



YAYASAN PEMBINA LEMBAGA PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH  
PERSATUAN GURU REPUBLIK INDONESIA JAWA TIMUR  
(YPLP DASMEN PGRI JAWA TIMUR)

## **SMKS PGRI SINGOSARI**

Jl. Morotanjek 206, Singosari – Kab. Malang 65153 , Telp/Fax. ( 0341) 458 598 , ( 0341 ) 458 598  
Web Site : [www.smkpgri-sgs.sch.id](http://www.smkpgri-sgs.sch.id) Email : [smkpgri\\_sgs\\_mlg@yahoo.co.id](mailto:smkpgri_sgs_mlg@yahoo.co.id)

---

### **RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) (TATAP MUKA)**

Satuan Pendidikan	: SMK PGRI Singosari
Mata Pelajaran	: Pekerjaan Dasar Otomotif
Kelas/Semester	: X / Ganjil
Materi Pokok	: Alat ukur mekanik
Waktu	: 20 x 45 Menit (4 Pertemuan)

#### **A. Kompetensi Inti**

3. Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional dasar, dan metakognitif sesuai dengan bidang dan lingkup kerja Teknik Kendaraan Ringan Otomotif pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.
4. Melaksanakan tugas spesifik dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta memecahkan masalah sesuai dengan bidang kerja Teknik Kendaraan Ringan Otomotif. Menampilkan kinerja di bawah bimbingan dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar kompetensi kerja. Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung. Menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan, gerak mahir, menjadikan gerak alami dalam ranah konkret terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

## B. Kompetensi Dasar dan Indikator

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.5 Menerapkan alat ukur mekanik serta fungsinya	3.5.1. Mengklasifikasikan jenis-jenis alat-alat ukur mekanik.
	3.5.2. Mengukur benda kerja dengan presisi.
	3.5.3. Mengkorelasikan gambar dengan nama alat ukur mekanik dan fungsinya.
	3.5.4. Memilih alat ukur mekanik sesuai dengan kegunaannya.
	3.5.5. Membandingkan hasil pengukuran komponen dengan nilai standar
4.5 Menggunakan alat-alat ukur mekanik	4.5.1. Menggunakan alat ukur mekanik tanpa menyebabkan kerusakan pada komponen lain.
	4.5.2. Menentukan kondisi komponen.

## C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran, peserta didik dapat

1. Mengklasifikasikan **alat-alat ukur mekanik** sesuai jenisnya dengan benar.
2. Mengukur **benda kerja menggunakan alat ukur mekanik yang tepat** dengan presisi.
3. Mengkorelasikan **gambar, nama alat ukur mekanik dan fungsinya** dengan tepat.
4. Memilih **alat ukur mekanik sesuai kegunaannya** dengan tepat.
5. Membandingkan **hasil pengukuran komponen** dengan nilai standar
6. Menggunakan **alat ukur mekanik** tanpa menyebabkan kerusakan pada komponen lain.
7. Menentukan **kondisi komponen setelah dilakukan pengukuran** sesuai hasil perbandingan dengan nilai standar
8. Rasa ingin tahu selama pembelajaran

## D. Materi Pembelajaran

1. Jenis alat ukur mekanik
2. Nama bagian-bagian alat ukur mekanik
3. Cara penggunaan alat-alat ukur mekanik

## E. Metode Pembelajaran

Pendekatan : Saintifik

Model pembelajaran : Problem Based Learning

Metode : ceramah dan penugasan Sinkronus dan asinkronus

## Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu
1) Kegiatan Pendahuluan	<p>Pada kegiatan pendahuluan guru:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengkondisikan suasana belajar yang menyenangkan.</li> <li>• Menyampaikan kompetensi yang akan dicapai.</li> <li>• Menyampaikan garis besar cakupan materi dan kegiatan yang akan dilakukan.</li> <li>• Menyampaikan lingkup dan teknik penilaian yang akan digunakan.</li> <li>• Menyampaikan manfaat materi dalam kehidupan sehari-hari.</li> <li>• Guru memotivasi peserta didik dengan menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan disampaikan dan manfaatnya dalam kehidupan.</li> </ul>	10 menit
2) Kegiatan Inti	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Peserta didik distimulasi berupa tentang Pokok Bahasan</li> <li>❖ Peserta didik Mengajukan argumentasi tentang permasalahan pada pokok bahasan</li> <li>❖ Peserta didik secara berkelompok mengumpulkan data untuk meyelesaikan LKPD/<i>Report Sheet</i> yang di berikan guru</li> <li>❖ Peserta didik <b>mengembangkan dan menyajikan</b> laporan praktek.</li> <li>❖ <b>Menganalisis dan mengevaluasi</b> hasil praktik kelompok.</li> </ul>	200 menit
3) Kegiatan penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membersihkan bengkel</li> <li>• Merapikan ruang kelas</li> <li>• Membuat rangkuman / simpulan pelajaran.</li> <li>• Refleksi terhadap kegiatan yang sudah dilaksanakan.</li> <li>• Menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya.</li> </ul>	15 menit

## Kelompok

1	2	3	4
ABDUL FATTA (Tutor)	ANDRIAN DWI WIJAYANTO (Tutor)	BAWON WAHYU SATRIO (Tutor)	BAYU AGUNG MAHENDRA (Tutor)
CANDRA ROMADON	HAWAI BAYU SAMUDRA	MAHMUD JUNAIDI	MUHAMMAD VERDIAN DWI JAYA
DIDIT LUTFI SAPUTRA	HENDRA ADIT SAPUTRA	MOCH. ATOK UBAIDDILAH	NAUVAL GURUH

DIMAS EDI SETIAWAN  DWI FIRMAN SETYAWAN  FAIQSYAH GANDA ASMARADI	M. ALIF MIFTAHURROCHMAN AL-SOFI  M. IRFAN PRATAMA SURYA PUTRO  M. SADAM ALI MUDHOFAR	MOCHAMAD WAHYU ABI CAESAR  MOCHAMMAD ANANG MA'RUF  MUHAMMAD ERLANGGA ADI SAPUTRA  MUHAMMAD KAKA JUNI ARTA	PUTRA PRATAMA  RAIHAN SYAM ZAHIR ANTONY  RIFKI ANANDA  ROMY MAHMUDIN  SYEFRIAL GALE PUTRA PRATAMA
--	--	--	--

Orientasi masalah




1. Apa yang dimaksud dengan alat ukur mekanik?
2. Sebutkan, Jelaskan fungsi dan kegunaan alat ukur mekanik?

**F. Media, Alat/Bahan, dan Sumber Belajar**

1. Alat : Komputer atau smartphome, Aplikasi Google Meet, Jaringan Internet, Aplikasi Youtube, Plug gap gauge, torque wrench, vernier caliper, micrometer 50-75 mm, stand micrometer, Dial bore gauge
2. Bahan : Kuota internet, Sarung tangan, Majun, 12. Unit kendaraan Daihatsu Xenia, Dead engine type K3-VE, Busi
3. Media : Slide power point, softcopy Modul pembelajaran.

**G. Penilaian**

1. Pengetahuan
  - 1.1 Soal

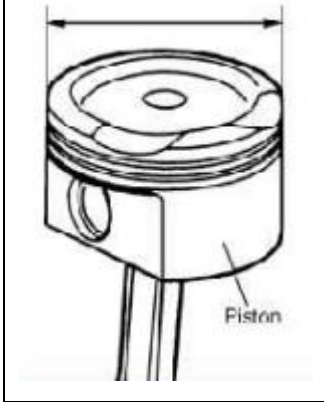
<b>Indikator Pencapaian Kompetensi</b>	<b>Soal tes tulis</b>
Mengklasifikasikan jenis-jenis alat-alat ukur mekanik.	<p>1) Berikan tanda X pada alat ukur yang bukan jenis mekanik</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>



Memilih alat sesuai dengan kegunaan alat.

