

Bangunan Ukur

Murtiningrum

Crump Weir

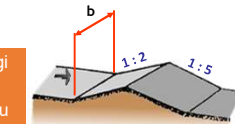
CRUMP WEIR



Ciri-Ciri

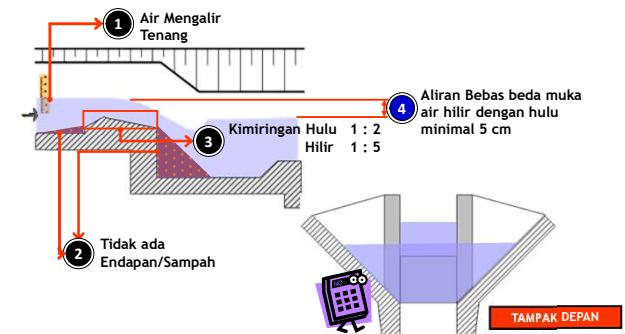
- Pada dasarnya merupakan mercu melintang sluran.
- Beda tinggi (z) kecil, yaitu $1/4 h$ atau $\pm 0,05 - 0,15$ m.
- Untuk pengukuran debit 3 l/det ke atas.

- Puncak mercu ambang harus dilindungi dengan besi siku.
- Lebar (b) tidak kurang dari 0,30 m, atau $2h_{\max}$.

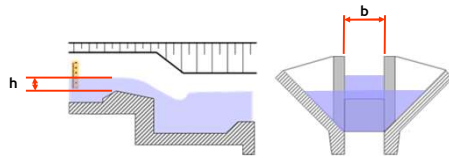


Prinsip

PERSYARATAN HIDROLIK



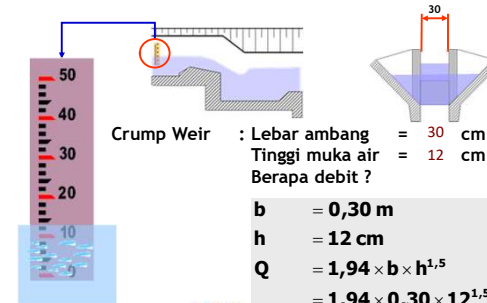
PERSAMAAN HIDROLIK



$$Q = 1,94 \times b \times h^{1,5}$$

Q = debit (l/detik)
b = lebar ambang (m)
h = tinggi muka air (cm)

PERHITUNGAN DEBIT



$$\begin{aligned} b &= 0,30 \text{ m} \\ h &= 12 \text{ cm} \\ Q &= 1,94 \times b \times h^{1,5} \\ &= 1,94 \times 0,30 \times 12^{1,5} \\ &= 24,19 \text{ l/detik} \\ &= 24 \text{ l/detik} \end{aligned}$$

Berapa

TABEL DEBIT

Lebar ambang = 50 cm
Tinggi muka air = 12 cm

- Cari pada baris lebar ambang sebesar 0.50 m, tarik garis ke bawah
- Cari pada kolom ketinggian sebesar 12 cm, tarik garis ke samping kanan
- Pertemuan antara garis kebawah dan samping akan bertemu pada angka 39
- Besar debit sebesar 39 l/detik

H (cm)	Lebar ambang (m)				
	0,30	0,40	0,50	0,60	0,80
5	6	8	10	12	17
6	8	11	14	16	22
7	10	14	17	21	28
8	13	17	21	25	34
9	15	20	25	30	40
10	18	24	29	35	47
11	20	27	34	41	54
12	23	31	39	46	62
13	26	35	44	52	70
14	29	39	49	58	78
15	32	43	54	65	86
16	36	48	60	71	95
17	39	52	65	78	104
18	43	57	71	85	114
19	46	62	77	92	123
20	50	67	83	100	133

→ Pengukuran teliti

Ambang Lebar (Drempel)

DREMPEL

- Bangunan drempel adalah bangunan ukur ambang lebar
- Bangunan ukur ambang lebar adalah bangunan aliran atas (*overflow*) untuk ini tinggi energi hulu lebih kecil dari panjang mercu.



