

LAMPIRAN 1

DATA PENELITIAN HONDA ASTREA PRIMA 1990 MENGUNAKAN *DIFFERENTIAL CHASSIS DYNAMOMETER* PADA GIGI PERCEPATAN 2

DATA PENELITIAN MENGGUNAKAN BAHAN BAKAR PREMIUM

No.	Putaran <i>Engine</i> (rpm)	Gaya pada <i>Load Cell</i> (kgf)	Gaya pada <i>Load Cell</i> rerata (kgf)	Waktu Konsumsi (dt/10cc)	Waktu Konsumsi Rerata (dt/10cc)
1	3000	9,00	8.95	100,71	101,30
		8,95		101,33	
		8,90		101,86	
2	3500	11.05	10.55	84,69	88,85
		10,50		88,94	
		10,10		92,92	
3	4000	13,15	12.55	74,77	77,90
		12,40		78,08	
		12,10		80.85	
4	4500	15.15	14.40	67.44	70,33
		14.20		70.37	
		14.85		73.18	
5	5000	16,10	15.53	63.20	65,24
		15,34		65.37	
		15.15		67.15	
6	5500	16.95	16.38 8	55.75	58,41
		16,45		58,52	
		15,74		60,96	

LAMPIRAN 2

DATA PENELITIAN MENGGUNAKAN BAHAN BAKAR GAS

No.	Putaran <i>Engine (rpm)</i>	Gaya pada <i>Load Cell</i> (kgf)	Gaya pada <i>Load</i> Konsumsi <i>Cell</i> rerata (kgt)	Waktu Konsumsi $\left[\frac{dt}{\frac{1kg}{cm^3}} \right]$	Konsumsi Tekanan <i>kg</i> $\left[\frac{\frac{kg}{cm^2}}{1 kg} \right]$
1	3000	9.40	9.20	5478	5
		9,15			
		9,05			
2	3500	11,45	11.10	5153	
		11.00			
		10.85,			
3	4000	13.45	13.25	4821	
		13.20			
		13.10			
4	4500	15.70	15.25	4467	
		15.15			
		14.90			
5	5000	16.61	16.28	4016	
		16.20			
		16,03			
6	5500	17.66	17. 23	3636	
		17.15			
		16.88			

LAMPIRAN 3

PERHITUNGAN DATA HASIL PENELITIAN

a. Torsi

Torsi motor (T) diperoleh dengan rumus

$$T = F \times r \dots\dots\dots (\text{kgf.m})$$

Keterangan ;

T Torsi motor (kgf.m)

F Gaya pada *load cell* (kgf)

r Jari-jari efektif pulley (m)

Besarnya nilai jari-jari efektif *pulley* (r) = 46 mm (0. 046 m) sebagai konstanta.

Contoh perhitungan :

Data pengujian dengan bahan bakar premium

No.	Putaran Mesin (rpm)	Gaya pada <i>Load Cell</i> rerata (kgf)	Waktu Konsumsi rerata (dt 10 cc)
1	3000	8.95	101.30

Data hasil perhitungan dengan bahan bakar premium

No.	Putaran Torsi <i>Engine</i> (kgf.m) (rpm)	Daya (HP)	M _f ekonomi (Rp h)	Sfc ekonomi (Rp/HP-h)
1	3000 0,4117	1,7237	1599.210	927.777

$$T = F \times r$$

$$T = 8,95 \text{ kgf} \times 0,046 \text{ m}$$

$$= 0,4117 \text{ kgf.m}$$

Data pengujian dengan bahan bakar gas

No.	Putaran <i>Engine</i> (rpm)	Gaya pada <i>Load Cell</i> rerata (kgf)	Waktu Konsumsi $\left[\frac{\text{dt}}{\frac{1 \text{ kg}}{\text{cm}^3}} \right]$	Tekanan Konsumsi $\left[\frac{\frac{\text{kg}}{\text{cm}^3}}{1 \text{ kg}} \right]$
1	3000	9,20	5478	5