2) Alat pengukur manakah yang paling tepat untuk mengukur diameter luar piston? Berikan tanda X pada jawaban yang salah.

Akurasi yang diperlukan: 0.01 mm



Jangka sorong  
Akurasi pengukuran:  
0.05 mm

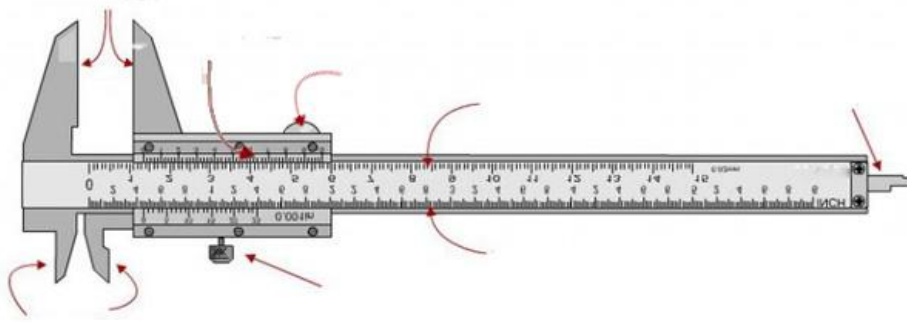
Micrometer  
Akurasi pengukuran:  
0.01 mm

Cylinder bore gauge  
Akurasi pengukuran:  
0.01 mm

Dial gauge  
Akurasi pengukuran:  
0.01 mm

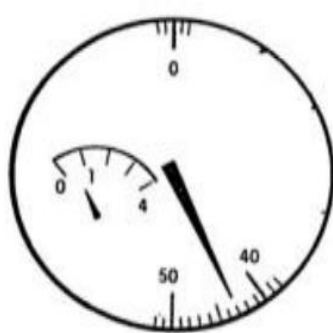
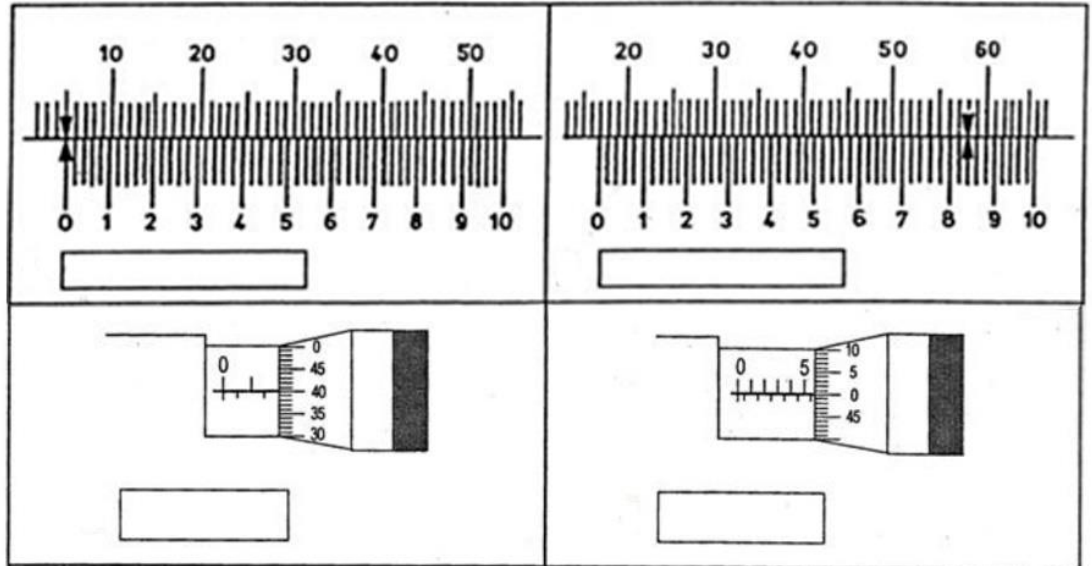
Menyebutkan nama komponen alat ukur mekanik beserta fungsinya.

3) Lengkapi gambar jangka sorong berikut ini dengan nama bagian



Membaca skala pada alat ukur mekanik dengan benar.

4) Baca hasil pengukuran berikut ini:



--	--	--

1.2 Kunci jawaban soal pengetahuan

1 Alat ukur yang bukan jenis mekanik ditandai dengan X



2 Alat pengukur manakah yang paling tepat untuk mengukur diameter luar piston? Berikan tanda X pada jawaban yang salah. X

Akurasi yang diperlukan: 0.01 mm

Jangka sorong  
Akurasi pengukuran:  
0.05 mm

Micrometer  
Akurasi pengukuran:  
0.01 mm

Cylinder bore gauge  
Akurasi pengukuran:  
0.01 mm

Dial gauge  
Akurasi pengukuran:  
0.01 mm





3.5 Menerapkan alat ukur mekanik serta fungsinya	Mengklasifikasikan jenis-jenis alat-alat ukur mekanik.	12.5	6.25	6.25						
	Menyebutkan nama komponen alat ukur mekanik beserta fungsinya.	50	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25
	Memilih alat sesuai dengan kegunaan alat.	37.5	12.5	12.5	12.5					
<b>Total</b>		100								

### Portofolio

Standar Kompetensi Lulusan (SKL)	Indikator	Bobot Soal	Jumlah Poin Sesuai Soal															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
3.5 Menerapkan alat ukur mekanik serta fungsinya	Mengkorelasikan gambar dengan nama alat ukur dan fungsinya.	100	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25
<b>Total</b>		100																

### 3. Lembar penilaian Keterampilan

No	Komponen/Sub Komponen	Kompeten				Catatan
		Belum	Ya			
			Cukup	Baik	Sangat Baik	
0	1	2	3			
<b>I</b>	<b>Persiapan</b>					
1.1	Rambut atau atribut di kepala tidak mengganggu mata					
1.2	Memakai seragam wearpack bersih					
1.3	Memakai safety shoes					
1.4	Menggunakan sarung tangan					
1.5	Menggunakan majun					
1.6	Bebas dari aksesoris di tangan					
	<b>Rerata capaian kompetensi komponen Persiapan</b>					
<b>II</b>	<b>Pelaksanaan</b>					
2.1	Membersihkan alat ukur					

No	Komponen/Sub Komponen	Kompeten				Catatan
		Belum	Ya			
			Cukup	Baik	Sangat Baik	
0	1	2	3			
2.2	Membersihkan bagian yang akan diukur					
2.3	Bagian yang diukur					
2.4	Penggunaan					
2.4.1	Spark plug gap gauge					
2.4.2	Torque wrench					
2.4.3	Vernier caliper					
2.4.4	Dial bore gauge					
2.4.5	Micrometer					
2.5	Pembacaan hasil pengukuran					
2.5.1	Spark plug gap gauge					
2.5.2	Torque wrench					
2.5.3	Vernier caliper					
2.5.4	Dial bore gauge					
2.5.5	Micrometer					
2.6	Membersihkan area kerja					
	<b>Rerata capaian kompetensi komponen Proses</b>					
<b>III</b>	<b>Hasil</b>					
3.1	Penggunaan alat ukur					
3.2	Pembacaan hasil pengukuran					
	<b>Rerata capaian kompetensi komponen Hasil</b>					

Keterangan :

- Capaian kompetensi peserta uji per Sub Komponen dituliskan dalam bentuk **ceklis** (√)
- Rerata Capaian kompetensi peserta uji per Komponen dituliskan dalam bentuk **ceklis** (√)

### 3.1 Rubik Penilaian Keterampilan

No	Nama	Kelas	Rata-rata nilai komponen			Nilai Keterampilan (Penjumlahan dari nilai rata-rata komponen)
			Persiapan 10%	Proses 60%	Hasil 30%	