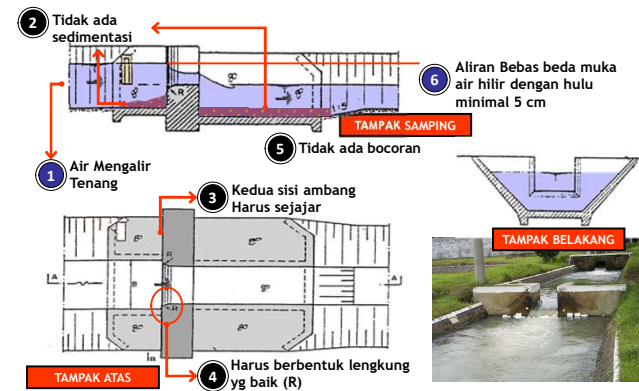
Kelebihan

- Bentuk hidrolis luwes dan sederhana,
- Konstruksi kuat, sederhana dan tidak mahal,
- Benda-benda hanyut bisa dilewatkan dengan mudah,
- Eksploitasi mudah

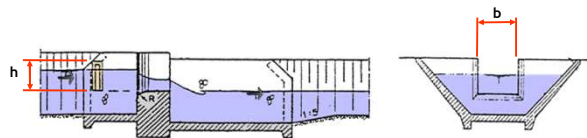
Kelemahan

- Bangunan ini hanya dapat dipakai sebagai bangunan pengukur saja,
- Membutuhkan perbedaan elevasi minimum 30 cm
- Agar pengukuran teliti, aliran tidak boleh tenggelam

SYARAT HIDROLIK



PERSAMAAN HIDROLIK

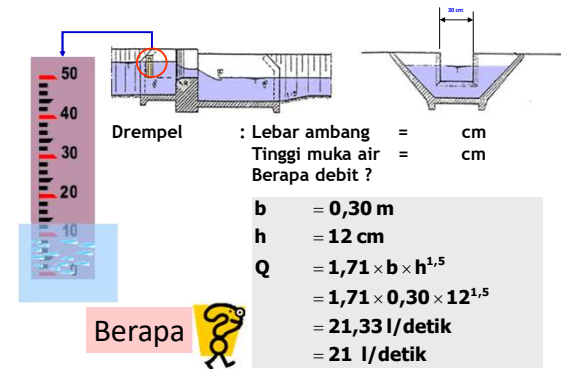


$$Q = 1,71 \times b \times h^{1,5}$$

- Q = debit (l/detik)
 b = lebar ambang (m)
 h = tinggi muka air (cm)

Syarat : Aliran Bebas beda muka air hilir dengan hulu minimal 5 cm

PERHITUNGAN DEBIT



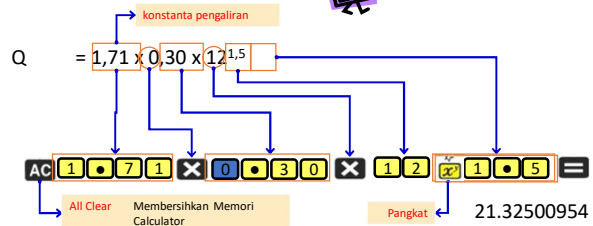
PERHITUNGAN DEBIT (KALKULATOR)

$$Q = 1,71 \times 0,30 \times 12^{1,5}$$

$$= 21,33 \text{ l/detik}$$

$$= 21 \text{ l/detik}$$

Berapa Debit



PEMBACAAN TABEL DEBIT

Lebar ambang = 30 cm
Tinggi muka air = 12 cm

- Cari pada baris lebar ambang sebesar 0,30 m, tarik garis ke bawah
- Cari pada kolom ketinggian sebesar 12 cm, tarik garis ke samping kanan
- Pertemuan antara garis kebawah dan samping akan bertemu pada angka 21
- Besar debit sebesar 21 l/detik

