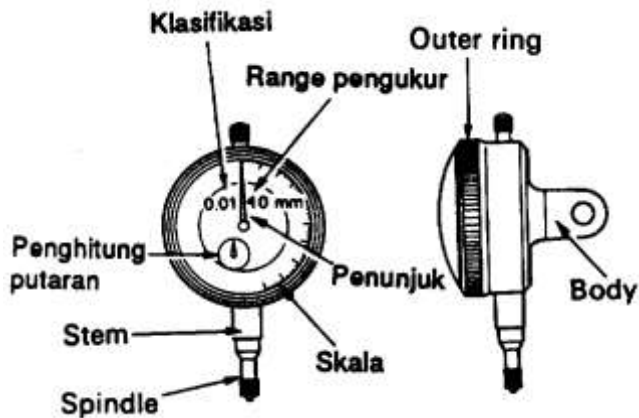


Macam - Macam Alat Ukur

Kali ini saya berbagi ilmu tentang peralatan dan alat-alat ukur yang biasa banyak digunakan pada bengkel-bengkel otomotif.

ALAT – ALAT UKUR

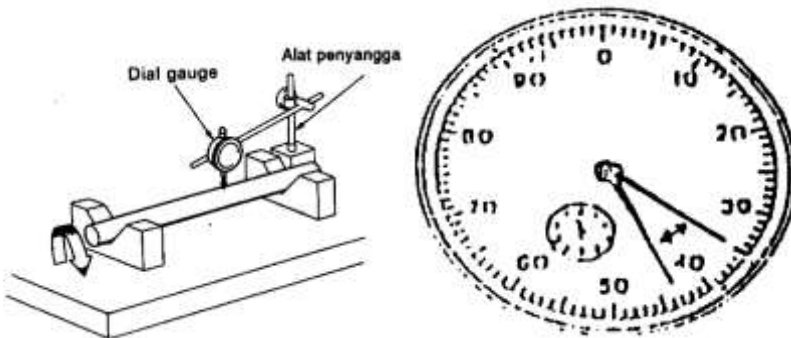
I. DIAL GAUGE (DIAL INDICATOR)



Dial gauge digunakan untuk *meng-ukur kebengkokan poros, run out, dan backlash*. Dengan ketelitian : *0,01 mm* Apabila jarum panjang membuat satu putaran penuh (100 strip), maka jarum pendek bergerak 1 strip (1 mm)

Metoda Pengukuran

- Pengukuran run out



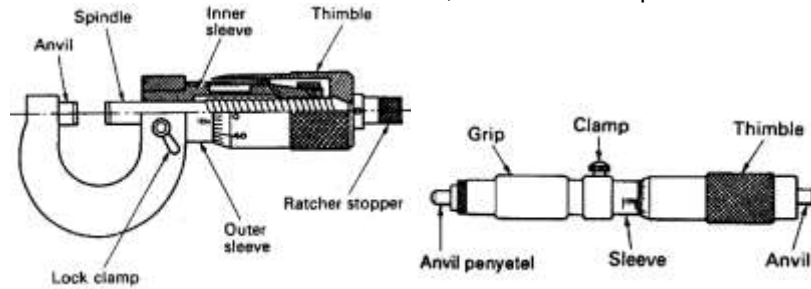
1. Bersihkan benda yang akan diukur
2. Letakkan V-block pada tempat yang rata dan letakkan poros (cam shaft) di atas V-block
3. Sentuhkan spindle dial gauge pada permukaan poros dan pastikan spindle tegak lurus dengan poros
4. Putar poros perlahan-lahan, dan bacalah jumlah gerakan pointer
5. Hasil pengukuran adalah *0,08 mm*

II. MICROMETER

Micrometer dibagi menjadi dua macam :

1. *Outside micrometer* : Mengukur diameter luar
2. *Inside micrometer* : Mengukur diameter dalam

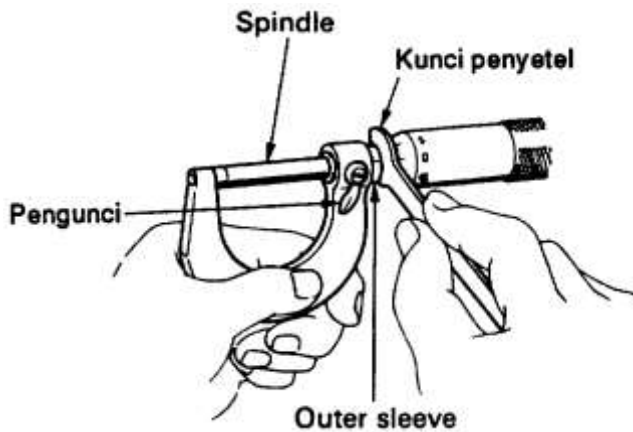
Kedua alat ini memiliki ketelitian $0,01 \text{ mm}$. Satu putaran thimble terdiri dari 50 strip ($0,5 \text{ mm}$)



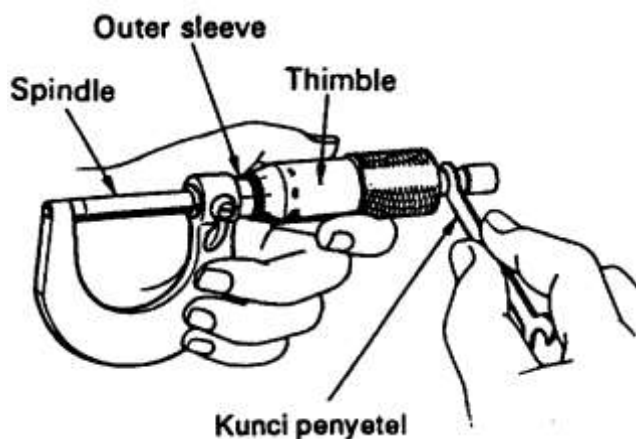
Kalibrasi Outside Micrometer

1. Memeriksa tanda “0”

Bersihkan anvil dan spindle dengan kain bersih. Putar ratchet stopper sampai anvil dan spindle bersentuhan, dan putar stopper 2 atau 3 kali putaran untuk lebih meyakinkan. Micrometer telah dikalibrasikan dengan benar jika “0” thimble lurus dengan garis pada outer sleeve



