



Pelatihan Adca

Bagian 3

Presentasi ini hanyalah panduan, dan hanya dapat dilengkapi oleh personel yang terlatih. (Penggunaan dan/atau reproduksi sebagian maupun seluruh dokumen ini hanya diperbolehkan apabila mencantumkan sumbernya)

Bagian 3 Penentuan Ukuran Pipa – Water

- Hammer Steam Trap - Pembuangan
- Kondensat

Bagian 4 Penurunan Tekanan Katup

- Pengaman (Safety Relief) dan Katup Uap
- Lainnya

Bagian 5 Katup Kontrol

- Komponen Katup Kontrol
- Humidifikasi

Saturated Steam Pipeline Capacities at Specific Velocities

Pm -
Tekanan
gauge;

V -
Kecepatan.

LAJU ALIR MASSA UAP JENUH UNTUK BERBAGAI KECEPATAN DALAM PIPA DIN2448 - STANDAR															
Pm bar	v m/s	FLOWRATE Kgs / h													
		DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65	DN 80	DN 100	DN 125	DN 150	DN 200	DN 250	DN 300
0.4	15	10	17	28	48	64	103	171	236	397	600	878	1476	2346	3319
	25	17	29	47	80	107	171	285	393	662	1000	1464	2459	3911	5532
	40	28	46	75	128	171	274	456	628	1058	1601	2342	3935	6257	8851
0.8	15	13	22	35	60	81	130	216	297	501	757	1108	1862	2960	4187
	25	22	36	59	101	135	216	360	495	835	1262	1846	3103	4934	6979
	40	35	58	95	161	216	346	575	792	1335	2019	2954	4964	7894	11166
1	15	14	24	39	67	89	143	238	327	552	835	1221	2052	3263	4615
	25	24	40	65	111	149	238	396	546	920	1391	2035	3420	5438	7692
	40	38	64	104	178	238	381	634	873	1472	2226	3256	5471	8700	12307
2	15	21	35	57	97	131	209	347	478	806	1219	1784	2998	4767	6743
	25	35	58	95	162	218	348	579	797	1344	2032	2973	4996	7945	11238
	40	56	93	152	259	348	557	927	1276	2150	3252	4757	7994	12711	17980
3	15	28	46	75	127	171	273	454	626	1055	1595	2333	3921	6235	8820
	25	46	76	125	212	285	455	757	1043	1758	2658	3889	6535	10392	14699
	40	73	122	199	339	455	728	1212	1669	2813	4253	6223	10456	16627	23519
4	15	34	56	92	157	211	337	560	771	1300	1966	2876	4833	7685	10871
	25	57	94	154	261	351	561	934	1286	2167	3277	4794	8055	12809	18119
	40	90	150	246	418	561	898	1494	2057	3467	5243	7670	12888	20495	28990
5	15	40	67	109	186	250	400	665	916	1544	2334	3415	5738	9125	12907
	25	67	111	182	310	417	666	1109	1527	2573	3890	5692	9564	15208	21512
	40	107	178	292	496	667	1066	1774	2443	4116	6224	9107	15302	24333	34420
7	15	53	88	144	244	328	525	873	1202	2026	3064	4482	7532	11977	16941
	25	88	146	239	407	547	875	1455	2004	3377	5106	7470	12553	19961	28235
	40	141	234	383	652	875	1399	2328	3206	5402	8170	11953	20084	31937	45176
8	15	59	98	160	273	366	586	975	1342	2261	3420	5003	8407	13369	18911
	25	98	163	267	455	610	976	1624	2237	3769	5700	8339	14012	22282	31518
	40	157	261	427	727	977	1562	2599	3579	6031	9120	13342	22420	35651	50429
10	15	72	119	195	331	445	711	1184	1630	2747	4154	6078	10212	16239	22971
	25	119	198	324	552	741	1186	1973	2717	4578	6923	10129	17021	27066	38285
	40	191	317	519	884	1186	1897	3157	4347	7325	11077	16207	27233	43305	61255
14	15	96	160	261	444	596	954	1587	2186	3683	5570	8150	13694	21776	30802
	25	160	266	435	740	994	1590	2645	3643	6139	9284	13583	22823	36293	51336
	40	256	425	696	1185	1591	2544	4233	5829	9823	14854	21732	36517	58068	82138
20	15	134	222	363	617	829	1326	2205	3037	5118	7740	11324	19027	30256	42798
	25	223	369	604	1029	1381	2209	3676	5062	8530	12899	18873	31712	50427	71330
	40	356	591	967	1646	2210	3535	5881	8099	13648	20639	30196	50740	80684	114128

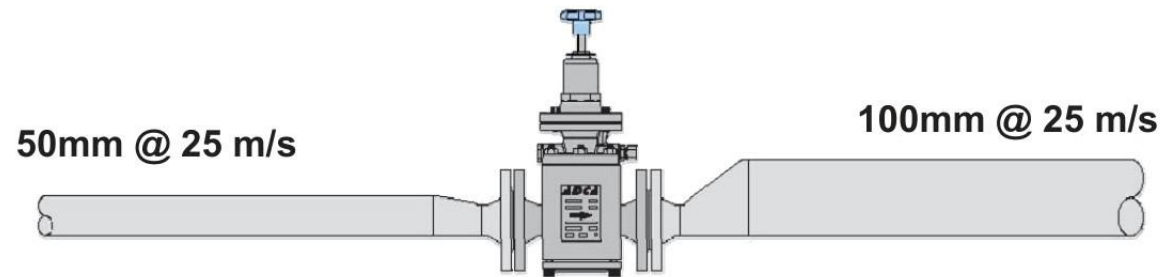
Penentuan Ukuran Pipa

- Pipa uap dan kondensat dapat ditentukan ukurannya dengan 2 metode: Kecepatan (Velocity) dan Penurunan Tekanan (Pressure Drop). Metode kecepatan digunakan 99% dari waktu.

Kecepatan Sebaiknya ukuran ditentukan pada ditentukan **~3 m/s !!!**

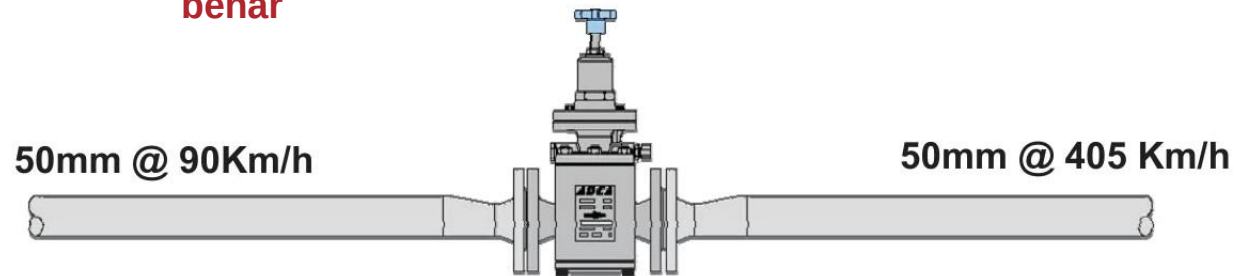
- Contoh: Aliran 1000 kg/jam @ 10 barg diturunkan ke 1 barg

BENAR



Jika ukuran pipa tidak ditentukan dengan benar

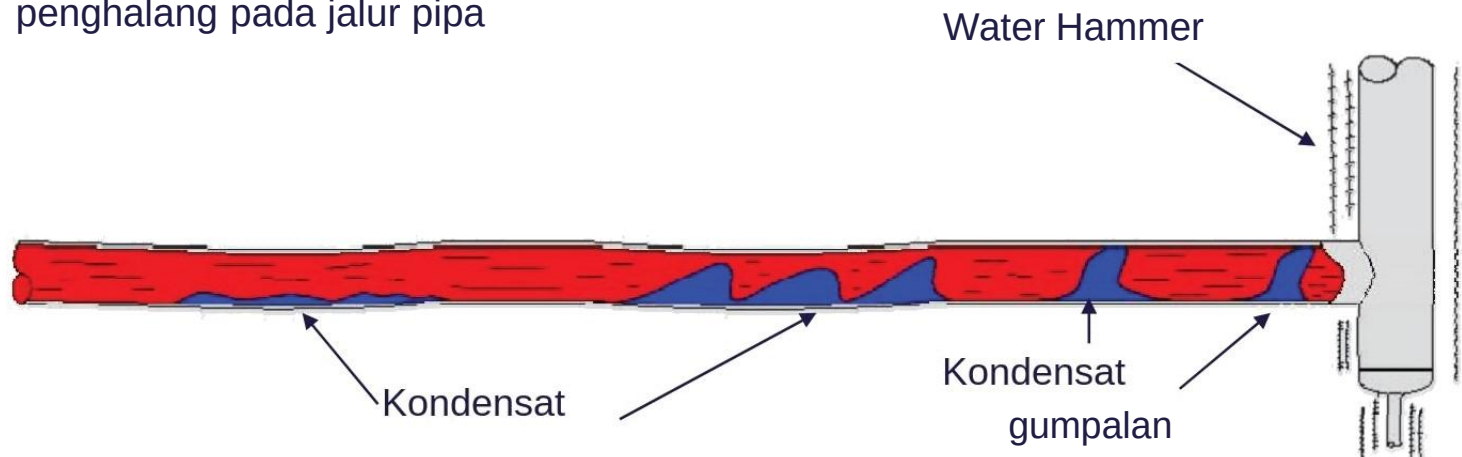
SALAH



Water Hammer

- Air yang bergerak mengandung energi yang sangat besar karena berat dan kecepatannya. Ketika gumpalan (slug) kondensat tiba-tiba berhenti atau mengalami perubahan arah, energi gerak (energi kinetik) harus dilepaskan dengan suatu cara. Karena kondensat diangkut dalam ruang terbatas (pipa), energi tersebut akan diteruskan ke segala penghalang di jalurnya dan ke dinding ruang tersebut (dinding pipa, fitting, katup, dll).
- Kondisi utama terjadinya water hammer, baik pada uap maupun kondensat, adalah:

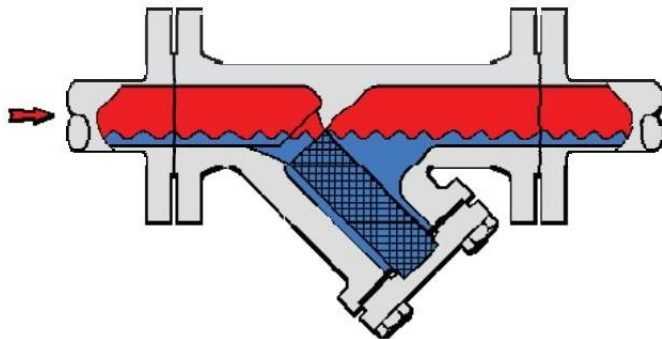
- Adanya kondensat - Kecepatan uap (live/flash steam) yang tinggi - Perubahan arah atau penghalang pada jalur pipa



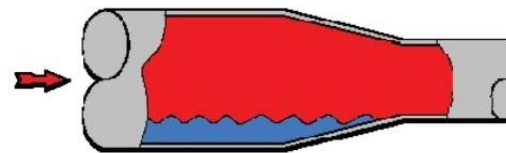
Water Hammer

■ Sumber potensial water hammer:

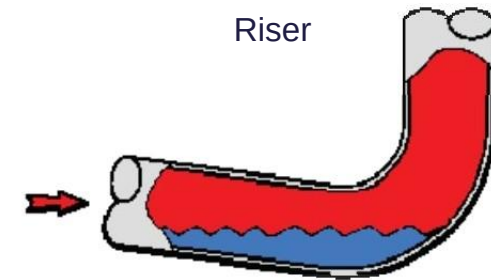
Strainer dengan keranjang gantung



Concentric reducer



Riser

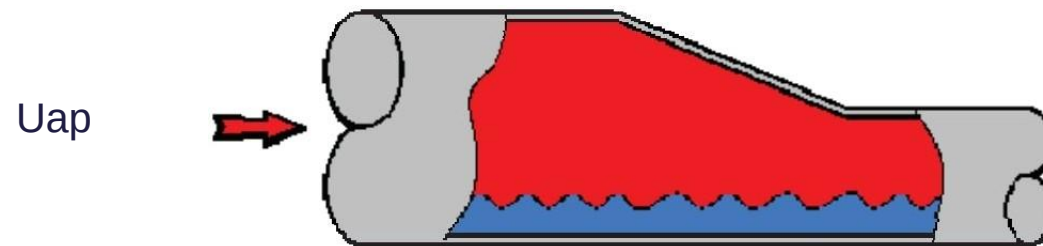


■ Cara mencegah water hammer:

- Katup uap harus dibuka perlahan agar aliran kondensat meningkat secara bertahap
- Pasang drain pocket dengan steam trap yang sesuai di sepanjang jalur
- Rancang pipa sedemikian rupa untuk menghilangkan aliran balik (check valve mungkin diperlukan)
- Jika kondensat perlu diangkat setelah trap, pastikan tekanan cukup untuk mendorongnya keluar
- Buat jalur kondensat terpisah jika kondensat berasal dari tekanan jalur yang berbeda

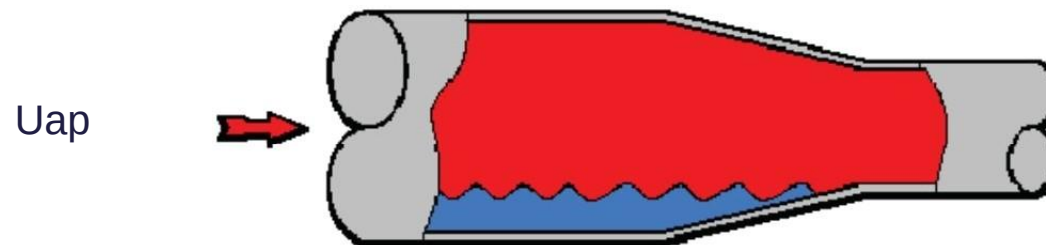
Water Hammer

Pada saluran uap utama horizontal, selalu gunakan eccentric reducer dengan sisi datar di bagian bawah.



BENAR

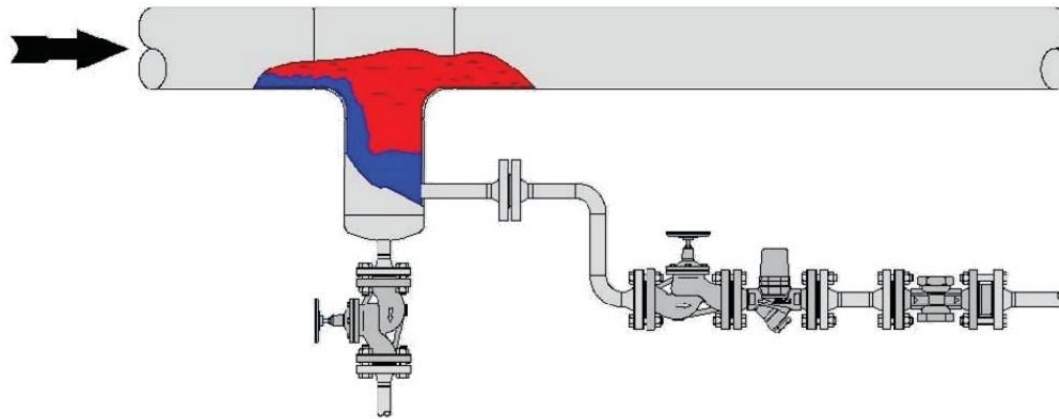
Eccentric reducer



SALAH

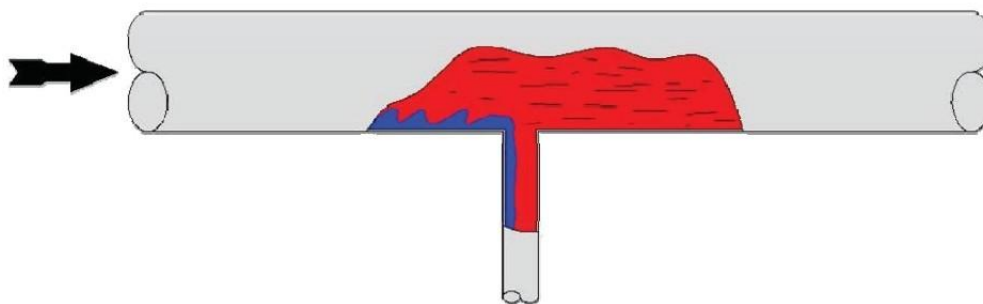
Concentric reducer

Water Hammer



BENAR: Dengan memasang drain pocket berdiameter

sama dengan pipa, kondensat tidak akan melewatinya begitu saja dan akan terkumpul lalu terbuang.



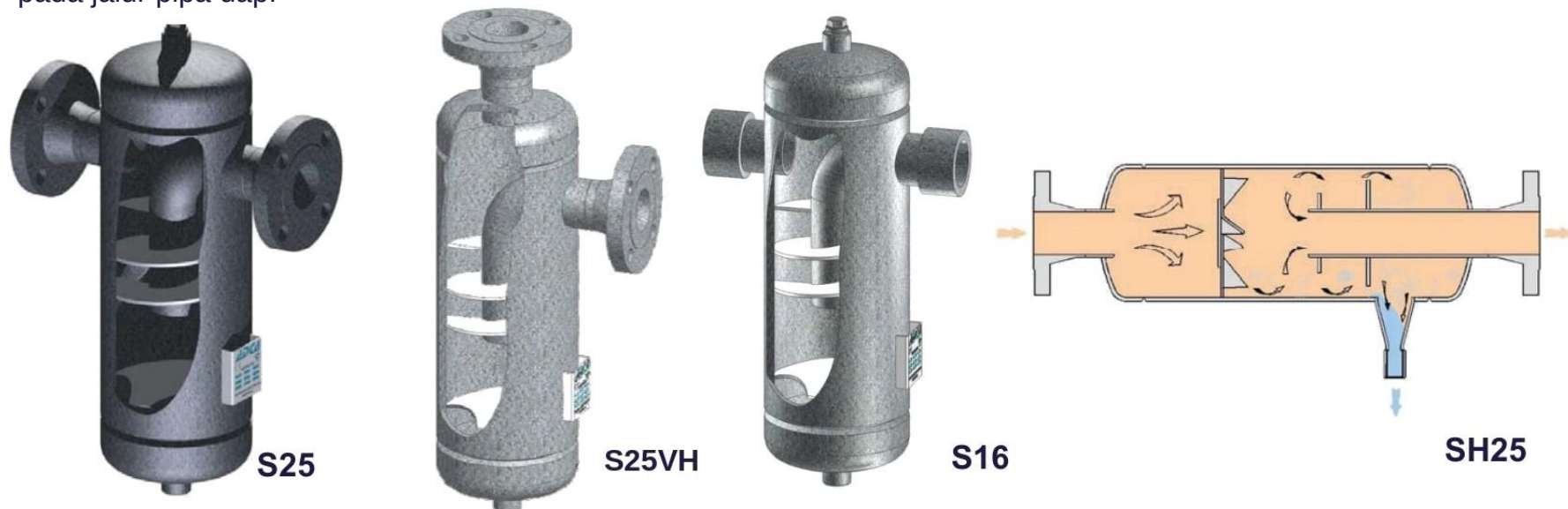
SALAH: Memasang pipa drain berdiameter kecil pada

bagian bawah pipa besar tidak akan bekerja secara efisien. Kecepatan uap akan membawa air melewati pipa drain dan masuk kembali ke sistem.

Separator Carbon Steel

Separator dirancang untuk secara efisien menghilangkan kelembapan dari aliran uap. Uap basah adalah uap yang mengandung kadar air, dan merupakan salah satu perhatian utama dalam sistem uap. Hal ini dapat menurunkan produktivitas dan kualitas produk, serta dapat merusak sebagian besar peralatan pabrik. Meskipun drainase dan trapping yang baik dapat menghilangkan sebagian besar air, hal itu tidak mengatasi air

berupa tetesan yang tersuspensi dalam uap. Untuk menghilangkan tetesan air tersuspensi ini, separator dipasang pada jalur pipa uap.



Separator tipe sentrifugal menggunakan serangkaian sirip untuk menghasilkan aliran siklonik berkecepatan tinggi. Kecepatan uap menyebabkannya berputar di sekeliling badan separator, melemparkan air tersuspensi yang lebih berat ke dinding, lalu mengalir turun menuju steam trap yang dipasang di bawah unit.

Separator Stainless Steel

Pada sistem di mana kontaminasi uap atau udara bertekanan tidak diperbolehkan, atau ketika aturan produksi tidak mengizinkan korosi eksternal, separator kelembapan berbahan stainless steel austenitik direkomendasikan.



S25SS



ADCAPure

S11
Clean Steam

Sistem clean steam membutuhkan desain khusus dengan kekasaran permukaan internal < 0,5 mikron Ra

Steam trap memiliki tugas dasar menahan uap di dalam perpipaan dan peralatan proses, sambil secara otomatis mengizinkan kondensat dan udara bebas untuk keluar.

Beberapa aturan

praktis (rule of thumb):

- Didalam ruangan, satu set trap harus ada pada saluran uap utama setiap 50-70m. Di luar ruangan, setiap 30-50m. Satu set trap harus ada di dasar setiap kenaikan pipa (lift). Trap juga
- harus ada sebelum katup isolasi dan kontrol, flowmeter, serta

dasar separator. Set trap harus selalu ada di ujung jalur pipa, sesuai untuk drainase kondensat dan ventilasi udara



Steam Trap Termostatik Bimetal

Thermostatic Bimetallic

➤ Termostatik Bimetal (dioperasikan oleh perubahan suhu fluida)

- Cakram bimetal adalah kombinasi dua lapis logam dengan koefisien muai yang sangat berbeda, terikat secara permanen. Satu sisi cakram memiliki koefisien muai yang jauh lebih besar dibanding sisi lainnya. Pada kondisi dingin, cakram benar-benar datar (gbr.1). Saat dipanaskan, cakram akan melengkung karena salah satu lapisan memuai lebih banyak dibanding lapisan lainnya (gbr.2).
- Ketika dirakit berkelompok dengan sisi berkoefisien muai kecil saling berhadapan, cakram akan datar pada kondisi dingin (gbr.3), namun menjadi semakin cembung seiring suhu meningkat (gbr.4).

