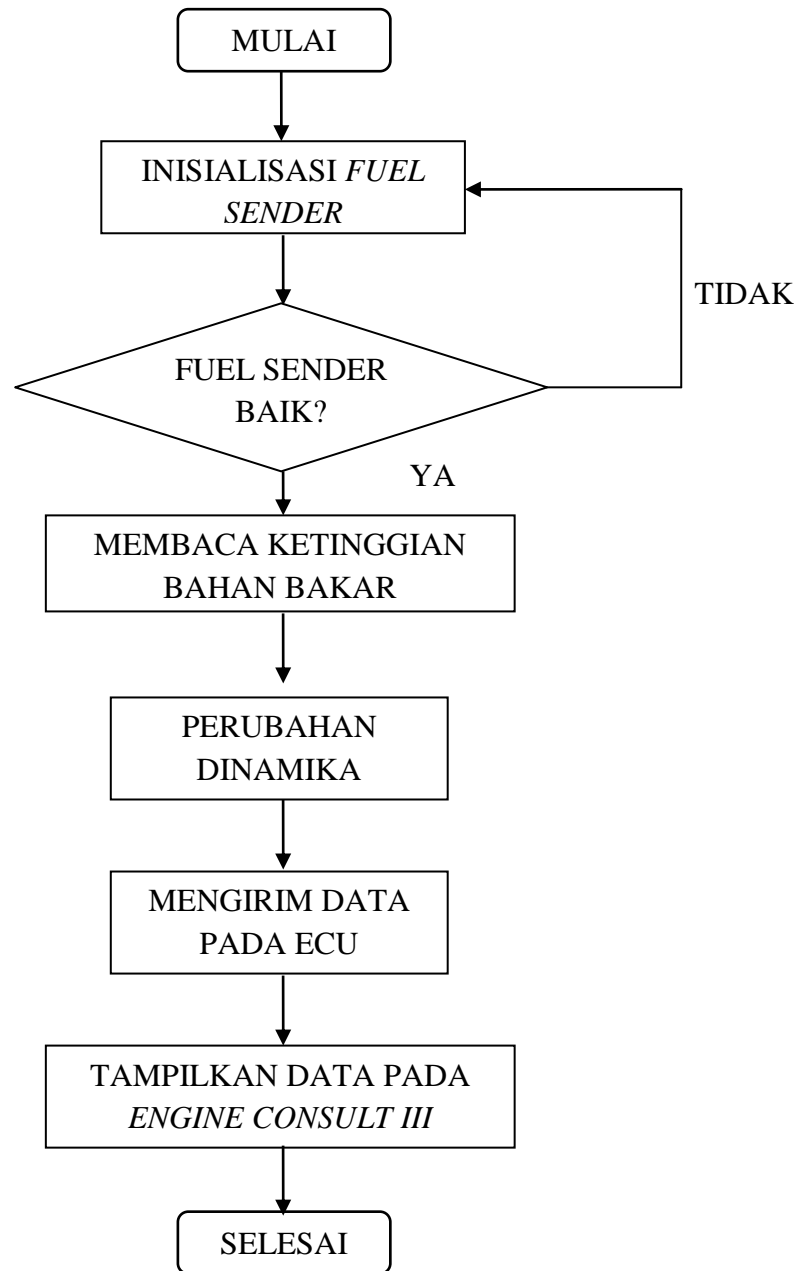
Bahan utama yang digunakan dalam penelitian adalah Pertamina RON 92.

D. Jalanya Penelitian

Kegiatan penelitian ini terdiri dari empat tahapan yaitu tahap persiapan, tahap penyediaan bahan uji, tahap pengujian dan tahap penyajian hasil penelitian.

1. Flowchart Pengujian

Pada awal pengujian dilakukan proses analisa investigasi seluruh bagian pada sistem. Pastikan bahan bakar terisi minimal 15-21 liter didalam tanki dengan tujuan untuk memudahkan pengambilan data. Setelah bahan bakar terpenuhi, lakukan perancangan dinamika kendaraan. Pastikan *fuel sender* dalam kondisi baik. *Fuel Sender* akan membaca ketinggian bahan bakar dan mengirim data ke ECU (*Engine Control Unit*), digunakan sistem VDR (*Voyage Data Recorder*) yang akan menyimpan data kendaraan pada VI (*Vehicle Intervace*) lalu *Engine Consult* akan membaca hasil pengukuran performa dan kondisi kendaraan.

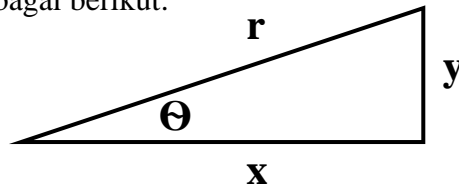


Gambar 3.1. *Flowchart* Pengujian

2. Metode Pengujian

Metode berikut ini dilakukan untuk membuktikan hipotesis yang akan diujikan pada kendaraan Datsun Go. Sehingga diperoleh sudut kemiringan suatu kendaraan.

