

## Investigasi Kesalahan Pembacaan Display Konsumsi Bahan Bakar pada Mobil Datsun Go

Ade Burhanudin<sup>1,3</sup>, Bambang Septian<sup>2,3\*</sup>, Budi Waluyo<sup>3</sup>, Saifudin<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Nissan Datsun Magelang, Jawa Tengah, Indonesia

<sup>2</sup>Laboratorium Otomotif, SMK Muhammadiyah Muntilan, Magelang, Jawa Tengah, Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Mesin Otomotif, Universitas Muhammadiyah Magelang, Jawa Tengah, Indonesia

\*Email: [bambangseptian732@gmail.com](mailto:bambangseptian732@gmail.com)

doi:<https://doi.org/10.31603/ae.v1i02.2243>

Dipublikasikan oleh Laboratorium Teknik Otomotif Universitas Muhammadiyah Magelang dan Association of Indonesian Vocational Educators (AIVE)

### Abstrak

#### Article Info

Submitted:

02/08/2018

Revised:

21/08/2018

Accepted:

26/08/2018

Datsun Go merupakan salah satu mobil *Low Cost Green Car* (LCGC) yang beredar di Indonesia. Mobil ini sudah dilengkapi dengan sistem AVG (*Average*) atau pembacaan rata-rata bahan bakar yang dapat dilihat dengan mudah pada display. Namun demikian laporan terkait konsumsi bahan bakar yang disampaikan pengguna kendaraan sangat bervariasi. Tujuan studi ini adalah untuk menginvestigasi kesalahan pembacaan konsumsi bahan bakar pada berbagai kondisi dan dinamika kendaraan. Metode studi ini dengan mensimulasikan berbagai kemiringan dan juga akselerasi kendaraan. Hasil investigasi menunjukkan bahwa terjadi kesalahan pembacaan *fuel sender* karena pengaruh dinamika kendaraan. Dinamika dan kondisi kendaraan sangat berpengaruh terhadap pembacaan konsumsi rerata bahan bakar.

**Key words:** Datsun Go, Pembacaan display, Konsumsi bahan bakar

### 1. Pendahuluan

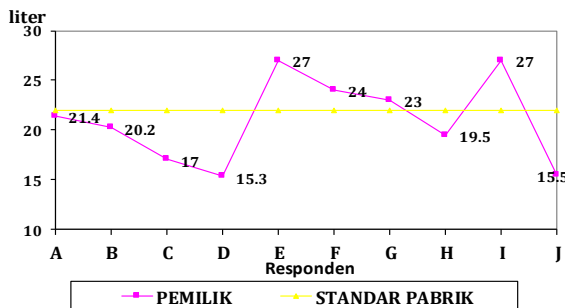
Dalam dekade terakhir, kebutuhan bahan bakar minyak cenderung meningkat, sementara kesediaan sumber energi fosil semakin menipis, serta permasalahan pencemaran udara menjadi isu yang sangat sensitif [1]–[4]. Permasalahan ini menjadi salah satu latar belakang fokus riset beberapa peneliti untuk mencari bahan bakar alternatif [5] dan pengembangan teknologi yang lebih ramah lingkungan [6]. Salah satu teknologi yang ramah lingkungan dikenal dengan istilah *Low Cost Green Car* (LCGC) [7].

Datsun Go merupakan salah satu produk Nissan Datsun yang mengembangkan konsep LCGC di Indonesia. Bagi sebagian orang, Datsun

Go adalah solusi tepat untuk memiliki mobil. Datsun GO memiliki keunggulan yaitu harga yang murah dan bahan yang bakar irit [5]. Kendaraan ini sudah dilengkapi dengan sistem AVG (*Average*) atau pembacaan rata-rata bahan bakar yang dapat dilihat dengan mudah oleh pengendara dengan melihat display. Namun demikian, laporan dari beberapa pengguna Datsun Go menyatakan bahwa display konsumsi rata-rata bahan bakar tidak konsisten dalam menyajikan informasi konsumsi bahan bakar selama pemakaian.