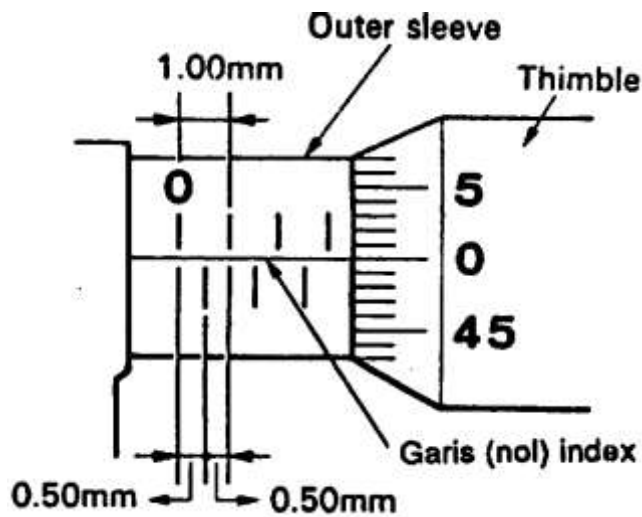
2. Menyetel tanda “0”



- a. Jika kesalahannya $0,02 \text{ mm}$ atau kurang. Kunci spindle dengan lock clamp. Kemudian putar outer sleeve sampai tanda “0” thimble lurus dengan garis, dan periksa kembali tanda “0”.
- b. Jika kesalahannya melebihi $0,02 \text{ mm}$. Kunci spindle dengan lock clamp, kendorkan stopper sampai thimble bebas, luruskan tanda “0” thimble dengan garis pada outer sleeve, dan kencangkan kembali ratchet stopper, dan periksa kembali tanda “0”.

Membaca Hasil Pengukuran

Jarak strip di atas garis pada outer sleeve adalah 1 mm , dan jarak strip di bawah garis adalah $0,5\text{ mm}$. Dan nilai 1 strip pada thimble adalah $0,01\text{ mm}$. Nilai hasil ukur ialah *jumlah pembaca-an ketiga skala tersebut*

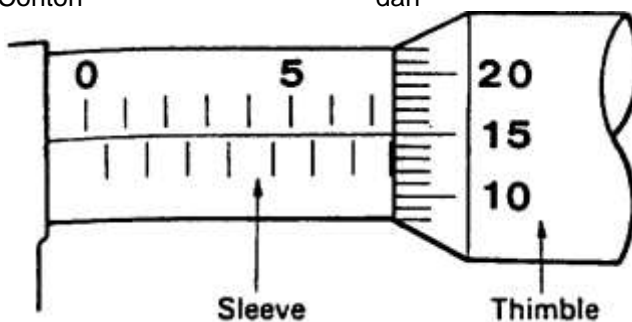


Contoh

dan

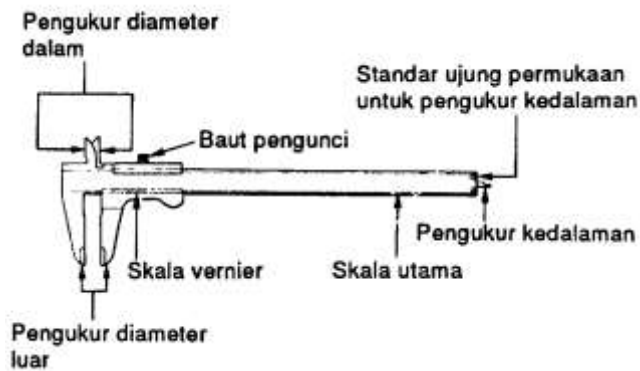
Test

Pengukuran



Pembacaan skala di atas garis	: 7,00 mm
Pembacaan skala di bawah garis	: 0,50 mm
Pembacaan skala thimble	: 0,15 mm +
Hasil ukur	= 7,65 mm

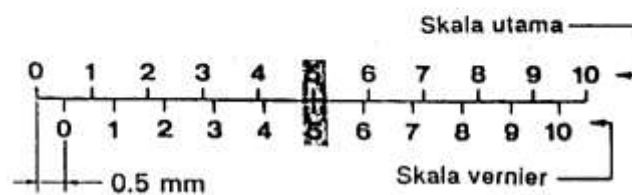
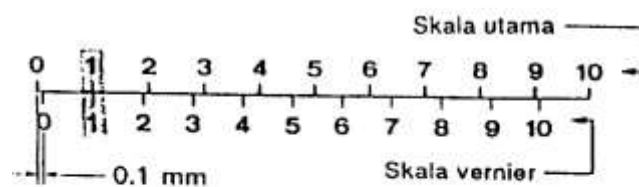
III. VERNIER CALIPER



Vernier caliper digunakan untuk mengukur *diameter luar*, *diameter dalam*, dan mengukur *kedalaman*. Ketelitiannya adalah $0,05\text{ mm}$

Prinsip

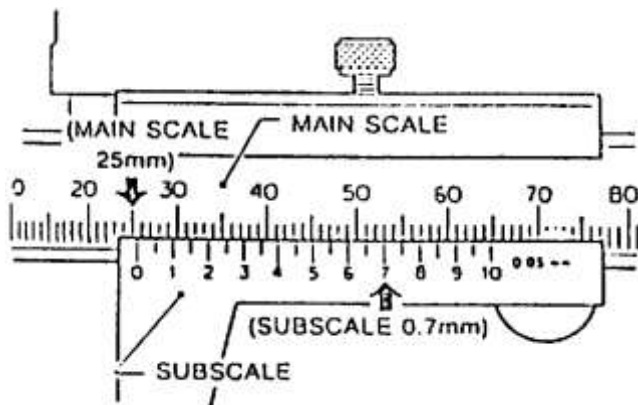
Pengukuran



Jika skala vernier digerakkan ke kanan sampai angka 1 lurus dengan salah satu strip "skala utama" seperti gambar di samping, hasilnya terdapat celah $0,1\text{ mm}$

Jika skala vernier digerakkan ke kanan sampai angka 5 lurus dengan salah satu strip "skala utama" seperti gambar di samping, hasilnya terdapat celah $0,5\text{ mm}$