H (cm)	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60
5	5	6	7	8	9	10	11	11
6	6	8	9	10	11	13	14	15
7	8	10	11	13	14	16	17	19
8	10	12	14	15	17	19	21	23
9	12	14	16	18	21	23	25	28
10	14	16	19	22	24	27	30	32
11	16	19	22	25	28	31	34	37
12	19	21	25	28	32	36	39	43
13	20	24	28	32	36	40	44	48
14	22	27	31	36	40	45	49	54
15	25	30	35	40	45	50	55	60
16	27	33	38	44	49	55	60	66
17	30	36	42	48	54	60	66	72
18	33	39	46	52	59	65	72	78
19	35	42	50	57	64	71	78	85
20	38	46	54	61	69	76	84	92
21	41	49	58	66	74	82	91	99
22	44	53	62	71	79	88	97	106
23	47	57	66	75	85	94	104	113
24	50	60	70	80	90	101	111	121
25	53	64	75	86	96	107	118	128
26	57	68	79	91	102	113	125	136
27	60	72	84	96	108	120	132	144

Lantai Flume

LANTAI FLUME

LT Flume merupakan salah satu alat ukur yang berbentuk talang dengan lantai datar.

Pada umumnya dipergunakan pengukuran debit yang kecil

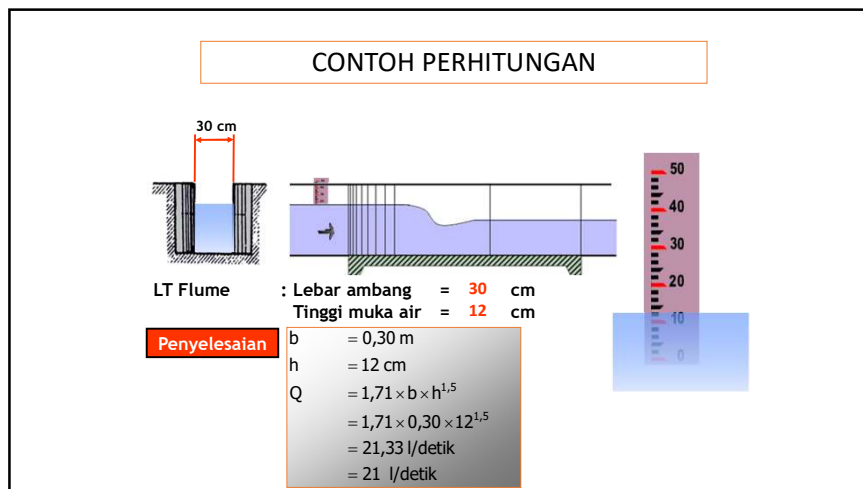
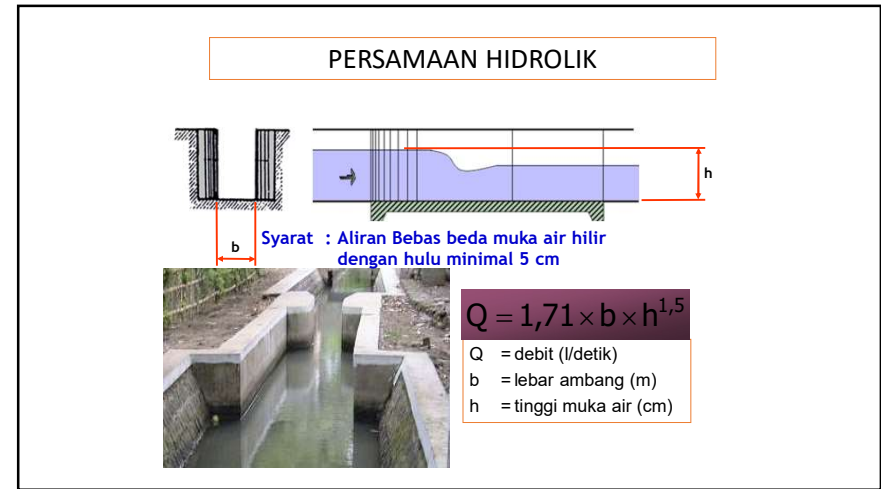
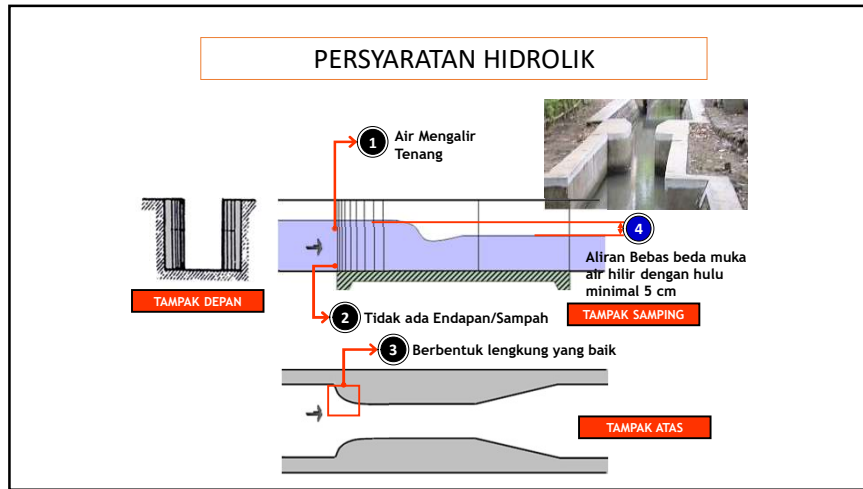


