

## BAB IV PEMBAHASAN

### 4.1 Proses Pengujian Kendaraan Menggunakan Speedometer Tester

Fungsi : untuk mengetahui besar penyimpangan kecepatan kendaraan yang terlihat pada *dashboard (speedometer)* kendaraan terhadap kecepatan sesungguhnya, yaitu kecepatan roda kendaraan terhadap jalan.

#### 4.1.1 Cara Pengujian :

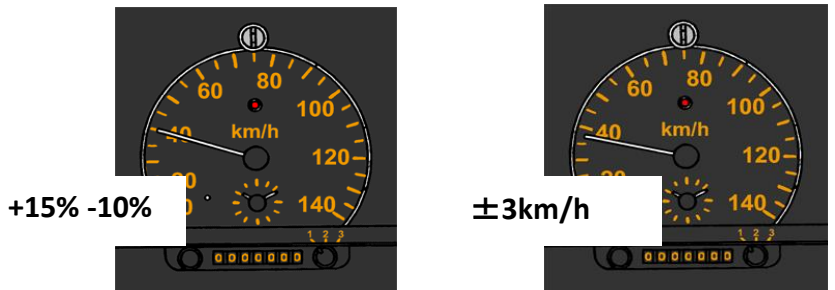
1. Masukkan secara perlahan roda penggerak belakang kendaraan pada roller (dalam hal roda penggerak depan, maka roda tersebut yang harus diatas *roller*). Dalam hal ini, titik tengah roda depan harus berada pada garis bantu tengah lajur sehingga roda belakang menjadi posisi berlawanan secara otomatis selama berjalan.
2. Pengangkat akan turun secara otomatis. Jangan ada celah diantara pengangkat dan kembang roda.
3. Kendaraan dijalankan perlahan dan secara bertahap digas.
4. Saat *speedometer* kendaraan menunjukkan parameter yang telah ditentukan (10, 20, 30, 40, 50, 60, 80 km/jam), pengemudi membunyikan klakson agar operator alat mengetahui bahwa kecepatan kendaraan sudah sesuai dengan *sett parameter* kecepatan yang diinginkan.
5. Catat angka yang tampil pada *monitor display* alat uji.
6. Hentikan kendaraan jika data sudah tercatat, tunggu *plat form lift* naik keatas.
7. Kendaraan meninggalkan *roller* alat uji *speedometer tester*.

❖ Catatan :

1. Jaga tekanan udara ban pada tiap roda.
2. Tekan pedal gas kendaraan secara perlahan. Hentakan atau pengegasan yang tdk benar akan menyebabkan kesalahan hasil.
3. Bersihkan lumpur dari roda dan kerikil dari dalam alur ban. Kerikil atau benda pada roda dapat menyebabkan kecelakaan bahaya saat *roller* berputar pada kecepatan tinggi.

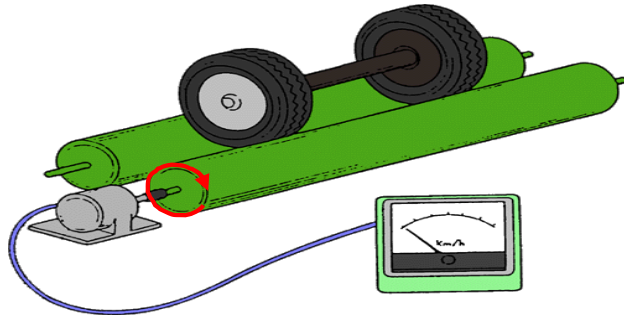


*Gambar 4 1 Proses Uji Speedometer Kendaraan*

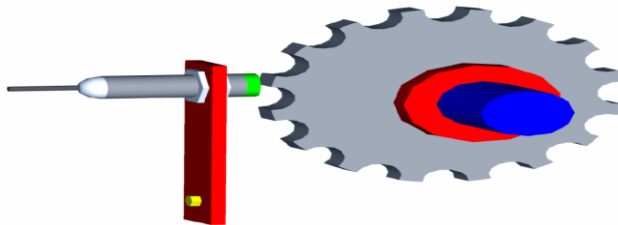


*Gambar 4 2 Batas Toleransi Penyimpangan Maksimal  
+15% - 10%*

*Speedometer Tester*, menggunakan *High Sensitive Proximity Sensor* (Sensor Induksi yang memiliki sensitivitas sangat tinggi). Dengan ciri-ciri berlubang atau tonjolan besi di tengah permukaan proximity.