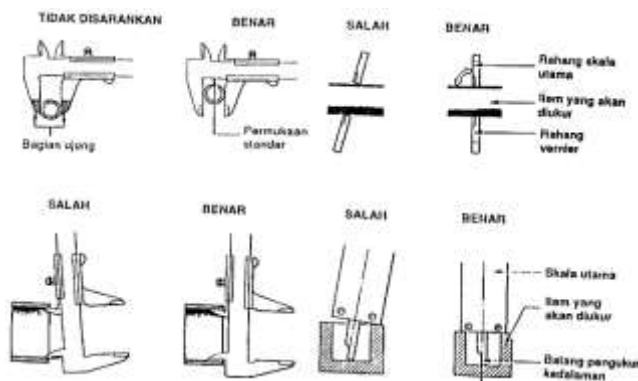
Membaca Hasil Pengukuran



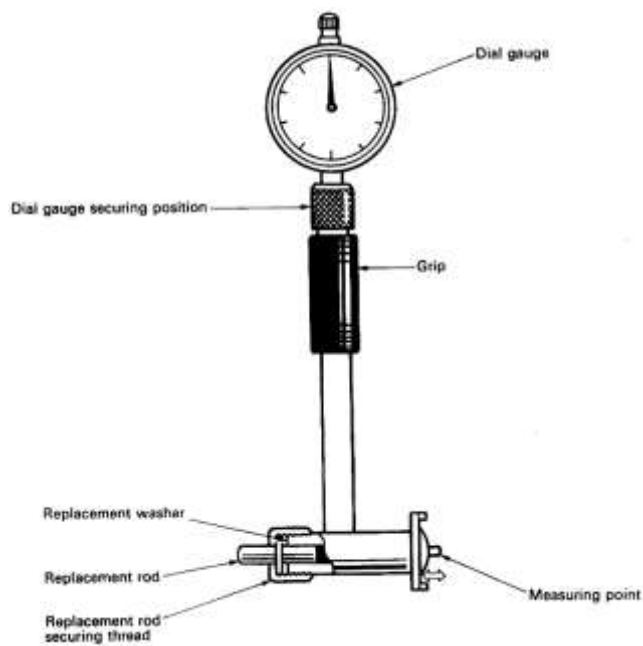
Seperti gambar di atas, nilai di depan koma diambil dari penunjukkan angka “0” vernier, yaitu 25 mm sedangkan angka di belakang koma diambil dari titik dimana kedua garis skala vernier dan skala utama bertemu yaitu 7 jadi pembacaan adalah 25,7 mm

Menangani Vernier Caliper

- Sebelum pengukuran bersihkan vernier caliper dan benda yang akan di ukur
- Perhatikan cara-cara pengukuran di bawah ini :



V. CYLINDER GAUGE



Cylinder gauge adalah alat untuk mengukur *diameter silinder*, dengan ketelitian *0,01 mm*

Cara Pemilihan Replacement Rod dan Washer

- a. Ukur diameter silinder dengan vernier caliper
- b. Lihat angka dibelakang koma, apakah lebih besar atau lebih kecil dari 0,5 mm

Contoh :

1. Bila hasil pengukuran : 52,30 mm, pilihlah sebagai berikut :
Replacement rod : 50 mm

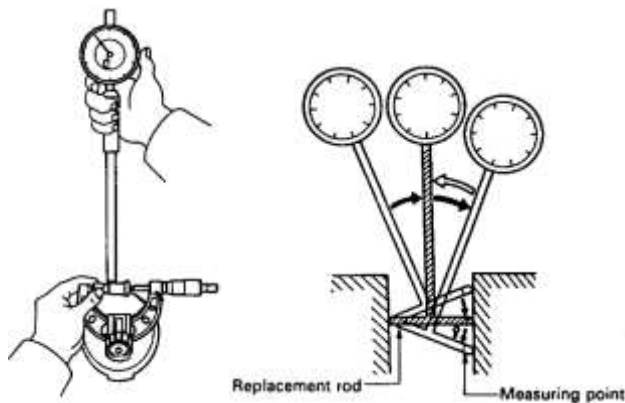
Replacement washer : 2 mm

- b 2. Bila hasil pengukuran : 52,70 mm, pilihlah sebagai berikut :

Replacement rod : 50 mm

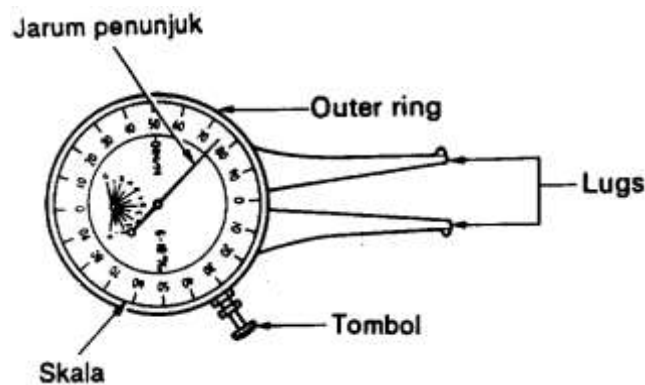
Replacement washer : 3 mm

Metoda Pengukuran

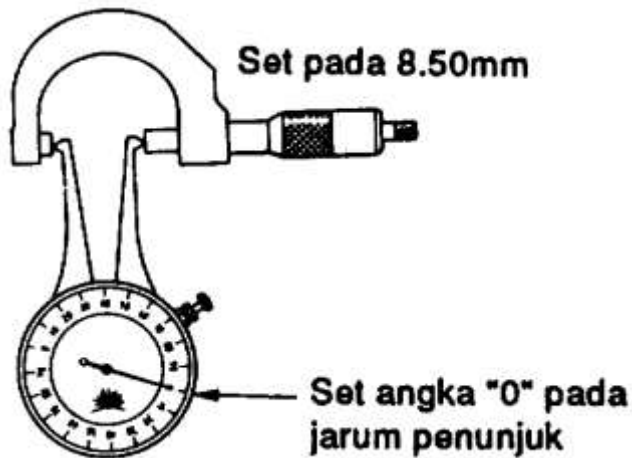


1. Ukur diameter silinder dengan vernier caliper. Pilihlah replacement rod dan washer yang sesuai, dan pasang pada silinder gauge. Bila hasil pengukuran diameter adalah 91,00 mm, gunakan replacement rod 90 mm dan replacement washer 1 mm
2. Set micrometer pada 91 mm (seperti hasil ukur di atas), masukkan replacement rod dan measuring point ke dalam micrometer, dan dial gauge diset ke "0"
3. Masukkan cylinder gauge pada posisi diagonal ke dalam silinder, gerakkan cylinder gauge sampai diperoleh hasil pembacaan terkecil. Bila hasil pembacaan adalah 0,08 mm sebelum "0", berarti diameter silinder adalah 0,08 mm lebih besar dari 91 mm. Karena itu diameter silinder adalah 91,08 mm ($91,00 + 0,08$ mm)

V. CALIPER GAUGE



Caliper gauge adalah alat ukur yang menggunakan dial gauge. Ada 2 tipe caliper gauge yaitu *inside caliper* dan *outside caliper*. Yang umum digunakan untuk mengukur komponenomotif adalah *inside caliper gauge*.



