

Mikrometer Dalam Tubular (Tipe Batang Tunggal)  
 Mikrometer Dalam Tubular (Tipe Batang Perpanjangan)  
 Mikrometer Dalam Tubular (Tipe Pipa Perpanjangan)



**Peringatan Keselamatan**

Untuk memastikan keselamatan operator, gunakan produk ini sesuai dengan pengarahannya, fungsi, dan spesifikasi yang diberikan dalam Panduan Pengguna ini.

Penggunaan dalam kondisi lain mungkin dapat membahayakan keselamatan.

**PERINGATAN** Menandakan risiko yang dapat berakibat cedera sedang.

Selalu tangani permukaan pengukur yang tajam dari produk ini dengan hati-hati agar tidak membahayakan.

**Catatan** Menandakan risiko yang dapat berakibat kerusakan properti.

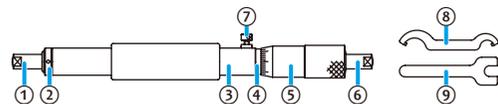
- Jangan menggunakan produk ini selain untuk keperluan pengukuran.
- Jangan membongkar atau memodifikasi. Hal itu akan membatalkan garansi.
- Jangan menggunakan atau menyimpan produk di tempat dengan perubahan suhu mendadak. Adaptasikan produk ke suhu sekitar sebelum digunakan.
- Jangan menyimpan produk di tempat dengan kelembapan tinggi atau banyak debu.
- Jangan menggunakan produk di tempat yang mungkin terkena air, dll.
- Jangan memberikan kekuatan berlebih atau terkena benturan mendadak, seperti terjatuh.
- Hilangkan debu, serpihan potongan, dll. dan lumasi dengan minyak antirakar setelah digunakan.
- Hilangkan kotoran pada produk dengan mengelapnya perlahan-lahan menggunakan kain lembut bebas serabut. Jangan menggunakan pelarut organik, seperti bahan pembersih atau tiner.
- Jangan menuliskan angka, dll. dengan pulpen elektrik.
- Jangan menggerakkan atau menggantung produk saat kepala ukur masih terpasang di objek kerja.

**Daftar Isi**

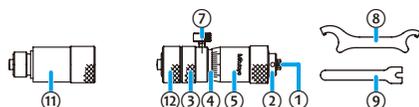
1. Nama Komponen .....Halaman 1  
 2. Peringatan Pemakaian .....Halaman 1  
 3. Contoh Pilihan Batang (atau Pipa) Perpanjangan .....Halaman 1  
 4. Memasang/Melepas Batang (atau Pipa) Perpanjangan .....Halaman 1  
 5. Pengaturan Titik Acuan .....Halaman 2  
 6. Metode Pengukuran .....Halaman 2  
 7. Cara Membaca Graduasi .....Halaman 2  
 8. Spesifikasi .....Halaman 2  
 9. Pemeliharaan Berbayar .....Halaman 2

**1. Nama Komponen**

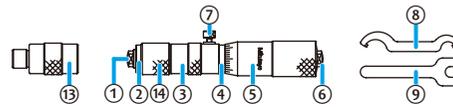
**Seri 133**  
**Mikrometer Dalam Tubular (IM)**



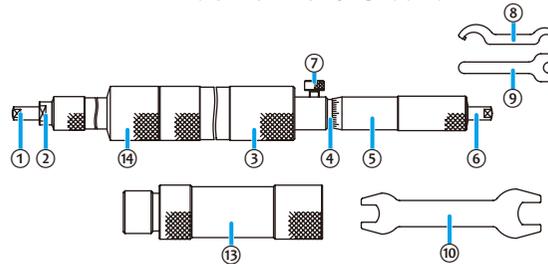
**Seri 137**  
**Mikrometer Dalam Tubular (Tipe Batang Perpanjangan) (IMZ)**