### 4. Sikap

#### Petunjuk :

Berilah skor 1 - 4 pada kolom skor sesuai aspek sikap yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

- a. 4 = Apabila selalu konsisten menunjukkan sikap sesuai aspek sikap
- b. 3 = Apabila sering konsisten menunjukkan sikap sesuai aspek sikap dan kadang-kadang tidak sesuai aspek sikap
- c. 2 = Apabila kadang-kadang konsisten menunjukkan sikap sesuai aspek sikap dan sering tidak sesuai aspek sikap
- d. = apabila tidak pernah konsisten menunjukkan sikap sesuai aspek sikap

No	Nama Peserta didik	Sikap						Keterangan
		Jujur	Disiplin	Percaya Diri	Tanggung Jawab	Kritis	Kreatif	

### **Pembelajaran Remedial dan Pengayaan Pembelajaran**

1. Remedial :

Peserta didik yang memperoleh hasil Tes Formatif kurang dari KKM, peserta didik tersebut harus mempelajari ulang materi dari indikator yang belum tuntas. Belajar ulang dipandu oleh modul dan dapat dibimbing oleh guru pengajarnya. KKM mata pelajaran Pekerjaan Dasar Teknik Otomotif adalah 75.

Setelah belajar ulang, peserta didik dapat melakukan tes remedial untuk indikator yang belum tuntas.

2. Pengayaan :

Pengayaan diberikan kepada peserta didik yang memperoleh hasil Tes Formatif minimal sesuai KKM . Pengayaan berupa pengembangan materi yang telah dipelajari peserta didik.

Mengetahui  
Kepala SMK PGRI Singosari

Malang, Juni 2021  
Guru Mata Pelajaran,

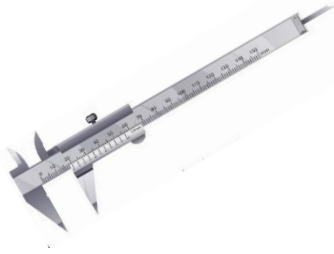
**Ardianto, SST.**

**Sugeng Eko Budiono, S.Pd**

**BAHAN AJAR**  
**ALAT UKUR MEKANIK**

1. Jenis-jenis alat ukur mekanik

Alat ukur mekanik adalah alat ukur yang digunakan secara mekanik. Umumnya alat ukur mekanik digunakan pada pengukuran panjang, lebar, kedalaman, diameter luar dan diameter dalam sebuah benda. Berikut adalah alat ukur yang digunakan secara mekanik.



Jangka sorong / mistar sorong / *vernier caliper*



*Outside micrometer*



*Dial indicator dengan Magnetic base*



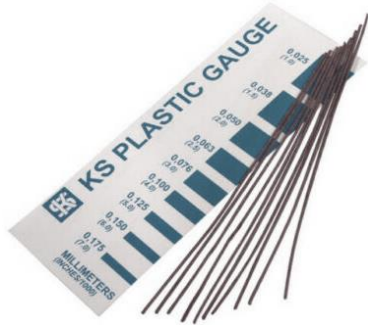
*Dial bore gauge*



Kunci momen / *torque wrench*



*Feeler gauge / thickness gauge*



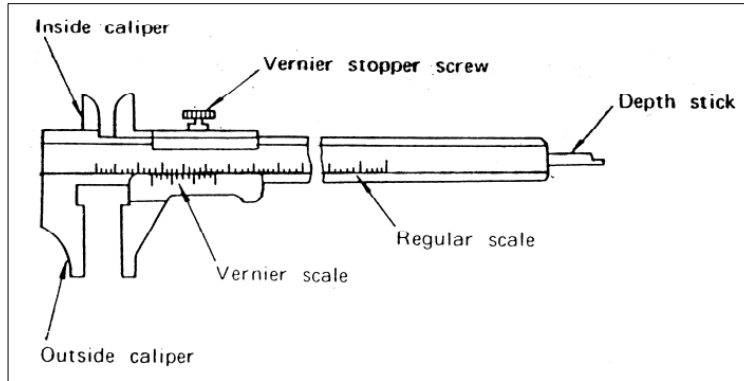
*Plastic gauge*



*Plug gap gauge*

Gambar 1 Alat ukur mekanik

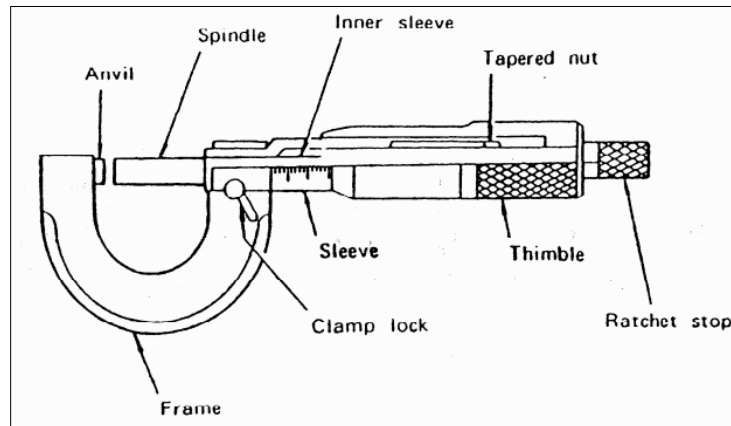
- 1.1 *Varnier caliper* digunakan untuk mengukur diameter luar (dengan *outside caliper*), diameter dalam (dengan *inside caliper*) dan kedalaman (dengan *depth stick*).
  - 1.2 Micrometer digunakan untuk mengukur diameter luar dan diameter dalam benda kerja dengan ketelitian 1/1000 mm.
  - 1.3 *Dial indicator* dengan *magnetic base* digunakan untuk mengukur kebengkokan atau *run out* dari *shaft*, kesejajaran, kerataan/datar, dan *end play* gerakan *shaft* arah aksial.
  - 1.4 *Dial bore gauge* digunakan untuk mengukur diameter dalam *cylinder* dan mengukur keausan dari diameter *cylinder* (*oil clearance*)
  - 1.5 Torque wrench digunakan untuk mengencangkan *nut* dan *bolt* sambil mengukur torsi yang bekerja, *torque wrench* ini menggunakan *socket* bila hendak dipakai
  - 1.6 Feeler gauge digunakan untuk celah kontak point pada distributor, *valve clearance*, dan *end play* pada arah axial dan berbagai macam *clearance*.
  - 1.7 *Plastic gauge* digunakan untuk mengukur celah dari minyak oli atau oil clearance antara bagian *journal* dari poros engkol, pin dan bantalan atau metalnya.
  - 1.8 *Plug gap gauge* digunakan untuk mengukur celah *spark plug*.
2. Nama bagian-bagian alat ukur mekanik
    - 2.1 *Varnier caliper*



Gambar 2 Vernier Caliper  
(Sumber: MSTEP STEP 1, 1993)

- a. *Inside caliper* berfungsi untuk mengukur diameter dalam benda kerja.
- b. *Outside caliper* berfungsi untuk mengukur diameter luar benda kerja.
- c. *Depth stick* berfungsi untuk mengukur kedalaman benda kerja.
- d. *Vernier stopper screw* berfungsi untuk mengunci hasil pengukuran.
- e. *Regular scale* berfungsi untuk skala utama.
- f. *Vernier scale* berfungsi untuk skala geser.