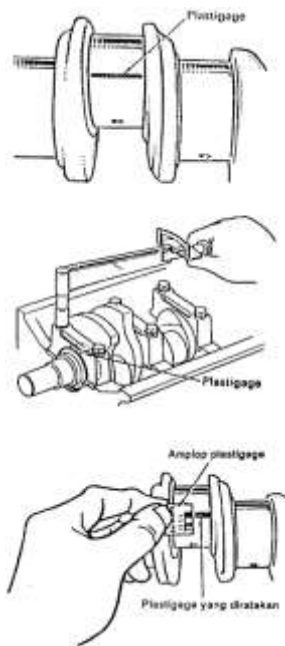
1. Ukurlah diameter dalam dengan vernier caliper. Katakanlah hasil-nya 8,40 mm, selanjutnya set micrometer ke angka yang mendekati hasil ukur dari vernier caliper dan kelipatan dari 0,5 mm yaitu 8,50 mm
2. Tempatkan kaki-kaki caliper di-antara anvil dan spindle micro-meter. Gerakkan calipersampai mendapat angka terkecil. Kemudian set dial gauge ke "0"
3. Tekan tombol caliper gauge dan masukkan lug pada diameter dalam benda yang akan diukur dan bebaskan tombol. Gerakkan caliper sampai didapat pembacaan terkecil. Jika pembacaan menunjukkan 0,08 mm, berarti diameter dalam adalah 8,42 mm ($8,50 - 0,08$ mm).

VI. PLASTIGAGE



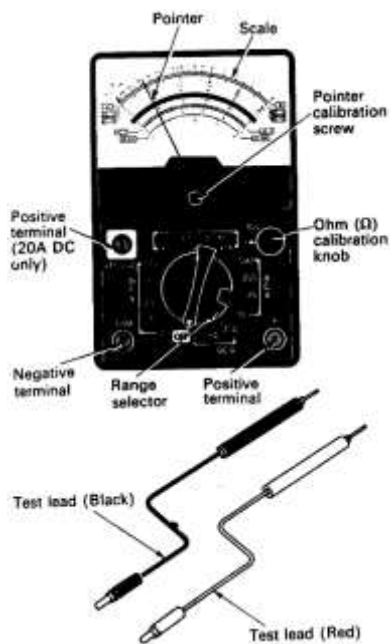
Plastigage digunakan untuk mengukur *celah oli dari poros engkol*. Plastigage mempunyai ukuran yang berbeda : warna hijau (0,025-0,076 mm), warna biru (0,102- 0,229 mm), warna merah (0,051-0,152 mm)

Metoda Pengukuran



1. Bersihkan tangan, crank shaft pin dan bantalan
2. Ambil plastigage dari dalam amplopnya sesuai lebar bantalan
3. Letakkan plastigage dari dalam pembungkus pada crank shaft pin seperti pada gambar.
4. Pasang bearing cap dan kencangkan mur–murnya sesuai moment spesifikasi. Jangan me-mutar crank shaft
5. Lepas bearing cap dan ukurlah lebar plastigage dengan meng-gunakan skala yang terdapat pada amplopnya. Bila lebar tidak merata, ukurlah pada tempat yang paling lebar

VII. MULTI TESTER (VOLT, OHM, dan AMPERE METER)



Multi tester adalah alat pengetes kelistrikan. Penggunaannya untuk mengukur *tegangan DC dan AC, tahanan, dan arus DC*. Multi tester dibagi menjadi dua yaitu *tipe digital dan tipe analog*.

Petunjuk berikut ini adalah untuk tester model analog (tipe jarum)

Metoda Pengukuran

a. Pemeriksaan dan Penyetelan Skala Nol

Sebelum menggunakan multi tester, anda harus memastikan bahwa jarum penunjuk ada di bagian garis ujung sebelah kiri pada skala.

Apabila tidak, putarkan pointer calibration screw dengan obeng sampai jarum penunjuk berada tepat pada ujung garis kiri.

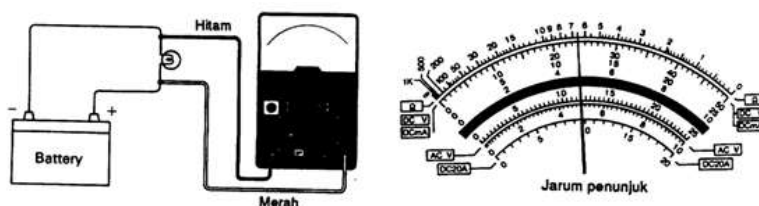
Mengukur Tegangan DC

Daerah pengukuran tegangan adalah 0 – 500 Volt. Hubungkan test lead warna merah ke terminal positif dan test lead warna hitam ke terminal negatif tester. Posisikan range selector pada salah satu daerah DCV dengan pilihan :

Kemudian hubungkan test lead warna merah dengan terminal positif dari sumber arus dan test lead warna hitam dengan terminal negatif dari sumber arus, dengan kata lain multi tester dihubungkan paralel dengan rangkaian.

Contoh :

Range selector dipilih pada 25 DCV, jarum penunjuk akan terbaca 12 V.

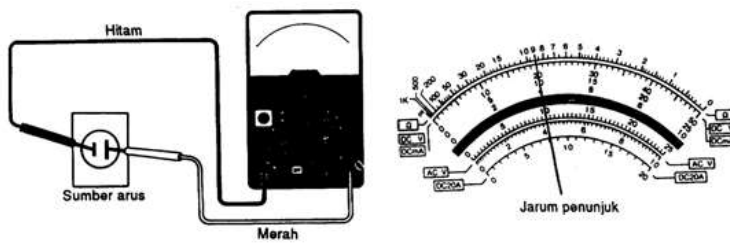


Mengukur Tegangan AC

Daerah pengukuran tegangan adalah 0 – 1000 Volt. Hubungkan test lead dan posisikan range selector pada salah satu daerah ACV dengan pilihan
Hubungkan test lead secara paralel dengan rangkaian

Contoh :

Pembacaannya adalah 100 Volt AC, sebab range selectornya diset pada 250 ACV



Mengukur Arus DC

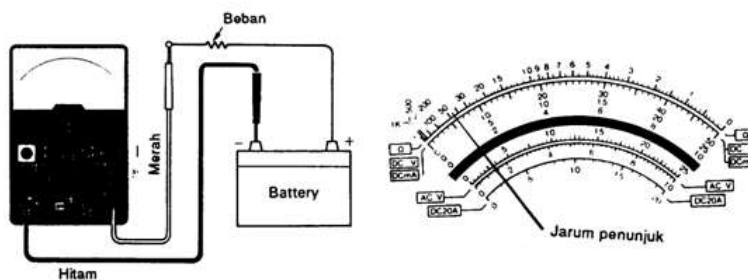
Daerah arus yang dapat diukur adalah 0 – 20 A

1. Mengukur arus DC dari 0 – 250 mA

Hubungkan test lead pada terminal tester dan setel selector ke 250mA DCA. hubungkan test lead secara seri pada rangkaian.