**Gambar 4 3** Cara Kerja Alat Uji Speedometer Tester



**Gambar 4 4** Proximity Sensor

Cara kerja *proximity sensor* adalah “ON” jika mendekati metal dan “OFF” jika jauh dari metal. Dengan memanfaatkan kondisi “ON-OFF” tersebut maka dapat dihitung percepatan putar sebuah *rollers*.

Dengan menghitung jumlah gigi pada *gear*, maka jumlah kondisi “ON” setiap putaran *gear* adalah sejumlah gigi pada *gear* tersebut.

Dengan menghitung waktu yang dibutuhkan untuk setiap putaran serta membandingkannya dengan keliling lingkaran *Rollers* pada *Speedometer Tester*, maka dapat dihitung kecepatan putar *rollernya* dalam km/jam.

## **4.2 Metode Kalibrasi Pada Alat Uji Speedometer Tester**

Sesuai dengan Peraturan Menteri Perhubungan PM 154 Tahun 2016, Salah satu tugas dan fungsi BPTD (Balai Pengelola Transportasi Darat) dari Tipe A, B, maupun C, khususnya Seksi Sarana dan Prasarana Transportasi Jalan, adalah untuk melaksanakan kalibrasi peralatan pengujian berkala kendaraan bermotor. Tujuan melakukan kalibrasi adalah untuk menjamin agar hasil uji kendaraan bermotor tetap akurat. Kalibrasi alat uji kendaran bermotor harus dilakukan secara berkala. Kalibrasi ulang dilakukan pada alat-alat sebagai berikut: *Brake Tester*, *Speedometer Tester*, *Side Slip Tester*, *Axle Load Meter*, *Emission Analyzer*, *Diesel Smoke Tester*, *Headlight Tester*, *Sound Level Meter*, *Window Tint Meter*.

### **4.2.1 Istilah *Adjustment* dan Kalibrasi**

#### **A. *Adjustment***

Merupakan pekerjaan penyetelan yang dilakukan agar alat uji bekerja dengan baik dan hasil ukur memenuhi standar akurasi pabrik. *Adjustment* atau penyetelan ini tidak hanya pada komponen elektroniknya saja, tetapi juga pada komponen mekanik, pneumatik dan elektrik. Sebagai contoh, *adjustment* pada alat uji

*speedometer tester* meliputi penyetelan posisi mekanik, posisi dan gerak bebas *roller*.

Singkatnya, *adjustment* adalah penyetelan semua atau beberapa komponen alat yang dilakukan sebagai usaha agar kinerja alat ukur sesuai standar pabrikan.

*Adjustment*/Penyetelan sinyal pengukuran ini dibagi dalam dua cara :

1. *Self/Auto Adjustment*, yang dilakukan oleh alat itu sendiri.
2. *Manual Adjustment*, yang dilakukan secara manual oleh teknisi. Saat ini *manual adjustment* dilakukan secara hardware dengan memutar *potensiometer* atau secara software dengan memasukan angka dari nilai standar.

## B. Kalibrasi

Menurut ISO/IEC Guide 17025:2005 dan *Vocabulary of International Metrology* (VIM) adalah serangkaian kegiatan yang membentuk hubungan antara nilai yang ditunjukkan oleh instrumen ukur atau sistem pengukuran, atau nilai yang diwakili oleh bahan ukur, dengan nilai-nilai yang sudah diketahui yang berkaitan dari besaran yang diukur dalam kondisi tertentu.

Ringkasnya, **Kalibrasi** adalah pekerjaan yang dilakukan untuk mengetahui penyimpangan pengukuran suatu alat ukur atau sistem pengukuran atau bahan ukur terhadap nilai standar acuan, dengan cara membandingkan hasil pengukuran dengan bahan ukur standar acuan yang tersertifikasi dan tertelusur, pada beberapa titik ukur. **Titik Ukur Kalibrasi** adalah titik nilai

standar yang digunakan menjadi acuan pengukuran. Makin banyak titik ukur, maka hasil kalibrasi semakin baik. Sekurang-kurangnya 2 titik ukur, yaitu nilai nol dan nilai maksimal.