Kelebihan

- Kotoran / sedimen yang melayang dapat hanyut dengan mudah,
- tidak hambatan (mercu)
- Pengukuran debit mudah dilaksanakan

Kelemahan

- Konstruksi agak rumit
- Tidak dapat mengatur, digunakan pintu sorong sebagai pengatur



TABEL DEBIT

Lebar ambang = cm
Tinggi muka air = cm

- Cari pada baris lebar ambang sebesar 0,30 m, tarik garis ke bawah
- Cari pada kolom ketinggian sebesar 12 cm, tarik garis ke samping kanan
- Pertemuan antara garis ke bawah dan samping akan bertemu pada angka 21
- Besar debit sebesar 21 l/detik

H (cm)	Lebar ambang (m)					
	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40
5	3	4	5	6	7	8
6	4	5	6	8	9	10
7	5	6	8	10	11	13
8	6	8	10	12	14	15
9	7	9	12	14	16	18
10	8	11	14	16	19	22
11	9	12	16	19	22	25
12	11	14	18	21	25	28
13	12	16	20	24	28	32
14	13	18	22	27	31	36
15	15	20	25	30	35	40
16	16	22	27	33	38	44
17	18	24	30	36	42	48
18	20	26	33	39	46	52
19	21	28	35	42	50	57
20	23	31	38	46	54	61
21	25	33	41	49	58	66
22	26	35	44	53	62	71
23	28	38	47	57	66	75
24	30	40	50	60	70	80


Parshal Flume

PARSHAL FLUME

Bangunan parshall flume adalah bangunan ukur type penyempitan

Lebar tenggorokan Parshall Flume

- 1,2,3,6,9 inch
- 1 – 8 ft

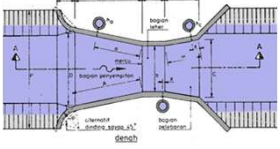



Kelebihan

- Ketepatan hidrolis yang baik
- Konstruksi kuat, sederhana dan tidak mahal,
- Benda-benda hanyut bisa dilewatkan dengan mudah,
- Eksplotasi agak sulit