Contoh :

Nilai pengukuran adalah 30 mA, sebab selector diset pada 250mA

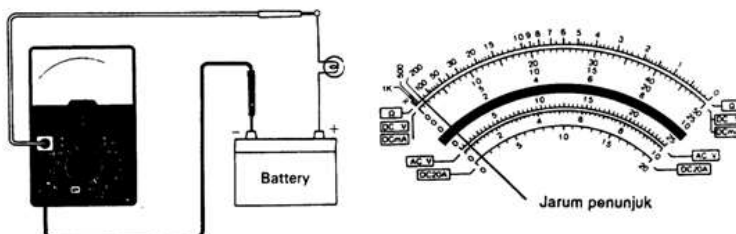


2. Mengukur arus DC dari 0 – 20 A

Hubungkan test lead pada terminal tester dan setel selector ke DC A 20A. hubungkan test lead secara seri pada rangkaian.

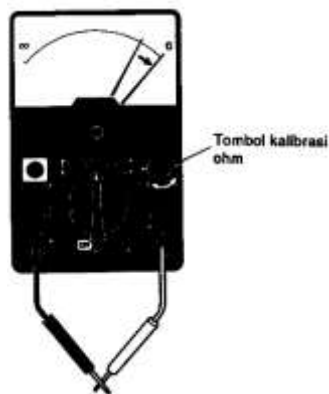
Contoh :

Nilai pengukuran adalah 1 A, sebab selector diset pada 20A



Mengukur Tahanan

1. Kalibrasi



Sebelum anda mengukur tahan-an, pertama anda harus memu-tar tombol kalibrasi ohm, dengan ujung test lead dihubungkan sampai jarum menunjukkan ang-ka “0” pada skala ohm.

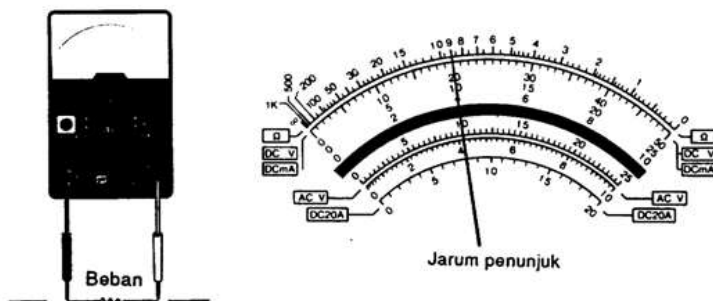
Kalibrasi ini diperlukan setiap kali anda merubah range

2. Pengukuran

Setel selektor pada salah satu posisi ohm. Ada beberapa skala untuk mengukur tahanan. Posisi “K” untuk 1.000, dengan demikian 10 K berarti 10.000 dan sebagainya

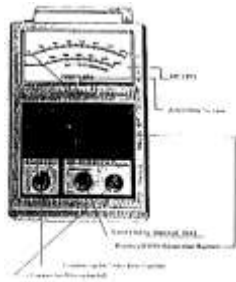
Contoh :

Nilai pengukuran adalah 90 W, sebab range selector diset pada X10 W



VIII. TACHOMETER MESIN DIESEL

Tachometer adalah *alat untuk mengukur putaran mesin [RPM (Rotary Per Minute)]*



1. Persiapan

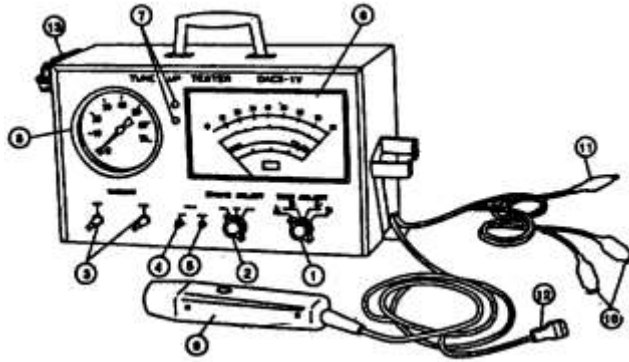
- Pastikan jarum pada posisi "0" Jika tidak, set dengan memutar adjusting screw.
- Keluarkan pick-up probe dari bagian belakang tachometer dan pasang pada connector.
- Set batt/RPM selection switch pada posisi "Batt Chk" dan periksa apakah jarum bergerak ke daerah OK . Jika tidak ganti battery

2. Pengecekan RPM

- Set cycle selection knob ke 4.
- Set sensitivity pada auto .
- Set Batt/RPM selection switch ke posisi "RPM".
- Hubungkan pick-up probe ke injector holder no.1.
- Baca hasil pengukuran

IX. TUNE UP TESTER

Tune up tester adalah alat yang berfungsi untuk memeriksa breaker point, dwell angle, putaran mesin (rpm), tegangan battery, sistem pengisian dan kebocoran dari intake manifold



1. Saklar seleksi (test select)
 - a. Breaker point
 - b. Dwell
 - c. Rpm
 - d. Volt
 - e. Saklar seleksi jumlah silinder : 4 Cyl, 6 Cyl, 8 Cyl
 - f. Niple selang vakum dan penyetel damper vakum
 - g. Pengecekan dwell angle dan Rpm
 - h. Pengecekan out put
 - i. Meter indikator : Rpm, Dwell, Breaker point dan volt
 - j. L/H lamp led indikator
Lampu indikator putaran rendah (L)
Lampu indikator putaran tinggi (H)
2. Vakum meter
3. Timing light
4. Kabel klip power battery
5. Kabel klip distributor
6. Pick up klip distributor
7. Adaptor vakum intake manifold

Cara Penggunaan

1. Mengukur Breaker Point

- a. Pasangkan kabel (10) warna merah pada (+) battery dan warna hitam pada (-) battery atau massa body.
- b. Pasangkan kabel (11) warna hijau pada terminal breaker point di distributor atau pada (-) ignition coil.
- c. Putar saklar (2) menurut jumlah silinder dari mesin.
- d. Tentukan pemakaian tester dengan memutar saklar (1) pada posisi breaker point.
- e. Pengukuran breaker point dilakukan saat mesin mati tetapi kunci kontak pada posisi ON.

f. Apabila breaker point pada saat ini dalam keadaan tertutup dan hubungan point tersebut baik, maka jarum pada posisi strip hijau (OK) di kiri. Sedangkan apabila point tidak baik, maka jarum berada di luar daerah hijau.

