

## MENGUKUR DENGAN MIKROMETER

### 1. Cara-cara menggunakan mikrometer

Berikut ini adalah beberapa hal yang perlu diperhatikan sewaktu mengukur dengan menggunakan mikrometer, yakni:

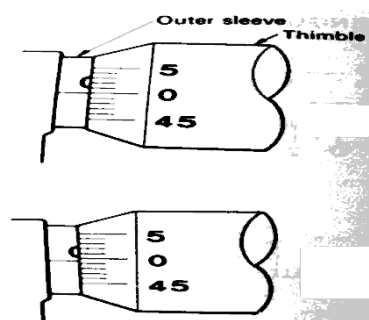
- a. Permukaan benda ukur dan mulut ukur dari mikrometer harus dibersihkan dulu.
- b. Sebelum mikrometer dipakai periksalah kesejajaran titik “0” dan jika perlu lakukan kalibrasi.
- c. Bukalah mulut ukur sampai sedikit melebihi dimensi objek ukur.
- d. Benda kerja atau benda ukur dipegang dengan tangan kiri dan mikrometer dengan tangan kanan dengan posisi rangka mikrometer diletakkan pada telapak tangan dan diditahan oleh kelingking, jari manis, dan jari tengah. Sementara ibu jari dan telunjuk berfungsi untuk memutar thimble.
- e. Pada saat pengukuran penekanan poros ukur jangan terlalu kuat. Dengan kata lain, tidak diperbolehkan memutar *thimble* untuk memperoleh penekanan pada benda kerja yang diukur, karena akan menyebabkan deformasi.
- f. Bila tersedia alat pemegang mikrometer, sebaiknya mikrometer dijepitkan pada alat pemegang, putarlah *thimble* ke arah benda yang akan diukur, dan putarlah *ratchet stopper* sampai menyentuh *spindle*. Putarlah kembali stopper 2 sampai 3 kali agar penekanan lebih meyakinkan, kemudian baca.
- g. Ulangilah pengukuran beberapa kali agar kesalahan dalam pengukuran sekecil mungkin.

### 2. Cara memeriksa kesejajaran garis “0”

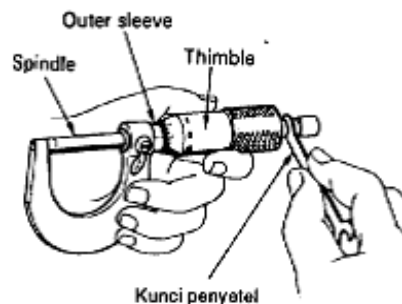
Dalam memeriksa kesejajaran garis “0”, hal-hal berikut perlu dilaksanakan, yaitu:

- a. Bersihkan *anvil* dan *spindle* dengan kain bersih. Putar *ratchet stopper* sampai *anvil* dan *spindle* bersentuhan. Kunci *spindle* pada posisi ini dengan *lock clamp*. Mikrometer telah dikalibrasi dengan benar jika titik nol *thimble* lurus dengan garis pada *outer sleeve*.

- b. Jika kesalahannya 0,02 mm atau kurang. Kuncilah *spindle* dengan *lock clamp*. Putarlah *outer sleeve* sampai tanda “0” *thimble* lurus dengan garis dengan menggunakan penyetel.
- c. Jika kesalahannya melebihi 0,02 mm. Kuncilah *spindle* dengan *lock clamp*. Kendorkan *stopper* sampai *thimble* bebas, luruskan tanda “0” *thimble* dengan garis pada *outer sleeve* dan kencangkan kembali *ratchet stopper*. Putarlah *outer sleeve* sampai tanda “0” *thimble* lurus dengan garis dengan menggunakan penyetel.



Gambar 3.20 Cara memeriksa kesejajaran garis “0”



Gambar 3.21 Cara menyetel titik “0”

### 3. Cara membaca skala ukur mikro meter

Skala pengukuran mikrometer ada yang dibuat dalam satuan metris dan ada yang dibuat dalam satuan inchi. Dalam membaca skala ukur dari kedua mikrometer tersebut memiliki cara yang sama, tetapi nilai setiap skala yang ada pada satuan inchi dan satuan metris berbeda.