**Seri 139**  
**Mikrometer Dalam Tubular (Tipe Pipa Perpanjangan) (IMJ)**



**Seri 140**  
**Mikrometer Dalam Tubular (Tipe Pipa Perpanjangan) (IMJ)**

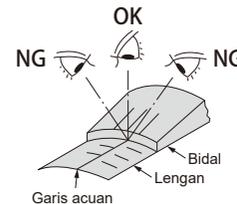


- |                        |                       |                      |
|------------------------|-----------------------|----------------------|
| ① Landasan penyesuaian | ⑦ Klem*1              | ⑬ Pipa perpanjangan  |
| ② Mur penyesuaian      | ⑧ Kunci pas           | ⑭ Batang penyesuaian |
| ③ Bodi                 | ⑨ Kunci pas           |                      |
| ④ Lengan               | ⑩ Kunci pas           |                      |
| ⑤ Bidal                | ⑪ Batang perpanjangan |                      |
| ⑥ Landasan             | ⑫ Tutup               |                      |
- \*1: Tidak disertakan dengan IM-75

**2. Peringatan Pemakaian**

**Paralaks**

- Ketika menggunakan mikrometer, permukaan garis acuan pada lengan dan permukaan garis graduasi pada bidal tidak terletak sebidang sehingga titik pertemuan kedua garis akan berbeda-beda sesuai dengan posisi mata Anda. Ketika membaca nilai pengukuran, lakukan dengan melihat angka di sisi kanan, tegak lurus dari titik berimpitnya garis acuan pada lengan dengan garis graduasi pada bidal.
- Jika melihat dari arah lain (seperti pada gambar di sebelah kanan), akan ada paralaks sekitar 2 µm.



**Peringatan untuk Pengukuran**

- Produk yang tidak dilengkapi dengan perangkat tekanan konstan ini dikonfigurasi untuk operasi yang lebih berat daripada mikrometer luar normal. Minyak hidrolik dalam akan menjadi lebih kental jika digunakan pada suhu rendah atau dibiarkan tidak digunakan dalam waktu lama sehingga pengoperasian mungkin terasa lebih berat. Jika hal itu terjadi, operasikan bidal pada putaran penuh beberapa kali untuk memulihkan pengoperasian normal.

**Peringatan dan Pembersihan setelah Pemakaian**

- Setelah digunakan, bersihkan seluruh produk dengan kain lembut bebas serabut dan periksa bahwa tidak ada bagian yang rusak.
- Saat ada oli, cairan potong, atau cairan yang melekat atau dalam keadaan sangat kotor, bersihkan dengan kain lembut bebas serabut yang dilembapkan dengan pelarut mudah menguap (alkohol pembersih, dsb.).
- Setelah digunakan, lumasi landasan dengan bahan antirakar, yaitu Minyak mikrometer (No. Komponen 207000).
- Jika digunakan di tempat yang terpapar cairan potong berbasis air, lumasi dengan bahan antirakar setelah setiap pembersihan.
- Jika Minyak mikrometer tidak ada dan hanya ada produk komersial, kami menganjurkan minyak antirakar viskositas rendah ISO VG10 atau yang setara.

**3. Contoh Pilihan Batang (atau Pipa) Perpanjangan**

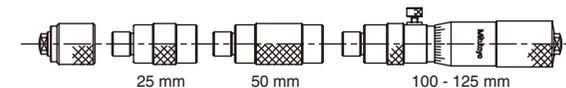
Pasang batang (atau pipa) perpanjangan untuk mengukur objek kerja sesuai dengan panjang objek kerja berdasarkan contoh seleksi berikut.

Pasang batang perpanjangan ke Mikrometer Dalam Tubular (Tipe Batang Perpanjangan) (IMZ) atau pipa perpanjangan ke Mikrometer Dalam Tubular (Tipe Pipa Perpanjangan) (IMJ).

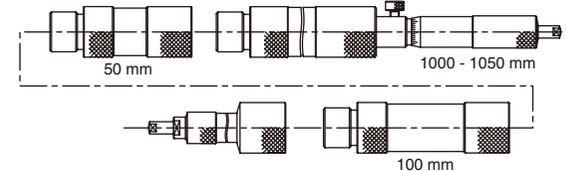
Ketika mengatur jangkauan pengukuran Mikrometer Dalam Tubular (Tipe Batang Perpanjangan) (IMZ) dari 175 mm sampai 188 mm, gabungkan batang perpanjangan 25 mm dan 100 mm.