2. Mengukur Dwell Angle

- a. Pasangkan kabel (10) warna merah pada (+) battery dan warna hitam pada (-) battery atau massa body.
- b. Pasangkan kabel (11) warna hijau pada terminal breaker point di distributor atau pada (-) ignition coil.
- c. Putar saklar (2) menurut jumlah silinder dari mesin.
- d. Hidupkan mesin dan panaskan sampai temperatur kerjanya.
- e. Tentukan pemakaian tester dengan memutar saklar (1) pada posisi dwell, maka jarum akan bergerak dan baca angka yang tertera pada skala dwell (6).

3. Mengukur Rpm

- a. Pasangkan kabel (10) warna merah pada (+) battery dan warna hitam pada (-) battery atau massa body.
- b. Pasangkan kabel (11) warna hijau pada terminal breaker point di distributor atau pada (-) ignition coil.
- c. Putar saklar (2) menurut jumlah silinder dari mesin.
- d. Hidupkan mesin dan panaskan sampai temperatur kerjanya.
- e. Tentukan pemakaian tester dengan memutar saklar (1) pada posisi rpm, maka jarum akan bergerak dan baca angka yang tertera pada skala rpm (6).
 - Untuk rpm rendah baca skala 0–1600 rpm dan lampu L menyala.
 - Untuk rpm lebih tinggi dari 1600 rpm maka lampu H akan menyala dan bacalah skala 0 – 8000 rpm.

4. Mengukur Voltase Output Alternator

- a. Pasangkan kabel (10) warna merah pada (+) battery dan warna hitam pada (-) battery atau massa body.
- b. Pasangkan kabel (11) warna hijau pada terminal breaker point di distributor atau pada (-) ignition coil.
- c. Putar saklar (2) menurut jumlah silinder dari mesin.
- d. Hidupkan mesin dan panaskan sampai temperatur kerjanya.
- e. Tentukan pemakaian tester dengan memutar saklar (1) pada posisi volt, maka jarum akan bergerak dan baca angka yang tertera pada skala volt (6).
 - Output alternator = 13 – 15 volt.
 - Jangan mempergunakan tune up tester untuk tegangan lebih dari 20 volt.

5. Mengukur Waktu Pengapian

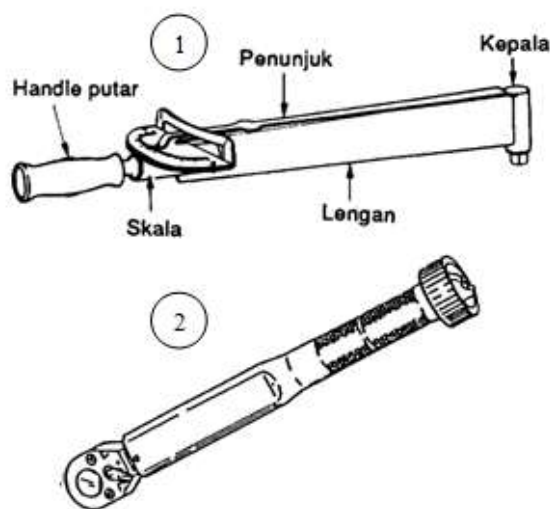
- Pasangkan kabel (10) warna merah pada (+) battery dan warna hitam pada (-) battery atau massa body.
- Pasangkan kabel (11) warna hijau pada terminal breaker point di distributor atau pada (-) ignition coil.
- Putar saklar (2) menurut jumlah silinder dari mesin.
- Hidupkan mesin dan panaskan sampai temperatur kerjanya.
- Pasangkan kabel (12) pada kabel busi no. 1 dan saklar timing light (9) harus pada posisi ON dan arahkan pada puli mesin atau penun-juk saat pengapian

X. KUNCI MOMENT (TORQUE WRENCH)

Kunci moment digunakan untuk *mengukur gaya puntir pada baut dan mur, agar mencapai kete-gangan tertentu*

Dan terdiri dari 2 tipe :

1. *Plate type*
2. *Pre-set type*

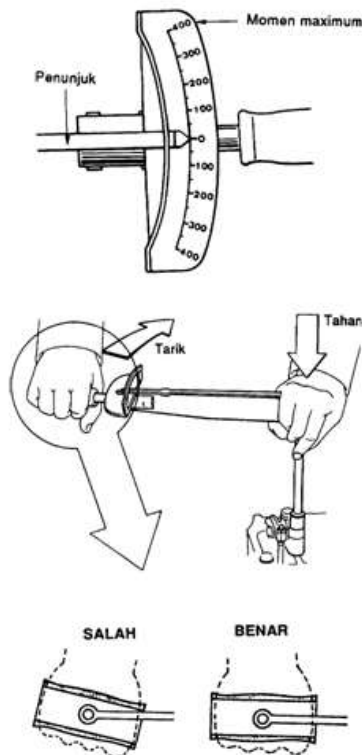


Peringatan Penting

- Gunakan kunci moment hanya untuk pengerasan akhir.
- Gunakan kunci moment yang mempunyai tingkat moment yang cukup (maximum torque).
- Untuk mencegah agar kunci soc-ket tidak meleset, tahanlah de-ngan tangan kiri sambil menarik handle, seperti pada gambar

Cara Penggunaan Kunci momen Preset Type

- Lepaskan locker dengan arah berlawanan arah jarum jam..
- Putar skala utama (main scale / skala ratusan) dan skala sub (sub scale / skala puluhan) se-suai dengan momen yang dibu-tuhkan.

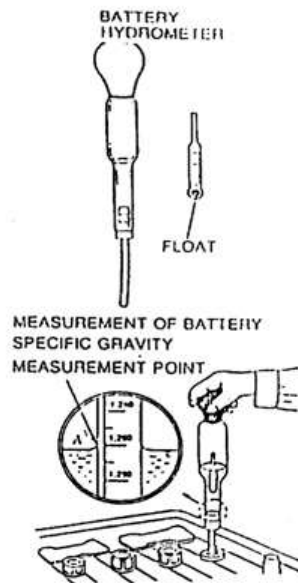


- Kemudian keraskan pengunci-nya (locker) dengan arah searah jarum jam.
- Kunci momen siap digunakan.

XI. HIDROMETER

Hidrometer berfungsi untuk *mengukur berat jenis elektrolit battery*. Berat jenis elektrolit berubah menurut tingkat isi battery. Berat jenis battery penuh adalah 1,26 – 1,28.

