

FLOW METER KHUSUS

Averaging Pitot Tube

Average Pitot Tube

MODEL : 301 TYPE / 302 TYPE / 303 TYPE / 304 TYPE



301 TYPE

302 TYPE

303 TYPE

304 TYPE

Daehan Instruments mengembangkan pitot tube baru yang mengatasi berbagai kelemahan pitot tube konvensional — tekanan diferensial rendah, tuntutan presisi posisi pemasangan, dan sulitnya mengukur kecepatan rata-rata di dalam pipa.

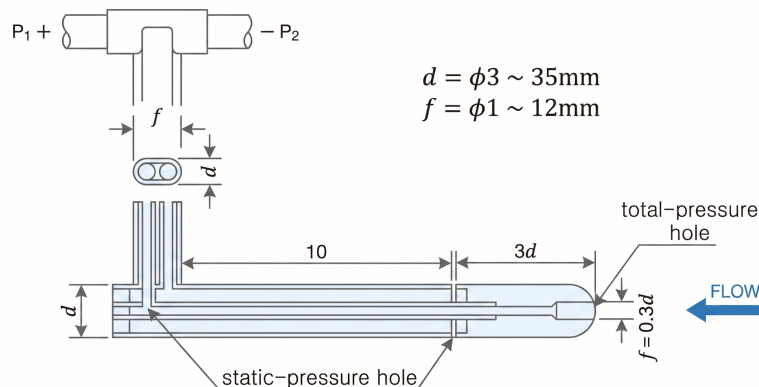
Dengan dukungan teknis dari Korea Institute of Industrial Technology selama 6 bulan sejak 1994, pengembangan pitot tube baru ini berhasil.

Pitot tube biasa memiliki kelebihan berupa struktur sederhana dan kemampuan mengukur kecepatan pada area yang relatif sempit tanpa bergantung pada diameter pipa; namun kelemahannya adalah tekanan diferensial rendah, tuntutan presisi posisi dan kondisi pemasangan, serta sulitnya mengukur kecepatan rata-rata di dalam pipa.

Pitot tube Daehan mendeteksi tekanan diferensial sekitar 2 ~ 3 kali lebih besar daripada pitot tube konvensional, dan memperoleh kecepatan rata-rata dengan mendeteksi tekanan pada 4 ~ 8 titik di dalam pipa. Dibandingkan orifice meter, penghematan energinya 5 ~ 8%, dan karena perangkatnya sederhana, biaya pemasangan dan perawatan dapat dikurangi.

3B ~ 16B / 10B ~ 120B Akurasi $\pm 1.5\%$ STS316 · Inconel · Monel · Hastelloy
Screw & Flange

Prinsip Pengukuran



Struktur pitot tube — lubang tekanan total dan lubang tekanan statis ($d = \phi 3 \sim 35\text{mm}$, $f = \phi 1 \sim 12\text{mm}$)

Kecepatan fluida tak termampatkan diperoleh dari persamaan Bernoulli. $Q = A \cdot V = A \cdot \sqrt{(2g(P_1 - P_2)/r)}$... persamaan (1). P_1 : tekanan total, P_2 : tekanan statis, V : kecepatan, A : luas penampang pipa, r : berat jenis.

Dalam praktiknya, koefisien kecepatan · tekanan C yang diperoleh dari data eksperimen diterapkan, sehingga dihitung dengan $Q = A \cdot V = A \cdot C \cdot \sqrt{(2g(P_1 - P_2)/r)}$... persamaan (2).

Dengan mempertimbangkan profil kecepatan dalam pipa (Figure 2), lubang deteksi ditempatkan pada posisi pembagian luas sama r_i/R . $n = 2$: 0.5, 0.866 / $n = 3$: 0.408, 0.707, 0.912 / $n = 4$: 0.354, 0.612, 0.790, 0.936.

Tipe · Konfigurasi Model

**301 TYPE**

Tipe penyangga tunggal — untuk tekanan rendah ($\leq 10K$) dan duct, 2 katup jarum, 3B ~ 16B

**302 TYPE**

Tipe penyangga ganda — untuk tekanan tinggi (10 ~ 20K), diameter besar (10 ~ 120B) dan kecepatan tinggi, 2 katup bola

**303 TYPE**

Tipe katup isolasi — mencegah fluida keluar dari pipa saat pemeliharaan

**304 TYPE**

Tipe katup isolasi · rod — struktur sisip/tarik anti-bocor pada tekanan tinggi

Foto per tipe. Ukuran sambungan, material, dan detail lain mengikuti kode pemesanan.