Fig.1



Fig.2



Fig.3



Fig.4



Steam Trap Termostatik Bimetal

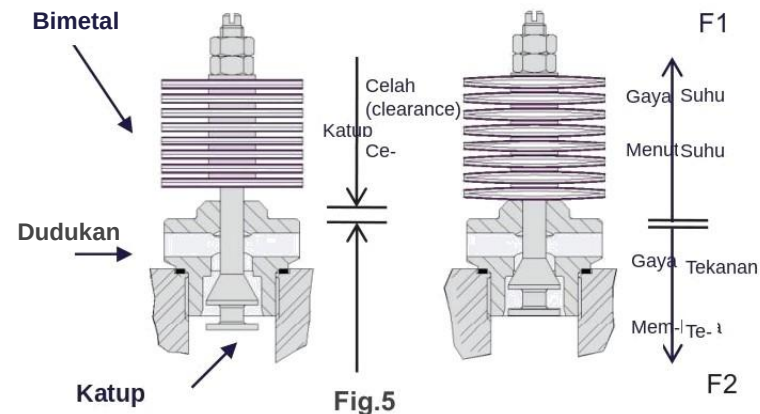
Thermostatic Bimetallic

➤ Termostatik Bimetal (dioperasikan oleh perubahan suhu fluida)

Dengan menumpuk beberapa pasang cakram pada batang katup (gbr.5), pemuaian yang lebih besar dapat dicapai. Ketika suhu di sekitar bimetal naik, lengkungan pasangan cakram akan menjembatani celah katup dan menutupnya. Suhu uap jenuh ditentukan oleh tekanannya. Di ruang uap, uap melepaskan

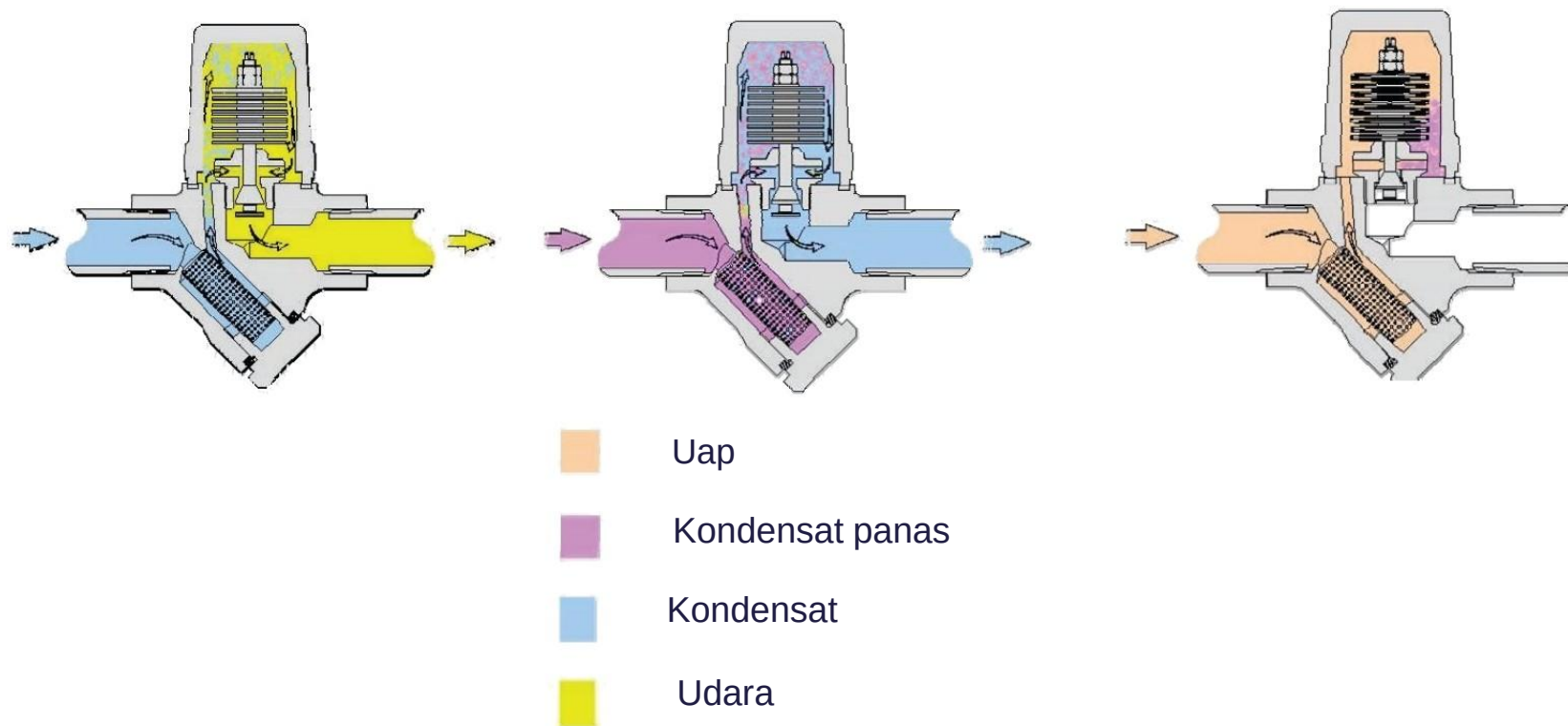
entalpi penguapannya (panas laten), menghasilkan kondensat pada suhu uap. Akibat adanya kehilangan panas lebih lanjut, suhu kondensat akan turun. Trap termostatik akan meloloskan kondensat ketika suhu yang lebih rendah ini terdeteksi. Saat uap atau kondensat panas mencapai trap, suhu naik dan trap menutup. Gaya penutup (F1) disebabkan oleh suhu uap, gaya pembuka (F2) oleh tekanan uap

pada katup. Suhu kondensat mengatur posisi katup.



Steam Trap Termostatik Bimetal Thermostatic Capsule

- Termostatik Bimetal (dioperasikan oleh perubahan suhu fluida)



- Kapsul Termostatik (dioperasikan oleh perubahan suhu fluida)

Posisi start-up: Regulator membran berisi cairan

dengan suhu penguapan beberapa derajat di bawah suhu jenuh air. Saat sistem dimatikan atau start-up, yaitu jika dingin hadir, cairan pengisi akan sepenuhnya mengembun. Tekanan di dalam kapsul lebih rendah dari tekanan operasi. Membran dan cakram katup terdorong ke posisi terbuka. Trap tetap terbuka gbr. 1

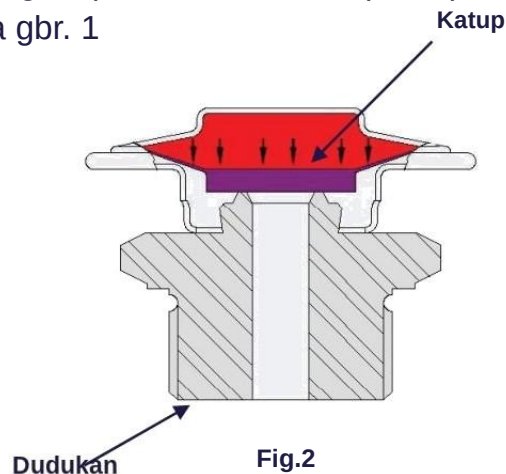


Fig.2

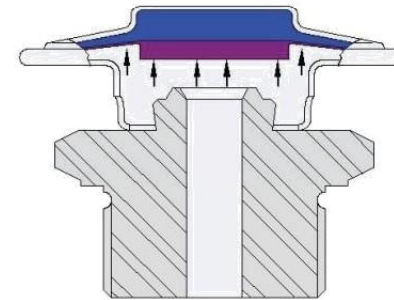


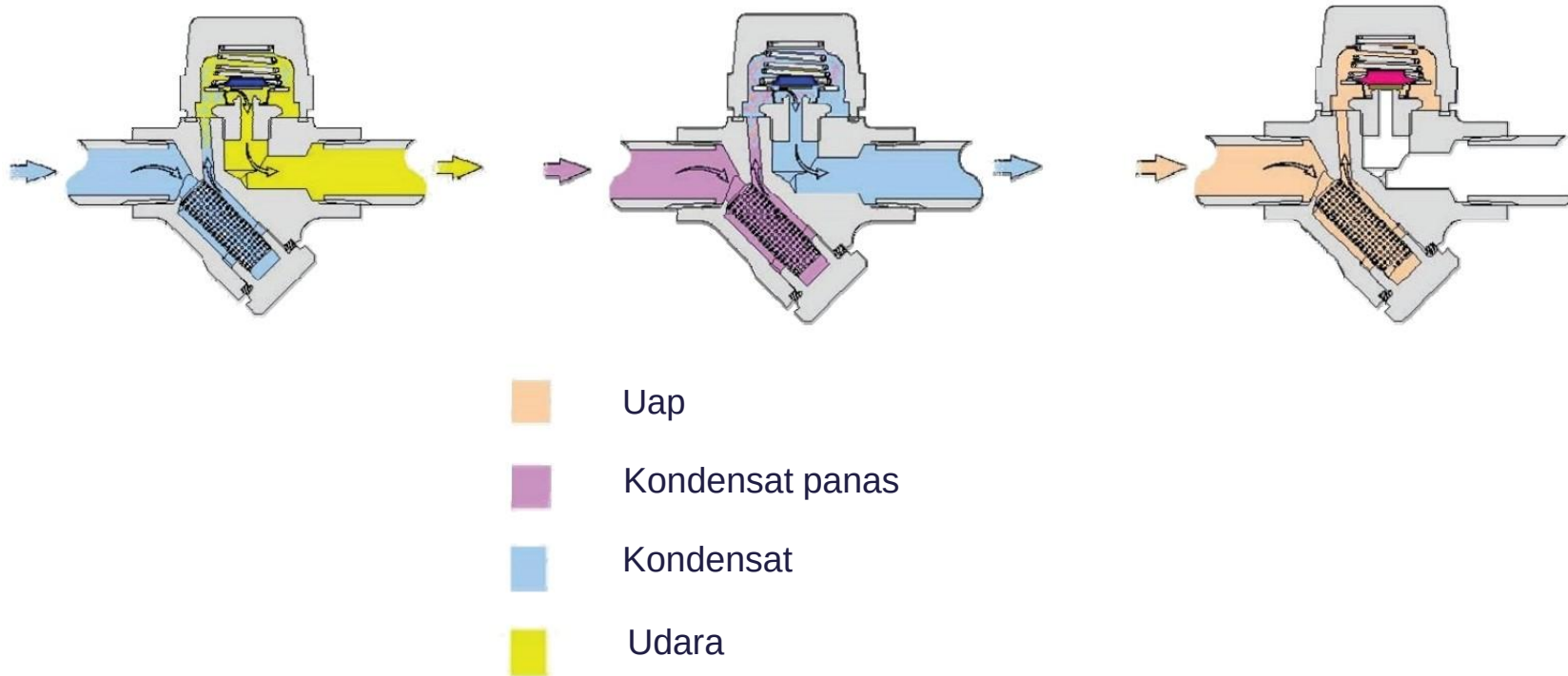
Fig.1

Posisi tertutup: Seiring naiknya suhu kondensat, cairan

pengisi mulai menguap. Tekanan di dalam kapsul meningkat, membran dan cakram katup bergerak ke posisi menutup. Tepat sebelum kondensat mencapai suhu jenuhnya, katup menutup sepenuhnya gbr.2

Steam Trap Kapsul Termostatik Thermostatic Capsule

- Kapsul Termostatik (dioperasikan oleh perubahan suhu fluida)