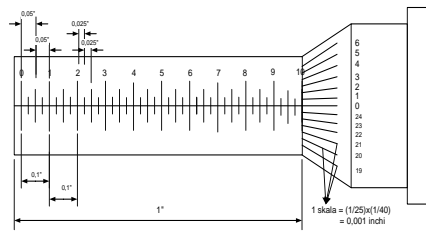
#### a. Cara membaca skala ukur mikro meter dalam satuan inchi

Pada mikrometer dengan skala ukur inchi, dalam skala tetapnya (*sleeve*), jarak antara angka 1 dan angka 2 memiliki nilai 0,1 inchi. Antara angka 1 dan 2

tersebut dibagi lagi menjadi empat bagian yang sama, sehingga masing bagian memiliki nilai atau berjarak 0,025 inchi. Pada ulir utama, terdapat 40 gang ulir setiap inchi. Dengan demikian, jika ulir utama berputar satu putaran penuh, maka poros ukur akan bergerak maju atau mundur sejauh 1/40 inchi (0,025 inchi).

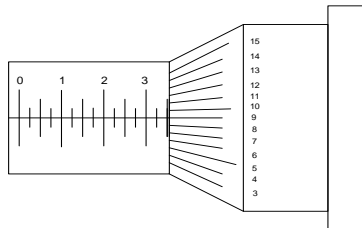
Sementara, pada skala putar (thimble), dari garis “0” ke garis “0” lagi (satu putaran penuh) dibagi menjadi 25 bagian yang sama. Dengan demikian, apabila *thimble* berputar satu putaran penuh, menyebabkan perpindahan/pergerakan sejauh 0,025. Oleh karena, jika poros ukur berputar satu putaran penuh, menyebabkan pergeseran pada skala pada *sleeve* sebesar 0,025 inchi. Jadi pergerakan yang ditimbulkan oleh satu skala pada *thimble* adalah sebesar  $1/25 \times 0,025 = 0,001$  inchi.

Berikut ini adalah gambar tentang cara pembagian skala ukur mikrometer dalam inchi.



Gambar 3.22 Pembagian skala ukur mikrometer satuan inchi

Adapun pada gambar berikut adalah salah satu contoh dalam membaca hasil pengukuran dengan menggunakan mikrometer dalam inchi.

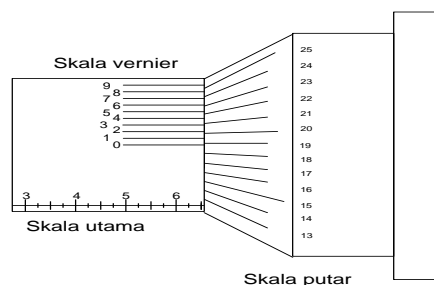


Gambar 3.23 Contoh pembacaan mikrometer pada satuan inchi

Dari gambar di atas, dapat dijelaskan bahwa ujung dari skala putar (thimble) berada pada sisi sebelah kanan angka “3” dari skala tetap. Ini berarti menunjukkan nilai pengukuran sebesar **0,3 inchi**. Disitu juga terlihat bahwa skala ukur masih berada pada dua skala kecil di sebelah kanan angka “3” pada skala tetap. Ini berarti menunjukkan nilai pengukuran sebesar  $2 \times 0,025 = 0,05$  inchi. Tidak hanya sampai di situ, jika diperhatikan, ternyata ada satu garis skala pada skala ukur (thimble) yang posisinya sejajar dengan garis skala tetap, yaitu angka “9”. Dengan demikian, nilai

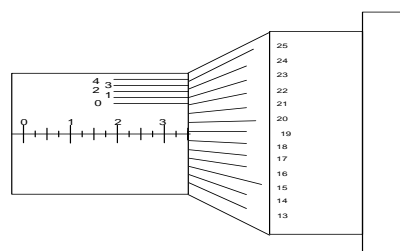
pengukurannya adalah sebesar  $9 \times 0,001 = 0,009$  inchi. Berdasarkan paparan tersebut, maka nilai pengukuran yang diperoleh berdasarkan gambar di atas, adalah  $0,3 + 0,05 + 0,009 = 0,359$  inchi.