## 2.2 Micrometer



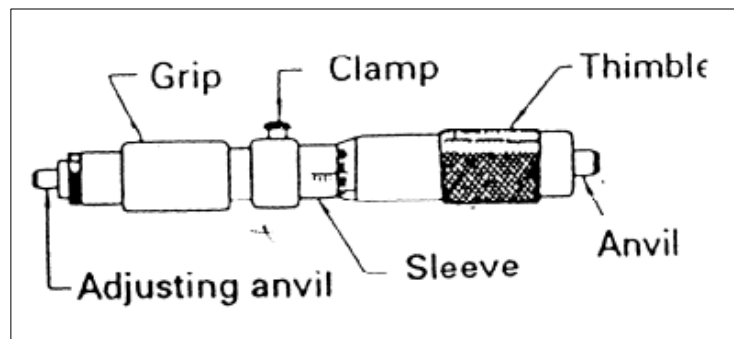
Gambar 3 outside micrometer  
(Sumber: MSTEP STEP 1, 1993)

- a. Anvil berfungsi sebagai penahan ketika benda diletakan.
- b. *Spindle* berfungsi untuk menjepit benda kerja dengan berbagai ukuran (sesuai spesifikasi micrometer)
- c. *Inner sleeve* adalah bagian dalam *sleeve*
- d. *Sleeve* berfungsi untuk tempat diletakannya skala utama.

- e. *Tapered nut* berfungsi untuk membebaskan putaran ratchet saat spindle sudah menempel pada benda kerja yang diukur.
- f. *Thimble* berfungsi untuk meletakkan skala nonius.
- g. *Ratchet stop* berfungsi untuk memajukan atau memundurkan *spindel* ketika benda yang akan diukur tepat berada didekat

*spindle* dan *anvil*. Ratchet dapat diputar searah jarum jam dan akan berbunyi klik. Bunyi ini digunakan untuk memastikan ujung poros penggerak sudah benar - benar menempel pada benda kerja.

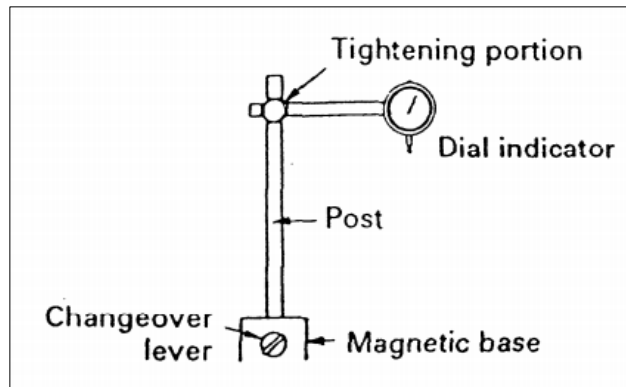
- h. *Frame* berfungsi untuk meletakkan komponen micrometer, selain itu juga sebagai pegangan terhadap mikrometer.
- i. *Clamp lock* berfungsi sebagai penahan *spindle* agar tidak bergerak ketika mengukur benda.



Gambar 4 inside micrometer  
(Sumber: MSTEP STEP 1, 1993)

- a. *Adjusting anvil* berfungsi sebagai *anvil* yang dapat bergeser
- b. *Anvil* berfungsi untuk penahan ketika benda diletakan.
- c. *Grip* berfungsi untuk menggenggam *inside micrometer*
- d. *Clamp* berfungsi sebagai penahan *spindle* agar tidak bergerak ketika mengukur benda.
- e. *Thimble* berfungsi untuk meletakkan skala nonius.
- f. *Sleeve* berfungsi untuk tempat diletakannya skala utama.

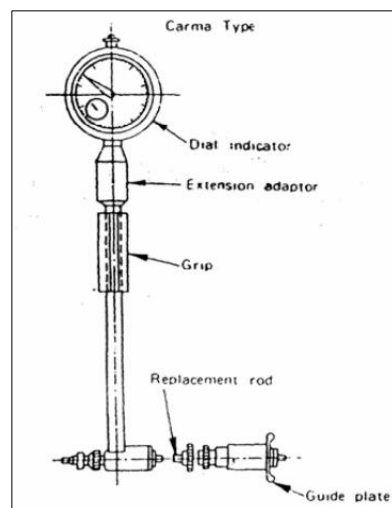
### 2.3 Dial indicator dengan magnetic base



Gambar 5 Dial indicator dengan magnetic base  
(Sumber: MSTEP STEP 1, 1993)

- Tightening portion* berfungsi untuk mengatur posisi dial indicator.
- Dial indicator* berfungsi untuk menunjukkan skala pengukuran.
- Post* berfungsi untuk tiang penyangga *dial indicator*.
- Changeover level* berfungsi untuk mengaktifkan dan mematikan fungsi *magnetic base*.
- Magnetic base* berfungsi untuk *base* (landasan) magnet yang diletakan di atas meja pengukuran besi sehingga dapat menempel sehingga saat melakukan pengukuran posisi alat tidak goyang atau rubah.

### 2.4 Dial bore gauge



Gambar 6 *dial bore gauge*  
(Sumber: MSTEP STEP 1, 1993)



- a. *Dial indicator* berfungsi untuk membaca hasil pengukuran yang dilakukan.
- b. *Extension adaptor* berfungsi untuk mengikat dial indicator pada *bore gauge*.
- c. *Grip* berfungsi untuk memegang atau menngaitkan dial indikator
- d. *Replacement rod* berfungsi untuk membantu *probe* menyentuh benda kerja.
- e. *Guide plate* berfungsi untuk plat untuk melindungi *bore gauge* menekan berlebihan.

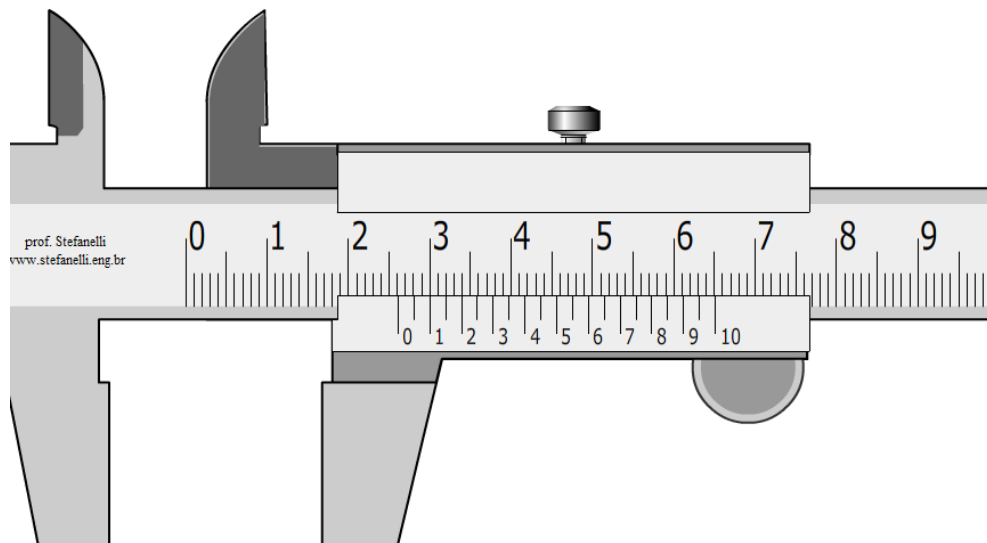
### 3. Cara penggunaan alat-alat ukur mekanik

#### 3.1 Varnier caliper

- a. Bersihkan *vernier caliper* dan permukaan benda yang akan diukur
- b. Periksa permukaan alat untuk mengukur pada *vernier caliper* sebelum pengukuran.
- c. Kendorkan *vernier stopper screw*.
- d. Kalibrasi jangka sorong dengan cara menutup rapat rahang geser dan periksa *vernier scale* dan *regular scale*. Titik nol (0) kedua skala tersebut harus bertemu.
  - jika nol pada *vernier scale* berimpit dengan 1 mm pada *regular scale*, Anda memiliki kesalahan nol positif yaitu +1 mm. Kurangkan 1 mm dari semua hasil pengukuran untuk mendapatkan hasil yang benar.
  - Jika angka nol pada *vernier scale* berada terlalu ke kiri dari nol pada *regular scale*, Anda memiliki kesalahan nol negatif. Geserlah rahang sehingga berimpit dengan nol, sementara memperhatikan tanda angka untuk melihat ukuran dari kesalahan. Sebagai contoh, jika tanda 0,5 mm bergerak dari angka 1 mm kira-kira ke posisi 2,1 mm, kesalahan nol adalah  $-(2,1 - 1)$ , atau -1,1 mm. Tambahkan 1,1 mm ke semua hasil pengukuran untuk memperbaikinya.
- e. Pergunakan bagian yang tipis dari “*Jaws*” untuk mengukur permukaan yang sempit seperti bagian alur pada screw atau bagian cekung. Untuk permukaan yang normal pergunakan bagian yang tengah pada *jaws*.
- f. Geser rahang geser ke kanan-kiri untuk menjepit benda yang hendak diukur.
- g. Kunci hasil pengukuran dengan mengencangkan *vernier stopper screw*.
- h. Bacalah *regular scale* yang berimpit dengan angka nol pada skala geser.