Kegiatan survei telah dilakukan oleh komunitas Datsun Go Magelang pada tipe mobil sama dan menggunakan bahan bakar dengan

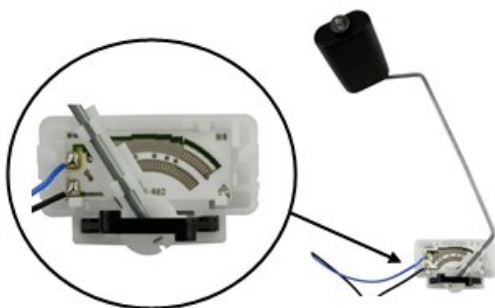
RON 92. Riset kecil ini menggunakan 10 responden. Dari 10 reponden tersebut, informasi konsumsi rerata yang disampaikan sangat beragam[6]. Sebaran data tersebut dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Sebaran laporan konsumsi bahan bakar Datsun Go[2]

Gambar 1. diatas menunjukkan bahwa lebih dari 50% kendaraan melaporkan konsumsi bahan bakar dibawah standar pabrik sebesar 22 km/liter.

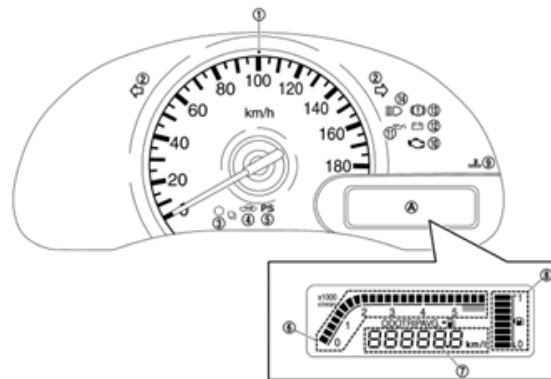
Mobil Datsun Go menggunakan sensor pelampung atau *fuel sender gauge* yang terdapat pada pada tangki bahan bakar untuk mendeteksi tinggi permukaan bahan bakar didalam tangki. Sensor ini menggunakan konsep perubahan *variable resistance* (ohm) yang linier dengan perubahan permukaan bahan bakar didalam tangki. Gambar 2 berikut menunjukkan *fuel sender gauge* mobil Datsun Go.



Gambar 2. Fuel sender gauge Datsun Go

Perubahan resistensi (ohm) pada gambar didalam lingkaran dipengaruhi oleh posisi pelampung hitam. Sementara posisi pelampung tergantung pada posisi permukaan bahan bakar didalam tangki. Dengan konsep sederhana ini, sensor bahan bakar menginformasikan ke ECU yang selanjutnya akan diteruskan ke pengemudi melalui

*Multi\_Information Display*(MID). Gambar 3 berikut merupakan ilustrasi display konsumsi rerata bahan bakar pada Datsun Go. Konsumsi rerata disajikan secara digital pada bagian nomor 7 (tujuh).



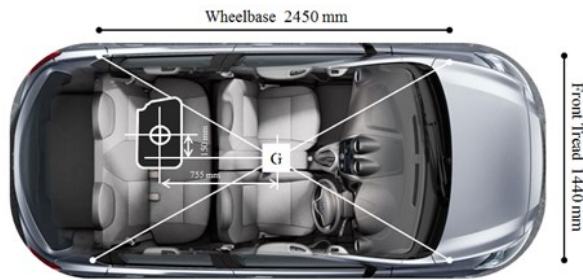
Gambar 3. MultiInformation Display

### 1.1. Komunikasi Data pada Datsun GO

*Engine ConsultIII* merupakan salah satu dari *special service tool* di lingkungan bengkel resmi Nissan Datsun yang digunakan untuk memonitor suatu kendaraan dengan menggunakan *Vehicle Interface* (VI). Alat ini mampu mengirim dan menerima informasi dari dan ke *Engine Control Module* (ECM), *Body Control Module* (BCM) dan *Transmission Control Module* (TCM) melalui *Vehicle Interface*. *Engine Consult III* ini mampu mengoperasikan berbagai perintah, antara lain: (1). *Data Monitor* yang digunakan untuk memonitor kendaraan dan juga sebagai trigger; (2). *Work Support* yang digunakan sebagai pengaturan performa kendaraan; dan (3). *Active Test*, untuk mengetahui suatu masalah pada kendaraan.