Pada umumnya bangunan ini dipergunakan untuk pengukuran debit yang besar

KONSTRUKSI

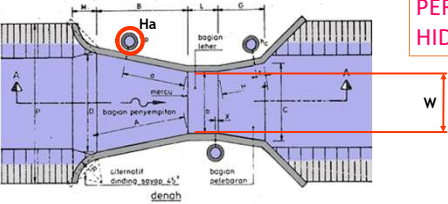



$Q = m \times w \times h^n$

Koefisien m, n tergantung dari lebar tenggorokan (w)

abi prabowo 2007

PERSAMAAN HIDROLIK



No.	Lebar Tenggorokan w	Persamaan Aliran Bebas
1.	1 ft – 8 ft	$Q = 0,02049 \cdot w \cdot H_a^{1,522}$
2.	9 in	$Q = 0,4665 \cdot H_a^{1,53}$
3.	6 in	$Q = 0,2638 \cdot H_a^{1,58}$

Q = debit (l/detik)

W = lebar tenggorokan (cm)

Ha = tinggi muka air (cm)

abi prabowo 2007

PEMBACAAN DEBIT

- Tabel debit untuk lebar ambang 10 ft sebagai berikut :
- Jika Ketinggian Tinggi Muka Air pada H_a sebesar

33
 Digit Puluhan Digit Satuan

Ha (cm)	Digit Satuan								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	8	26	50	79	113	152	194	241	292
10	403	464	528	595	665	738	813	892	973
20	1.144	1.233	1.324	1.419	1.515	1.614	1.715	1.819	1.925
30	2.443	2.359	2.371	2.488	2.607	2.728	2.851	2.977	3.104
40	3.365	3.498	3.633	3.771	3.910	4.051	4.194	4.339	4.485
50	4.784	4.937	5.091	5.246	5.404	5.563	5.724	5.887	6.052
60	6.386	6.556	6.727	6.900	7.075	7.251	7.429	7.609	7.790
70	8.158	8.344	8.532	8.721	8.912	9.104	9.298	9.494	9.691
80	10.090	10.291	10.494	10.699	10.905	11.113	11.322	11.533	11.745
90	12.174	12.390	12.608	12.827	13.048	13.270	13.494	13.719	13.946

Contoh Jika H_a 33 cm , maka debit Parshall Flume sebesar 2.371 l/detik

abi prabowo 2007

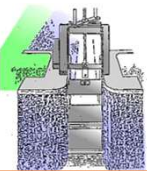
Romijn

PINTU ROMIJN

Pintu Romijn

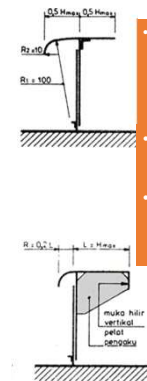
alat ukur ambang lebar yang dapat digerakkan untuk mengatur dan mengukur debit di dalam jaringan saluran irigasi.

Agar dapat bergerak, mercunya dibuat dari pelat baja dan dipasang di atas pintu sorong dan dihubungkan dengan alat pengangkat.

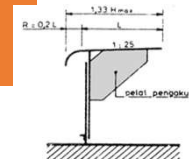


abi prabowo 2007

BENTUK MERCU



- Bentuk mercu datar dan lingkaran gabungan untuk peralihan penyempitan hulu
 - Segi hidrolis, perencanaan yang baik
 - Pembuatan kedua lingkaran gabungan sulit
- Mercu dengan kemiringan 1: 25 dan lingkaran tunggal
- Mercu Horizontal & lingkaran tunggal



abi prabowo 2007

KELEBIHAN & KELEMAHAN

Kelebihan

- Bangunan dapat berfungsi untuk mengukur dan mengatur sekaligus
- Dapat membilas endapan sedimen halus
- Kehilangan tinggi energi relatif kecil
- Ketelitian baik
 - Kesalahan pengukuran pada Alat ukur Romijn dengan mercu datar dengan lingkaran tunggal kurang dari 3%.
- Pengoperasiannya mudah