Item	301 TYPE Tipe penyangga tunggal (Single support)	302 TYPE Tipe penyangga ganda (Double support)	303 TYPE Tipe isolation valve	304 TYPE Isolation valve & rod
Fitur	Easy to install (mudah dipasang)	Suitable for large caliber (cocok untuk diameter besar)	Shut-off fluid after remove element on maintenance (fluida ditutup setelah elemen dilepas saat perawatan)	Installation & maintenance can be done in operation (pemasangan dan perawatan dapat dilakukan saat beroperasi)
Tipe	Single support type — cocok untuk tekanan rendah (10K ke bawah) dan duct, perangkat sederhana, ukuran 3B ~ 16B	Double support type — cocok untuk tekanan tinggi (10 ~ 20K) dan diameter besar (10 ~ 120B), menangani kecepatan tinggi	Isolation Valve type — dilengkapi isolation valve untuk mencegah luapan cairan dari dalam tabung saat perawatan dan perbaikan	Isolation valve & Rod type — sistem pencegah luapan saat perawatan dan perbaikan pada kondisi tekanan tinggi (rod sisipan · packing gland · cage nipple)
Pipa yang Sesuai	3B ~ 16B Pipe & Duct	10B ~ 120B Pipe & Duct	3B ~ 16B Pipe & Duct	3B ~ 16B Pipe & Duct
Material	STS316, Inconel, Monel, Hastelloy	STS316, Inconel, Monel, Hastelloy	STS316, Inconel, Monel, Hastelloy	STS316, Inconel, Monel, Hastelloy
Sambungan	Screw & Flange	Screw & Flange	Screw & Flange	Screw & Flange
Fluida yang diukur	Liquid & Gas not included sludge (fluida viskositas tinggi tidak dapat digunakan)	Liquid & Gas not included sludge (fluida viskositas tinggi tidak dapat digunakan)	Liquid & Gas not included sludge (fluida viskositas tinggi tidak dapat digunakan)	Liquid & Gas not included sludge (fluida viskositas tinggi tidak dapat digunakan)
Akurasi	$\pm 1.5\%$	$\pm 1.5\%$	$\pm 1.5\%$	$\pm 1.5\%$

Spesifikasi Teknis

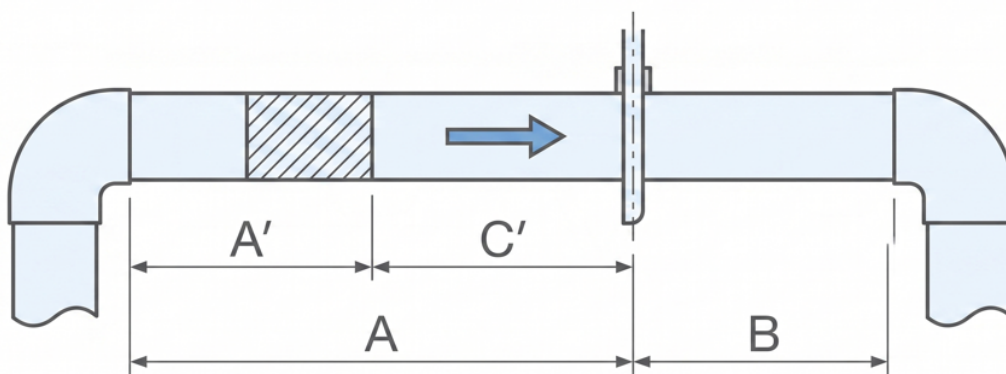
Item	Nilai
Akurasi	$\pm 1.5\%$
Fluida yang diukur	Cairan dan gas yang tidak mengandung lumpur (fluida viskositas tinggi tidak dapat digunakan)