### 1.2. Masalah dinamika kendaraan dan measurement error

Dinamika dan posisi kendaraan mempengaruhi pada dinamika dan posisi *fuel sender gauge*. Perubahan dinamika dan posisi inilah salah satunya yang menyebabkan kesalahan pembacaan *fuel sender gauge*, dan selanjutnya juga akan menghasilkan informasi yang tidak akurat pada *MultiInformation Display*. Posisi dan letak *fuel sender gauge* juga menentukan dinamika respon dan pembacaan. Gambar 4 berikut ilustrasi posisi *fuel sender gauge* mobil Datsun Go.



Gambar 4. Posisi dan letak *fuel sender gauge*

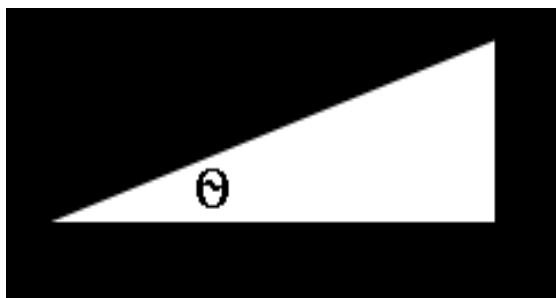
Dari kondisi dan dinamika kendaraan tersebut, studi ini bertujuan untuk menginvestigasi kesalahan pada pembacaan *fuel sender gauge* ketika terjadi perubahan dinamika kendaraan atau terjadi ketidak-stabilan permukaan bahan bakar dalam tangki yang terguncang akibat kondisi jalan. Penelitian ini juga menginvestigasi ketelitian display dikendaraan dan juga kesalahan pembacaan *Engine Consult III* dengan menggunakan konsep perubahan resistensi *fuel sender gauge*.

## 2. Metode

Dalam studi ini, pengujian dilakukan melalui proses analisa dan investigasi seluruh bagian pada sistem bahan bakar. Bahan bakar di dalam tangki dipastikan berisi minimal 21 liter. *Fuel sender* akan membaca ketinggian bahan bakar dan mengirim data ke ECM. Sistem *Voyage Data Recorder (VDR)* akan menyimpan data kendaraan melalui *Vehicle Interface (VI)*. *Engine Consult III* akan membaca hasil pengukuran performa dan kondisi kendaraan.

### 2.1. Simulasi pengujian kemiringan kendaraan

Simulasi pengujian kemiringan kendaraan dilakukan dengan metode statis dengan mengikuti segitiga sudut seperti diilustrasikan pada Gambar 5 berikut.



Gambar 5. Segitiga sudut kemiringan kendaraan

Dari Gambar 5 tersebut didapat persamaan sebagai berikut.

$$\sin \theta = \frac{y}{r}, \text{ maka } \theta = \sin^{-1} \frac{y}{r} \quad (1)$$

$$\cos \theta = \frac{x}{r}, \text{ maka } \theta = \cos^{-1} \frac{x}{r} \quad (2)$$

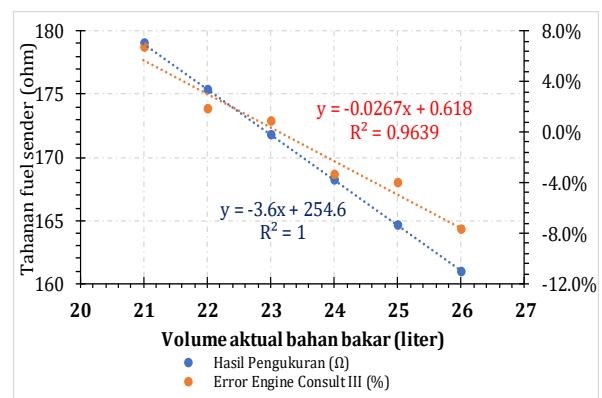
Pengujian kemiringan kendaraan terdiri dari dua kondisi yaitu simulasi kemiringan kanan-kiri dan kemiringan maju-mundur kendaraan.