Berat jenis juga dipengaruhi oleh suhu, sehingga rumus ini digunakan untuk menentukan hubungan.



$$S_{20} = S_t + 0,007 \cdot (t - 20)$$

Dimana :

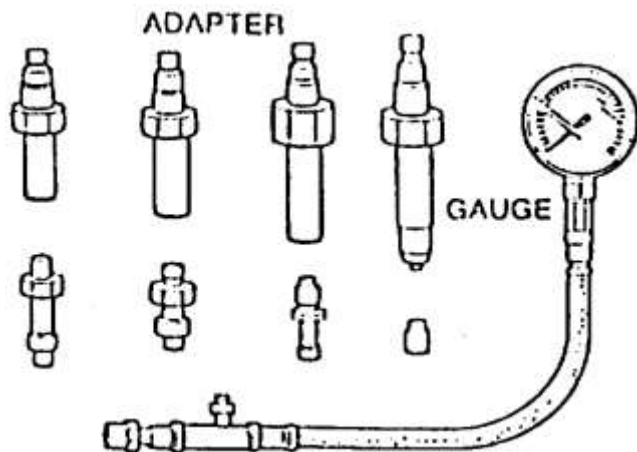
S_{20} = berat jenis koreksi

S_t = berat jenis terukur

t = suhu saat pengukuran

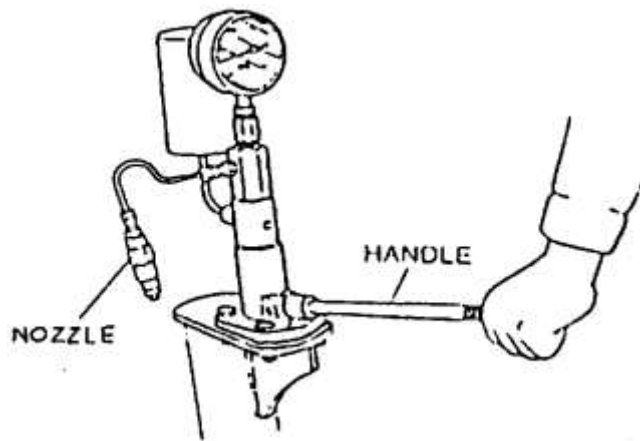
bila berat jenis kurang dari 1,23, harus dilakukan pengisian battery

XII. COMPRESSION TESTER



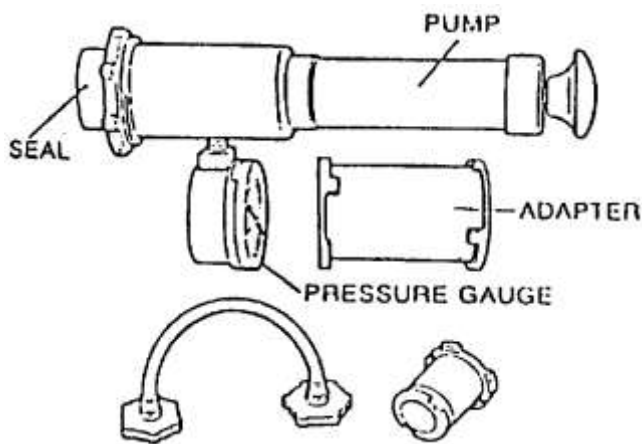
Compression tester digunakan untuk mengukur tekanan kompresi. Karena tekanan kompresi pada mesin diesel tinggi, maka harus digunakan gauge dengan tekanan tinggi. Pemasangan pada lubang injektor atau glow plug

XIII. NOZZLE TESTER



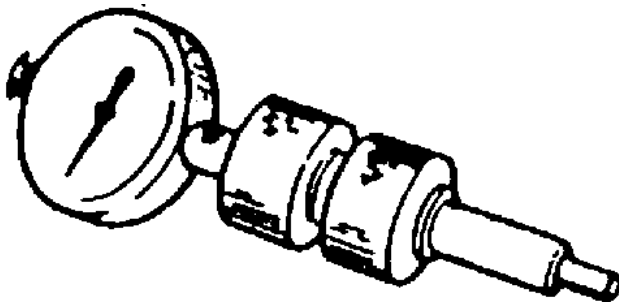
Nozzle tester digunakan untuk memeriksa tekanan pembukaan injektor dan kondisi injektor (kebocoran setelah injeksi)

XIV. RADIATOR DAN RADIATOR CAP TESTER



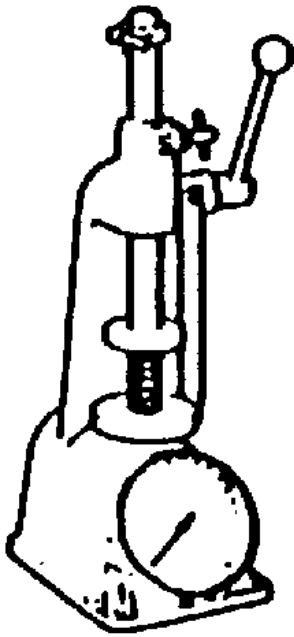
Tester ini digunakan untuk memeriksa kondisi radiator (sistem pendinginan) dari kebocoran dan tutup radiator

XV. STATIC TIMING GAUGE



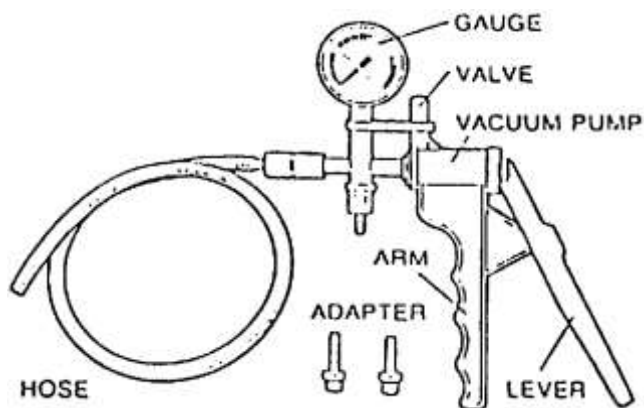
Static timing gauge berfungsi untuk memeriksa timing injeksi pada pompa injeksi tipe distributor / VE (langkah plunger)