Thermostatic Steam Traps

Bimetal



Seri BM

atau



Kapsul

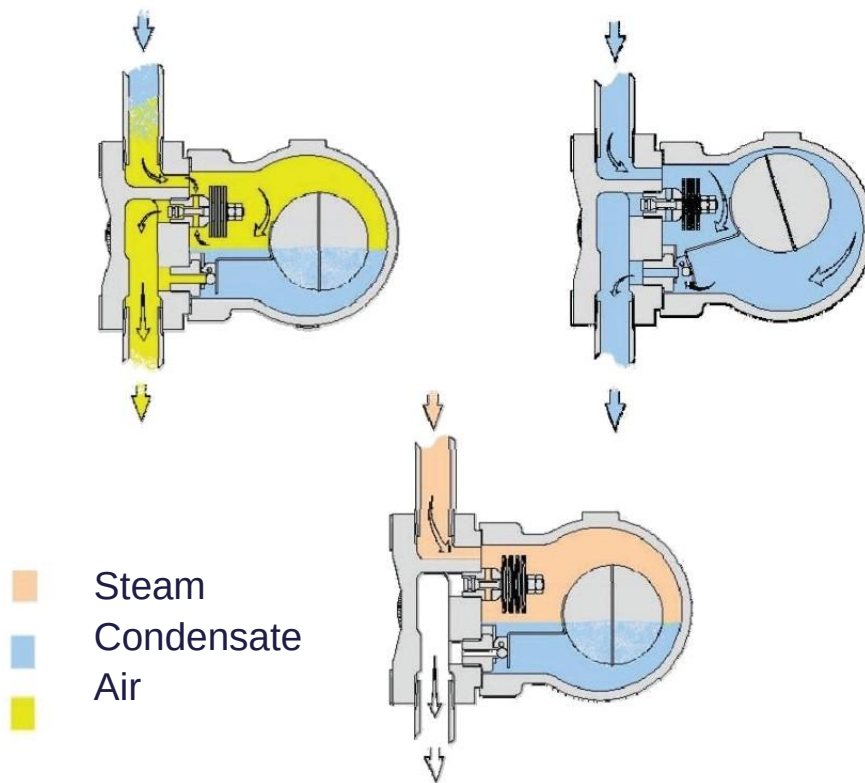
TH -TSS Series

Kelebihan	Kekurangan: Tidak cocok jika	Kelebihan	Kekurangan
Kelebihan: Drainase saluran utama; Sangat tangguh, tahan water hammer dan pembekuan; Digunakan pada aplikasi tekanan tinggi; Pembuangan udara bebas; Dapat digunakan pada uap superheated; Memanfaatkan sebagian panas sensibel. Aplikasi: Drainase saluran utama, pipa pemanas ruang, steam tracing	air menjadi bereaksi terhadap anan dan	Kelebihan: Drainase saluran utama; Baik untuk ventilasi udara; Tidak perlu penyesuaian untuk variasi tekanan uap.	Kekurangan: Dapat bereaksi lambat sehingga menyebabkan penggenangan air; Siklus kerja yang tinggi dapat menyebabkan kapsul cepat rusak.
Aplikasi tekanan tinggi.		Drainase saluran utama, rol kalender, pipa pemanas ruang, Jalur steam tracing, air vent termostatik.	

Steam Traps

Float & Thermostatic

➤ Mechanical (operated by changes in fluid density)

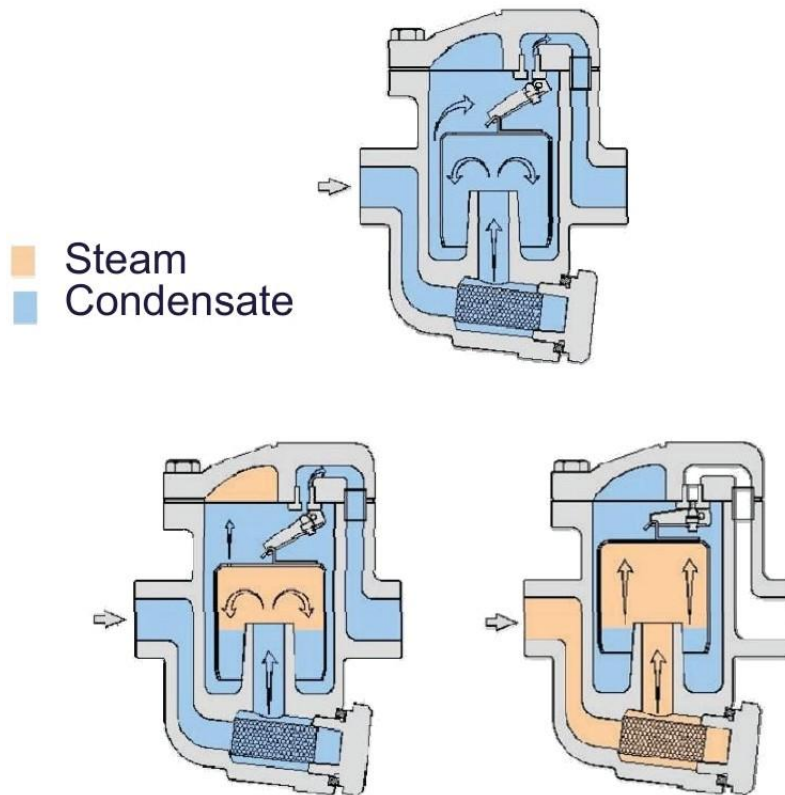


- A float through a simple lever mechanism opens or closes the valve seat according to the condensate level in the trap. The opening is proportional to the condensate rate and it is not influenced by temperature or pressure. Discharge is modulating and does not interfere with automatic controls, if fitted.
- Air venting is ensured by a thermostatic element located in the steam space above the condensate level. After releasing the initial air, it remains closed until air or other non-condensable gases accumulate during normal running and cause it to open by reducing the temperature of the air/steam mixture. The thermostatic air vent offers the added benefit of significantly increasing condensate **capacity** on cold start-up.

Steam Traps

Inverted Bucket

➤ Mechanical (operated by changes in fluid density)



- In the inverted bucket steam trap the operating force is provided by steam rising into an inverted bucket and causing it to float in the condensate with which the trap is filled.
- The upward movement of the bucket is converted through levers into a valve movement. The valve is held shut when the bucket is floating, due to the presence of steam and the valve is open when the bucket sinks due to the presence of condensate.
- A small vent hole on the upper part of the bucket provides air and steam discharge for bucket movement.

Float & Thermostatic



FLT Series

atau

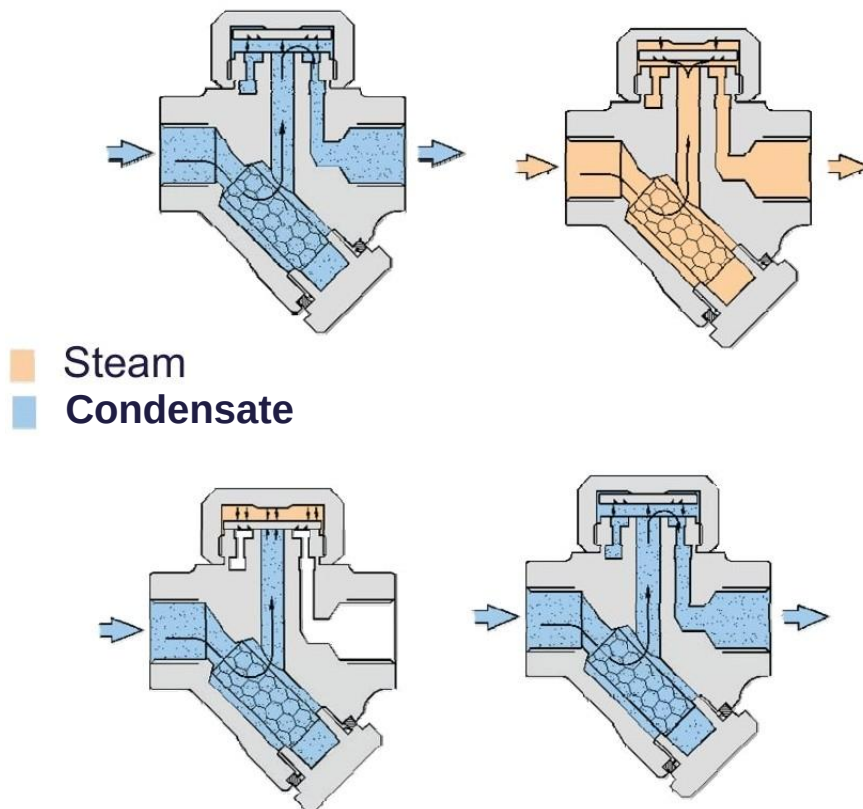
Inverted Bucket



Seri IB

Kelebihan	Kekurangan:	Kelebihan	Kekurangan
Dapat digunakan pada semua aplikasi proses; Kapasitas tinggi; Baik untuk ventilasi udara; Performa baik pada tekanan diferensial yang sangat rendah; Tidak terganggu oleh fluktuasi tekanan yang besar dan tiba-tiba.	Dapat membeku bila terpasang di luar ruangan tanpa perangkat anti-beku; Rentan terhadap water hammer; Ada batasan tekanan maksimum;	Drainase saluran utama, sistem uap kontinu; Tahan terhadap water hammer dalam batas wajar; Tidak dapat mengalami air-bind;	Pelepasan udara lambat; Dapat kehilangan water seal dan melepas uap jika salah pasang; Dapat membeku bila terpasang di luar ruangan tanpa perangkat anti-beku
Aplikasi: semua aplikasi penukar panas, Bejana berjaket, koil pemanas, rol kalender, dll.		drainase saluran utama, instalasi proses kontinu.	

➤ Thermodynamic (operated by changes in fluid dynamics)



- When steam is supplied to the plant, disc is raised from its seat rings by incoming pressure allowing instant discharge of air and condensate.
- When condensate becomes hot enough flash steam is formed as it flows through the trap. The high velocity of this flash steam creates a low pressure area under the disc which draws it towards the seat and builds up pressure in steam chamber.
- The flash steam pressure in steam chamber acting on the full top area of the disc, forces it down against the pressure of the incoming fluid until it seats on inner and outer ring, closing the inlet and trapping pressure in the steam chamber.

"In due course, condensation in chamber decreases the pressure there, the disc is raised by incoming pressure and the cycle starts again.



DT 40

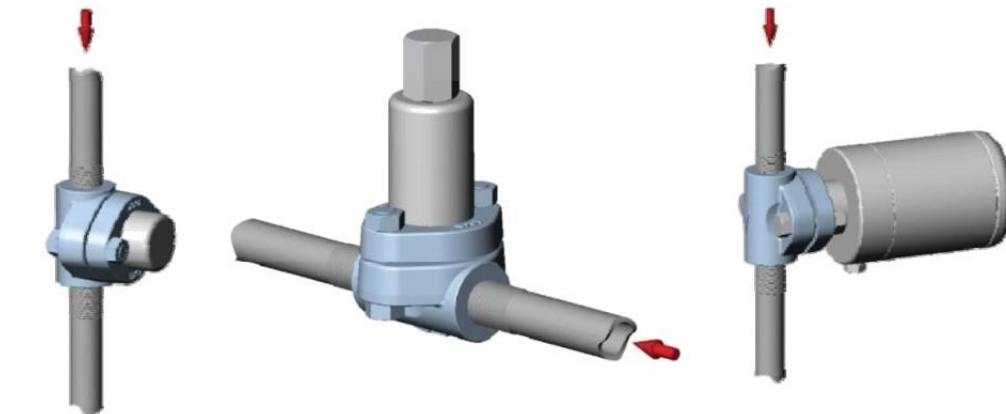


DT 42

Kelebihan	Kekurangan
Kelebihan: Operasi sederhana (hanya satu bagian bergerak); Kompak, ringan; Tidak perlu penyesuaian untuk variasi tekanan uap; Tidak terpengaruh water hammer.	Kekurangan: Aksi hentakan (blast) dapat merusak peralatan; Selalu meloloskan sedikit uap hidup; Tidak cocok untuk tekanan diferensial sangat rendah; Dapat mengalami air-bind jika banyak udara mencapai trap dengan cepat saat start-up; Tidak disarankan pada sistem kontrol otomatis (pembuangan kondensat intermiten).
Aplikasi	
Drainase saluran	
utama	

Steam Traps

- In general, steam traps continue to be undervalued in steam systems. Since they usually fail open, the process is not interrupted and losses are covered by the energy invoice.
- Yet, one must point out an application in particular, probably the most critical one:
 - Small steam traps drip points, end of line, manifolds, tracing, etc.
- In some plants one doesn't even know where they are. Many are "hidden" behind piping racks, at the top of plant's aisle or under pipes in hard to reach gutters. And they stay there year after year putting on weight on the energy invoice.
- Uniadca system allows steam traps quick maintenance by keeping a connector settle in the pipes and replacing only the regulation element.