### 2.2. Simulasi pengujian akselerasi kendaraan

Investigasi akselerasi ini menggunakan pengujian dinamis, dimana pengambilan data pada saat akselerasi menggunakan menu *Voyage Data Recorder (VDR)* dengan menggunakan mode *trigger* pada *Engine Consult III*. Respon informasi akselerasi dan deselerasi ini terbaca melalui *Vehicle Interface (VI)* kemudian *Engine Consult III* akan merekam dan menunjukkan besaran akselerasi dan deselerasi kendaraan pada saat pengambilan data.

### 2.3. Kalibrasi information fuel display dan Engine Consult III

Kalibrasi dilakukan untuk menentukan ketelitian pembacaan *fuel display* dan *Engine Consult III*. Bahan bakar awal terisi di dalam tangki adalah 21 liter, kemudian ditambah per 1 liter, kemudian responya dibaca pada *information fuel display* dan *Engine Consult III* dan dibandingkan dengan pembacaan oleh ohm meter. Grafik hasil pembacaan disajikan pada Gambar 6 berikut.



Gambar 6. Hasil kalibrasi *fuel sender* kendaraan

### 3. Hasil dan Pembahasan

Konsumsi bahan bakar merupakan fungsi jarak yang ditempuh sebuah kendaraan tiap satuan volume bahan bakar yang dikonsumsi (km/l). Pembacaan jarak tempuh kendaraan lebih konsisten dibandingkan dengan pembacaan perubahan volume kendaraan di dalam tangki bahan bakar. Hal ini disebabkan pembacaan volume bahan bakar di dalam tangki sangat dipengaruhi oleh dinamika kendaraan itu sendiri. Disamping itu, kesalahan pembacaan volume bahan bakar juga disebabkan karena ketidaktepatan display, baik pada *fuel display* maupun *Engine Consult III* yang digunakan di bengkel Nissan Datsun Group. **Tabel 1** berikut menyajikan hasil investigasi pembacaan volume bahan bakar berbagai *fuel display*.

**Tabel 1** Hasil investigasi pembacaan volume bahan bakar.

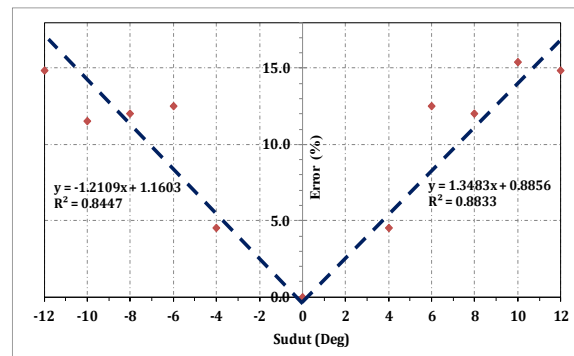
Volume aktual	Display bahan bakar (blok display)	Data monitor consult (liter)	Error Engine Consult III (%)
21	4	22.4	6.7
22	4	22.4	1.8
23	4	23.2	0.9
24	4	23.2	-3.3
25	4	24	-4.0
26	5	24	-7.7

**Tabel 1** di atas menunjukkan bahwa ketelitian *fuel display (block display)* sebesar  $\pm 2.5$  liter, sementara ketelitian *Engine Consult III* sebesar  $\pm 1$  liter.