Kerugian

- Pembuatannya rumit dan mahal,
- Bangunan membutuhkan muka air yang tinggi di saluran,
- Biaya pemeliharaan bangunan relatif mahal,
- Bangunan dapat disalah gunakan dengan jalan membuka pintu bawah,
- Bangunan peka terhadap fluktuasi muka air di saluran pengarah

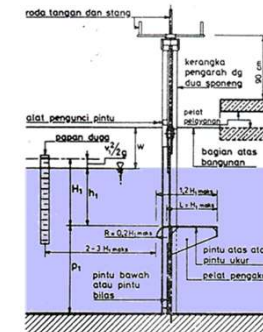
abi prabowo 2007

PERSAMAAN HIDROLIK

$$Q = C_d C_v \frac{2}{3} \sqrt{\frac{2}{3} g} b_c h_1^{1.5}$$

1,71

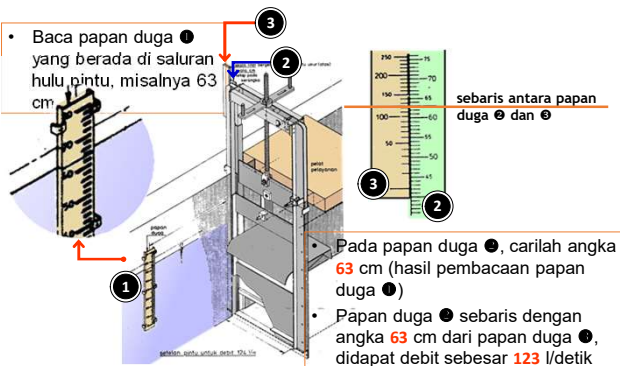
- Q = Debit, m³/detik
- C_d = koefisien debit
- C_v = koefisien kecepatan datang
- g = percepatan gravitasi, m/detik² (≈9,8)
- b_c = Lebar meja, m
- h₁ = tinggi energi hulu di atas meja, m



abi prabowo 2007

PEMBACAAN DEBIT

- Baca papan duga ① yang berada di saluran hulu pintu, misalnya 63 cm



abi prabowo 2007

Cipoletti

CIPOLETTI

Alat ukur Cipoletti merupakan modifikasi dari alat ukur ambang tajam dengan kontraksi penyempitan sepenuhnya, sehingga memiliki bidang kontrol yang berbentuk trapesium.

Lantai ambang datar, sedangkan taludnya dibuat dengan kemiringan 1H : 4V



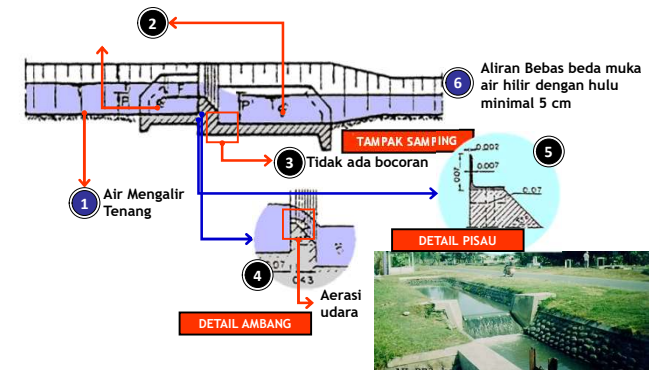
Kelemahan

Kehilangan energi sama dengan tinggi energi,
Tidak dapat mengatur,
Jika digunakan pintu sorong sebagai pengatur, maka besarnya aliran tidak sebanding dengan perubahan debit