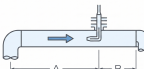
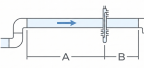
Item	Nilai
Diameter Pipa yang Sesuai	301 / 303 / 304 TYPE: 3B ~ 16B · 302 TYPE: 10B ~ 120B (Pipe & Duct)
Klasifikasi tekanan kerja	Tipe penyangga tunggal (301): tekanan rendah (10K ke bawah) dan duct · tipe penyangga ganda (302): tekanan tinggi (10 ~ 20K), kecepatan tinggi
Material sensor	STS316, Inconel, Monel, Hastelloy
Sambungan pemasangan	Screw & Flange ※ Kode pemesanan: PT1", PT1-1/2, PT2" · JIS 10K / 20K 40A · 50A · 80A · ANSI 150# / 300# 1-1/2B · 2B · 3B
Sambungan tekanan diferensial (D/P)	PT 1/2 · PT 3/8 · PT 1/4
Karakteristik tekanan diferensial	Deteksi tekanan diferensial sekitar 2 ~ 3 kali pitot tube konvensional · deteksi tekanan pada 4 ~ 8 titik di dalam pipa
Energi	5 ~ 8% lebih baik daripada orifice meter
Material isolation valve (Body / Ball)	SCPH2/316 · SCPH13/316 · 304/316 · 316/316 · Option (303, 304 TYPE)
Material packing · cage nipple · rod sisipan	Packing: Rubber, Teflon, Graphite / Cage Nipple: Carbon steel, Stainless steel / Insertion Rods: Carbon steel, Stainless steel (304 TYPE)
Batas toleransi sudut pemasangan	Kemiringan dalam penampang pipa $\pm 3^\circ$ · kemiringan searah sumbu pipa $\pm 5^\circ$ · arah lubang deteksi $\pm 3^\circ$

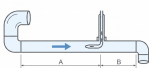
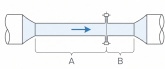
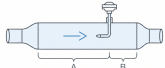
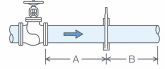
Dimensi · Gambar

Satuan: mm. Dimensi fabrikasi aktual mengacu pada gambar yang disetujui.

Pipa lurus yang diperlukan (Table 4, kelipatan D)



Kondisi pipa hulu	Tanpa conditioner			Dengan conditioner		Hilir
Kondisi pipa	A (bidang sama)	A (bidang berbeda)	A'	A	C'	B
	7	9	6	3	3	3
Elbow 90° tunggal						
	9	14	8	4	4	3
2 elbow 90° (bidang sama)						

Kondisi pipa hulu	Tanpa conditioner			Dengan conditioner		Hilir
Kondisi pipa	A (bidang sama)	A (bidang berbeda)	A'	A	C'	B
 2 elbow 90° (bidang berbeda)	19	24	9	4	5	4
 Reducer	8	8	8	4	4	3
 Expander	8	8	8	4	4	3
 Katup	24	24	9	4	5	4

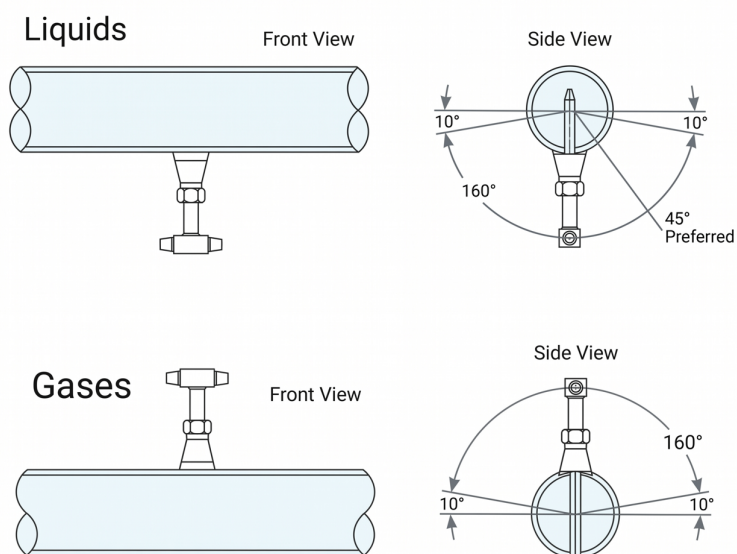
A: pipa lurus hulu, B: pipa lurus hilir, A' / C': saat flow conditioner dipasang, bagian hulu conditioner / conditioner hingga pitot tube. Gambar: A = pipa lurus hulu, B = pipa lurus hilir, A' = siku hingga flow conditioner, C' = conditioner hingga pitot tube (satuan: kelipatan diameter dalam pipa D).

Posisi pembagian luas sama r_i/R (Figure 2 profil kecepatan)

n	r_1	r_2	r_3	r_4	r_5
2	0.5	0.866	–	–	–
3	0.408	0.707	0.912	–	–
4	0.354	0.612	0.790	0.936	–

n: jumlah pembagian arah radial, r_i/R : rasio posisi titik deteksi terhadap jari-jari pipa.