#### 3.1. Error pembacaan karena kemiringan kendaraan

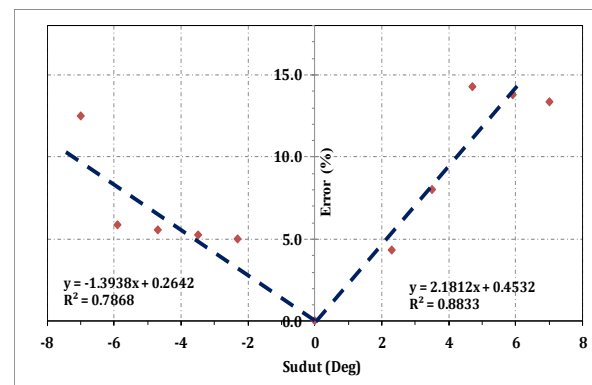
Kemiringan mobil memiliki dua macam posisi kemiringan yaitu kanan-kiri (terhadap sumbu z) dan maju-mundur (terhadap sumbu x). Dinamika kemiringan kendaraan berdampak pada kedua jenis kemiringan tersebut. Namun demikian, karena posisi *fuel sender* tidak pada titik berat kendaraan (titik G) pada **Gambar 4**, maka berakibat pada kesalahan pembacaan yang asimetris pada semua posisi kemiringan. Error pembacaan karena dinamika kemiringan kanan-

kiri (sumbu x) tersaji pada **Gambar 7** sebagai berikut.



**Gambar 7.** Error karena kemiringan kanan-kiri

**Gambar 7** menunjukkan bahwa kesalahan pembacaan meningkat sejalan dengan besaran kemiringan kendaraan ke arah kanan-kiri. Namun demikian, gradien kesalahan kanan dan kiri masing-masing tidak sama yaitu sebesar 1,35 dan 1,31. Hal ini bisa dijelaskan secara logis karena letak *fuel sender* terdapat *offset* sebesar 150 mm sebelah kanan sumbu x. Error untuk kemiringan mobil naik-turun (sumbu z) tersaji pada **Gambar 8** berikut.

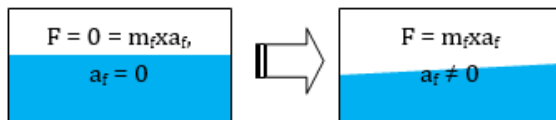


**Gambar 8.** Error karena kemiringan maju-mundur

Error pembacaan karena dinamika kemiringan maju-mundur juga semakin besar sejalan dengan sudut kemiringan kendaraan. **Gambar 8** juga menunjukkan perbedaan kemiringan maju-mundur kendaraan (sumbu x) yang asimetris, yaitu masing-masing sebesar 1,39 dan 2,18. Tingkat asimetris kemiringan yang lebih besar dari kemiringan kanan-kiri (sumbu z) hal ini juga bisa dipahami karena *offset* posisi *fuel sender* dari sumbu z titik berat (titik G) pada **Gambar 4** sebesar 755 mm.

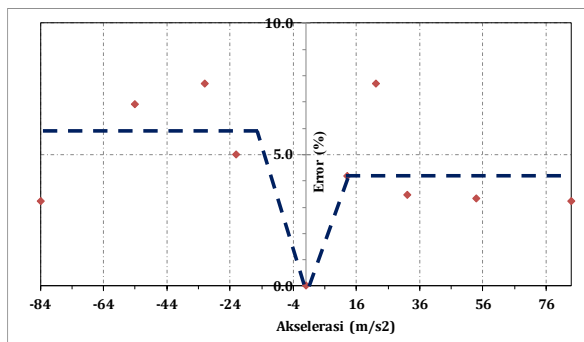
### 3.2. Error pembacaan karena dinamika akselerasi kendaraan.

Akselerasi/deselerasi merupakan perubahan kecepatan tiap satuan waktu. Pada saat kendaraan mengalami akselerasi/deselerasi, kendaraan pada saat itu sedang dalam kondisi yang tidak seimbang (equilibrium). Ketidakseimbangan inilah yang akan merubah posisi level permukaan bahan bakar didalam tangki bahan bakar. Ilustrasi perubahan posisi level permukaan bahan bakar tersaji pada [Gambar 9](#) berikut.