Ketika mengatur jangkauan pengukuran Mikrometer Dalam Tubular Seri 139 (Tipe Pipa Perpanjangan) (IMJ) dari 175 mm sampai 200 mm, gabungkan pipa perpanjangan 25 mm dan 50 mm.



Ketika mengatur jangkauan pengukuran Mikrometer Dalam Tubular Seri 140 (Tipe Pipa Perpanjangan) (IMJ) dari 1.150 mm sampai 1.200 mm, gabungkan pipa perpanjangan 50 mm dan 100 mm.



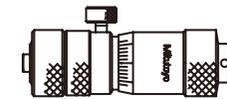
**4. Memasang/Melepas Batang (atau Pipa) Perpanjangan**

Batang (atau pipa) perpanjangan dapat dipasang dan dilepas dengan cara sebagai berikut.

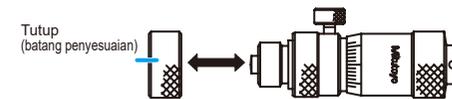
**Penting**

- Sebelum memasang, lap hingga bersih semua batang (atau pipa) perpanjangan yang akan dipasang dan area sambungan pada bodi.
- Lakukan pengaturan titik acuan setelah memasang atau melepas batang (atau pipa) tersebut.

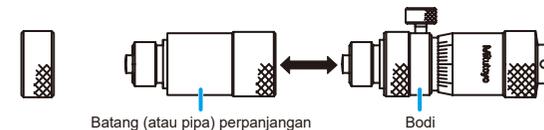
1. Lap hingga bersih semua batang (atau pipa) perpanjangan yang akan dipasang dan area sambungan pada bodi untuk menghilangkan serpihan atau debu.



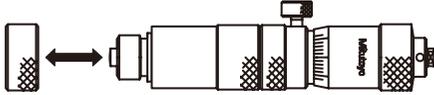
2. Longgarkan dan lepas tutup (batang penyesuaian) dengan tangan.



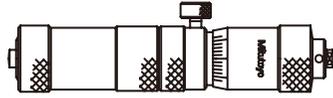
3. Pasang batang (atau pipa) perpanjangan dengan mengulirnya secara manual ke bodi.



- 4 Pasang tutup (batang penyesuaian) dengan mengulirnya ke ujung batang (atau pipa) perpanjangan.



- 5 Tetapkan titik acuan dan mulai pengukuran (lihat "5. Pengaturan Titik Acuan").

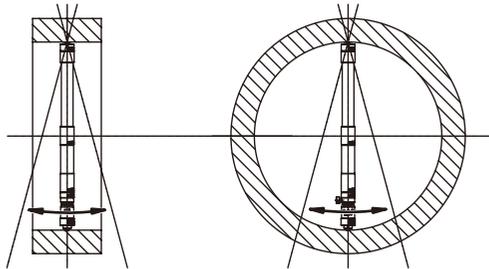


## 5. Pengaturan Titik Acuan

### Penting

- Sebelum mengukur, ikuti prosedur yang ditunjukkan pada 1 sampai 7 di bawah untuk memastikan dan mengatur titik acuan.
- Ketika mengatur titik acuan untuk produk ini, pastikan untuk menggunakan pengukur yang terkalibrasi (ring pengatur, dll.).
- Titik acuan dapat diatur dengan menggabungkan blok pengukur segiempat dan aksesorinya. Manfaat opsi ini untuk pengaturan titik acuan pada panjang pengukuran saat ring pengatur tidak dapat digunakan.
- Hilangkan kotoran atau oli dari permukaan ukur pengukur dan produk sebelum mengatur titik acuan.
- Gunakan orientasi dan kondisi yang sama ketika mengukur dan mengatur titik acuan.

