

## Emisi gas buang kendaraan bermotor : suatu eksperimen penggunaan bahan bakar minyak solar dan substitusi bahan bakar minyak solar dan substitusi bahan bakar minyak solar-gas

Achmad Djohan Asmawi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=79241&lokasi=lokal>

---

### Abstrak

Menipisnya cadangan minyak bumi, akan menjadikan bahan bakar minyak konvensional seperti Premix, Premium dan Solar semakin mahal harganya, dan subsidi terhadap minyak solar yang dilakukan Pemerintah selama ini suatu saat akan tidak dapat dilanjutkan. Melihat fenomena ini, menjadikan Pemerintah mengambil langkah kebijaksanaan bidang energi antara lain. kebijaksanaan konservasi dan diversifikasi energi guna mengurangi peranan bahan bakar minyak (BBM) dan meningkatkan peranan energi lain. Ini dimaksudkan untuk mengurangi tingkat ketergantungan terhadap pemakaian BBM dan menggantikan dengan jenis energi lain guna memenuhi kebutuhan energi, khususnya untuk transportasi.

Pembangunan yang semakin meningkat menjadikan tingkat pertumbuhan ekonomi semakin tinggi. Salah satu dampak yang terjadi adalah merangsang produksi dan jumlah kendaraan bermotor. Kehadiran kendaraan bermotor dalam masyarakat sangatlah penting, akan tetapi telah terjadi pula permasalahan lalu lintas seperti kemacetan, kecelakaan dan pencemaran udara. Hasil penelitian dari pola penggunaan BBM menunjukkan bahwa kontribusi pencemaran udara yang berasal dari sektor transportasi mencapai 60%, selebihnya sektor industri 25%, rumah tangga 10% dan sampah 5%.

Untuk menghindari atau mengurangi polusi udara akibat emisi gas buang dari sektor transportasi, maka perlu dilakukan perlindungan melalui upaya pengendalian terhadap sumber emisi gas buang kendaraan bermotor, sehingga pembebanan udara ambien tetap berada di bawah ambang batas yang diperbolehkan. Alternatif bahan bakar pengganti yang paling memungkinkan saat ini adalah bahan bakar gas (BBG), karena selain cadangannya dalam jumlah besar juga menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh LEMIGAS (1992) pada kendaraan yang berbahan bakar bensin, BBG lebih efisien dan lebih bersahabat dengan lingkungan. Untuk kendaraan berbahan bakar minyak solar (BBMS), penggantian ke BBG secara langsung masa sulit dilaksanakan karena sistem pembakaran yang berbeda dibanding kendaraan berbahan bakar bensin. Akan tetapi dengan teknologi yang ada, maka Cara dengan pemakaian alat Conversion Kit dapat dilakukan, di mana BBMS yang dipakai dapat disubstitusi dengan bahan bakar minyak solar-gas (BBMSG). Bila kendaraan bermotor yang berbahan bakar bensin dapat menggunakan bahan bakar gas yang terbukti lebih efisien dan lebih ramah dengan lingkungan, maka penelitian ini melihat emisi gas buang yang ditimbulkan oleh kendaraan bermotor Isuzu Panther BBMS, yang disubstitusi dengan BBMSG. Emisi gas buang yang diteliti dibatasi pada parameter karbon monoksida (CO), nitrogen oksida (NO<sub>x</sub>) dan hidrokarbon (HC).

Tujuan penelitian secara umum adalah untuk dapat mengantisipasi pemakaian bahan bakar alternatif dalam rangka menunjang kebijaksanaan diversifikasi dan konservasi energi, dan memperkenalkan kepada masyarakat bahwa kendaraan berbahan bakar solar dapat pula menggunakan bahan bakar gas dengan cara substitusi.