Hasil dari kalibrasi adalah pernyataan tentang penyimpangan pengukuran (akurasi) sebuah alat ukur terhadap standar pada titik-titik ukur kalibrasi.

### C. Waktu Kalibrasi

Sesuai dengan filosofi Kalibrasi, ”setiap instrumen ukur harus dianggap tidak cukup baik sampai terbukti melalui kalibrasi dan atau pengujian bahwa instrumen ukur tersebut memang baik”. Alat ukur dapat dinyatakan baik apabila memiliki akurasi tinggi dan repeatability/presisi tinggi. Idealnya, kalibrasi dilakukan setiap setelah dilakukan *adjustment* setelah pemasangan baru, maupun *adjustment* saat pemeliharaan dan perbaikan. Kenyataannya kalibrasi dilaksanakan berdasarkan rentang waktu tertentu, sesuai dengan kebijakan lembaga yang berwenang.

### C. Petugas Kalibrasi

Kalibrasi dilakukan oleh Lembaga Kalibrasi, sebagai bagian dari kewajibannya untuk menjamin akurasi alat uji terhadap masyarakat pengguna alat yang dikalibrasi.

Sebenarnya teknisi kami juga melakukan kalibrasi saat melakukan *adjustment*, karena *adjustment* dilakukan dengan menggunakan standart sebagai acuan.

### D. Perbedaan *Adjustment* dan Kalibrasi

Telah jelas perbedaan antara *Adjustment* dan Kalibrasi, namun penggunaan istilah kalibrasi sebagai pengganti kata *Adjustment* memang dimunculkan oleh produsen peralatan uji sendiri. Ini bukan disebabkan oleh ketidak-tahuan produsen peralatan uji tentang ISO/IEC Guide 17025:2005 dan *Vocabulary of International Metrology* (VIM), melainkan karena :

1. Prosedur *Adjustment* yang ditempuh oleh teknisi alat uji sebenarnya adalah kalibrasi internal/informal sebagai dasar untuk kalibrasi yang dilakukan oleh Lembaga Kalibrasi.
2. Tidak semua Lembaga Kalibrasi memiliki kemampuan yang cukup untuk melaksanakan kalibrasi alat uji. Terkadang prosedur yang diterapkan oleh Lembaga Kalibrasi tidak sesuai dengan prinsip dasar-dasar pengukuran produsen alat uji.
3. Belum adanya standar teknik pengukuran untuk beberapa jenis alat uji, seperti alat uji rem, alat uji kincup roda, alat uji *speedometer tester*. Beda dengan alat uji emisi gas buang bensin (*gas analyzer*) yang telah terstandar dengan ISO 3930 dan akurasi terstandart dengan OIML Class 0, 1 maupun 2.

E. *Adjustment* (Kalibrasi Internal) :

- 1) Alat/Bahan yang dibutuhkan :
  - a) Alat Kalibrasi Alat Uji Penunjuk Kecepatan (*Speedometer Tester*) adalah *tachometer* (pengukur kecepatan) yang digunakan untuk mengukur kecepatan putaran *roller* dengan satuan RPM (Rotasi per menit), yang kemudian dikonversi

menjadi kecepatan roda kendaraan dalam km/jam

b) Pemutar *roller*, pada saat mengukur keliling *roller* (bisa menggunakan roda kendaraan agar terasa ringan saat memutar *roller*)



**Gambar 4 5** Mengukur Keliling Roller

2) Tindakan :

- a) Siapkan alat kalibrasi *speedometer tester* yang berupa *tachometer*.
- b) Tempelkan stiker berwarna terang sebagai media deteksi *tachometer*.
- c) Hidupkan alat uji, tunggu hingga *standby*.
- d) Tempatkan roda penggerak mobil pada *roller* uji.
- e) Arahkan laser *tachometer* ke arah stiker yang telah ditempelkan di *roller*.



- f) Putar *roller* dengan mobil sehingga *speedometer* mobil menunjukkan angka 40 km/jam, dan tahan kecepatan.
- g) Cek pembacaan rpm dan kemudian konversikan ke satuan km/jam. **Kec. = 0,06xK x RPM (km/jam)**, dimana K=Keliling Roller (cm).
- h) Bila penyimpangan terlalu besar, lakukan perbaikan dan *adjustment*.