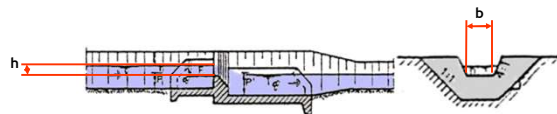
Kelebihan

Merupakan bangunan yang sederhana,
Kotoran / sedimen yang melayang dapat hanyut dengan mudah,
Pengukuran debit mudah dilaksanakan

PERSYARATAN HIDROLIK



PERSAMAAN HIDROLIK



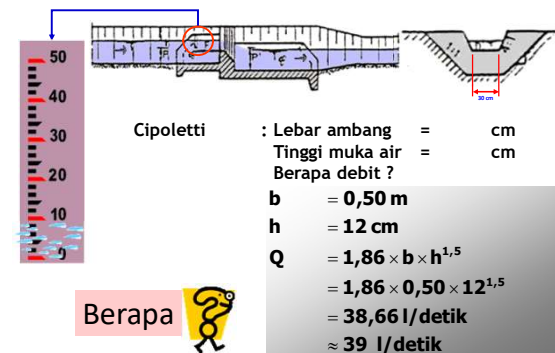
$$Q = 1,86 \times b \times h^{1,5}$$

Q = debit (l/detik)
b = lebar ambang (m)
h = tinggi muka air (cm)



Syarat : Aliran Bebas beda muka air hilir dengan hulu minimal 5 cm

PEMBACAAN DEBIT



TABEL DEBIT

Lebar ambang = cm
Tinggi muka air = cm

- Cari pada baris lebar ambang sebesar **0,50 m**, tarik garis ke bawah
- Cari pada kolom ketinggian sebesar **12 cm**, tarik garis ke samping kanan
- Pertemuan antara garis kebawah dan samping akan bertemu pada angka **39**
- Besar debit sebesar **39 l/detik**

Koreksi Modul

H (cm)	Lebar ambang (m)				
	0,30	0,40	0,50	0,60	0,80
5	6	8	10	12	17
6	8	11	14	16	22
7	10	14	17	21	28
8	13	17	21	25	34
9	15	20	25	30	40
10	18	24	29	35	47
11	20	27	34	41	54
12	23	31	39	46	62
13	26	35	44	52	70
14	29	39	49	58	78
15	32	43	54	65	86
16	36	48	60	71	95
17	39	52	65	78	104
18	43	57	71	85	114
19	46	62	77	92	123
20	50	67	83	100	133

Pengukuran teliti

Thompson

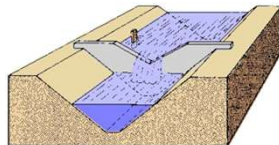
BANGUNAN UKUR DEBIT TIPE THOMPSON



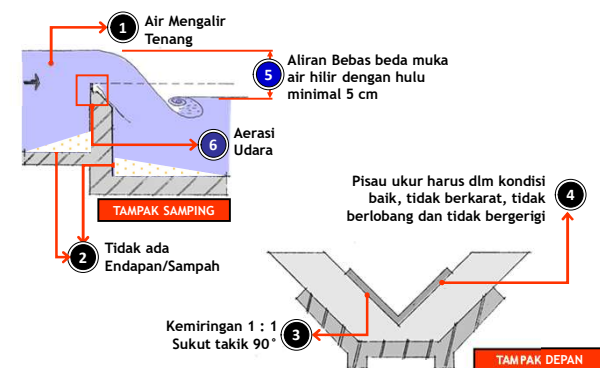
Ciri-Ciri

- Pisau baja bersisi tajam.
- Beda tinggi muka air 0,15 – 0,45 m.
- Untuk pengukuran debit 1 – 68 l/det.
- Tinggi muka air dihilir paling tinggi harus 0,05 m dibawah titik A (sudut takik).