Fitur Utama TSS

Fitur utama:

- Pembuangan udara sangat baik (katup terbuka penuh saat start-up) -
- Pembuangan kontinu - Pembuangan kondensat ekonomis pada suhu jenuh rendah - Tangguh, tahan water hammer dan es - Dudukan (seat) dari baja austenitik dan bila perlu dilapisi paduan cobalt - Dudukan katup diberi perlakuan panas atau dilapisi - Cakram bimetal dengan perlakuan anti-korosi tambahan - Strainer bawaan - Sekrup kepala heksagonal stainless steel untuk mencegah tersumbat residu - Tanpa ulir pada sambungan regulator kolom.



BS32

Dirancang untuk menawarkan alternatif yang benar-benar kompetitif serta kemudahan perawatan hanya dalam beberapa menit.

Clean Steam Traps & Air Vents

Steam Trap Clean Steam

Steam trap dan air vent otomatis untuk clean steam bekerja dengan prinsip utama yang sama seperti seri termostatik TH yang telah dijelaskan sebelumnya.

Steam trap harus dirancang dan dipasang sedemikian rupa sehingga tidak ada kondensat yang tertahan.

Ketika dipasang sebagai air vent, trap harus ditempatkan di atas level kondensat agar hanya dijangkau oleh campuran udara dan uap.



TSS7



TSS6

Finishing permukaan internal < 0,5 mikron Ra.

Jenis Trap Lainnya

Labyrinth – bukan steam trap otomatis sejati

Orifice – bukan steam trap otomatis sejati

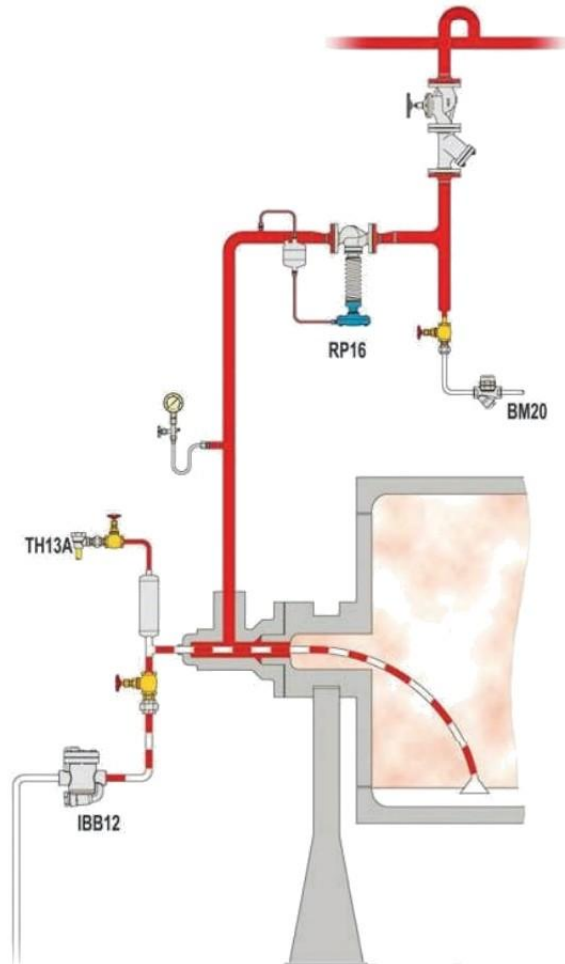
Open Bucket – jarang digunakan karena konstruksinya mahal dan performanya rendah
kelebihan

Pertanyaan untuk Pemilihan Trap

- Pertanyaan yang perlu diajukan
 - Tekanan uap; Tekanan sebelum trap; Tekanan balik uap pada trap (jika ada); Aplikasi penggunaannya; Apakah uap superheated, jika ya berapa suhunya; Di dalam atau di luar ruangan; Preferensi material body; Sambungan pipa; Laju alir (tidak diperlukan untuk drainase saluran utama). Jika laju alir tidak diketahui, kami memerlukan informasi lebih lanjut untuk menghitung berapa banyak uap

yang
digunakan

Steam Locking and Air Venting

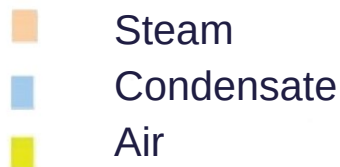
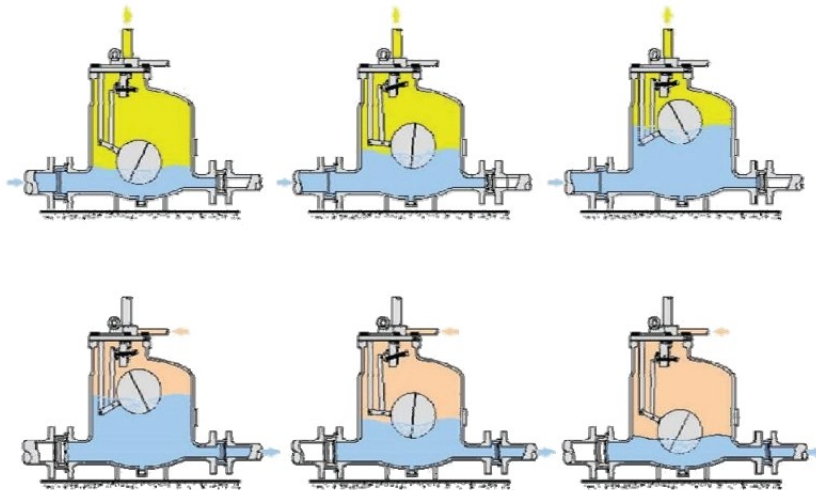


- When the condensate is removed through a siphon or dip pipe, like in rotating drying cylinders, steam locking may occur. If this happen and while the steam trap is locked, condensate accumulation inside the equipment will delay the process or damage raw material and or equipment.
- To avoid this problem a trap is needed with a steam lock release valve (needle valve). The aperture of this valve will bleed the steam locked in the siphon pipe directly into the outside pipe.
- Since inverted bucket traps naturally bleed some steam trough the bucket hole, they can be used in some applications where steam locking exist, mainly if the equipment accept intermittent discharge steam traps.
- The large volume of air normally present in the cylinders and other equipment can delay the heating process even if a float and thermostatic trap is used, **thus, a separate air vent is often still needed.**



Condensate Pump

➤ Mechanical POP – Pressure Operated Pump



- A mechanical pump consists of a body shell, into which condensate flows by gravity. The body contains a float mechanism, which operates a set of changeover valves.

"Condensate is allowed to flow into the body, which raises the float. When the float reaches a certain level, it triggers a vent valve to close, and an inlet valve to open, to allow steam to enter and pressurise the body to push out the condensate. The condensate level and the float both fall to a preset point, at which the steam inlet valve shuts and the vent valve re-opens, allowing the pump body to refill with condensate.

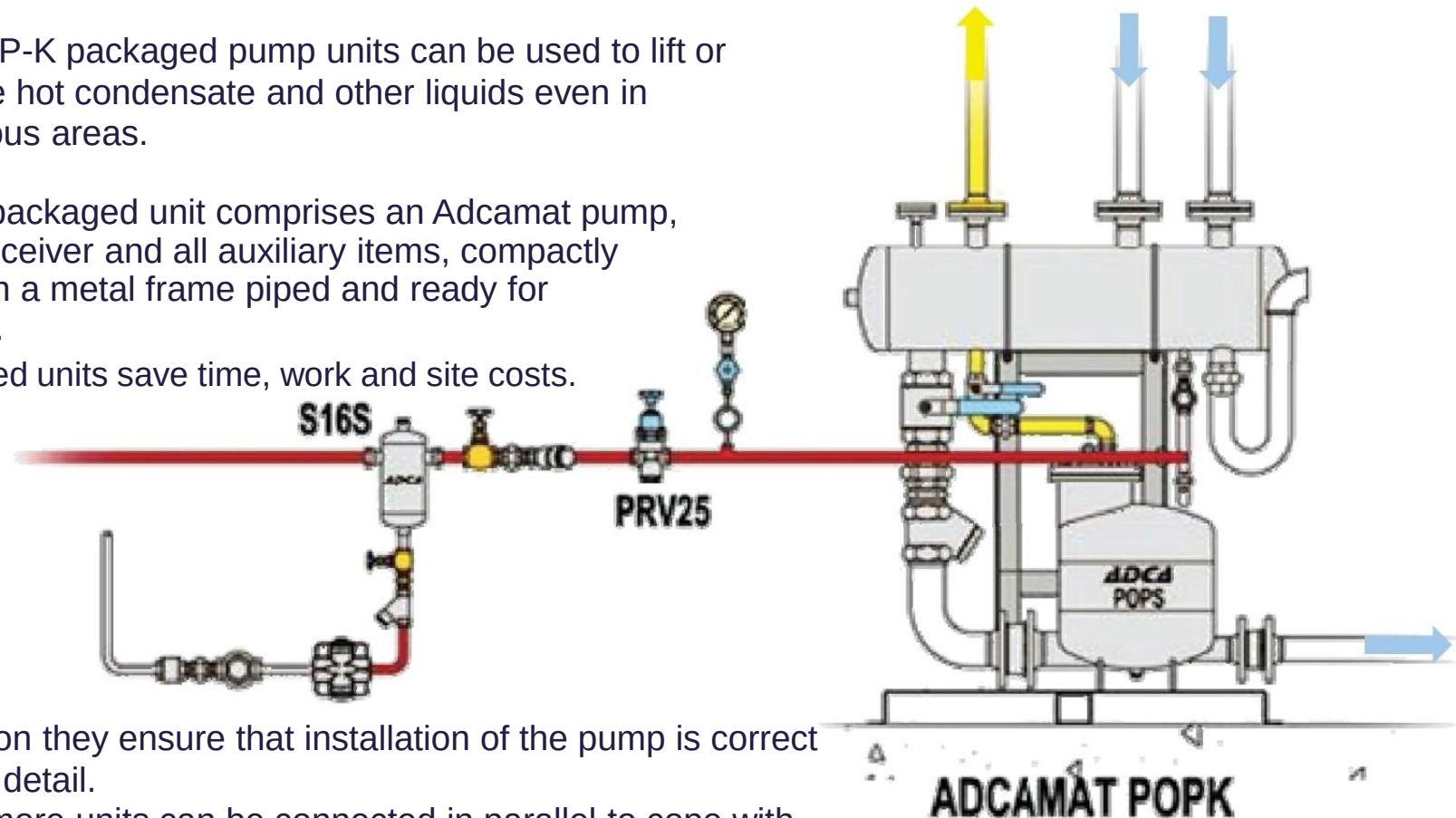
"Check valves are fitted to the pump inlet and discharge ports to ensure correct directional flow through the pump. The cyclic action of the pump means that a receiver is required to store condensate while the pump is discharging

Condensate Pump Sets Package

- The POP-K packaged pump units can be used to lift or displace hot condensate and other liquids even in hazardous areas.

"A POP-K packaged unit comprises an Adcamat pump, a vented receiver and all auxiliary items, compactly mounted on a metal frame piped and ready for connection.

- Packaged units save time, work and site costs.