Selain mikrometer seperti di atas, masih ada jenis mikrometer lain, yaitu mikrometer yang dilengkapi dengan skala vernier, sehingga tingkat ketelitian yang diperoleh dapat mencapai 0,0001 inchi atau 0,001 milimeter. Skala vernier tersebut dibagi lagi menjadi 10 bagian yang sama panjang, sehingga setiap 1 (satu) skala vernier nilainya sama dengan  $1/10 \times 0,001$  inchi. Gambar berikut menunjukkan contoh jenis mikrometer yang dilengkapi dengan skala vernier.



Gambar 3.24 Contoh mikrometer satuan inchi yang dilengkapi dengan skala vernier

Gambar 3.24 berikut menunjukkan contoh pembacaan mikrometer satuan inchi yang dilengkapi dengan skala vernier.



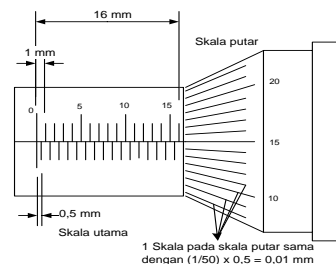
Gambar 3.25 Contoh pembacaan skala ukur mikrometer yang dilengkapi dengan skala vernier dalam satuan inchi

Berdasarkan gambar di atas, terlihat bahwa ujung skala putar berada di sebelah kanan angka 3 dari skala tetap, tetapi belum mencapai angka 4. Ini menunjukkan bahwa hasil pengukuran menunjukkan nilai 0,3. Ternyata, juga terlihat bahwa skala ukur masih berada pada dua skala kecil di sebelah kanan angka “3” pada skala tetap. Ini berarti menunjukkan nilai pengukuran sebesar  $2 \times 0,025 = 0,05$  inchi. Tidak hanya sampai di situ, jika diperhatikan, ternyata tidak ada satu pun garis skala

pada skala ukur (*thimble*) yang posisinya sejajar dengan garis skala tetap, karena melebihi angka 18 dan tidak melewati angka 19. Dengan demikian, nilai pengukurannya adalah  $18 \times 0,001 = 0,018$  inchi. Adanya kelebihan tersebut (antara 18 dan 19) tentunya harus dilihat garis skala vernier yang salah satunya segaris dengan skala putar. Ternyata garis yang segaris adalah angka “1” dari skala vernier dengan garis pada skala putar. Keadaan ini mengandung arti bahwa nilai pengukurannya adalah sebesar  $1/10 \times 0,001$  atau 0,0001 inchi. Berdasarkan paparan tersebut, maka nilai pengukuran yang diperoleh berdasarkan gambar di atas, adalah  $0,3 + 0,05 + 0,018 + 0,0001 = 0,3681$  inchi.

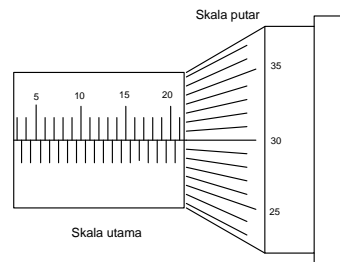
#### b. Cara membaca skala ukur mikrometer dalam satuan metris

Pada dasarnya cara membaca skala ukur mikrometer satuan metris sama dengan cara pembacaan skala mikrometer satuan inchi. Dalam mikrometer satuan metris, pada ulir utamanya memiliki jarak antar puncak ulir sebesar 0,5 mm. Hal ini mengandung makna bahwa satu kali putaran penuh dari skala ukur (*thimble*) akan menggerakkan poros sejauh 0,5 mm. Skala kecil (skala devisi) yang ada pada skala utama memiliki jarak 0,5 mm. Biasanya pada skala utama ditulis angka 0, 5, 10, 15, 20, 25 dan seterusnya dengan penambahan 5. Angka-angka tersebut menunjukkan jarak, misalnya angka 5 menunjukkan jarak 5 mm, angka 25 menunjukkan jarak 25 mm dan seterusnya. Selang antara 0-5, 5-10 atau seterusnya dibagi menjadi 10 bagian sama panjang. Dengan demikian, tiap satu bagian memiliki nilai  $1/10 \times 5 = 0,5$  mm. Sementara pada skala putar, dari garis “0” menuju garis “0” lagi ( $360^\circ$ ), dibagi menjadi 50 bagian sama besar, sehingga nilai setiap bagiannya adalah  $(1/50) \times 0,5 = 0,01$  mm.