Data hasil perhitungan dengan bahan bakar gas

No.	Putaran <i>Engine</i> (rpm)	Torsi (kgf.m)	Daya (HP)	Mf ekonomi (nyata) (Rp/h)	Mf ekonomi (teori) (Rp/h)	Sfc Ekonomi (nyata) (Rp/HP-h)	Sfc Ekonomi (teori) (Rp/HP-h)
1	3000	0,4232	1,7718	4928,806	4688,280	2781,807	2646,055

$$T = 9,20 \text{ kgf} \times 0,046 \text{ m}$$

$$= 0,4232 \text{ kgf.m}$$

b. Daya

Daya motor (P) diperoleh dengan rumus

$$P = \frac{2 \pi T n}{75 \times 60}$$

Keterangan:

P : Daya motor (HP)

T : Torsi motor (kgf.m)

n : Putaran mesin (rpm)

$\frac{1}{75}$: Faktor konversi satuan kgf-m menjadi satuan HP

$\frac{2 \pi}{60}$: Faktor konversi kecepatan putar (rpm) menjadi kecepatan translasi (m/detik)

Contoh perhitungan

Data pengujian dengan bahan bakar premium

No.	Putaran Mesin (rpm)	Gaya pada <i>Load Cell</i> rerata (kgf)	Waktu Konsumsi rerata (dt/ I Occ)
1	3000	8.95	101,30

Data hasil perhitungan dengan bahan bakar premium

No.	Putaran <i>Engine</i> (rpm)	Torsi (kgf.m)	Daya (HP)	Mf ekonomi (Rp/h)	Sfc ekonomi (Rp/HP-h)
1	3000	0,4117	1,7237	1599,210	927,777

$$P = \frac{2 \times 3,14 \times 0,4117 \times 3000}{75 \times 60}$$

$$P = \frac{7756,428}{4500}$$

$$P = 1,7237 \text{ HP}$$

Data pengujian dengan bahan bakar gas

No	Putaran Engine (rpm)	Gaya pada Load Cell rerata (kgf)	Waktu konsumsi rerata $\left[\frac{dt}{\frac{1kg}{cm^3}} \right]$	Tekanan konsumsi $\left[\frac{\frac{kg}{cm^2}}{1kg} \right]$
1	3000	9,20	5478	5

Data hasil perhitungan dengan bahan bakar gas

No.	Putaran Engine (rpm)	Torsi (kgf.m)	Daya (HP)	Mf ekonomi (nyata) (Rp/h)	Mf ekonomi (teori) (Rp/h)	Sfc Ekonomi (nyata) (Rp/HP-h)	Sfc Ekonomi (teori) (Rp/HP-h)
1	3000	0,4232	1,7718	4928,806	4688,280	2781.807	2646,055

$$P = \frac{2 \times 2,14 \times 0,4232 \times 3000}{75 \times 60}$$

$$P = \frac{7973,088}{4500}$$

$$P = 1,7718HP$$

c. Konsumsi Bahan Bakar Secara Ekonomi (mf)

Konsumsi bahan bakar secara ekonomi (m_f ekonomi) dihitung dengan rumus

$$m_{f \text{ ekonomi}} = \frac{m_{bb} \times h \text{ arg } abb}{t} \text{ (Rp/h)}$$

Keterangan :

$m_{f \text{ ekonomi}}$: Konsumsi bahan bakar secara ekonomi (Rp/h)

m_{bb} : Berat bahan bakar yang dikonsumsi (kg)

harga bb : - Harga bb premium (Rp 6500.- tiap 1000cc atau 0,723kg)

- Harga bb gas (Rp 100. 000.- tiap 12 kg atau 21 ko/cm²)

t : Waktu yang dibutuhkan untuk menghabiskan bahan bakar (h)

contoh perhitungan

data pengujian dengan bahan bakar premium

No	Putaran Mesin (rpm)	Gaya pada Load Cell rerata (kgf)	Waktu Konsumsi rerata (dt/ 1 Occ)
1	3000	8.95	101,30