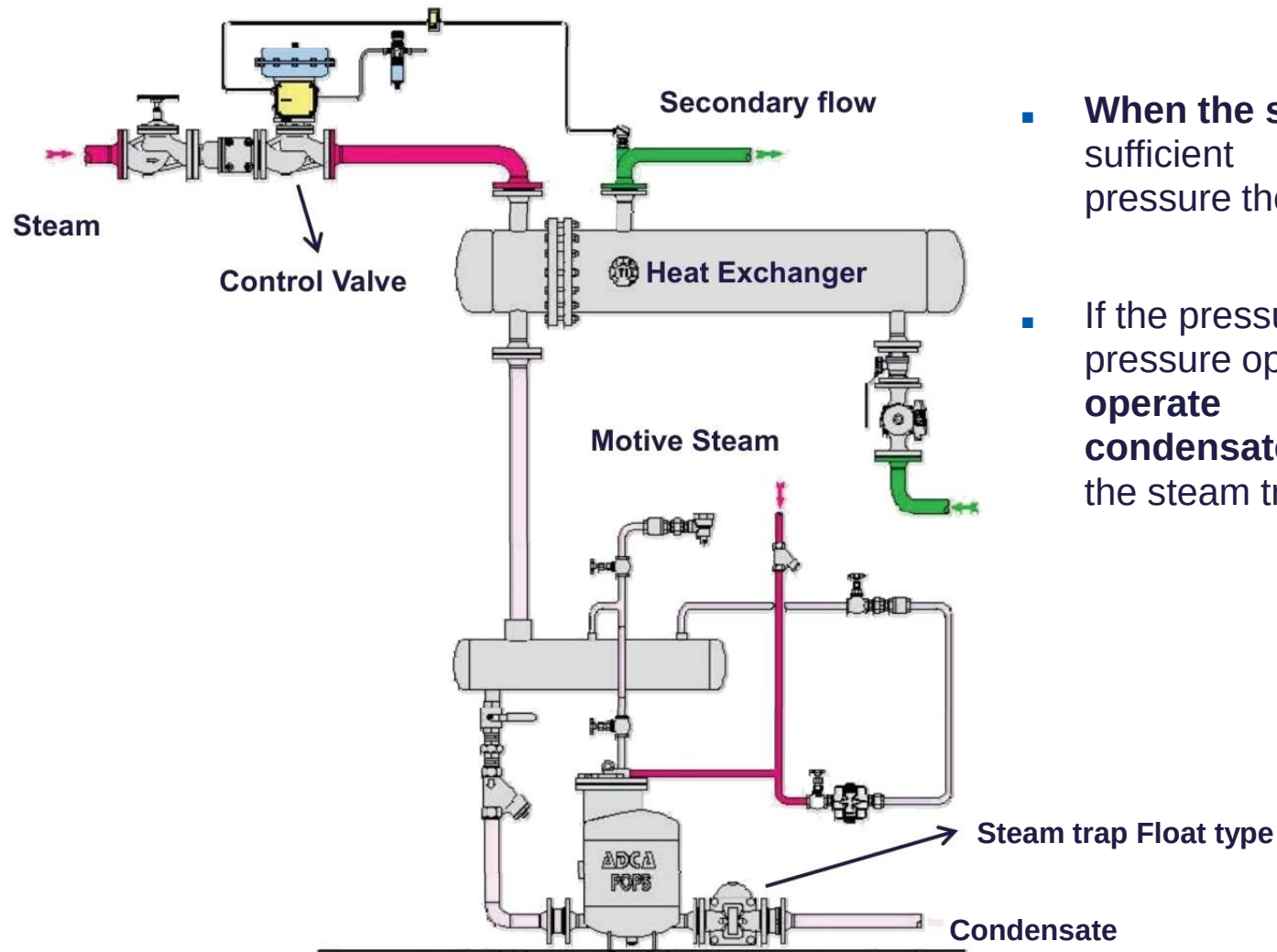


- In addition they ensure that installation of the pump is correct in every detail.
- Two or more units can be connected in parallel to cope with flow rates beyond the capacity of a single pump.
- Units operating with compressed air are also available.

Kombinasi Pompa/ Trap

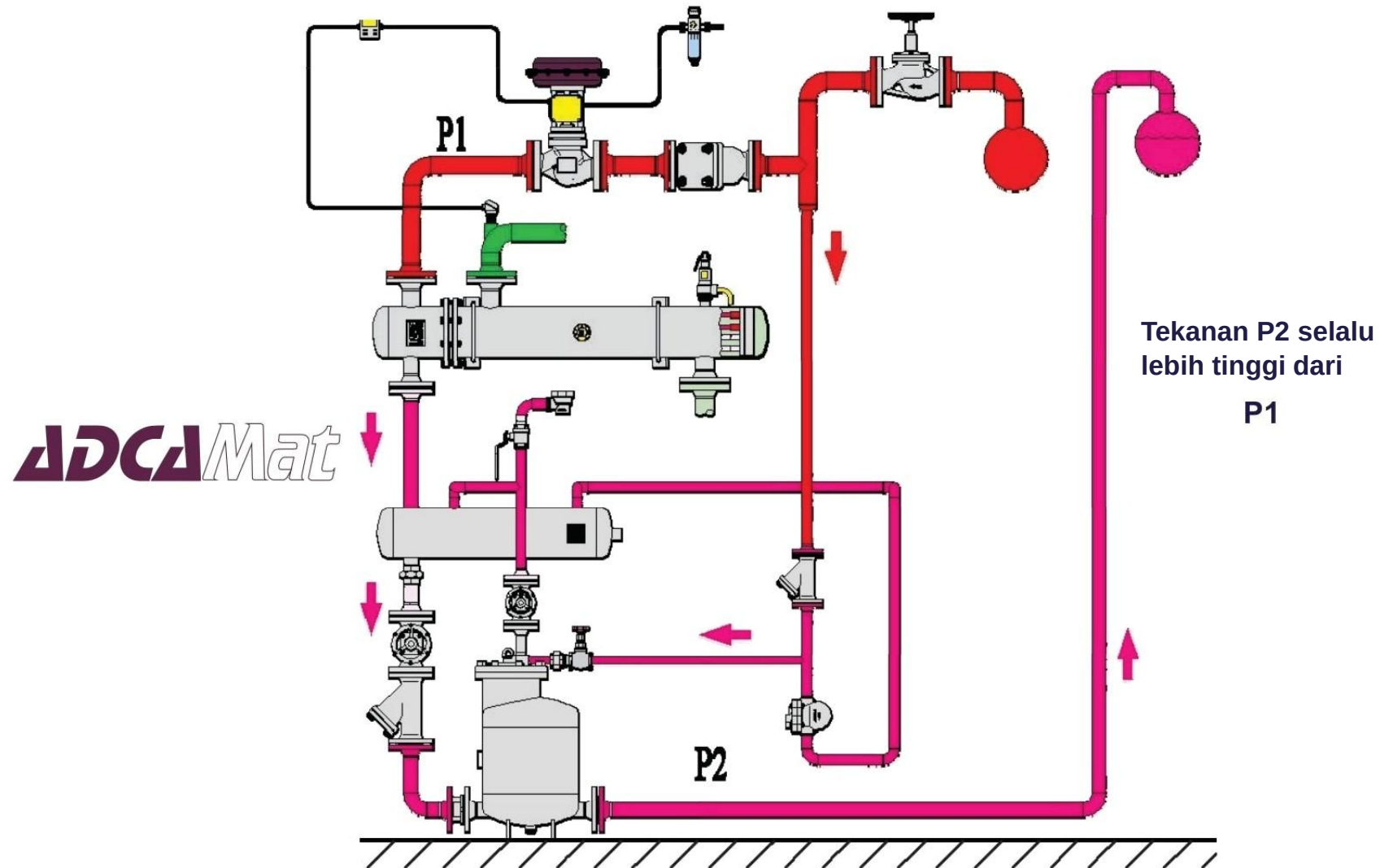
- Kontrol modulasi pada pasokan uap menyebabkan perubahan besar pada tekanan diferensial. Tekanan pada unit yang dikuras dapat turun hingga ke tekanan atmosfer atau bahkan lebih rendah. Pada beberapa pabrik, memasukkan udara ke ruang pemanas uap tidak disarankan sehingga penggunaan vacuum breaker tidak dapat diterapkan; selain itu, jika kondensat perlu diangkat setelah steam trap, vacuum breaker tidak akan membantu drainase. Solusi dalam situasi ini adalah menggunakan kombinasi Pompa / Trap.

Pump / Trap



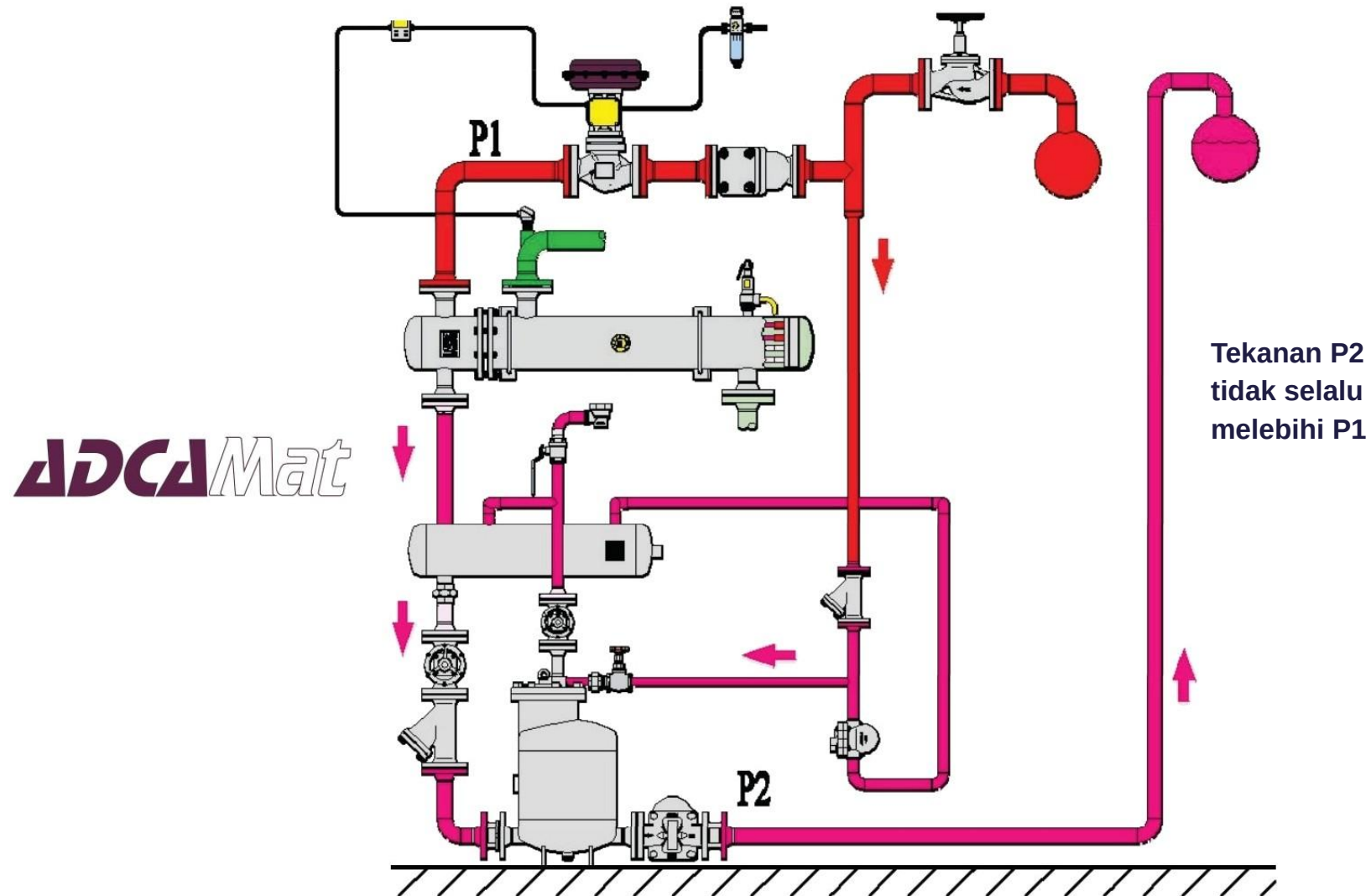
- When the steam pressure is sufficient to overcome back pressure the trap operates.
- If the pressure decreases, the pressure operated pump start to **operate removing the condensate by pumping trough** the steam trap.