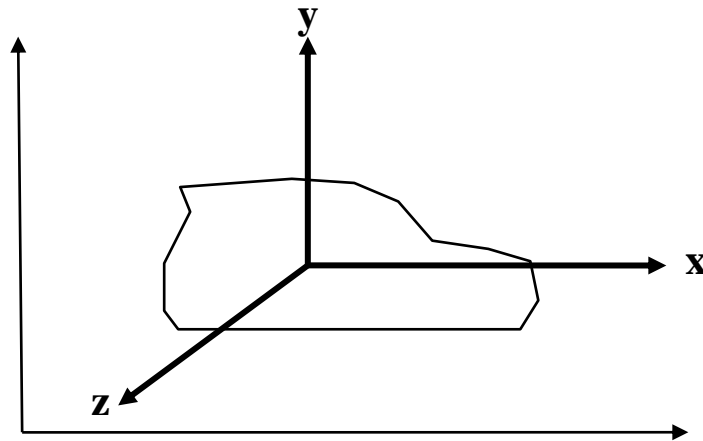
Rumus sebagai berikut:



Maka:

$$\sin \theta = \frac{y}{r} \rightarrow \theta = \sin^{-1} \frac{y}{r}$$

$$\cos \theta = \frac{x}{r} \rightarrow \theta = \cos^{-1} \frac{x}{r}$$

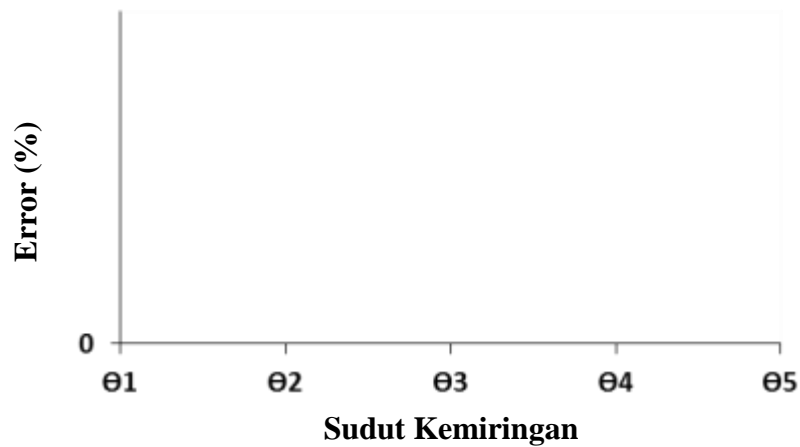


Gambar 3.2. pencarian sudut kemiringan 3 dimensi

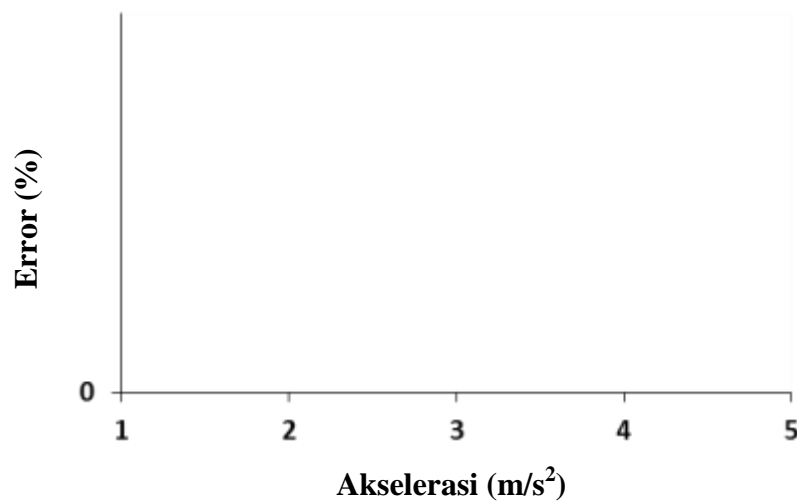
Investigasi kemiringan ini dilakukan berdasarkan pengujian statis, dikarenakan selama pengambilan data pada kendaraan dengan kondisi diam atau pada *post lift*. Dapat disepakati bahwa untuk mencari sudut kemiringan pada saat investigasi kendaraan dapat digunakan sebagai:

Miring kanan dan miring kiri : Sumbu “y”

Naik dan Turun : Sumbu “x”



Gambar 3.3. Grafik sudut kemiringan



Gambar 3.4. Grafik akselerasi

Investigasi akselerasi dan deselerasi ini menggunakan pengujian dinamsi, dimana pengambilan data pada saat akselerasi akan digunakan sistem VDR (*Voyage Data Recorder*) dengan menggunakan rumus trigger yang dapat diatur pada *engine consult III* dan rumusan tersebut dikirim ke VI (*Vehicle Intervace*) kemudian VI akan merekam aktivitas kendaraan pada saat pengambilan data yang diinginkan.