Data hasil perhitungan dengan bahan bakar premium

No.	Putaran Engine (rpm)	Torsi (kgf.m)	Daya (HP)	Mf ekonomi (Rp/h)	Sfc ekonomi (Rp/HP-h)
1	3000	0,4117	1,7237	1599,210	927,777

$$m_f \text{ ekonomi} = \frac{0,723 \times 10^{-2} \text{ kg} \frac{\text{Rp.6.500,-}}{0,723 \text{ kg}}}{\frac{101,30}{3600} \text{ h}}$$

$$m_f \text{ ekonomi} = \frac{\text{Rp}65,-}{0,02814 \text{ h}}$$

$$m_f \text{ ekonomi} = 1599,210 \text{ Rp/h}$$

Data pengujian dengan bahan bakar gas

No	Putaran Engine (rpm)	Gaya pada Load Cell rerata (kgf)	Waktu konsumsi rerata $\left[\frac{\text{dt}}{\frac{1 \text{ kg}}{\text{cm}^3}} \right]$	Tekanan konsumsi $\left[\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} / 1 \text{ kg} \right]$
1	3000	9,20	5478	5

Data hasil perhitungan dengan bahan bakar gas

No.	Putaran Engine (rpm)	Torsi (kgf.m)	Daya (HP)	Mf ekonomi (nyata) (Rp/h)	Mf ekonomi (teori) (Rp/h)	Sfc Ekonomi (nyata) (Rp/HP-h)	Sfc Ekonomi (teori) (Rp/HP-h)
1	3000	0,4232	1,7718	4928,806	4688,280	2781.807	2646,055

$$m_f \text{ ekonomi(nyata)} = \frac{1 \text{ kg} \times \frac{\text{Rp}150.000,-}{4 \text{ kg}}}{\frac{27390}{3600} \text{ h}}$$

$$m_f \text{ ekonomi (nyata)} = \frac{\text{Rp}37500,-}{7,608 \text{ h}}$$

$$m_f \text{ ekonomi(nyata)} = 4928,806,280 \text{ Rp/h}$$

$$m_f \text{ ekonomi(teori)} = \frac{0,1903 \text{ kg} \times \frac{\text{Rp}150.000,-}{4 \text{ kg}}}{\frac{5478}{3600} \text{ h}}$$

$$m_f \text{ ekonomi (teori)} = \frac{\text{Rp}7134,839}{1,5217 \text{ h}}$$

$$m_f \text{ ekonomi (teori)} = 4688,280 \text{ Rp/h}$$

d. Konsumsi bahan bakar secara ekonomi (m_r)

Konsumsi bahan bakar spesifik secara ekonomi (sfc) dihitung rumus:

$$Sfc \text{ ekonomi} = \frac{m_{bb} \times h \text{ arg } a_{bb}}{p_{xt}} (\text{Rp/h})$$

Sfc ekonomi : *Specific fuel consumption* secara ekonomi (Rp/HP-h)

Mbb : Berat bahan bakar yang dikonsumsi (kg)

Harga bb : - Harga bb premium (Rp 4500, tiap 1000cc atau 0.723 kg)

- Harga bb gas (Rp 100.000.- tiap 12k-2 atau 2 1 kg/cm²)

P : Daya out put (HP)

t : Waktu yang dibutuhkan menghabiskan bahan bakar (h)

data pengujian dengan bahan bakar premium

No	Putaran Mesin (rpm)	Gaya pada <i>Load Cell</i> rerata (kgf)	Waktu Konsumsi rerata (dt/ I Occ)
1	3000	8.95	101,30

Data hasil perhitungan dengan bahan bakar premium

No.	Putaran <i>Engine</i> (rpm)	Torsi (kgf.m)	Daya (HP)	Mf ekonomi (Rp/h)	Sfc ekonomi (Rp/HP-h)
1	3000	0,4117	1,7237	1599,210	927,777

$$\text{sfc ekonomi} = \frac{0,723 \times 10^{-2} \text{ kg} \frac{\text{Rp.6.500,-}}{0,723 \text{ kg}}}{1,7237 \text{ HP} \times \frac{101,30}{3600} \text{ h}}$$

$$\text{sfc ekonomi} = \frac{\text{Rp65,-}}{0,02814 \text{ HP.h}}$$

$$\text{sfc ekonomi} = 927,777 \text{ Rp/HP.h}$$

Data pengujian dengan bahan bakar gas

No	Putaran <i>Engine</i> (rpm)	Gaya pada <i>Load Cell</i> rerata (kgf)	Waktu konsumsi rerata $\left[\frac{\text{dt}}{\frac{\text{1kg}}{\text{cm}^3}} \right]$	Tekanan konsumsi $\left[\frac{\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}}{\text{1 kg}} \right]$
1	3000	9,20	5478	5