- jika nol (0) pada skala geser segaris dengan angka 2 cm, hasil pengukuran Anda adalah 20 mm. Jika angka tersebut berimpit melewati angka 2 cm lebih enam setrip, hasil pengukuran Anda adalah 26 mm.
- Jika hasilnya di antara dua garis, cukup gunakan nilai yang lebih kecil. Jangan berusaha untuk memperkirakan nilai antara kedua garis tersebut.

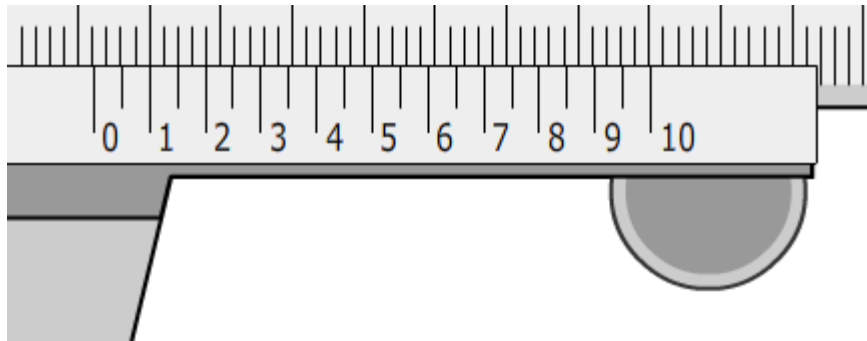
Contoh : angka nol pada *vernier scale* berada diantara garis 26 mm dan 27 mm, maka *regulare scale* terbaca 26 mm lebih. Lebihnya kita lihat pada pembacaan *vernier scale*.



Gambar 7 Pembacaan *regular scale*

i. Bacalah *vernier scale*

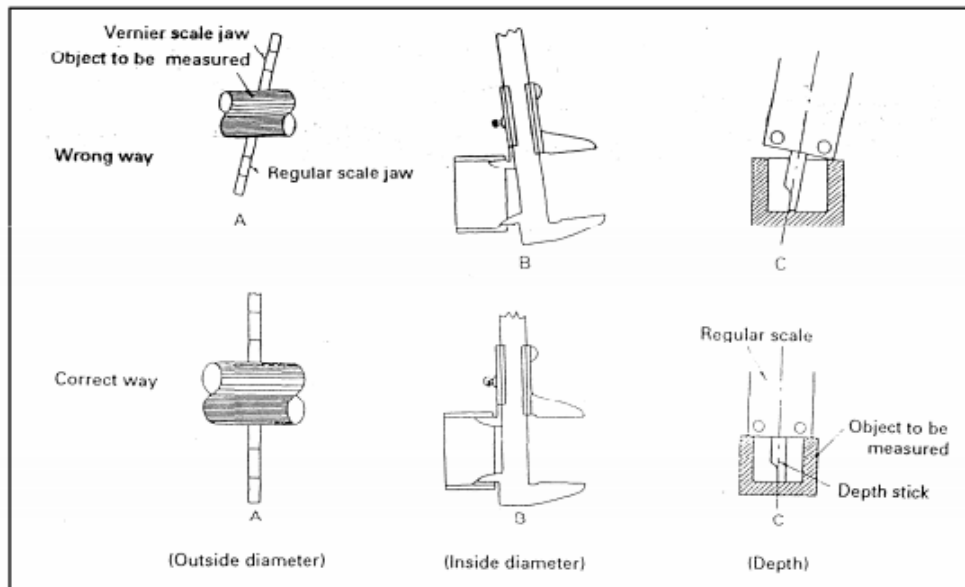
- Sebagai contoh, angka 1 pada skala vernier berimpit dengan sebuah garis pada skala utama. Jika jangka sorong memiliki ketelitian 0.05 maka angka 1 mewakili 0.10 mm.



Gambar 8 Pembacaan *vernier scale*

j. Jumlahkan kedua angka yang diperoleh

- Contoh, *Regular scale* menunjukkan 26 mm, sedangkan *vernier scale* menunjukkan 0.10 mm, maka hasil pengukuran benda kerja tersebut adalah  $26 \text{ mm} + 0.10 \text{ mm} = 26.10 \text{ mm}$



Gambar 9 posisi pengukuran benda kerja menggunakan jangka sorong

(Sumber: MSTEP STEP 1, 1993)

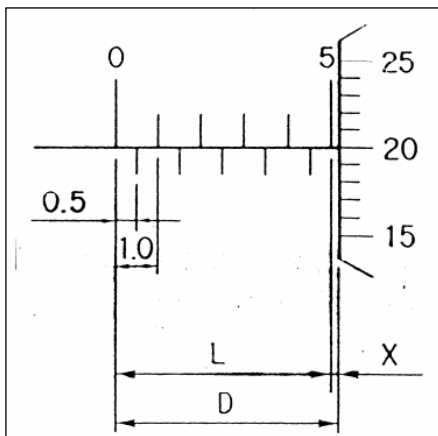
Video tutorial menggunakan jangka sorong dapat dilihat pada *website* berikut ini <https://id.wikihow.com/Menggunakan-Jangka-Sorong>.

### 3.2 Micrometer

- Bersihkan *micrometer* dan permukaan benda yang akan diukur.
- Periksa permukaan *anvil* dan *spindle* sebelum pengukuran.
- Geser *clamp lock* ke kanan.

- d. Tarik *spindle* masuk dengan cara *thimble* diputar berlawanan arah jarum jam.
- e. *Anvil* dan *spindle* ditempatkan diantara benda kerja dan tegak lurus terhadap benda kerja yang diukur.
- f. Tempelkan *anvil* ke benda kerja
- g. Majukan spindle sampai *ratchet stop* berputar bebas dua atau tiga putaran,
- h. Baca skala pengukur.
  - b. Lihat skala diatas garis sumbu. Amati tepi *thimble* berada di posisi mana pada sleeve (L). tiap stripnya bernilai 1 mm
  - c. Lihat skala dibawah garis sumbu sudah tampak atau belum, bila sudah tampak tambah dengan 0.5 mm (X), bila belum, tidak usah ditambah 0.5 mm
  - d. Baca pada skala *thimble* yang satu garis dengan garis sumbu (X)
  - e. Jadi hasil pengukuran (D).  $D = L + X$

Contoh 1:

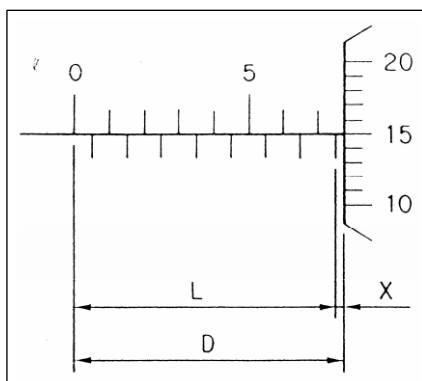


$$D = L + X$$

$$D = 5 \text{ mm} + 0.20 \text{ mm}$$

$$D = 5.20 \text{ mm}$$

Gambar 10 contoh pembacaan *micrometer*



Contoh 2:

$$D = L + X$$

$$D = 7 \text{ mm} + (0.5 \text{ mm} + 0.15 \text{ mm})$$

$$D = 7.65 \text{ mm}$$

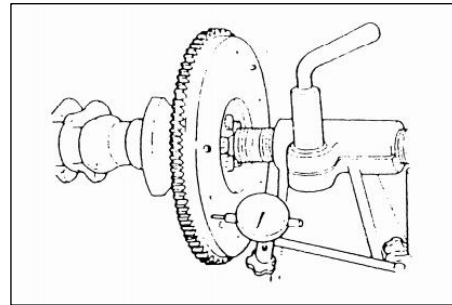
Gambar 11 contoh pembacaan *micrometer*

a. Dial indicator dengan

magnetic base

### 3.2.1 Mengukur *run out fly wheel*

- a. Tempatkan *fly wheel* lurus pada poros
- b. Pasang *dial gauge* dibagian tepi *fly wheel* dan tegak lurus.
- c. Aktifkan *magnetic base*.
- d. Spindle dipasang agak ditekan. Sampai jarum panjang dan jarum pendek indicator berada pada titik



dial  
nol

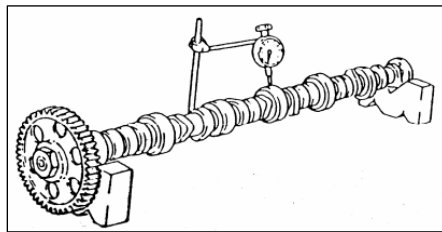
(0)

Gambar 12 pengukuran run out fly wheel

- e. Putar *fly wheel*
- f. Baca hasil pengukuran. Pergerakan 1 strip jarum pendek adalah 1mm. dan pergerakan 1 strip jarum panjang adalah 0.01 mm.

### 3.2.2 Mengukur kebengkokan shaft

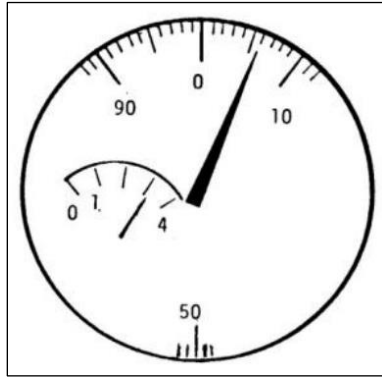
- a. Letakan benda kerja di *V-block*



Gambar 13 Mengukur kebengkokan shaft

- b. Pasang *dial gauge* di tengah-tengah benda tersebut dan tegak lurus terhadap benda.
- c. Spindle dipasang agak ditekan. Sampai jarum panjang dan jarum pendek *dial indicator* berada pada titik nol (0)
- d. Putar benda kerja
- e. Baca hasil pengukuran. Pergerakan 1 strip jarum pendek adalah 1mm. dan pergerakan 1 strip jarum panjang adalah 0.01 mm.

Contoh :



Gambar 14 contoh pembacaan dial indicator

Hasil pengukuran = Jarum pendek + jarum panjang

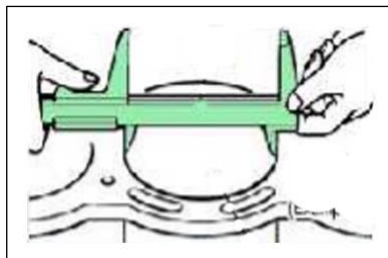
Hasil pengukuran = 3 mm + 0.06 mm

Hasil pengukuran = 3.06 mm

### 3.3 Dial bore gauge

- a. Ukur skala kasar diameter dalam *cylinder* dengan menggunakan *vernier caliper*.

Contoh hasil pengukuran : 73.05 mm



Gambar 15 pengukuran skala kasar diameter dalam cylinder

- b. Pilih *replacement rod & washer* sehingga gauge akan berada pada 0.5 ~ 1.0 mm lebih panjang dari *cylinder bore*. Menentukan *replacement rod & washer*

- Jumlahkan hasil pengukuran jangka sorong dengan 0.5 ~ 1.0 mm

1) Hasil pengukuran jangka sorong + 0.5 mm =

$$73.05 \text{ mm} + 0.5 \text{ mm} = 73.55 \text{ mm}$$

2) Hasil pengukuran jangka sorong + 1.0 mm =

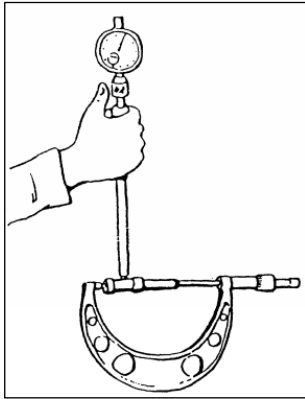
$$73.05 \text{ mm} + 1.0 \text{ mm} = 74.05 \text{ mm}$$

- Jadi *replacement rod & washer* **boleh** di setting 73.55 mm ~ 74.05 mm
- *replacement rod & washer* **dapat** di setting 74.00 mm

replacement rod : 70.00 mm

washer : 3.00 mm + 1.00 mm

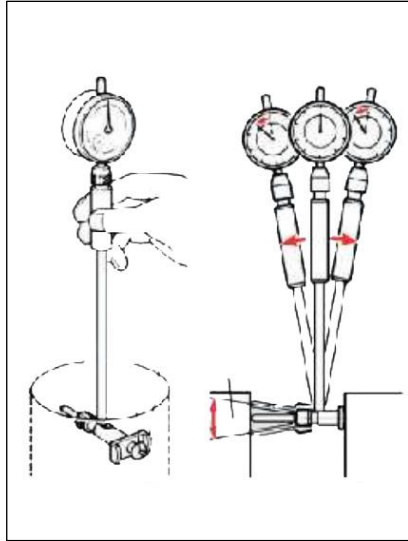
- c. Atur jarum panjang dan pendek *dial indicator* pada titik nol (0)
- d. Kalibrasi *dial bore gauge* dengan cara mengukur panjang actual replacement rod & washer dengan *micrometer* (jangan sampai jarum panjang dan pendek bergeser dari titik nol (0)). Contoh hasil pengukuran = 74.12 mm



Gambar 16 Kalibrasi *dial bore gauge*

- e. Ukur simpangan diameter dalam cylinder.
  - Dorong dengan lembut *guide plate* dan masukkan dengan hati-hati gauge ke dalam *cylinder bore*.
  - Gerakkan *gauge* hingga jarum panjang dan pendek dial indicator menunjukkan penghitungan paling besar.

Contoh hasil pengukuran : 0.73 mm



Gambar 17 Mengukur diameter dalam silinder

- f. Hitung hasil pengukuran.

Diameter Silinder = Hasil pengukuran dengan micrometer - simpangan diameter dalam cylinder

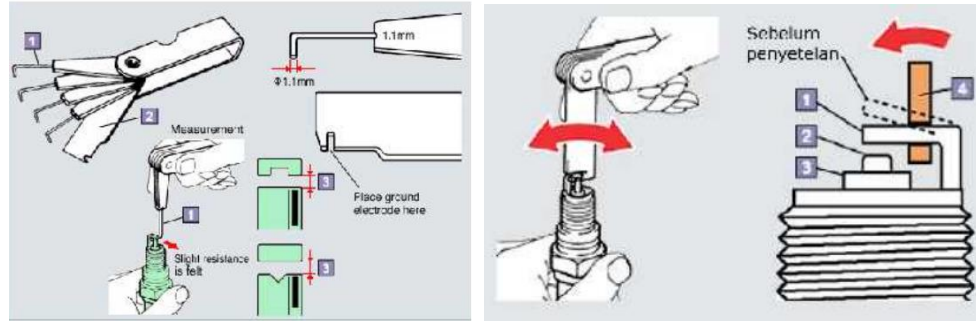
$$\text{Diameter Silinder} = 74.12 \text{ mm} - 0.73 \text{ mm}$$

$$\text{Diameter Silinder} = 73.39 \text{ mm}$$

#### 3.4 Plug gap gauge

- a. Bersihkan busi.
- b. Ukur celah pada celah terkecil.
- c. Gunakan gauge yang bergeser dengan tahanan kecil tapi tidak ada kekendoran, dan baca ketebalan.
- d. Jika hasil pengukuran kurang dari spesifikasi, maka atur celah dengan cara letakkan bagian yang terputong pada plat penyetel diatas elektroda massa busi, dan bengkokkan elektroda untuk menyetel. Jangan mengganggu insulasi atau elektroda tengah.