Secara khusus penelitian ini melakukan uji coba untuk mengetahui :

a. Seberapa besar emisi gas buang CO, NO<sub>x</sub> dan HC yang ditimbulkan bila menggunakan BBMS.

b. Seberapa besar perbedaan emisi gas buang untuk masing-masing parameter tersebut di atas bila dilakukan substitusi dengan BBMSG.

c. Apakah ada perbedaan emisi gas buang yang ditimbulkan antara kendaraan tersebut di tune-up (0 km) dan tidak di tune-up (setelah kendaraan menempuh jarak 5000 km), ditinjau dari bahan bakar yang digunakan.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan mobil Isuzu Panther berbahan bakar solar yang dikondisikan. Maksud dikondisikan, kendaraan terlebih dahulu di tune-up (0 km) kemudian dipasang alat Conversion Kit. Penelitian dilakukan pada kendaraan dalam keadaan static atau posisi gigi transmisi bebas dan kendaraan pada posisi transmisi masuk pada kecepatan dan rpm sebagai berikut:

1.

Gigi transmisi 0 (stalls), kecepatan 0 km/jam, rpm 1500.

2. Gigi transmisi 1, kecepatan 20 km/jam, rpm 2000.

3. Gigi transmisi 2, kecepatan 40 km/jam, rpm 2500.

4. Gigi transmisi 3, kecepatan 60 km/jam, rpm 3000.

5. Gigi transmisi 4, kecepatan 80 km/jam, rpm 3500.

6. Gigi transmisi 5, kecepatan 100 km/jam, rpm 4000.

Sampel diambil sebanyak tiga kali pada tiap-tiap parameter yang diuji. Selanjutnya diulang kembali sebelum di tune-up (setelah kendaraan menempuh jarak 5000 km.) Data seluruh pengamatan pada setiap kali perulangan, baik kendaraan di tune-up atau tidak, sebanyak 216 kasus (sampel). Analisis data dilakukan dengan menggunakan pendekatan statistik deskriptif dan inferensial. Statistik deskriptif digunakan untuk menggambarkan secara umum karakteristik hasil pengamatan, sedangkan statistik inferensial digunakan untuk menguji hipotesis yang diajukan yang mana dalam hal ini digunakan analisis sidik ragam (ASRA) dengan menggunakan fasilitas komputer program Microstat versi 4.1 dari Ecosoft Inc.

Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa:

1. Ada perbedaan yang nyata untuk emisi gas buang NO<sub>x</sub>, bila memperhitungkan bahan bakar yang digunakan. Penggunaan BBMSG menimbulkan emisi NO<sub>x</sub> lebih rendah dibandingkan dengan penggunaan BBMS.

2. Tidak ada perbedaan yang nyata untuk emisi gas buang CO, bila kendaraan menggunakan BBMS ataupun BBMSG.

3. Ada perbedaan yang nyata untuk emisi gas buang HC, bila memperhitungkan bahan bakar yang digunakan. Penggunaan BBMSG menimbulkan emisi gas buang HC yang lebih tinggi, dibandingkan dengan penggunaan BBMS.

4. Ada perbedaan yang nyata emisi gas buang CO, NO<sub>x</sub>, dan HC bila memperhatikan kecepatan. Semakin cepat kendaraan melaju memperlihatkan semakin tinggi emisi gas buang yang dihasilkan.

a. Untuk parameter CO, dengan kecepatan kendaraan 100 km/jam adalah:

- 9,7 kali lipat dibandingkan kecepatan 20 km/jam;

- 6,4 kali lipat dari 40 km/jam;

- 2,5 kali lipat dari 60 km/jam;

- 1,5 kali lipat dari 80 km/jam.

b. Dengan kecepatan 100 km/jam diketahui emisi NO<sub>x</sub> yang dihasilkan adalah:

- 1,5 kali lipat dari kecepatan 20 km/jam;

- 1,2 kali lipat dari 40 km/jam;

- 1,1 kali lipat dari 60 km/jam;

- 1,1 kali lipat dari kecepatan 80 km/jam.

c. Emisi gas buang HC pada kecepatan 100 km/jam adalah:

- 2,4 kali lipat dari kecepatan 20 km/jam;

- 2 kali lipat dari 40 km/jam;

- 1,3 kali lipat dari 60 km/jam;

- 1,1 kali lipat dari 80 km/jam.

