

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Spesifikasi Genset

Mobil JTM merupakan mobil yang dibentuk dengan mengedepankan keramahan lingkungan. Mobil ini merupakan mobil listrik karena mobil ini menggunakan listrik sebagai energi utama untuk menggerakkan mobil. Perbedaan mobil JTM dengan mobil listrik lainnya yaitu energi listrik yang didapat dimana energi listrik yang digunakan sebagai energi untuk menggerakkan mobil didapatkan bukan dari *charging* listrik pada mobil umumnya, namun didapatkan dari genset yang bekerja sebagai penghasil energi listrik yang disalurkan ke *battery* untuk menggerakkan mobil.

Prinsip kerja dari mobil JTM mirip dengan mobil Nissan Kicks E-Power yang menggunakan mesin untuk menghasilkan energi listrik. Perbedaannya yaitu Nissan Kicks E-Power menggunakan mesin bensin yang bekerja sebagai generator untuk menghasilkan energi listrik. Sementara itu, Mobil JTM menggunakan genset bertenaga gas untuk menghasilkan energi listrik.

Genset yang digunakan merupakan genset 156f *gas internal combustion* atau pembakaran dalam. Genset ini mampu menghasilkan daya listrik maksimal sebesar 1,2 kW yang disalurkan untuk mengisi daya baterai gesits berkapasitas 1,4 kW. Genset ini memiliki bobot kurang lebih sebesar 20 kg dan ditempatkan pada bagian depan mobil. Penggunaan dari genset ini dapat diatur untuk aliran gasnya. Aliran gas yang ideal untuk genset ini yaitu pada 1,5 L/Min dan juga 2 L/Min



Gambar 4.1 Genset Gas

4.2 Perhitungan

Pengujian yang dilakukan dengan memberikan pembebanan berupa gerinda yang dilakukan sebanyak 5 kali percobaan. Pada data dibawah ini merupakan pengujian dengan aliran gas LPG 2L/min dan setiap pengujiannya dilakukan dalam waktu 60 menit.. Adapun data data yang didapatkan pada pembebanan adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Hasil Pengujian 2 L/min

Percobaan	M0 (gr)	M1 (gr)	Tegangan (V)	Arus (A)
1	7,9	7,7	229	1,23
2	7,7	7,4	229	1,25
3	6	5,8	230	1,24
4	5,8	5,4	229	1,24
5	8,1	7,6	229	1,24

Pada pengujian ini dilakukan penambahan variabel pengujian yaitu 1,7 L dan juga 1,8 L. Pembebanan dengan variasi laju aliran ini menggunakan metode pembebanan yang sama yaitu menggunakan gerinda, namun yang berbeda adalah pembebanan ini dilakukan hanya 1 kali percobaan dan setiap percobaannya dilakukan dalam waktu 10 menit. Adapun data data yang didapat selama dilakukan pembebanan adalah sebagai berikut:

Tabel 4.2 Data Pengujian Variasi Laju Aliran

Aliran (L/min)	Percobaan	M0 (kg)	M1 (kg)	V (Volt)	Arus (A)
1,7	1	7,1	7,06	230	1,23
1,8	1	7,6	7	229	1,24

Dari data data pada tabel diatas, dapat dilakukan perhitungan untuk mengetahui energi LPG pada masing masing aliran. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

➤ Perhitungan Energi

$$MJ = m \times LHV$$

$$\text{Nilai LHV LPG} = 46 \text{ MJ/Kg (Referensi)}$$

Keterangan:

m = massa

LHV = *Lower Heating Value* LPG (MJ/Kg) = 46 MJ/Kg

MJ = Energi

Massa yang digunakan merupakan selisih antara massa tabung LPG sebelum pembebanan dengan massa tabung LPG setelah pembebanan. Adapun tabel hasil perhitungan energi LPG adalah sebagai berikut:

Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Energi LPG 2 L/min

Percobaan	m (kg)	Q _{LPG} (MJ)
1	0,2	9,2
2	0,3	13,8
3	0,2	9,2
4	0,4	18,4
5	0,5	23

Metode perhitungan yang sama juga dilakukan dengan laju aliran 1,7 L/min dan juga 1,8 L/min. Adapun tabel hasil perhitungannya adalah sebagai berikut:

Tabel 4.4 Data Perhitungan Energi Variasi Laju Aliran

Aliran (L/min)	Percobaan	M (kg)	Q _{LPG} (MJ)
1,7	1	0,04	1,84
1,8	1	0,06	2,76

Perhitungan selanjutnya yaitu menghitung daya yang dibutuhkan untuk melakukan pembebanan. Perhitungan daya ini berkaitan dengan energi yang dikeluarkan oleh genset. Adapun rumus perhitungan yang digunakan sebagai berikut:

$$P = V \times I$$

Keterangan:

