

## PENGUJIAN DAYA KENDARAAN MODEL, DENGAN SKALA LABOR

Oleh: Nusyirwan

### ABSTRAK

*Untuk menentukan daya kendaraan terhadap sudut tonyakan dilakukan pengujian momen puntir kendaraan dengan torsimeter pada suatu harga koefisien gesekan tertentu. Hasil yang diperoleh adalah semakin besar sudut tonyakan momen puntir yang diperoleh semakin besar.*

### I. PENDAHULUAN

Otomotif merupakan teknologi yang cepat perkembangannya dan merupakan teknologi yang banyak dipakai dalam kehidupan manusia terutama sebagai alat transportasi. Dalam perkembangannya teknik otomotif telah banyak dihasilkan berbagai jenis kendaraan yang telah dipakai oleh manusia sebagai alat transportasi.

Alat transportasi yang banyak dipakai adalah kendaraan darat, dimana bentuk dan jenis kendaraan yang dipakai telah bermacam. Berbagai keperluan kendaraan adalah untuk mengangkut barang-barang berat dan untuk mengangkut manusia.

Permasalahan yang terjadi pada kendaraan yang dipakai di daratan adalah kondisi jalan yang tidak rata dan banyak tonyakan diberbagai daerah sehingga memerlukan daya lebih besar untuk melewati jalan tersebut. Sangat menarik untuk dilakukan penelitian terhadap daya yang diperlukan kendaraan pada kondisi menanjak.

### II. METODOLOGI

#### 2.1. Umum

Secara umum tahapan penelitian terdiri atas tiga tahap yaitu :

- a. Tahap Pertama, yaitu mempelajari dan merancang alat uji yang akan dibuat.
- b. Tahap kedua, yaitu membuat alat uji.
- c. Tahap ketiga, yaitu melakukan pengujian dan pengolahan data untuk memperoleh daya yang dipakai kendaraan pada tonyakan.

Dalam pengujian ini meja percobaan dilapisi dengan karpet untuk mendapatkan permukaan jalan yang kasar dan plastik untuk mendapatkan permukaan jalan yang licin. Sudut kemiringan jalan diatur dengan menggerakkan meja sesuai dengan sudut yang diinginkan. Kendaraan model dipasang dinamo Wiper untuk menggerakkannya, diberikan tegangan yang divariasikan untuk mengatur kecepatan kendaraan. Putaran poros roda diukur dengan Tachometer.

## 2.2 Peralatan yang digunakan

Peralatan yang digunakan untuk penelitian ini adalah :

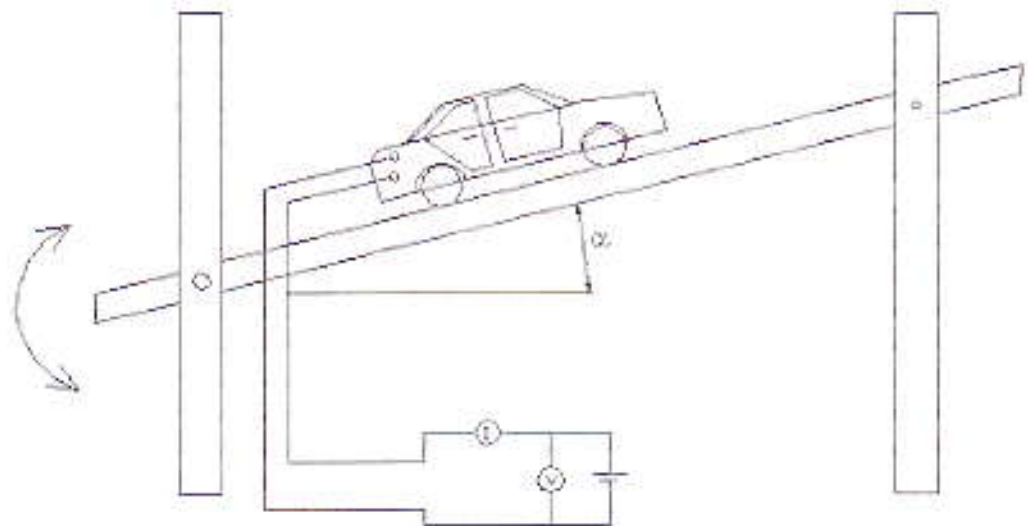
- a. Regulator Voltage  
Berfungsi untuk memberi tegangan listrik pada motor Wiper, tegangan yang diberikan dapat divariasikan.
- b. Kendaraan Model
- c. Motor Wiper  
Motor yang dipasang untk menggerakkan kendaraan model
- d. Karpet, Plastik  
Digunakan sebagai alas untuk meja percobaan yaitu karpet untuk permukaan kasar dan plastik untuk permukaan yang licin.
- e. Tachometer  
Digunakan untuk mengukur putaran poros roda kendaraan
- f. Meja Percobaan
- g. Torsi meter  
Digunakan untuk mengukur momen puntir