Kendaraan tersebut berlaku dalam keadaan tune-up (0 km) dan tidak tune-up (5000 km), baik menggunakan BBMS ataupun BBMSG dengan ukuran kelipatan yang tidak jauh berbeda.

5. Emisi gas buang CO yang dihasilkan tidak beda nyata antara kendaraan di tune-up (0 km) maupun tidak di tune-up (5000 km). Walaupun demikian CO lebih tinggi 1,4 kali lipat bila menggunakan BBMSG dibanding BBMS.

6. Untuk parameter NGx, emisi yang dihasilkan menunjukkan adanya perbedaan nyata antara kendaraan di tune-up dan tidak tune-up. Ternyata penggunaan BBMSG lebih baik dari penggunaan BBMS. Emisi karena penggunaan BBMS adalah 1,3 kali lipat lebih tinggi dibanding pada penggunaan BBMSG.

7. Untuk parameter HC, emisi gas buang yang dihasilkan, tidak ada perbedaan nyata baik kondisi tune-up maupun tidak tune-up. Namun bila dianalisis menurut bahan bakar yang digunakan, emisi HC pada penggunaan BBMSG cenderung lebih tinggi 1,1 kali lipat dibanding pada penggunaan BBMS.

8. Efisiensi ekonomi penggunaan BBMSG menunjukkan penghematan 58% lebih murah dari BBMS.

9. Dari percobaan dengan menggunakan BBMSG melalui penambahan alat Conversion Kit, yang mana campuran BBM yang digunakan adalah 40% BBMS dan 60% BBG, keadaan emisi gas buang untuk parameter utama sudah dapat diketahui. Untuk itu penelitian yang serupa oleh pihak lain terhadap beberapa parameter yang belum diteliti, konsumsi bahan bakar, akselerasi dan lain sebagainya dipandang perlu untuk dilakukan, sehingga temuan-temuannya dapat melengkapi hasil penelitian.

*Decreasing the fossil fuel reserve will make combustible material like Premix, Premium and Diesel fuel more expensive. Government subsidy for Diesel fuel will one day be discontinued. This phenomenon made the government take steps in the field of energy policy, namely conservation policy and energy diversification in order energy sources. Such is mean to reduce the level of dependency towards fossil fuel and replace it with other kinds of energy in fulfilling the need, particularly for transportation purposes. The ever increasing level of development resulted in an even higher economic growth. One of the impact that is occurring includes the stimulation in the number of motorized vehicle production. Its presence in the community is very important indeed, but another issue arises, namely traffic problems like accidents, traffic jams, air pollution, etc. Research results of the pattern of using fossil fuel showed that the contribution of air pollution originating from transportation reached 60%, the remaining sectors include industry 25%, domestic 10% and solid waste 5%.*

To evade or reduce air pollution as a result of exhaust gas emission from the transportation sector, the protection should be carried out through the endeavors of control towards the source or motorized vehicle exhaust gas emission. Such would keep the ambient air below the allowable threshold.

The most possible replacement fuel as alternative, at present, is gas fuel (BBG). Besides its huge amount of reserves, the study result of Lemigas (1992) on vehicles with gasoline, BBG is more efficient and friendly with the environment. Vehicles with Diesel fuel could not be changed directly with BBG. The change is still difficult to implement because they differ in the combustion system compared to those with gasoline. Otherwise, with the availability of technology, by using the convention kit tool, it can be carried out

whereby the Diesel fuel material used can be substituted with BBG.

When a gasoline motorized vehicle can use BBG that turned out to be more efficient and more friendly with the environment, thence, this study focused on exhaust gas emission caused by Isuzu Panther motorized vehicle with Diesel fuel combustion material that is substituted by BBG. The studied gas emission was limited to the parameters CO, NO<sub>x</sub> and HC.