Gambar 3.26 pembagian skala pada mikrometer satuan metris

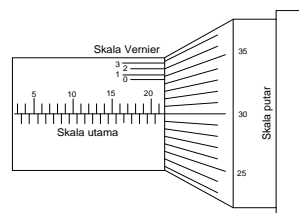
Gambar berikut adalah contoh dalam pembacaan hasil pengukuran dengan mikrometer satuan metris.



Gambar 3.27 Contoh pembacaan mikrometer pada satuan metris

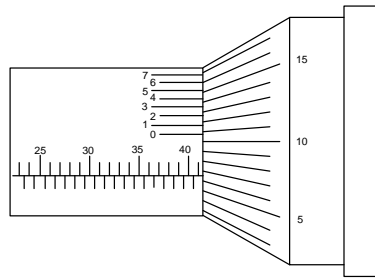
Dari gambar di atas, dapat dijelaskan bahwa ujung dari skala putar (thimble) berada pada sisi sebelah kanan angka “20” dari skala tetap. Ini berarti menunjukkan nilai pengukuran sebesar **20 mm**. Disitu juga terlihat bahwa skala ukur masih berada pada dua skala kecil di sebelah kanan angka “20” pada skala tetap. Ini berarti menunjukkan nilai pengukuran sebesar  $2 \times 0,5 = 1 \text{ mm}$ . Tidak hanya sampai di situ, jika diperhatikan, ternyata ada satu garis skala pada skala ukur (thimble) yang posisinya sejajar dengan garis skala tetap, yaitu angka “30”. Dengan demikian, nilai pengukurannya adalah sebesar  $30 \times 0,01 = 0,3 \text{ mm}$ . Berdasarkan paparan tersebut, maka nilai pengukuran yang diperoleh berdasarkan gambar di atas, adalah  $20 + 1 + 0,3 = 21,3 \text{ mm}$ .

Seperti telah dijelaskan di atas, bahwa ada mikrometer satuan metris yang dilengkapi dengan skala vernier, sehingga tingkat ketelitian yang diperoleh dapat mencapai 0,001 milimeter. Skala vernier tersebut dibagi lagi menjadi 10 bagian yang sama panjang, sehingga setiap 1 (satu) skala vernier nilainya sama dengan  $1/10 \times$  satu skala putar (0,01 mm) atau 0,001 mm. Gambar berikut menunjukkan contoh jenis mikrometer yang dilengkapi dengan skala vernier.



Gambar 3.28 Contoh mikrometer satuan metris yang dilengkapi dengan skala vernier

Gambar berikut menunjukkan contoh pembacaan mikrometer satuan metris yang dilengkapi dengan skala vernier.



Gambar 3.29 Contoh pembacaan skala ukur mikrometer yang dilengkapi dengan skala vernier dalam satuan metris

Berdasarkan gambar di atas, terlihat bahwa ujung skala putar berada di sebelah kanan angka 40 dari skala tetap, tetapi belum mencapai angka 45. Ini menunjukkan bahwa hasil pengukuran menunjukkan nilai **40 mm**. Ternyata, juga terlihat bahwa skala ukur masih berada pada dua skala kecil di sebelah kanan angka “40” pada skala tetap. Ini berarti menunjukkan nilai pengukuran sebesar  **$2 \times 0,5 = 1 \text{ mm}$** . Tidak hanya sampai di situ, jika diperhatikan, ternyata tidak ada satu pun garis skala pada skala ukur (thimble) yang posisinya sejajar dengan garis skala tetap, karena melebihi angka 6 dan tidak melewati angka 7. Dengan demikian, nilai pengukurannya adalah  **$6 \times 0,01 = 0,06 \text{ mm}$** . Adanya kelebihan tersebut (antara 6 dan 7) tentunya harus dilihat garis skala vernier yang salah satunya segaris dengan skala putar. Ternyata garis yang segaris adalah angka “16” dari skala vernier dengan garis pada skala putar. Keadaan ini mengandung arti bahwa nilai pengukurannya adalah sebesar  $16/10 \times 0,01$  atau  $0,016 \text{ mm}$ . Berdasarkan paparan tersebut, maka nilai pengukuran yang diperoleh berdasarkan gambar di atas, adalah  **$40 + 1 + 0,06 + 0,016 = 41,076 \text{ mm}$** .