Adcamat Pump – Closed Loop Arrangement Without Steam Trap



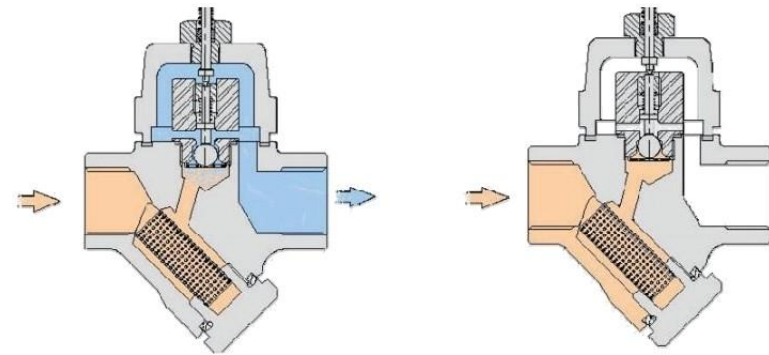
Adcamat Pump – Closed Loop

Kombinasi Pompa / Trap



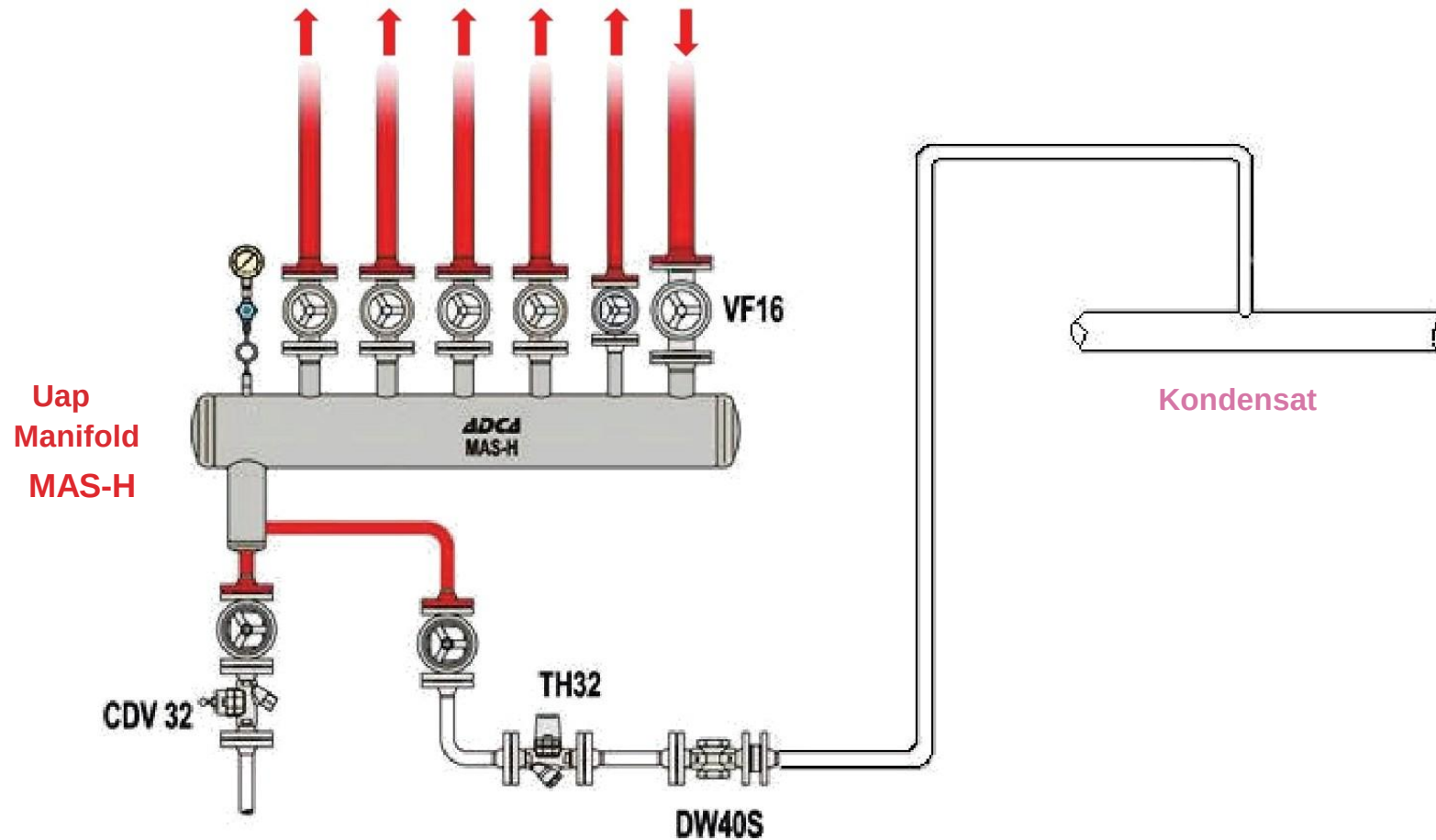
Condensate Drain Valve (CDV32)

- Katup drain kondensat CDV32 secara otomatis membuang kondensat dari sistem uap selama Start-up.
- Pegas kompresi di dalam governor menjaga katup tetap terbuka jika peralatan tidak bertekanan.
- Setelah tekanan yang diatur pada CDV tercapai, katup menutup akibat tekanan diferensial. Ketika tekanan turun di bawah tekanan penutupan, Condensate Drain Valve terbuka kembali karena gaya pegas



■ Uap
■ Kondensat

Drainase Saluran Uap Utama



- Drainase saluran uap utama dengan jalur kondensat yang ditinggikan .

Heat Demand

Penentuan Ukuran Steam Trap – Contoh 1

■ Contoh 1

Persamaan untuk menghitung kebutuhan panas (uap), berdasarkan properti penukar panas:

$$M(\text{Uap}) = \frac{Q}{r} (\text{Panas})$$

Yang diketahui adalah kebutuhan panas per jam atau kapasitas pemanasan penukar panas. (Jika kapasitas pemanasan tidak diketahui, ada beberapa “cara” untuk memperkirakannya (menggunakan pengetahuan tentang sistem dan peralatan uap).

Karena akumulasi kondensat dapat mengurangi kapasitas pemanasan, hanya panas laten (r) yang digunakan untuk pemanasan, bukan panas sensibel yang tersimpan dalam kondensat.

- Kebutuhan panas untuk penukar panas 300.000 Kcal/jam -
Tekanan uap 6 bar (r 493,8 Kcal/h)

$$M = \frac{300000}{493,8} = 607,5 \text{ Kg/h}$$

Perlu diperhitungkan sedikit kelonggaran karena kehilangan panas akibat radiasi.

Heat Demand

Penentuan Ukuran Steam Trap – Contoh 2

■ Contoh 2

Persamaan untuk menghitung kebutuhan panas, berdasarkan properti fluida yang akan dipanaskan:

$$Q(\text{Panas}) = m \times Cp \times \Delta T$$

Yang diketahui adalah waktu yang dibutuhkan untuk memanaskan sejumlah produk:

- Produk air - Suhu masuk penukar panas 20°C - Suhu keluar penukar panas 60°C - Aliran 3750 Kg air dalam 30 menit - Cp (air) 1 Kcal/Kg °C

$$Q(\text{Panas}) = \frac{m \times Cp \times \Delta T \times 60'}{30'} \Leftrightarrow Q = \frac{3750 \times 1 \times (60^\circ - 20^\circ) \times 60'}{30'}$$

$$\Leftrightarrow Q = 300000 \text{ Kcal/h}$$

Dengan ini, jumlah uap yang dibutuhkan dapat ditentukan!

Heat Demand

Penentuan Ukuran Steam Trap – Contoh 3

■ Contoh 3

Dengan mengetahui luas permukaan panas penukar panas, kebutuhan panas dapat ditentukan menggunakan rumus berikut:

$$Q(\text{Panas}) = A \times K \times \Delta t_{lm}$$

Dengan,

A – Luas permukaan penukar panas; K – Koefisien perpindahan panas menyeluruh; Δt_{lm} – Beda Suhu Rata-rata Logaritmik atau Δt_m – Beda Suhu Rata-rata

$$\Delta t_m = t_s - \frac{(t_i + t_f)}{2} \quad \Delta t_{lm} = \frac{(\Delta t_1 - \Delta t_2)}{\ln \frac{\Delta t_1}{\Delta t_2}}$$

$t_s = 165^\circ$ (steam at 6 bar g)

$A = 3m^2$

*K = 800 Kcal/Kg/h $^\circ C$

$$\Delta t_m = 165 - \frac{(20 + 60)}{2} = 125^\circ C$$

$$Q(\text{heat}) = 3 \times 800 \times 125 = 300000 \text{ Kcal/h}$$

* Nilai sembarang hanya untuk tujuan demonstrasi. Nilai sebenarnya harus dikonfirmasi sesuai peralatan yang digunakan.

Penentuan Ukuran Steam Trap

- Untuk penentuan ukuran trap yang benar, kita perlu mengetahui:
 - Beban kondensat dalam Kg/jam - Faktor keamanan yang diterapkan (jika perlu) - Tekanan diferensial - Tekanan maksimum yang diizinkan (tekanan maksimum sistem)

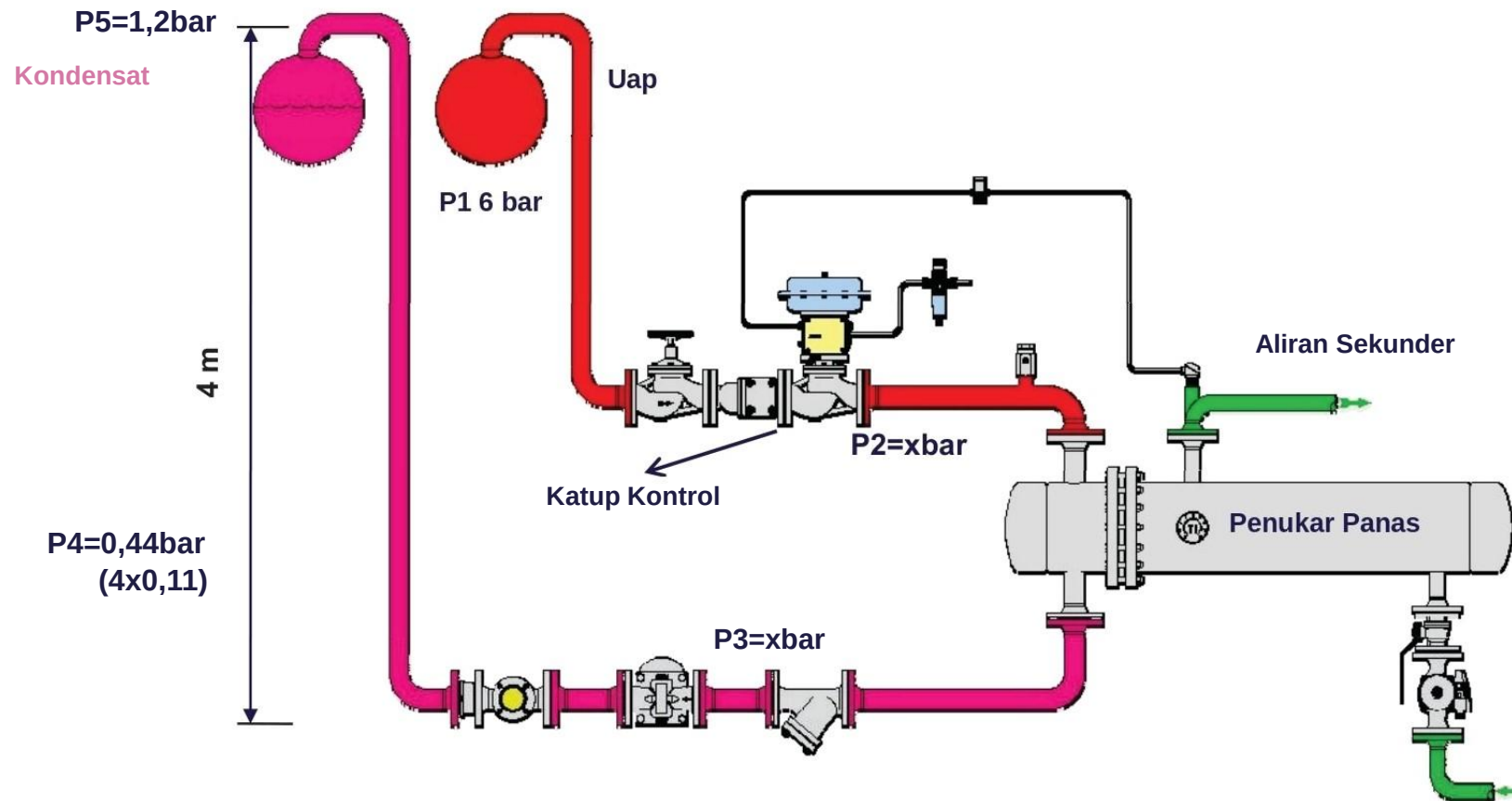
Untuk contoh ini, beban kondensat telah ditentukan sebelumnya.