P = Daya (watt)

V = Tegangan (volt)

I = Arus (Ampere)

Menggunakan rumus diatas, didapat hasil perhitungan daya untuk pembebanan sebagai berikut:

Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Daya

Percobaan	V (Volt)	I (Ampere)	P (kwh)
1	229	1,23	0,282
2	229	1,25	0,286
3	230	1,24	0,285
4	229	1,24	0,284
5	229	1,24	0,284

Laju aliran 1,7 L/min dan juga 1,8 L/min juga menggunakan rumus diatas. Adapun hasil perhitungan yang didapat adalah sebagai berikut:

Tabel 4.6 Data Perhitungan Daya Variasi Laju Aliran

Aliran (L/min)	Percobaan	V (Volt)	I (Ampere)	P (kwh)
1,7	1	230	1,23	0,283
1,8	1	229	1,24	0,284

Setelah mendapatkan daya pembebanan, selanjutnya melakukan perhitungan untuk mengetahui energi keluaran yang dilakukan oleh genset saat pembebanan. Adapun rumus perhitungan yang digunakan untuk menghitung energi keluaran genset adalah sebagai berikut:

$$\text{Energi Keluaran Genset} = \frac{\text{Daya}}{\text{Jam}} \times 3,6$$

Adapun hasil perhitungan energi genset tersebut terdapat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 4.7 Data Energi Keluaran Genset

Percobaan	P (kwh)	Energi Keluaran (MJ)
1	0,282	1,014
2	0,286	1,031
3	0,285	1,027
4	0,284	1,022
5	0,284	1,022

Pada pengujian 1,7 L/min dan juga 1,8 L/min dilakukan perhitungan energi keluaran dengan rumus yang sama. Adapun hasil perhitungan energi keluaran yang didapatkan adalah sebagai berikut:

Tabel 4.8 Data Energi Keluaran Variasi Laju Aliran

Aliran (L/min)	Percobaan	P (kwh)	Energi Keluaran (MJ)
1,7	1	0,283	1,019
1,8	1	0,284	1,022

Setelah mendapatkan energi keluaran dari genset, dapat dilakukan perhitungan selanjutnya yaitu efisiensi dari genset. Efisiensi genset pada laju aliran 2 L/min kemudian dihitung rata rata dari 5 kali percobaan yang dilakukan. Adapun rumus perhitungan efisiensi genset yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\eta = \frac{\text{Energi Keluaran Genset}}{\text{Energi Bahan Bakar Genset}} \times 100\%$$

Adapun hasil perhitungan efisiensi terdapat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 4.9 Efisiensi Genset 2L/min

Percobaan	η_{Genset} (%)
1	11,02
2	7,5
3	11,16
4	5,55
5	4,44
Rata Rata	7,93

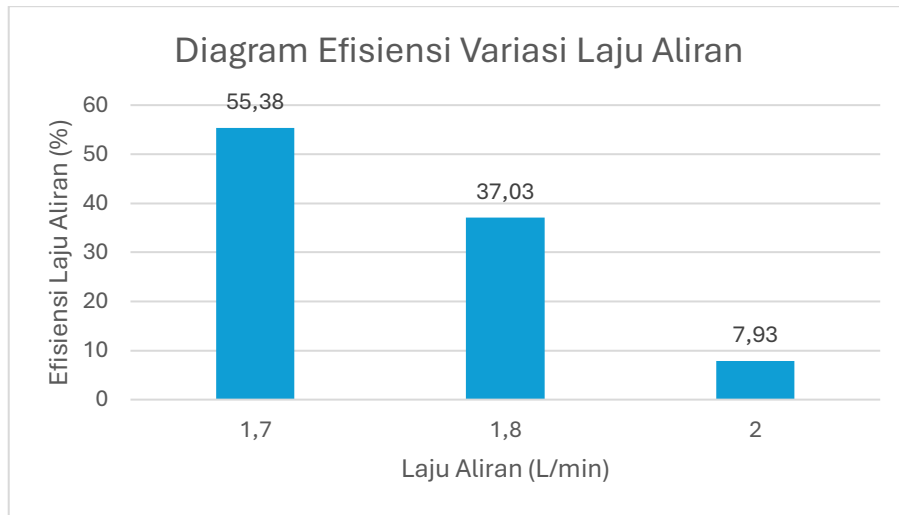
Efisiensi yang didapatkan menggunakan rumus diatas dari 3 variasi laju aliran yang dilakukan didapat data pada tabel sebagai berikut:

Tabel 4.10 Data Efisiensi Genset Variasi Laju Aliran

Aliran (L/min)	η_{Genset} (%)
1,7	55,38
1,8	37,03
2,0	7,93

4.3 Analisis Efisiensi

Pengujian genset pada penelitian ini dilakukan dengan 3 jenis laju aliran yang berbeda yaitu 1,7L/min, 1,8L/min dan juga 2L/min. Pada laju aliran 2L/min dilakukan 5 kali percobaan dan setiap percobaannya dilakukan selama 60 menit, sementara itu untuk 1,7L/min dan 1,8L/min dilakukan 1 kali percobaan dalam waktu 10 menit.