## 2.3. Tahap-tahap pelaksanaan

Tahap-tahap pelaksanaan yang dilakukan dalam pengujian ini adalah :

### Tahap Persiapan

Peralatan dipasang seperti susunan pada skema alat ini :



Regulator Voltage

**Tahap Pengujian**

Percobaan ini susunannya seperti ditunjukkan pada gambar diatas.

1. Pada permukaan meja percobaan dilapisi dengan karpet untuk mendapatkan permukaan yang kasar dan kemudian ditukar dengan plastik untuk mendapatkan permukaan yang licin, ini bertujuan untuk melihat pengaruh dari kekasaran permukaan jalan terhadap gerak kendaraan.
2. Kendaraan Model yang telah dipasang motor Wiper diberi tegangan listrik yang divariasikan, sehingga kendaraan dapat bergerak dengan kecepatan yang diinginkan. Kecepatan putaran poros dinamo Wiper diukur dengan menggunakan Tachometer sebelum dan pada saat kendaraan diletakkan di meja percobaan.
3. Meja percobaan diatur kemiringannya, sesuai dengan sudut yang diinginkan. Pada percobaan ini diambil beberapa sudut kemiringan untuk memvariasikan data yang diambil.
  - Pada sudut kemiringan yang diambil dicatat sudut ( $\alpha$ ) yang dipakai.
  - Diberi tegangan listrik pada kendaraan model dicatat tegangan ( $V$ ) dan kuat arus ( $I$ ) yang diberikan.
  - Dicatat putaran poros ( $n$ ) kendaraan sebelum dan pada saat kendaraan diletakkan di meja percobaan.

Pada percobaan ini sudut kemiringan dan Tegangan yang diberikan pada kendaraan divariasikan.

**III. TINJAUAN PUSTAKA**

Bila suatu benda diletakkan pada suatu permukaan yang kasar, kemudian benda tersebut ditarik dengan sebuah gaya, maka akan terjadi sebuah gaya lawan, yang disebut gaya gesekan. Besarnya gaya gesekan tergantung dari :

- kekasaran permukaan yang bergesekan ( koefisien gesekan =  $\mu$  )
- besarnya gaya normal (N)

sehingga dapat dituliskan :

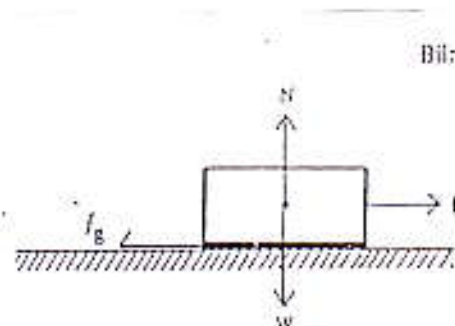
$$f_g = \mu \cdot N$$

$f_g$  = gaya gesekan ( newton )

$\mu$  = koefisien gesekan

N = gaya normal (newton)

Arah gaya gesekan selalu berlawanan dengan arah gaya penyebabnya.



- Bila :
- $F < f_g$  : benda diam
  - $F = f_g$  : benda tepat akan bergerak.
  - $F > f_g$  : benda bergerak.



Koefisien gesekan ( $\mu$ ) ada 2 jenis :

1. koefisien gesekan statis ( $\mu_s$ )  
dipergunakan bila benda dalam keadaan statis (diam)
2. koefisien gesekan kinetis ( $\mu_k$ )  
dipergunakan bila benda dalam keadaan bergerak

Sehingga gaya gesekanpun ada dua jenis, gaya gesekan statis dan gaya gesekan kinetis.

$$f_s = \mu_s \cdot N$$

$$f_k = \mu_k \cdot N$$

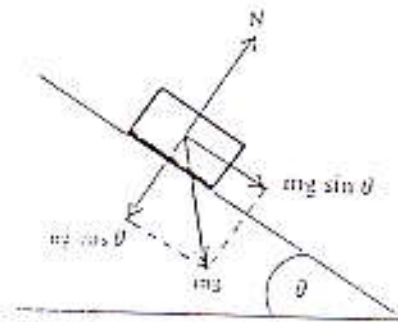
dan  $\mu_s \geq \mu_k$  karena dalam keadaan bergerak koefisien gesekan antara benda dengan bidang tempat benda akan menjadi lebih kecil.