### 4.3 Proses Kalibrasi Alat Uji Speedometer Tester

#### 4.2.2 Kalibrasi Alat Speedometer Tester Menggunakan Alat Tachometer

Cara pengoperasian *tachometer* :

1. Ukur keliling (K) roller pada alat speedometer (dalam mm);
2. Pasang reflective tape pada bagian paling luar dari roller;
3. Putar roller dengan menggunakan kendaraan pada kecepatan sesuai sampel yang diinginkan;
4. Arahkan tachometer sejajar dengan reflective tape terpasang;
5. Lihat nilai pada layar tachometer lalu HOLD, mendapat nilai RPM;
6.  $(K \times \text{RPM} \times 60) \div 1.000.000 = \text{Nilai km/jam}$ ;
7. Bandingkan nilai yang diperoleh;
8. Batas tolerans  $i \pm 10\%$ .

Contoh

Keliling Roller = 580 mm

Nilai RPM pada Tachometer = 1150

$$(580 \times 1150 \times 60) \div 1.000.000 = 40 \text{ km/jam}$$

#### 4.2.3 Pengukuran Kesalahan Pembacaan Speedometer

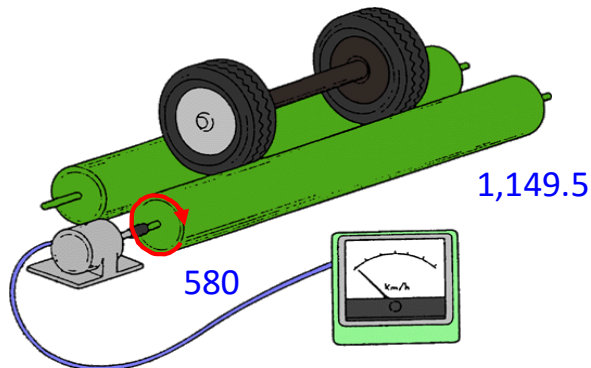
Rumus persamaan matematis

$$V = L \times N \times 60 \times 10^{-6}$$

V = Kecepatan (km/h)

L = Keliling lingkaran roller (mm)

N = Putaran Roller (rpm)



*Gambar 4 6 Skema Perhitungan Rpm Roller*

1. Diketahui :

V sampel = 10 km/jam

Putaran roller = 386,4 rpm

Keliling roller = 580 mm

V alat = 580 mm x 386,4 rpm x 60 x 10<sup>-6</sup>

$$= 13,45 \text{ km/jam}$$

❖ Kesalahan/Penyimpangan

$$\begin{aligned}\text{Penyimpangan} &= V \text{ alat} - V \text{ sampel} \\ &= 13,45 \text{ km/jam} - 10 \text{ km/jam} \\ &= 3,45 \text{ km/jam}\end{aligned}$$

2. Diketahui :

$$\begin{aligned}V \text{ sampel} &= 20 \text{ km/jam} \\ \text{Putaran roller} &= 536,93 \text{ rpm} \\ \text{Keliling roller} &= 670,4 \text{ mm} \\ \text{Valat} &= 580 \text{ mm} \times 536,93 \text{ rpm} \times 60 \times 10^{-6} \\ &= 23,3 \text{ km/jam}\end{aligned}$$

Kesalahan/Penyimpangan

$$\begin{aligned}\text{Penyimpangan} &= V \text{ alat} - V \text{ sampel} \\ &= 23,33 \text{ km/jam} - 20 \text{ km/jam} \\ &= 3,33 \text{ km/jam}\end{aligned}$$

3. Diketahui :

$$\begin{aligned}V \text{ sampel} &= 30 \text{ km/jam} \\ \text{Putaran roller} &= 900 \text{ rpm} \\ \text{Keliling roller} &= 580 \text{ mm} \\ \text{Valat} &= 580 \text{ mm} \times 900 \text{ rpm} \times 60 \times 10^{-6} \\ &= 31,32 \text{ km/jam}\end{aligned}$$