[Gambar 9](#). Perubahan level permukaan bahan bakar karena akselerasi.

[Gambar 9](#) mengilustrasikan bahwa semakin besar akselerasi atau deselerasi kendaraan, semakin besar pula perubahan level permukaan bahan bakar. Perubahan ini semakin besar jika posisi *fuel sender* memiliki *offset* terhadap titik tengah tangki bahan bakar. Error pembacaan karena dinamika kendaraan disajikan dari mobil Datsun Go tersaji pada [Gambar 10](#) berikut.



[Gambar 10](#). Error pembacaan karena akselerasi kendaraan

[Gambar 10](#) menunjukkan bahwa pengaruh akselerasi/deselerasi terhadap respon kesalahan pembacaan *engine consult III* sangat kecil. Perbedaan error pembacaan deselerasi juga menunjukkan error yang relatif lebih besar dari error akselerasi. [Gambar 10](#) juga menunjukkan bahwa error pembacaan pada dinamika akselerasi tidak meningkat dengan peningkatan akselerasi kendaraan. Error pembacaan dari dinamika akselerasi terlihat kecil dan konstan untuk berbagai tingkat akselerasi/deselerasi.

## 4. Kesimpulan

Dinamika kendaraan berperan besar terhadap kesalahan pembacaan *fuel sender*, yang mengakibatkan perubahan pembacaan terhadap volume bahan bakar oleh *fuel display* dan *Engine Consult III*. Kesalahan pembacaan pada *fuel display* pada *Multi-Information Display* dan *Engine Consult III* disebabkan oleh tingkat ketelitian pembacaan yang rendah. Hal ini menyebabkan tidak terbacanya perubahan yang kecil ketika terjadi perubahan level bahan bakar di dalam tangki. Kesalahan ini mengakibatkan pembacaan rata-rata konsumsi bahan bakar kurang akurat.

## Ucapan Terimakasih

Artikel ini merupakan upaya penyelesaian permasalahan industri di Nissan Datsun Magelang. Penyelesaian permasalahan ini merupakan salah satu bentuk kerja sama antara Nissan Datsun Magelang dengan Program Studi Mesin Otomotif Universitas Muhammadiyah Magelang. Oleh karena itu, diucapkan terimakasih kepada kedua institusi tersebut.

## Referensi

- [1] I. K. Adam, A. Galadima, and A. I. Muhammad, "Biofuels in the Quest for Sustainable Energy Development," *Journal of Sustainable Development*, vol. 4, no. 3, pp. 10–19, 2011.
- [2] IEA, "World Energy Outlook 2015," Paris, 2015.
- [3] B. Waluyo, I. N. G. Wardana, L. Yuliaty, and M. N. Sasongko, "The role of molecule cluster on the azeotrope and boiling points of isooctane-ethanol blend," *Fuel*, vol. 215, no. September 2017, pp. 178–186, 2018.
- [4] R. . Colville, E. . Hutchinson, J. . Mindell, and R. . Warren, "The transport sector as a source of air pollution," *Atmospheric Environment*, vol. 35, no. 9, pp. 1537–1565, Mar. 2001.
- [5] M. Setiyo, B. Waluyo, M. Husni, and D. W. Karmiadji, "Characteristics of 1500 CC LPG fueled engine at various of mixer venturi area applied on Tesla A-100 LPG vaporizer," *Jurnal Teknologi*, vol. 78, no. 10, 2016.

- [6] B. Waluyo, "Performance of SI Engine at Various of Oil Catch Tank Filter Materials," *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology (An ISO Certified Organization)*, vol. 3297, no. 11, 2007.
- [7] GFEI, "Improving Vehicle Fuel Economy in the ASEAN Region," London, 2010.
- [8] J. Adolf, C. Balzer, A. Joedicke, and U. Schabla, "Shell LPG Study," Hamburg, 2015.