Bila permukaan benda dengan bidang sangat licin maka  $\mu = 0$ , makin kasar bidang yang bergesekan  $\mu$  akan makin besar, dengan harga maksimum satu atau :

$$1 \geq \mu \geq 0$$

#### Benda bergerak pada bidang miring

Tidak ada gesekan antara benda dengan bidang miring, bila bidangnya licin sempurna.



Besarnya gaya normal :  $N = mg \cos \theta$

Sedangkan yang menyebabkan benda bergerak adalah gaya yang sejajar dengan bidang miring, yaitu gaya  $mg \sin \theta$ .

#### c. Penentuan Daya Tanjak Kendaraan

Dimana :

$W_k$  = Berat Kendaraan ( chasis + rangka (body) )

$\theta$  = sudut kemiringan jalan

$$\sum F_x = 0 \quad ; F = F_{\text{gesek}} + W_k \sin \theta$$

$$\sum F_y = 0 \quad ; N = W_k \cos \theta$$

$$F = \mu k \cdot N + W_k \sin \theta$$

$$F = \mu k \cdot W_k \cos \theta + W_k \sin \theta$$

#### IV HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Hasil Pengujian

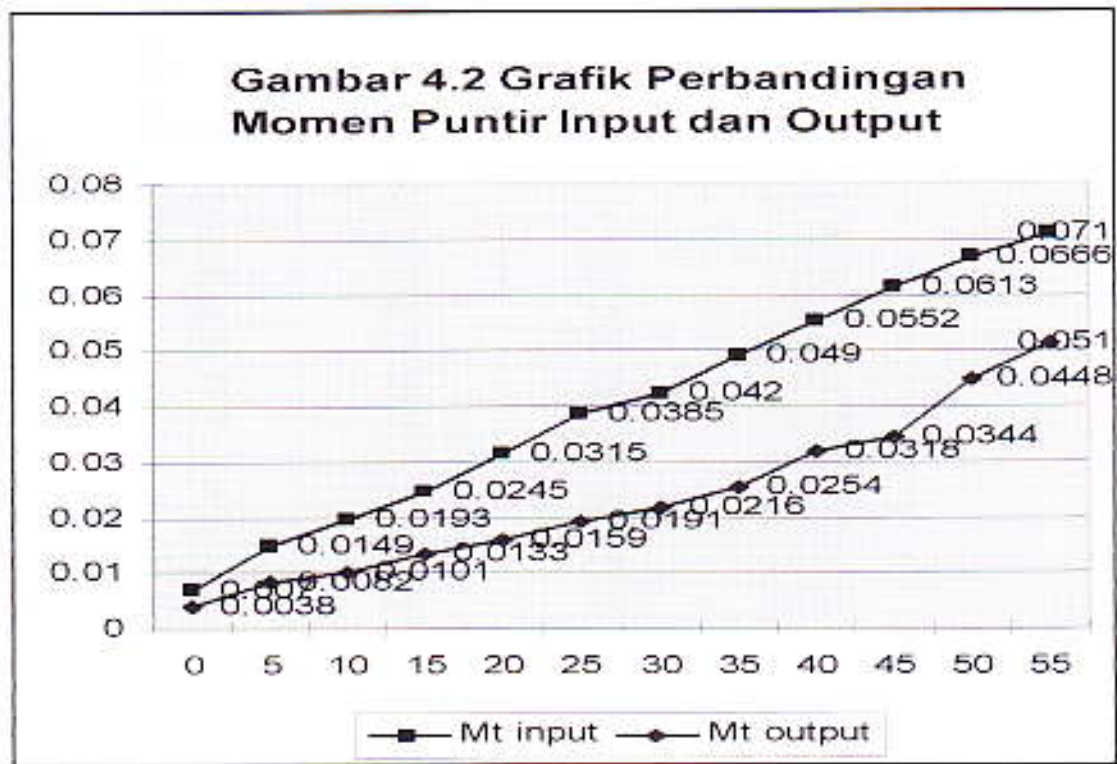
Dari percobaan yang telah dilakukan didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.1

Sudut ( $\alpha^\circ$ )	Mt input		Koefisien gesekan $\mu = 0,2$	
	$F_1$ (kg) teoritis	$F_1$ (kg) eksperimen	$F_2$ (kg)	
0	2,0	0,0	0,0	
5	1,8	0,2	0,2	
10	1,6	0,4	0,45	
15	1,5	0,5	0,6	
20	1,4	0,6	0,8	
25	1,2	0,8	1,0	
30	1,0	1,0	1,2	
35	0,9	1,1	1,3	
40	0,7	1,3	1,5	
45	0,5	1,5	1,65	
50	0,3	1,7	1,8	
55	0,1	1,9	1,9	
60	0,0	2,0	2,0	