Kesalahan/Penyimpangan

$$\begin{aligned}\text{Penyimpangan} &= V \text{ alat} - V \text{ sampel} \\ &= 31,32 \text{ km/jam} - 30 \text{ km/jam} \\ &= 1,32 \text{ km/jam}\end{aligned}$$

4. Diketahui :

$$\begin{aligned}V \text{ sampel} &= 40 \text{ km/jam} \\ \text{Putaran roller} &= 1194 \text{ rpm} \\ \text{Keliling roller} &= 580 \text{ mm} \\ \text{Valat} &= 580 \text{ mm} \times 1194 \text{ rpm} \times 60 \times 10^{-6} \\ &= 41,55 \text{ km/jam}\end{aligned}$$

Kesalahan/Penyimpangan

$$\text{Penyimpangan} = V \text{ alat} - V \text{ sampel}$$

$$= 41,55 \text{ km/jam} - 40 \text{ km/jam}$$

$$= 1,55 \text{ km/jam}$$

5. Diketahui :

$$V \text{ sampel} = 50 \text{ km/jam}$$

$$\text{Putaran roller} = 1476 \text{ rpm}$$

$$\text{Keliling roller} = 580 \text{ mm}$$

$$\text{Valat} = 580 \text{ mm} \times 1476 \text{ rpm} \times 60 \times 10^{-6}$$

$$= 51,36 \text{ km/jam}$$

Kesalahan/Penyimpangan

$$\text{Penyimpangan} = V \text{ alat} - V \text{ sampel}$$

$$= 51,36 \text{ km/jam} - 50 \text{ km/jam}$$

$$= 1,36 \text{ km/jam}$$

6. Diketahui :

$$V \text{ sampel} = 60 \text{ km/jam}$$

$$\text{Putaran roller} = 1741,2 \text{ rpm}$$

$$\text{Keliling roller} = 580 \text{ mm}$$

$$\text{Valat} = 580 \text{ mm} \times 1741,2 \text{ rpm} \times 60 \times 10^{-6}$$

$$= \text{ km/jam}$$

Kesalahan/Penyimpangan

$$\text{Penyimpangan} = V \text{ alat} - V \text{ sampel}$$

$$= 60,59 \text{ km/jam} - 60 \text{ km/jam}$$

$$= 0,59 \text{ km/jam}$$

7. Diketahui :

$$V \text{ sampel} = 70 \text{ km/jam}$$

$$\text{Putaran roller} = 2043,4 \text{ rpm}$$

$$\text{Keliling roller} = 580 \text{ mm}$$

$$\text{Valat} = 580 \text{ mm} \times 2043,4 \text{ rpm} \times 60 \times 10^{-6}$$

$$= 71,11 \text{ km/jam}$$

Kesalahan/Penyimpangan

$$\text{Penyimpangan} = V \text{ alat} - V \text{ sampel}$$

$$= 71,11 \text{ km/jam} - 70 \text{ km/jam}$$

$$= 1,11 \text{ km/jam}$$

8. Diketahui :
- V sampel = 80 km/jam
  - Putaran roller = 2335,8 rpm
  - Keliling roller = 580 mm
  - Valat =  $580 \text{ mm} \times 2335,8 \text{ rpm} \times 60 \times 10^{-6}$   
= 81,29 km/jam
  - Kesalahan/Penyimpangan
  - Penyimpangan = V alat – V sampel  
= 81,29 km/jam – 80 km/jam  
= 1,29 km/jam