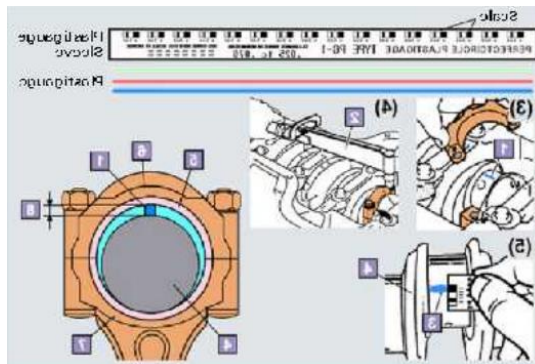
Gambar 18 penggunaan *plug gap gauge*

Keterangan:

1. Gauge                      2. Adjustment plate                      3. Spark plug gap

### 3.5 Plastic gauge

- 1) Bersihkan pin *crankshaft* dan bantalan.
- 2) Potong lengan *plastic gauge* untuk mencocokkan lebar bantalan.
- 3) Letakkan *plastic gauge* pada pin *crankshaft* seperti terlihat pada gambar.
- 4) Letakkan tutup bantalan di atas pin *crankshaft* dan kencangkan pada momen spesifikasi. Jangan putar *crankshaft*.
- 5) Lepas tutup bantalan dan gunakan skala pada lengan plastigage untuk menentukan ketebalan *plastic gauge* yang diratakan. Ukur ketebalan pada bagian terlebar *plastic gauge*.



Gambar 19 Penggunaan *plastic gauge*

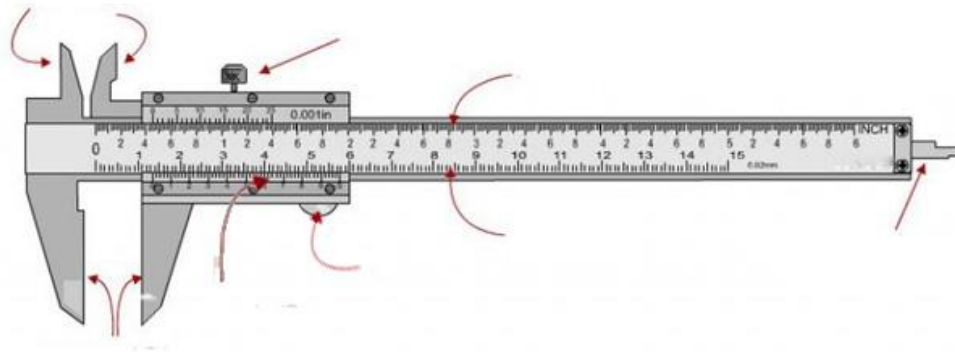
## 4. Tugas

1. Berikan tanda X pada alat ukur yang bukan jenis mekanik

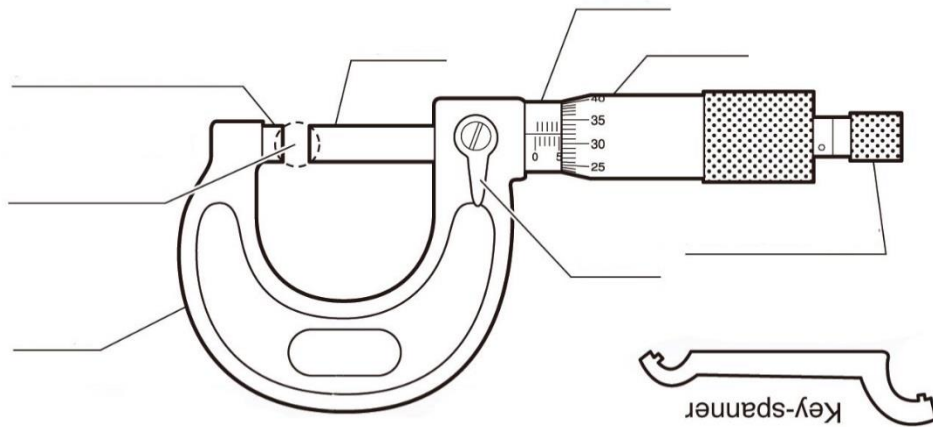


2. Lengkapi nama bagian alat ukur berikut ini :

a. Varnier caliper



b. Micrometer



3. Alat pengukur manakah yang paling tepat untuk mengukur diameter luar piston? Berikan tanda X pada jawaban yang salah.

Akurasi yang diperlukan: 0.01 mm

Piston

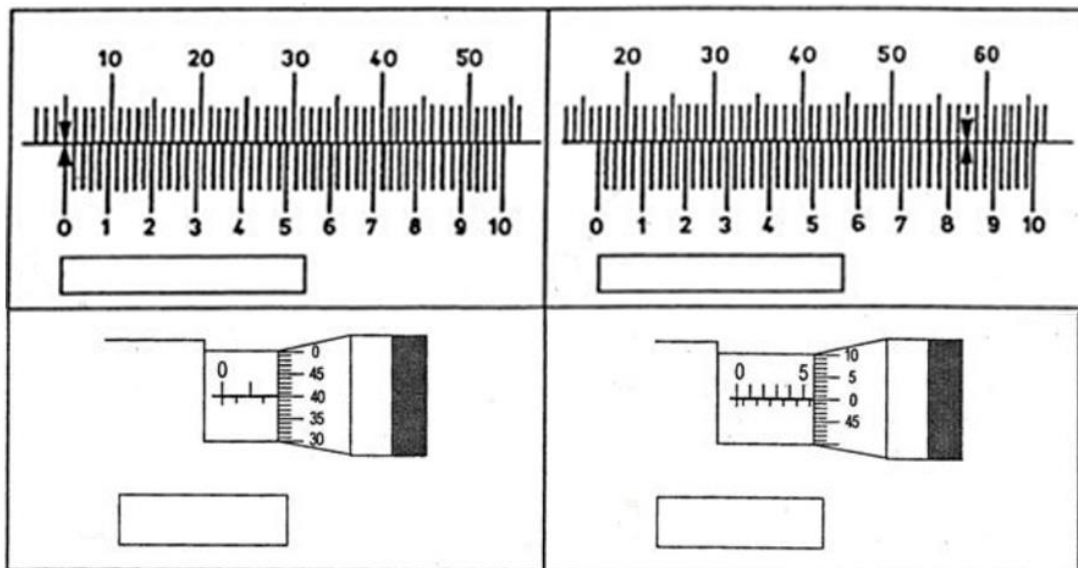
Jangka sorong  
Akurasi pengukuran:  
0.05 mm

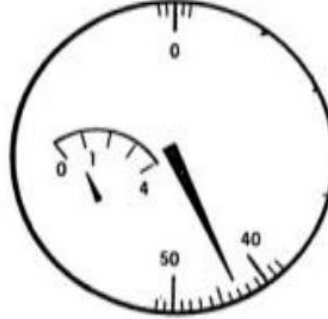
Micrometer  
Akurasi pengukuran:  
0.01 mm

Cylinder bore gauge  
Akurasi pengukuran:  
0.01 mm

Dial gauge  
Akurasi pengukuran:  
0.01 mm

4. Baca hasil pengukuran berikut ini:





--	--	--

**REPORT SHEET**  
**PENGETAHUAN DASAR OTOMOTIF**  
**UJIAN PRAKTEK KEJURUAN 2**

**A. Tujuan**

1. Siswa dapat menggunakan alat ukur mekanik tanpa menyebabkan kerusakan pada komponen lain.
2. Siswa dapat mengukur benda kerja dengan presisi.
3. Siswa dapat membandingkan hasil pengukuran komponen dengan nilai standar
4. Siswa dapat menentukan kondisi komponen.