- 1 Bersihkan kotoran atau debu dari permukaan pengukuran pengukur dan produk.
- 2 Putar bidal produk untuk mengatur panjang pengukuran agar sedikit lebih kecil daripada pengukur, lalu masukkan perlahan-lahan ke pengukur.
- 3 Putar bidal produk dan sentuhkan permukaan kontak perlahan-lahan ke sisi dalam pengukur.
- 4 Untuk mengukur diameter dengan akurat, gerakkan produk sesuai dengan arah panah relatif terhadap sumbu untuk menentukan titik terendah. Berikutnya, gerakkan sesuai dengan arah panah dalam penampang lintang yang tegak lurus dengan sumbu untuk menentukan titik tertinggi.



- 5 Baca nilai terukur. Jika nilainya cocok dengan nilai dimensi pengukur, pengaturan titik acuan sudah selesai. Jika nilainya tidak cocok, tingkatkan akurasi dengan cara berikut (ulangi hingga pengaturan titik acuan selesai).

- Jika selisih titik acuan adalah  $\pm 0,01$  mm atau lebih kecil  
Putar lengan dengan kunci pas yang disertakan (⊗) sampai garis acuan berimpit dengan nilai dimensi pengukur.

- Jika selisih titik acuan adalah  $\pm 0,01$  mm atau lebih besar  
Putar landasan (untuk IMZ, mur pengatur) dengan kunci pas yang disertakan (⊗) untuk mengendurkannya, lalu putar bidal sampai garis acuan lengan berimpit dengan nilai dimensi pengukur.  
Jika garis acuan meleset sedikit dari garis graduasi nol pada bidal, sesuaikan menurut \* Jika selisih titik acuan adalah  $\pm 0,01$  mm atau lebih kecil".

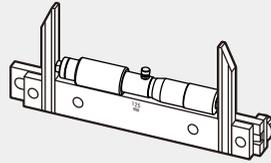
- 6 Setelah penyesuaian, eratkan landasan (untuk IMZ, mur pengatur) untuk mengunci lengan.
- 7 Ulangi langkah 1 sampai 5, lalu pastikan nilai terukur cocok dengan nilai dimensi pengukur.

**Catatan** Menandakan risiko yang dapat berakibat kerusakan properti.

Perhatikan bahwa memutar landasan pengatur akan mengubah dimensi panjang keseluruhan.

### Kiat

Saat mengatur titik acuan dengan blok pengukur segiempat dan aksesorinya, atur produk seperti dalam gambar. Untuk informasi tentang cara perakitan pengukur dll., lihat [ ] "Aksesori Blok Pengukur Segiempat untuk Blok Pengukur Lebih dari 100 mm".



## 6. Metode Pengukuran

### Penting

Untuk mendapatkan pengukuran yang akurat, pastikan untuk melakukan pengaturan titik acuan sebelum mengukur.

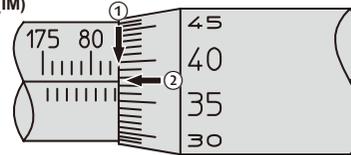
- 1 Masukkan produk ke objek kerja, lalu putar bidal hingga landasan menyentuh lokasi pengukuran.
- 2 Dengan posisi dan kondisi yang sama dengan pengaturan titik acuan, gerakkan produk ke depan dan ke belakang di sepanjang sumbu untuk menyentuh posisi panjang pengukuran minimal.  
Berikutnya, gerakkan secara mendatar dalam penampang lintang dengan arah ortogonal terhadap sumbu untuk menyentuh posisi panjang pengukuran maksimal, lalu baca nilai terukur (lihat "5. Pengaturan Titik Acuan").

## 7. Cara Membaca Graduasi

### ■ Untuk Mikrometer Dalam Tubular (IM)

Baca graduasi sebagai berikut.

① Nilai pengukuran lengan	182,5 mm
② Nilai pengukuran bidal	0,37 mm
	182,87 mm

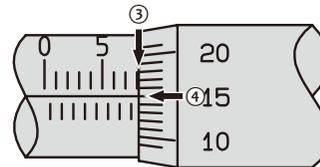


### ■ Mikrometer Dalam Tubular (Tipe Batang Perpanjangan) (IMZ)

Jumlah nilai pengukuran untuk setiap dimensi, termasuk bodi (50 mm) dan batang perpanjangan (misalnya 100 mm) beserta lengan dan bidal.