### 4.3 Tabel dan Grafik Hasil Penelitian

*Tabel 5 1 Hasil Perhitungan Keseluruhan*

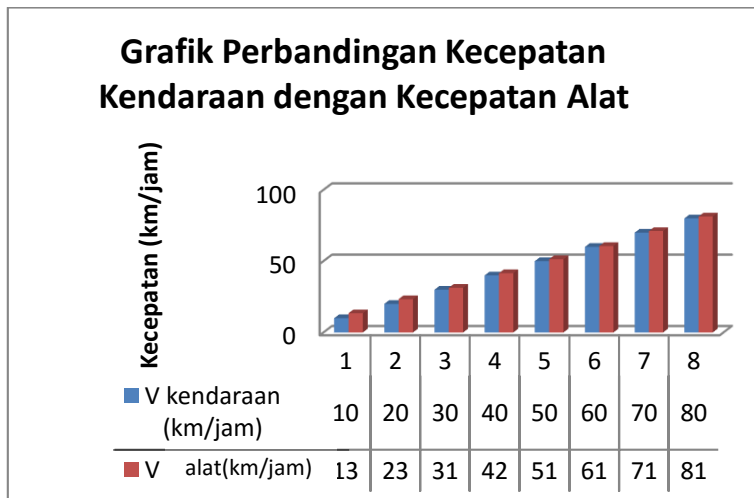
V Kendaraan (km/jam)	Putaran Roller (rpm)	Keliling Roller (mm)	V alat (km/jam)	Penyimpangan (%)
10	386.4	580	13.45	34
20	670.4	580	23.33	17
30	900	580	31.32	4
40	1194	580	41.55	4
50	1476	580	51.36	3
60	1741.2	580	60.59	1
70	2043.4	580	71.11	2
80	2335.8	580	81.29	2

*Tabel 5 2 Perbandingan Kecepatan Kendaraan dengan Kecepatan Alat*

V kendaraan (km/jam)	V alat (km/jam)
-------------------------	--------------------

10	13.45
20	23.33
30	31.32
40	41.55
50	51.36
60	60.59
70	71.11
80	81.29

Grafik 5.1 Perbandingan Kecepatan pada Indikator Kendaraan dengan Kecepatan pada alat uji



*Tabel 5 3 Penyimpangan kecepatan*

V kendaraan (km/jam)	Penyimpangan (%)	Keterangan
10	34	TMS
20	17	TMS

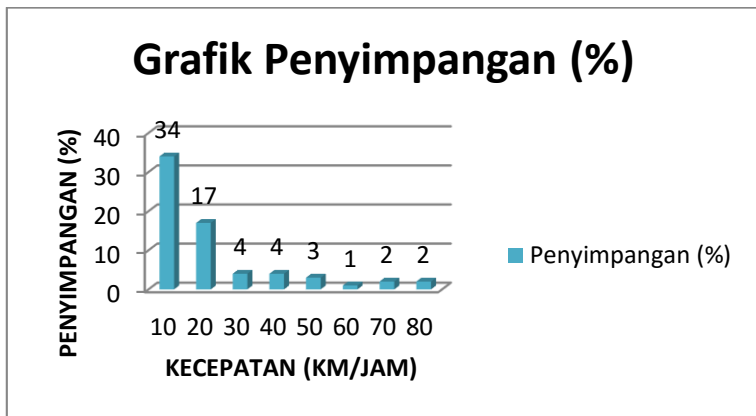
30	4	MS
40	4	MS
50	3	MS
60	1	MS
70	2	MS
80	2	MS

Keterangan :

TMS : Tidak memenuhi Syarat

MS : Memenuhi Syarat

Grafik 5.2 Penyimpangan Kecepatan



Dari uraian yang telah disebutkan pada bab sebelumnya serta dari hasil olah data berupa tabel dan grafik yang didapatkan secara keseluruhan dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Proses pengujian speedometer tester pada UPTD Pengujian Kendaraan Bermotor wiyung kota surabaya sudah dilaksanakan sesuai SOP (Standart Operasional Prosedur) tentang pengoperasian alat uji speedometer tester.

- a. Masukan secara perlahan roda penggerak belakang kendaraan pada roller (dalam hal roda penggerak depan, maka roda tersebut yang harus diatas roller). Dalam hal ini titik tengah roda depan harus berada pada garis bantu tengah lajur sehingga roda belakang menjadi posisi berlawanan secara otomatis selama berjalan.
- b. Pengangkat akan turun secara otomatis, jangan ada celah diantara pengangkat dan kembang roda.
- c. Kendaraan dijalankan perlahan dan secara bertahap di gas.
- d. Saat speedometer kendaraan menunjukkan parameter yang telah ditentukan (40Km/jam) pengemudi membunyikan klakson agar operator alat mengetahui bahwa kecepatan kendaraan sudah sesuai dengan sett parameter kecepatan yang diinginkan.
- e. Catat angka yang tampil pada monitor display alat uji.
- f. Hentikan kendaraan jika data sudah tercatat, tunggu palt form lift naik keatas.
- g. Kendaraan meninggalkan roller alat uji speedometer tester.