**B. Keselamatan kerja**

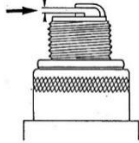


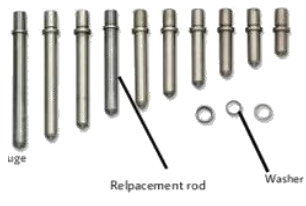
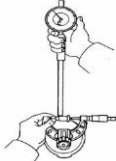
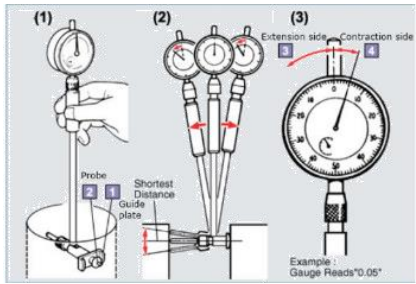
1. Bersihkan sebelum dan setelah menggunakan alat ukur.
2. Jangan menindih alat ukur

**C. Alat dan bahan**

1. Sarung tangan
2. Majun
3. *Plug gap gauge*
4. *torque wrench*
5. vernier caliper
6. *micrometer 50-75 mm*
7. *stand micrometer*
8. *Dial bore gauge*
9. *Dead engine tpe K3-VE*
10. Busi
11. Unit kendaraan Daihatsu Xenia

**D. Langkah Kerja**

1. Lakukan pemeriksaan benda berikut ini dengan menggunakan alat ukur *vernier caliper*, *micrometer*, *dial bore gauge*, *torque wrench*, dan *spark plug gap gauge*!
2. Bandingkan hasil pengukuran kalian dengan *standart* komponen di buku manual.
3. Tuliskan hasil pemeriksaan pada tabel berikut:

POIN PEMERIKSAAN	GAMBAR	SPESIFIKASI	HASIL PEMERIKSAAN	Keterangan (√)	
				OK	NG
Celah busi		.....	Celah : .....		
Kekencangan baut roda		.....	Moment .....		
Diameter dalam silinder			Ø .....		
			Rod: ..... Washer: .....		
			Kalibrasi Dial bore gauge ..... mm		
			Selisih X1: ..... Y1: .....		
			Diameter X1: ..... Y1: .....		

5. Forum diskusi

1. Mengapa sebelum dan sesudah melakukan pengukuran, alat ukur harus dibersihkan?
2. Mengapa dilakukan kalibrasi alat ukur sebelum melakukan pengukuran?
3. Bagaimana SOP penyimpanan alat ukur?

1. Rangkuman

alat ukur mekanik digunakan pada pengukuran panjang, lebar, kedalaman, diameter luar dan diameter dalam sebuah benda.

Varnier caliper digunakan untuk mengukur diameter luar (dengan *outside caliper*), diameter dalam (dengan *inside caliper*) dan kedalaman (dengan *depth stick*).

Pengukuran diameter dalam silinder menggunakan 3 alat ukur mekanik yaitu jangka sorong, *outside micrometer*, dan *dial bore gauge*.

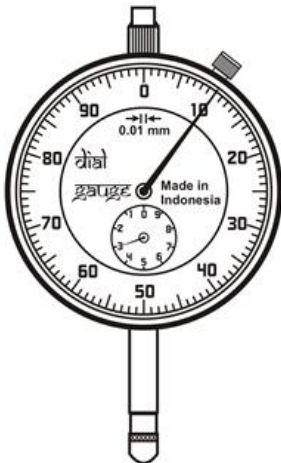
## 2. Tes Sumatif

1) Langkah-langkah kalibrasi *Out Side Micrometer* ukuran 25-50 mm sebagai berikut :

1. Putar *ratchet stopper* sampai *anvil* dan *spindel* bersentuhan
2. Ambil alat penera (*standart gauge*) sesuai ukuran
3. Jika kesalahan < dari 0,02 mm (2 kolom) putar Outer sleeve "0" lurus
4. Jika kesalahan . dari 0,02 mm kunci *lock lamp* dan lepaskan *racher stoper*, lepaskan *thimble* dan luruskan tanda "0" pada *thimble* dan *sleeve*.

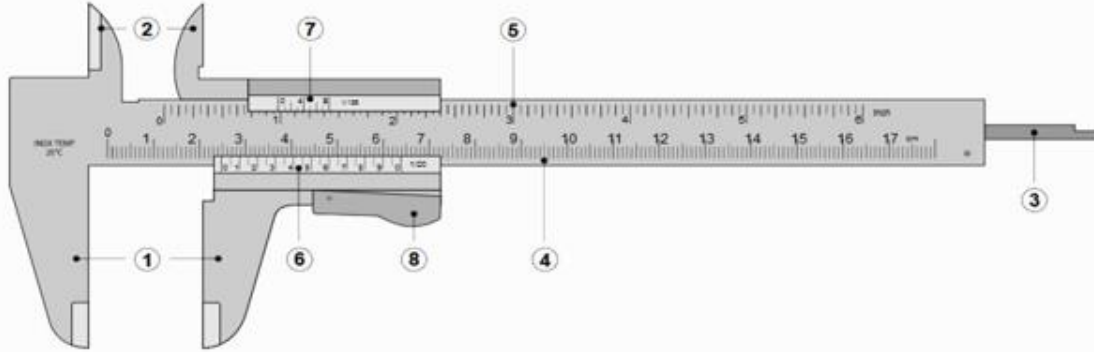
Urutkan langkah-langkah kalibrasi Out Side Mikrometer ....

- A. 1-2-3-4
- B. 2-1-4-3
- C. 2-1-3-4**
- D. 4-3-2-1
- E. 3-4-1-2



2) Berdasarkan gambar di atas, hasil pengukuran dari *dial gauge* tersebut ...

- A. 2,10 mm
- B. 3,01 mm
- C. 0,10 mm
- D. 3,10 mm**
- E. 3,11 mm



- 3) Pada gambar di atas, komponen Jangka Sorong yang berfungsi untuk mengukur suatu diameter dalam ataupun sisi bagian dalam suatu benda adalah...
- 1
  - 2**
  - 3
  - 4
  - 5
- 4) Seorang mekanik mendapati cakram rem tidak rata. Kemudian dia melakukan remaching. Untuk memastikan cakram rem tersebut dapat dipakai, mekanik mengukur ketebalannya. Alat ukur yang dapat digunakan ...
- Outside micrometer**
  - Dial indicator
  - Dial indicator with magnate
  - Dial bore gauge
  - fuller
- 5) Procedure yang dilakukan sebelum mengukur benda kerja adalah mengenolkan alat ukur. Proses mengenolkan alat ukur disebut ...
- Bleeding
  - Pembersihan
  - Riset
  - Akurasi
  - Kalibrasi**

## DAFTAR PUSTAKA

- Astra Daihatsu Motor. 2009. *D-STEP Daihatsu Technician*. Jakarta : PT. Astra Daihatsu Motor.
- Mitsubishi Motor. Buku Pegangan Siswa. Jakarta : PT. Krama Yudha Tiga Berlian Motors.
- Sasongko. 2013. *Pekerjaan dasar Teknik Otomotif*. Jakarta : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.