Tergantung pengalaman dan aplikasi tertentu, faktor keamanan dapat **applied. In this case we consider 2:1, so, $607,5\text{Kg} \times 2 = 1215\text{Kg/h}$.**

Tekanan diferensial adalah selisih tekanan sebelum dan sesudah steam trap.

How to Select a Steam Trap

Penentuan Ukuran Steam Trap



How to Select a Steam Trap

Penentuan Ukuran Steam Trap

P1 - Tekanan pada saluran uap utama (6 bar)

P2 - Tekanan setelah katup kontrol, dengan asumsi penurunan tekanan pada katup kontrol (sekitar

10% sebagai contoh)

P3 - Tekanan sebelum steam trap, termasuk penurunan tekanan pada bundel tube

penukar panas (kita ambil 0,5 bar untuk contoh ini)

P4 - Tekanan setelah steam trap akibat pipa pengangkat/lift (setiap 1m ketinggian mengurangi

tekanan diferensial sebesar 0,1 bar; kita dapat menggunakan 0,11 untuk mengompensasi gesekan pipa)

P5 - Tekanan pada saluran kondensat utama (1,2 bar)

ΔP = Tekanan sebelum trap (P3) – Tekanan balik (P4+P5)

$$P3 = (6\text{bar} \times 0,9) - 0,5 = 4,9 \text{ bar}; \quad P4 = 4 \times 0,11 = 0,44\text{bar}; \quad P5 = 1,2 \text{ bar}$$

$$\Delta P = 4,9 - (0,44 + 1,2) = 3,26 \text{ bar}$$

Penentuan Ukuran Steam Trap

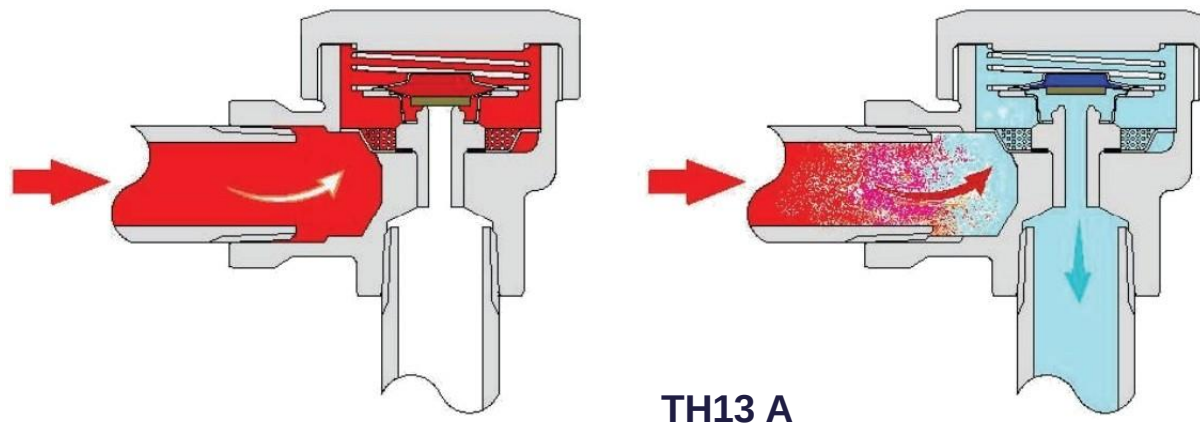
- Pilihan pertama untuk steam trapping pada penukar panas adalah steam trap float & thermostatic.
- Karena tekanan maksimum tidak lebih dari 6 bar, seri FLT17 cocok digunakan, dan untuk aliran 1215 Kg/jam, ukuran DN25HC dengan ΔP 4,5 bar dapat membuang pada tekanan diferensial 3,26 bar
 $\approx 2050\text{Kg/h}$ (extrapolating).

KAPASITAS LAJU ALIR DALAM Kg/jam														
MODEL	UKURAN	DIFFERENTIAL PRESSURE (bar)												
		0,5	1	1,5	2	3	4,5	6	7	8	9	10	12	14
FLT17-4,5	1"-25HC	900	1250	1450	1700	2010	2400							
FLT17-10	1"-25HC	450	620	790	880	1100	1250	1500	1600	1700	1750	1800		
FLT17-14	1"-25HC	340	435	530	600	610	850	990	1100	1190	1240	1300	1350	1380

Bahkan jika tekanan pada saluran kondensat utama (P5 1,2 bar) tidak ada (misalnya saat start-up), ΔP tidak akan melebihi ΔP maksimum yang diizinkan untuk steam trap
 ($\Delta P = 4,9 - 0,44 = 4,46$ bar) and so, our selection can be:

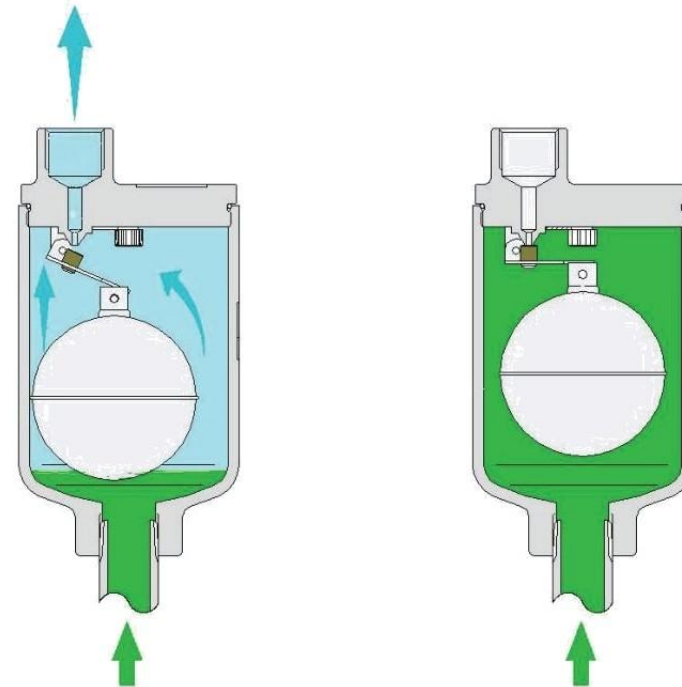
- steam trap float and thermostatic Adca FLT17-4,5 DN25HC.

- Saat start-up sistem uap, pipa-pipa penuh dengan udara; selain itu, tambahan udara dan gas lain yang tidak dapat mengembun akan masuk ke sistem bersama uap, meskipun dalam jumlah kecil. Seperti dijelaskan pada Bagian 1, penghalang udara
- memperpanjang periode pemanasan dan akibatnya menurunkan efisiensi pabrik dan performa proses. Air vent otomatis untuk sistem uap
- bekerja dengan prinsip yang sama seperti steam trap termostatik, dan harus dipasang di atas level kondensat agar hanya campuran udara dan uap yang mencapainya.



Air Venting On Liquid Systems

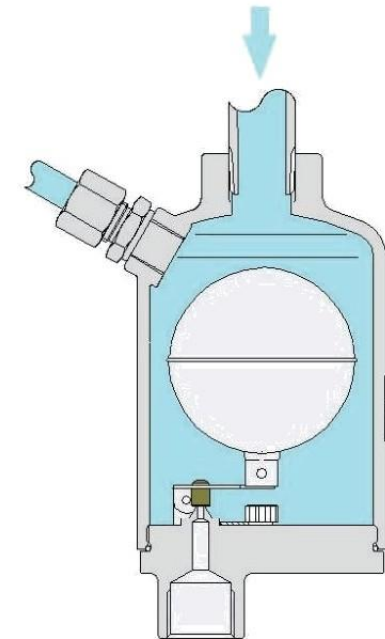
- Air and other incondensable gases removal from water (liquid) lines is crucial for a good system performance.
- The presence of air normally causes excessive noise, low system performance and corrosion. In extreme, **air locks can even inhibit the normal operation of pumping system.**
- As explained in Part 1 air also operates as a barrier to normal heat transfer efficiency.



AE16 SS

Compressed Air Traps Liquid Drainers

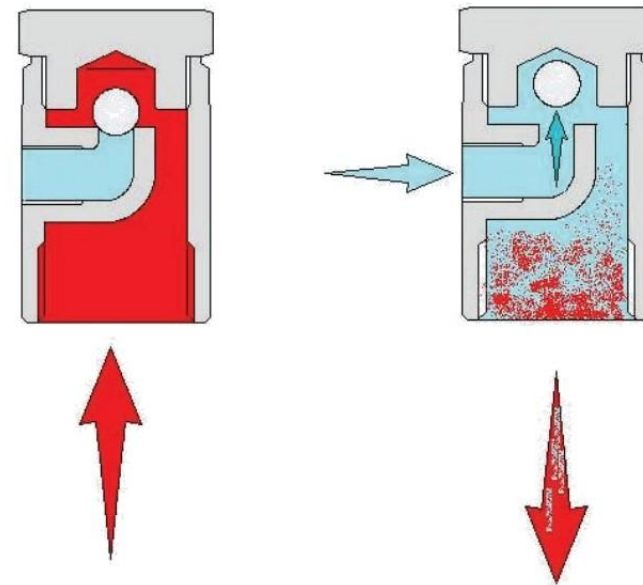
- Ball float compressed air and gas traps or liquid drainers are ideal devices to drain condensation from air and gas lines.
- A float through a simple lever mechanism opens or closes the valve seat according to the condensation level in the trap. The opening is proportional to the condensate rate and it is not influenced by temperature or pressure. A separate balance pipe connection is provided to prevent air binding.



FA16 SS

Vacuum Breakers

- As explained in Part 1 the vacuum formation is present in all steam systems and it may destroy equipments by implosion (amongst other problems).
- Vacuum breakers protect plant and process equipment against vacuum conditions.
- A spherical ball which remain on it's seat during normal operation (under pressure condition), is lifted off it's seat in case of vacuum formation, and air is drawn into the equipment "breaking" the vacuum.
- For larger volume equipments a disk type spring loaded check valve or specific air vacuum valves can be specified.



VB21

Complete Steam Diagram