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan investigasi yang dilakukan pada Unit mobil Datsun Go, dapat disimpulkan bahwa :

Dinamika kendaraan berperan besar terhadap kesalahan pembacaan *fuel sender*, yang mengakibatkan perubahan pembacaan terhadap volume bahan bakar oleh display dan *engine consult*.

Kesalahan pembacaan pada display pada *Multi-Information Display* dan *engine consult* disebabkan oleh tingkat ketelitian pembacaan rendah, menyebabkan tidak terbacanya perubahan ketika terjadi kesalahan pembacaan pada *fuel sender*. Kesalahan ini mengakibatkan pembacaan rata-rata konsumsi bahan bakar kurang akurat.

1. Perbedaan pembacaan rata-rata konsumsi bahan bakar pada *Multi-Information Display* (MID) berbeda dengan data *Engine Consult III*. Dikarenakan ketelitian pembacaan rendah, adanya kesalahan pembacaan, terjadinya hentakan dan letak *fuel sender*. Pada display memiliki akurasi pembacaan lebih rendah, namun pada *Engine Consult III* memiliki akurasi ketelitian lebih baik.
2. Cara yang tepat untuk membaca *Multi-Information Display* (MID) rata-rata konsumsi bahan bakar dengan cara me-reset ulang pada indikator rata-rata (AVG), kemudian lakukan test *stall roller* untuk mengetahui konsumsi bahan bakar kendaraan tersebut. Sedangkan pembacaan rata-rata konsumsi bahan bakar pada data *Engine Consult III* dapat dilakukan di bengkel resmi untuk mengambil data dari *engine control unit* (ECU).
3. Perbedaan pembacaan rata-rata konsumsi bahan bakar antara *Multi-Information Display* (MID) dengan data *Engine Consult III* adalah sebesar 7,4 persen (%) pada sumbu “y” dan 16 % pada sumbu “x”.

B. Saran

Kesalahan pembacaan dengan varian kecepatan maupun besaran sudut kemiringan dapat diminimalisir pada *fuel sender*, dengan pengujian lain diantaranya :

1. Bagi pengembang teknologi dapat dilakukan *reposition fuel sender* maupun menciptakan teknologi untuk membuat pembacaan *fuel sender* stabil dengan menggunakan *IC Controller with G Sensor*. Maka pada saat terjadi perubahan dinamika akan diminimalisir kesalahan bahkan tidak terjadi kesalahan pembacaan.
2. Bagi pemilik kendaraan diharapkan menggunakan bahan bakar dengan RON minimal 91 (Pertamax 92), mengikuti aturan mengemudi yang baik, dan tidak melakukan modifikasi secara berlebihan.
3. Saran untuk produsen adalah menempatkan *fuel tank* pada titik nol grafitasi (ditengah kendaraan) yang diharapkan dapat mengurangi kesalahan pembacaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Indonesia, Datsun Go Community. "Konsumsi Bahan Bakar." Application , Magelang, 2017.
- Indonesia, Nissan Motor . "Electric Service Manual Datsun (Hado)." In *Engine Control*, 23-280. 2014.
- Indonesia, Nissan Motor. "Electric Serive Manual Datsun (Hado)." In *Power Ground*, 30-70. 2014.
- Indonesia, Nissan Motor. "Electric Service Manual Datsun (Hado)." In *Fuel System*, 4-17. 2014.
- Indonesia, Nissan Motor. "Electric Service Manual Datsun (Hado)." In *General Information Consult Checking System*, 44-46. 2014.
- Indonesia, Nissan Motor. "Electric Service Manual Datsun (Hado)." In *Seat*, 20. Jakarta, 2014.
- Mukti, Hafizd. *Datsun Go Standar LCGC*. Jakarta: CNN Indonesia, 2014.
- Sahreza, Saumi. "Rancang Bangun Ketinggian Air (Water Level)." *Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh*, 2009.
- Setiawan, Afrie. "20 Aplikasi Aplikasi kontrollor ATmega 8535 megunakan BASCOM-AVR." Yogyakarta: Adhi, 2011.
- Magelang, Universitas Muhammadiyah. "Panduan Tugas Akhir Fakultas Teknik.",06, 2013
- <http://teknik.ummgl.ac.id/2013/06/Panduan-Tugas-Akhir-Fakultas-Teknik.Pdf>