Baca graduasi sebagai berikut.

① Dimensi bodi	50,0 mm
② Batang perpanjangan dimensi komponen tambahan	100,0 mm
③ Nilai pengukuran lengan	8,0 mm
④ Nilai pengukuran bidal	0,15 mm
	158,15 mm

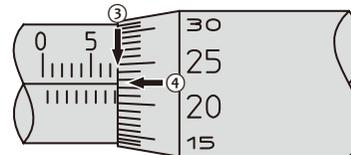


### ■ Mikrometer Dalam Tubular (Tipe Pipa Perpanjangan) (IMJ)

Jumlah nilai pengukuran untuk setiap dimensi, termasuk bodi (Seri 139: 100 mm) dan pipa perpanjangan (misalnya 100 mm) beserta lengan dan bidal.

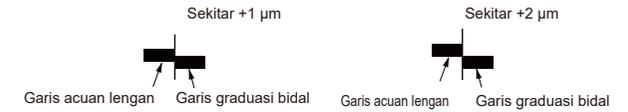
Baca graduasi sebagai berikut.

① Dimensi bodi	100,0 mm
② Batang perpanjangan dimensi komponen tambahan	100,0 mm
③ Nilai pengukuran lengan	7,5 mm
④ Nilai pengukuran bidal	0,22 mm
	207,72 mm



Baca bidal di tempat garis acuan lengan berimpit dengan garis graduasi bidal.

Biasanya nilai pengukuran terbaca hingga graduasi 0,01 mm (seperti pada gambar di atas). Namun, bisa juga secara visual membaca nilai pengukuran graduasi hingga 0,001 mm (seperti gambar di bawah).



## 8. Spesifikasi

Toleransi kesalahan maksimal $J_{MPE}^{*1}$ :	No. Seri	Panjang pengukuran maksimal	Toleransi kesalahan maksimal $J_{MPE}^{*1}$
133		75 mm	$\pm 3 \mu\text{m}$
		100 mm	$\pm 4 \mu\text{m}$
		125–225 mm	$\pm 5 \mu\text{m}$
		255–300 mm	$\pm 6 \mu\text{m}$
		325–375 mm	$\pm 7 \mu\text{m}$
		400–450 mm	$\pm 8 \mu\text{m}$
		475–525 mm	$\pm 9 \mu\text{m}$
		550–600 mm	$\pm 10 \mu\text{m}$
		625–675 mm	$\pm 11 \mu\text{m}$
		700–750 mm	$\pm 12 \mu\text{m}$
		775–825 mm	$\pm 13 \mu\text{m}$
		850–900 mm	$\pm 14 \mu\text{m}$
		925–975 mm	$\pm 15 \mu\text{m}$
	1.000 mm	$\pm 16 \mu\text{m}$	
	3 in	$\pm 0,00015$ in	
	4 in	$\pm 0,0002$ in	
	5–9 in	$\pm 0,00025$ in	
	10–12 in	$\pm 0,0003$ in	

\*1: Toleransi kesalahan maksimal untuk nilai yang ditunjukkan melalui kontak dengan seluruh permukaan ukur  $J_{MPE}$  (20 °C).

Kesalahan pengumpanan plunyer:	No. Seri	Kesalahan pengumpanan plunyer (20 °C)
137, 139		3 $\mu\text{m}$
		0,00015 in
140		6 $\mu\text{m}$
		0,0003 in

- Graduasi : 0,01 mm  
0,001 in
- Suhu operasional : 5 °C hingga 40 °C
- Suhu penyimpanan : -10 °C hingga 60 °C

## 9. Pemeliharaan Berbayar

Sebaiknya Anda melakukan inspeksi berkala untuk memeriksa dan memelihara akurasi produk. Selain itu, jika ada kecacatan berikut, silakan menghubungi agen tempat Anda membeli produk atau kantor penjualan Mitutoyo.

- Nilai terukur tidak konsisten  
Duri atau takik akibat benturan pada permukaan ukur dapat memengaruhi keterulangan pengukuran.