Tabel 4.2 Mt output Koefisien gesekan  $\mu = 0,2$

Sudut ( $\alpha^\circ$ )	$F_1$ (kg) teoritis	$F_1$ (kg) eksperimen	$F_2$ (kg)
0	2,0	0,0	0,0
5	1,9	0,1	0,2
10	1,7	0,3	0,35
15	1,65	0,35	0,45
20	1,5	0,5	0,55
25	1,4	0,6	0,65
30	1,2	0,8	0,7
35	1,1	0,9	0,8
40	1,0	1,0	1,0
45	0,8	1,2	1,3
50	0,6	1,4	1,5
55	0,3	1,7	1,8
60	0,0	2,0	2,0



## HASIL PENGUJIAN DAN ANALISIS DATA

### 4.2 Data Yang Diperoleh Dari Pengujian

Data hasil pengujian momen puntir kendaraan terhadap sudut putar kopling ( $\alpha^\circ$ )

Dengan menggunakan torsi meter diperoleh posisi beban F1 dan F2 adalah sebagai berikut :

**Tabel 4.3** Momen puntir input

Sudut ( $\alpha^\circ$ )	F1 (kg)	F2 (kg)	Mt input
0	0,0	0,0	0
20	0,2	0,2	0,0070
40	0,4	0,45	0,0149
60	0,5	0,6	0,0193
80	0,6	0,8	0,0245
100	0,8	1,0	0,0315
120	1,0	1,2	0,0385
140	1,1	1,3	0,0420
160	1,3	1,5	0,0490
180	1,5	1,65	0,0552
200	1,7	1,8	0,0613
220	1,9	1,9	0,0666
240	2,0	2,0	0,0710

### 4.3 Analisis Dan Percobaan

Pada grafik perbandingan antara grafik  $M_t$  input dengan grafik  $M_t$  output semakin besar sudut puntir maka  $M_t$  input dan  $M_t$  output makin besar, karena disebabkan  $M_t$  input adalah momen pada penggerak, sedangkan beban berada di  $M_t$  output.

Tabel 4.4 Momen Puntiran Output

Sudut ( $\alpha^\circ$ )	F1 (kg)	F2 (kg)	$M_t$ output
0	0,0	0,0	0
5	0,1	0,2	0,0038
10	0,3	0,35	0,0082
15	0,35	0,45	0,0101
20	0,5	0,55	0,0133
25	0,6	0,65	0,0159
30	0,8	0,7	0,0191
35	0,9	0,8	0,0216
40	1,0	1,0	0,0254
45	1,2	1,3	0,0318
50	1,4	1,5	0,0344
55	1,7	1,8	0,0446
60	2,0	1,9	0,0510

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Kopling dan roda gigi merupakan salah satu alat mesin yang berguna untuk mentransmisikan daya dari poros penggerak (*drifting shaft*) ke poros yang digerakan (*driven shaft*), walaupun kedua elemen mesin tersebut dalam keadaan berputar. Pada kopling mempunyai sudut putaran, dimana besar sudut menentukan momen puntir ( $M_t$ ) yang dihasilkan.

Untuk menentukan momen puntir kendaraan terhadap sudut tahanan, dilakukan pengujian untuk mengukur  $M_t$  input dan  $M_t$  output dengan belt (karet) ke torsimeter mulai dengan nol derajat untuk sudut puntir nol. Catat skala beban pada torsi meter untuk F1 dan F2 dan naikan sudut tahanan untuk pengujian yang berikutnya.

### 5.2 SARAN

Untuk pengujian daya kendaraan terhadap sudut tahanan sebenarnya, lebih akurat sebaiknya digunakan untuk menghitung daya kendaraan apabila dihubungkan dengan sebuah penggerak (engine).



## DAFTAR PUSTAKA

1. Ir. Suardhana Linggih, (1984) "Penuntun Pelajaran Fisika", Ganeca Exact Bandung
2. Ir. Nusyirwan, MT, (2001) "Teknik Otomotif". Universitas Andalas, Padang.

### 5.3 Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Lembaga Penelitian Universitas Andalas yang telah menyetujui Proposal Penelitian dengan kontrak No. 51/LP-UA/SPP-DPP/K/V/2001. Dana yang diperoleh dari penelitian telah dapat dimanfaatkan untuk membiayai penelitian.