The objective of this study is to anticipate the use of alternate fuel within the framework of supporting the diversification and energy conservation policy as well as introducing to the community that vehicles with Diesel fuel material can also use BBG by substitution. In particular, this study is to carry out a trial to know:

- a. How big the exhaust gas emissions of CO, NO<sub>x</sub> and HC are when using the Diesel fuel material (BBMS).
- b. How big the difference in exhaust gas emission for the respective parameters when it was carried out by BBMSG substitution.
- c. If there is difference in exhaust gas emission when the vehicle is tuned-up (0 km) and not tuned-up (after completing a distance of 5000 km), both from the fuel used as well as the velocity of the vehicle point of view.

This study is an experimental study by using Panther Isuzu motorcar with conditioned Diesel fuel. Its mean that the car is first of all tuned-up (0 km) then a conversion kit is installed. The study is carried out when the motorcar is stationary or the transmission position is free and when the transmission position is in and the car is running at a velocity and rpm were as follows:

1. Transmission at 0 (static), velocity 0 km per hr, rpm 1500
2. Transmission at 1, velocity 20 km per hr, rpm 2000
3. Transmission at 2, velocity 40 km per hr, rpm 2500
4. Transmission at 3, velocity 60 km per hr, rpm 3000
5. Transmission at 4, velocity 80 km per hr, rpm 3500
6. Transmission at 5, velocity 100 km per hr, rpm 4000

For each parameter tested, the sample taken was three times. Then, it is repeated prior to be tuned-up (after the vehicle covered a distance of 5000 km). The entire observance data at every single repetition, both, whether the vehicle was tuned-up or not, the total number was 216 cases or samples. Data analysis was undertaken by using the descriptive statistical approach as well as inferential. The first was used to illustrate, in general, the characteristics of observance results, whereas, inferential statistic was used to test the proposed hypothesis that was presented and in this case was used for variance analysis (ANOVA) by using the facilities of Microstate version 4.1 computer program from Ecosoft Inc.

The result of the study disclosed that:

1. The gas emission of NO<sub>x</sub> from diesel fuel-gas vehicle tends to be lower than that from diesel fuel vehicle.
2. The gas emission of CO from diesel fuel-gas vehicle tends to be the same as that from diesel fuel vehicle.
3. The gas emission of HC from diesel fuel-gas vehicle tends to be higher as that from diesel fuel vehicle.
4. There is significant difference of exhaust gas emission by Panther Isuzu vehicle when attention is paid on the velocity of the vehicle.
  - a. For the CO parameter with a velocity of 100 km per hour:
    - . 9.7 times compared with a velocity of 20 km per hour
    - . 6.4 times with a velocity of 40 km per hour
    - . 2.5 times with a velocity of 60 km per hour
    - . 1.5 times with a velocity of 80 km/hour

b. With a velocity of 100 km per hour NO<sub>x</sub> emission is known to be:

- . 1.5 times the a velocity of 20 km per hour
- . 1.2 times the a velocity of 40 km per hour
- . 1.1 times the a velocity of 60 km per hour
- . 1.1 times the a velocity of 80 km per hour

c. HC exhaust emission at a velocity of 100 km per hour is:

- 2.4 times the a velocity of 20 km per hour
- 2 times the a velocity of 40 km per hour
- 1.3 times the a velocity of 60 km per hour
- 1.1 times the a velocity of 80 km per hour

The vehicle in question holds in a tune-up (0 km) condition and not tune-up (500 km) both using BBMS or BBMSG with a multiplication measurement that do not differ much.

5. CO exhaust gas emission produced do not differ significantly between vehicle's tuned-up (0 km) as well as tuned-up (5000 km). Even then, CO is 1.4 times higher when using BBMSG compared to BBMS.

6. For NO<sub>x</sub> parameter, the emission produced showed significant difference between vehicle's tuned-up and not tuned-up. It turned out that BBMSG use is better than BBMS. The emission due to BBMS use is 1.3 times that of BBMSG.

7. There is no significant difference both tuned-up as well as not tuned-up for HC exhaust gas emission. However, if the analyzed according its fuel used, then HC emission tends to be higher by using BBMS compared to BBMSG, namely 1.1 times.