Arah pemasangan pada pipa horizontal (Figure 6, 7)



Fluida	Posisi pemasangan	Rentang yang diizinkan (tampak samping)
Cairan (Liquids)	Disisipkan dari bagian bawah pipa	Dalam 10° ke kiri/kanan dari vertikal (di luar rentang 160°), disarankan 45° (Preferred)
Gas (Gases)	Disisipkan dari bagian atas pipa	Dalam 10° ke kiri/kanan dari vertikal (di luar rentang 160°)

Ilustrasi Figure 6 (Liquids) dan Figure 7 (Gases) pada Katalog pitot tube hlm.5 dirangkum dalam bentuk tabel.

Persyaratan Instalasi

- Pada pipa vertikal, pitot tube dipasang pada posisi di bidang horizontal (Figure 5).
- Pada pipa horizontal, metode pemasangan dipilih sesuai jenis fluida. Untuk cairan dipasang di bagian bawah pipa (Figure 6), untuk gas di bagian atas pipa (Figure 7).
- Pipa lurus yang diperlukan mengikuti Table 4 sesuai kondisi pemipaan hulu dan ada tidaknya Flow Conditioner.
- Batas toleransi sudut pemasangan adalah $\pm 3^\circ$ dalam penampang pipa, $\pm 5^\circ$ searah sumbu pipa, dan $\pm 3^\circ$ untuk arah lubang deteksi (Figure 8).
- Perhatian: hindari lokasi berdebu tinggi (jika lubang deteksi tersumbat debu, dapat diatasi dengan semprotan udara bertekanan tinggi). Tidak cocok untuk aliran turbulen. Tidak digunakan pada uap tekanan tinggi dan lokasi yang bergetar.

Informasi Pemesanan (How to Order)

1 Series
301 Tipe penyangga tunggal (Single support type)
302 Tipe penyangga ganda (Double support type)
303 Tipe isolation valve (Isolation Valve type)
304 Isolation valve & Tipe rod (Isolation valve & Rod type)

2 Code 1 · D/P Connection
2 PT 1/2
8 PT 3/8
4 PT 1/4

3 Code 2 · Mounting connection
1 PT 1"
2 PT 1-1/2
3 PT 2"
4 10K 40A
5 10K 50A
6 10K 80A
7 20K 40A
8 20K 50A
9 20K 80A
10 150# 1-1/2B
11 150# 2B
12 150# 3B
13 300# 1-1/2B
14 300# 2B
15 300# 3B
0 Option

4 Code 3 · Insulation T
☐ ☐ ☐ Tebal insulasi (T) + 50mm (seri 301, 302)

5 Code 4 · Line size & SCH
☐ ☐ ☐ Ukuran pipa & SCH atau diameter dalam pipa (teks asli: Line size & SCH or Line India)

6 Code 5 · Sensor material
5 STS304 (standar)
6 STS316
7 STS316L
8 Inconel
9 Hastelloy
0 Option

7 Code 6 · Isolation Valve mat'l Body / Ball (303, 304)
1 SCPH2 / 316
2 SCPH13 / 316
3 304 / 316
4 316 / 316
5 Option

8 Code 7 · Packing Gland & Cage Nipple mat'l (304)
R Packing: Rubber
T Packing: Teflon
G Packing: Graphite
O Packing: Option
C Cage Nipple: Carbon steel
S Cage Nipple: Stainless steel
O Cage Nipple: Option

9 Code 8 · Insertion Rods mat'l (304)
C Carbon steel
S Stainless steel

10 Option
★ Contoh: Handle (304 TYPE)

Contoh pemesanan: 301 - PT1/4 - PT1 - 150 - STPG38 8B SCH40 (or 203.5) - STS304

Seri 301, sambungan D/P PT1/4, pemasangan PT1, tebal insulasi + 50mm = 150, pipa STPG38 8B SCH40 (diameter dalam 203.5), sensor STS304 · contoh lain dalam katalog: 302 - PT1/2 - PT1-1/2 - 150 - STPT 20B SCH40 (or 508.0) - STS304 / 303 - PT1/2 - 10K50A RF or PT1-1/2 - 100 - 10B SCH40 - STS316 - SCPH2/STS316 / 304 - PT1/2 - PT1-1/2 or 10K50A RF - 50 - 6B SCH80 - STS316 - SCS13/SUS316 - Graphite/SUS304 - STS - Handle