Gambar 4.1 Diagram Perbandingan Efisiensi Laju Aliran

Pada diagram diatas merupakan perbandingan efisiensi yang didapatkan dari variasi laju aliran 1,7 L/min, 1,8 L/min, dan juga 2 L/min/ Diagram tersebut mengalami tren penurunan seiring meningkatnya laju aliran pada genset. Laju aliran 1,7 L/min memiliki tingkat efisiensi yang jauh lebih besar dibandingkan laju aliran lainnya, sementara itu pada laju aliran 2 L/min memiliki tingkat efisiensi paling kecil diantara 3 percobaan tersebut.

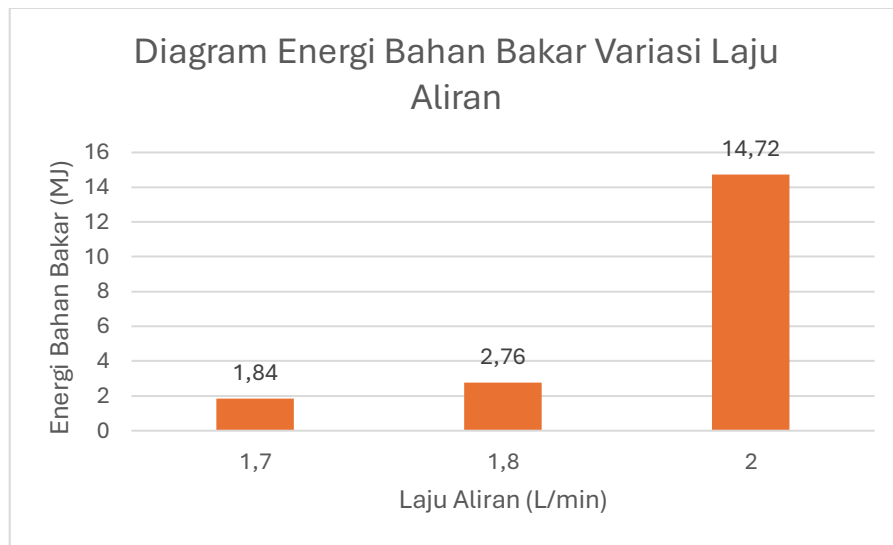
Tingkat efisiensi yang kecil pada laju aliran 2 L/min disebabkan energi bahan bakar pada laju aliran ini sangat besar dibandingkan laju aliran 2L/min. Selama 5 kali percobaan, laju aliran ini menghasilkan energi bahan bakar sebesar 14,72 MJ. Nilai yang besar dibandingkan laju aliran lainnya yang hanya 1,84 dan 2,76 MJ. Sementara itu, nilai energi keluaran dari laju aliran 2L/min, tidak berbeda jauh dengan nilai energi keluaran 1,7 dan 1,8 L/min.

Efisiensi genset berdasarkan rumus yang digunakan berbanding lurus dengan energi keluaran genset dan berbanding terbalik dengan energi bahan bakar genset. Pada laju aliran 2L/min, energi bahan bakar genset begitu besar,

hal ini dibuktikan dari masa LPG yang berkurang pada laju aliran ini lebih besar dibandingkan laju aliran lainnya. Dengan energi bahan bakar yang besar tersebut dan juga energi keluaran yang kecil, menghasilkan efisiensi yang kecil juga pada aliran 2L/min. Sementara itu, pada laju aliran 1,7 dan 1,8L/min yang memiliki energi keluaran dan energi bahan bakar yang kecil, menghasilkan efisiensi geset yang lebih besar dibandingkan laju aliran 2L/min.

4.4 Analisis Bahan Bakar

Analisis bahan bakar dilakukan untuk melihat bahan bakar yang terpakai yaitu LPG selama pengujian dengan pembebanan gerinda yang dilakukan dengan 3 variabel pengujian yaitu 1,7L/min, 1,8L/min, dan 2L/min. Pada laju aliran 2L/min dilakukan 5 kali percobaan selama 1 jam dan dihitung rata rata pengujiannya, sementara 1,7L/min dan 1,8L/min dilakukan dalam 1 kali percobaan selama 10 menit.