Data hasil perhitungan dengan bahan bakar gas

No.	Putaran <i>Engine</i> (rpm)	Torsi (kgf.m)	Daya (HP)	Mf ekonomi (nyata) (Rp/h)	Mf ekonomi (teori) (Rp/h)	Sfc Ekonomi (nyata) (Rp/HP-h)	Sfc Ekonomi (teori) (Rp/HP-h)
1	3000	0,4232	1,7718	4928,806	4688,280	2781.807	2646,055

$$\text{sfc ekonomi(nyata)} = \frac{1\text{kg} \times \frac{\text{Rp}150.000,-}{4\text{kg}}}{1,771\text{HP} \times \frac{27390}{3600} \text{ h}}$$

$$\text{sfc ekonomi (nyata)} = \frac{\text{Rp}37500,-}{13,4804\text{HP.h}}$$

$$\text{sfc ekonomi(nyata)} = 2781,807\text{Rp/HP.h}$$

$$\text{sfc ekonomi(teori)} = \frac{0,1903\text{kg} \times \frac{\text{Rp}150.000,-}{4\text{kg}}}{1,7718\text{HP} \times \frac{5478}{3600} \text{ h}}$$

$$\text{sfc ekonomi (teori)} = \frac{\text{Rp}7134,-}{2,6961\text{Hp} / \text{h}}$$

$$\text{sfc ekonomi (teori)} = 2648,055\text{Hp} / \text{h}$$

- Hasil perhitungan berat bahan bakar premium yang dikonsumsi adalah

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Keterangan:

M= Berat premium (kg)

P = massa jenis premium $\left(0,723\text{g}/\text{cm}^3 = 0,723 \times 10^{-3}\text{kg}/\text{cm}_3\right)$

V= volue premium (cm^3)

M= $0,723 \times 10^{-3}\text{kg}/\text{cm}^3$

m= 0,723 kg

- Hasil perhitungan volume bahan bakar gas LPG (Vbb) secara teori yang dikonsumsi adalah

$$\rho = \frac{m}{V}$$

M= $\rho \times V$

Keterangan:

M= berat gas (kg)

ρ = massa jenis sgas ($0,906\text{kg}/\text{m}^3$)

$V = \frac{4\text{kg}}{0,906\text{Kg} / \text{m}^3}$

$V = 4,415 \text{ m}^3 = 4,415 \times 10^6 \text{ cm}^3$

$P \times V = R \times T$ untuk gas ideal dengan jumlah mol gas n-1

Keterangan:

P= Tekanan gas (kg)

V= Volume gas LPG (cm^3)

R= Konstanta Boltzman = $1,38 \times 10^{-23} \text{ J}^\circ\text{K}$

T=Temperatur ($^{\circ}\text{K}$)

$P \times \Delta V + V \times \Delta P = R \Delta T$ (cara differensial parsial $\Delta T = 0$)

$$\left(21 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \times \Delta V\right) + \left(4,415 \times 10^6 \text{ cm}^2 \times 1 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}\right) = R \times 0$$

$$\Delta V = \frac{4,415 \times 10^6 \text{ kg.cm}}{21 \text{ kg / cm}^3}$$

$$\Delta V = -0,21 \times 10^6 \text{ cm}^3$$

Jadi perubahan volume gas tiap 1 kg/cm adalah $0,21 \times 10^6 \text{ cm}^3$, dimana tanda (-) menyatakan gas menerima usaha dari luar (dari sekelilingnya). Sehingga didapat berat bahan bakar (mbb) yang dikonsumsi secara teori yaitu:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$M = P \times V$$

$$m = 0,906 \times 10^{-6} \text{ kg/cm}^3 \times 10.21 \times 10^{-6} \text{ cm}^3$$

$$m = 0,1903 \text{ kg}$$

Jadi berat gas dalam 1 kg /cm² adalah 0.190 3 kg

LAMPIRAN 4