XVI. VALVE SPRING TESTER



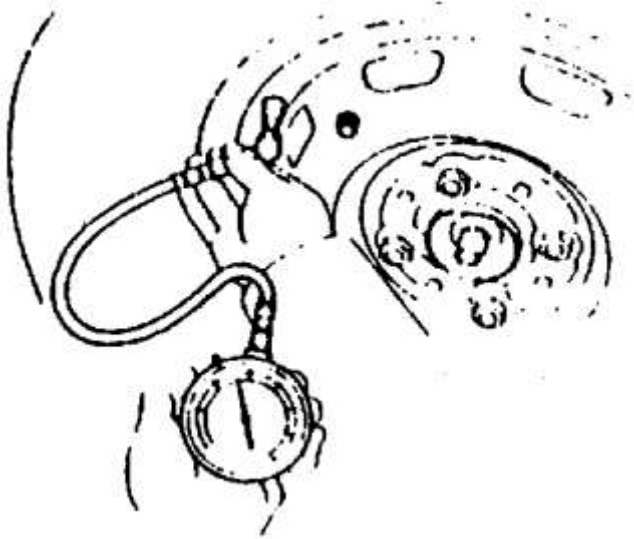
Valve spring tester berfungsi untuk *memeriksa tegangan pegas-pegas katup masuk dan katup buang*

XVII. VACUUM GAUGE (METYVAC)



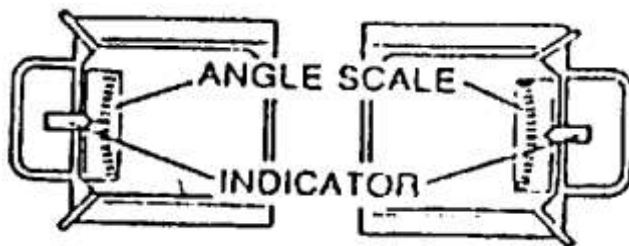
Vacuum gauge berfungsi untuk *menghasilkan vakum untuk memeriksa komponen yang berhubungan dengan vakum*

XVIII. TYRE PRESSURE GAUGE



Tyre pressure gauge berfungsi untuk *mengukur tekanan angin ban*

XIX. TURNING RADIUS GAUGE

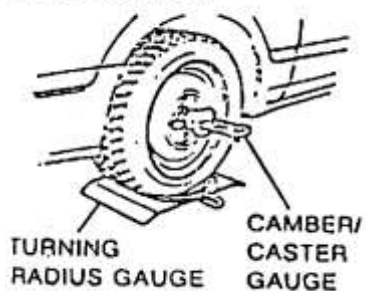


Turning radius gauge berfungsi untuk *mengukur sudut belok roda*

XX. CAMBER CASTER GAUGE

1. CAMBER MEASUREMENT

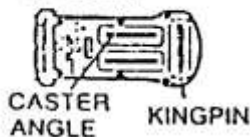
ADAPTER
(HUB SURFACE)



2. 20° OUTWARD SET CASTER/ KINGPIN SCALE TO "0"

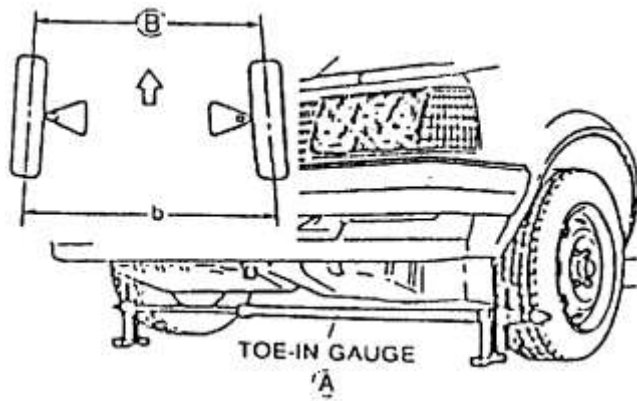


3. READOUT OF CASTER/KINGPIN AMOUNT



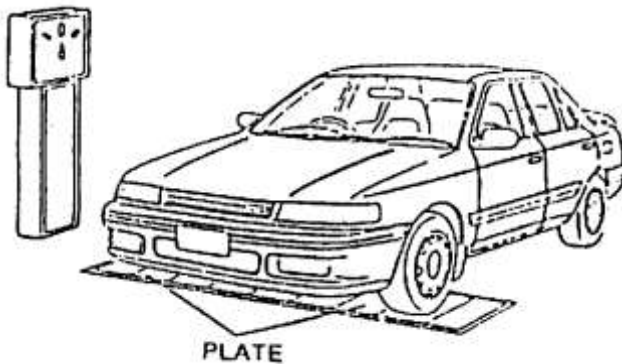
Camber caster gauge berfungsi untuk *mengukur sudut camber, caster, dan king pin inclination*

XXI. TOE GAUGE



Toe gauge berfungsi untuk mengukur besarnya toe in dalam mm

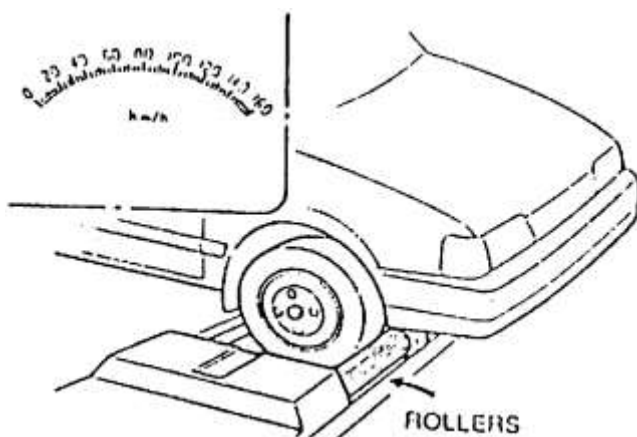
XXII. SIDE SLIP TESTER



Side slip tester berfungsi untuk mengukur jumlah side slip (penyimpangan roda saat kendaraan berjalan) per meter.

Suara buzzer atau lampu peringatan akan menyala bila side slip melebihi standar yang ditentukan

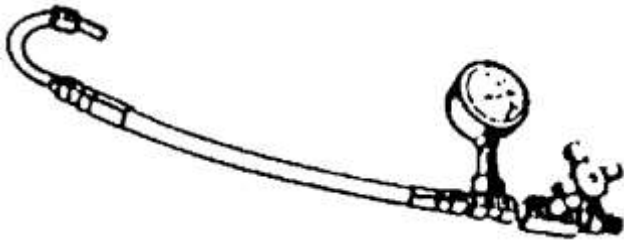
XXIII. SPEEDOMETER TESTER



Speedometer tester berfungsi untuk memeriksa kesalahan speedo meter.

Roda penggerak kendaraan digerakkan oleh roller-roller, apabila terjadi perbedaan yang besar antara speedo meter pada mobil dan pada alat maka speedo meter harus diganti

XXIV. POWER STEERING TESTER



Power steering tester digunakan untuk *Mengukur tekanan minyak power steering*
Kirimkan Ini lewat EmailBlogThis!Berbagi ke TwitterBerbagi ke FacebookBagikan ke Pinterest