Gambar 4.2 Diagram Perbandingan Energi Bahan Bakar Variasi Laju Aliran

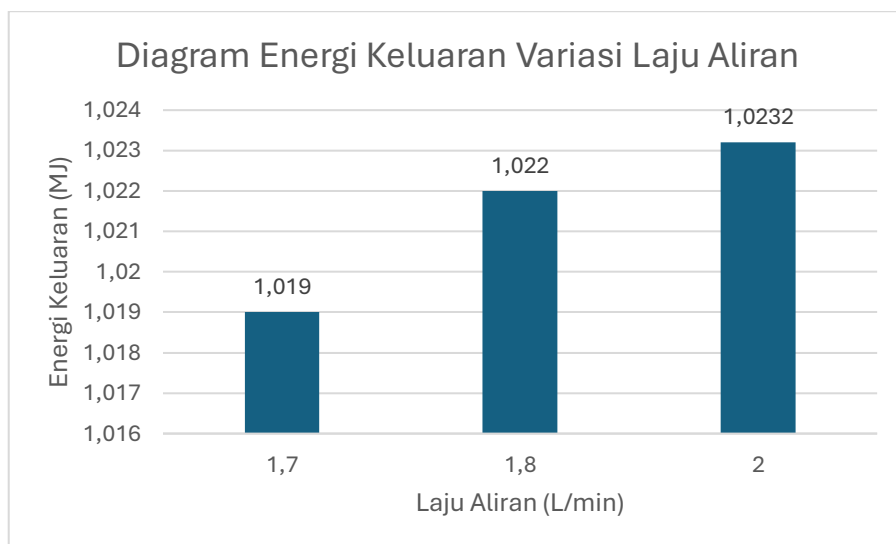
Diagram diatas menunjukkan tren kenaikan energi bahan bakar seiring meningkatnya laju aliran. Energi bahan bakar menunjukkan besarnya energi yang diperlukan ketika melakukan pembebanan dimana pembebanan yang diberikan pada penelitian ini adalah gerinda. Pada 3 percobaan yang berbeda yaitu 1,7L/min, 1,8L/min, dan 2L/min, d mana pada laju aliran 1,7L/min hanya

membutuhkan energi bahan bakar yang sedikit, sementara pada laju aliran 2L/min membutuhkan energi bahan bakar yang begitu besar.

Energi bahan bakar dipengaruhi oleh masa yang terserap ketika diberikan pembebanan. Semakin besar masa yang berkurang, maka semakin besar pula energi bahan bakar yang diserap. Pada pengujian 2L/min, energi bahan bakar yang dibutuhkan dalam 5 kali percobaan didapatkan nilai rata-rata sebesar 14,72 MJ dan masa LPG yang berkurang sebanyak 1,6 Kg. Sementara itu, untuk pengujian dengan laju aliran 1,7L/min dan 1,8L/min hanya menghabiskan 0,04 kg dan 0,06 kg masa LPG. Perbedaan tersebut dikarenakan pada pengujian 2L/min, dilakukan dalam waktu pengujian selama 1 jam dan diulangi sebanyak 5 kali, sehingga gas LPG yang diserap oleh genset lebih banyak dibandingkan percobaan 1,7L/min dan 1,8L/min.

4.5 Analisis Energi Keluaran

Analisis energi keluaran dilakukan untuk melihat energi yang dikeluarkan oleh genset ketika dilakukan pembebanan dengan 3 variabel laju aliran yaitu 1,7L/min, 1,8L/min, dan juga 2L/min. Pada pengujian 2L/min, dilakukan 5 kali percobaan dengan masing-masing percobaan dilakukan selama 60 menit, sementara itu untuk 1,7L/min dan 1,8L/min dilakukan selama 10 menit dan hanya 1 kali percobaan.



Gambar 4.3 Diagram Perbandingan Energi Keluaran Variasi Laju Aliran

Diagram diatas menunjukkan adanya tren kenaikan seiring meningkatnya laju aliran. Energi keluaran menunjukkan energi yang dikeluarkan ketika dilakukan pembebanan. Dalam 3 variabel percobaan tersebut, kenaikan nilai energi keluaran tidak signifikan dimana kenaikan tersebut hanya 0,003 MJ dan 0,0012 MJ. Hal ini dikarenakan nilai daya yang dibutuhkan oleh gerinda tidak berbeda jauh pada setiap laju aliran.

Pada laju aliran 1,7L/min, daya yang dibutuhkan oleh gerinda sebesar 0,283 kwh, pada laju aliran 1,8L/min sebesar 0,284 kwh dan pada laju aliran 2L/min, dengan 5 kali percobaan rata rata daya yang dibutuhkan oleh gerinda yaitu sebesar 0,284,2 kwh. Kenaikan daya yang kecil ini dikarenakan tegangan dan kuat arus yang dihasilkan dari ketiga variabel pengujian tersebut juga memiliki nilai yang tidak jauh berbeda antar setiap laju aliran, sehingga mempengaruhi daya yang dibutuhkan gerinda.