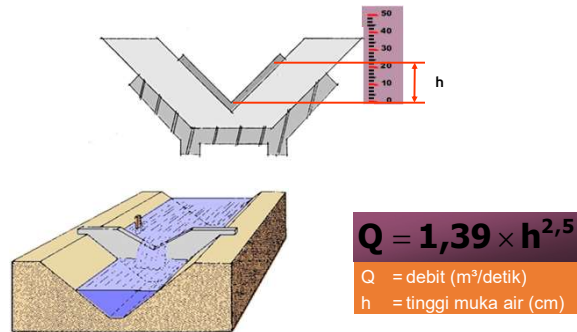
- Di sebelah depan, jarak sisi pisau ke dasar $\geq 2 - 3 h$ dan ke pasangan samping $\geq 1 - 2 h$



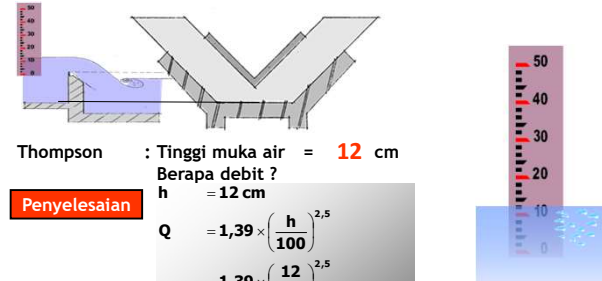
PERSYARATAN HIDROLIK



PERSAMAAN HIDROLIK



PERHITUNGAN DEBIT



Penyelesaian

$$\begin{aligned}
 Q &= 1,39 \times \left(\frac{h}{100}\right)^{2,5} \\
 &= 1,39 \times \left(\frac{12}{100}\right)^{2,5} \\
 &= 0,006933 \text{ m}^3/\text{detik} \\
 &= 0,006933 \times 1000 \text{ l/detik} \\
 &= 6,933 \text{ l/detik} \\
 &= 7 \text{ l/detik}
 \end{aligned}$$

PEMBACAAN TABEL

Tinggi muka air = 12 cm

- Cari pada kolom ketinggian sebesar 12 cm, tarik garis ke samping kanan
- Besar debit sebesar 7 l/detik

Bangunan Ukur
Thompson

H (cm)	Q (l/detik)
5	1
6	1
7	2
8	3
9	3
10	4
11	6
12	7
13	8
14	10
15	12
16	14
17	17

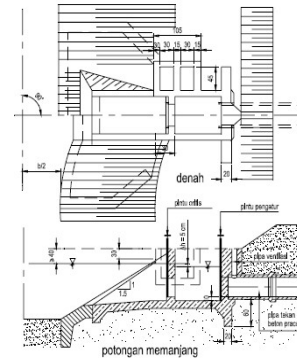
Constant Head Orifice (CHO)

CONSTANT HEAD ORIFICE



- kombinasi pintu pengukur dan pengatur dalam satu bangunan.
- operasinya didasarkan pada penyetelan dan mempertahankan beda tinggi energi (biasanya $\Delta h = 0,06$ m untuk $Q < 0,6$ m³/dt dan $\Delta = 0,12$ m untuk $0,6 < Q < 1,5$ m³/dt) di seberang bukaan pintu orifis hulu dengan cara menyesuaikan pintu pengatur sebelah hilir

- Fungsi pintu pengatur untuk menyetel beda tinggi energi pada
- bentuk dan dimensi pintu tidak relevan.
- Bagian hilir pintu ini mungkin saluran terbuka atau gorong-gorong
- Bagian hilir kantong udara di diisi udara. Permukaan air di dalam gorong-gorong tetap muka air bebas.



Karakteristik

- Pengukuran alat aliran tidak tepat
- Kehilangan tinggi energi yang diperlukan untuk menciptakan aliran modular besar sekali, selalu lebih dari 0,25 m.
- Tepi bawah yang tajam dari pintu orifis bisa menjadi tumpul dan menyebabkan kesalahan
- CHO menangkap benda-benda terapung
- Bukan pintu diukur dengan stang putar bersekrup (screw rod dan operation wrench), yang diberi tera sentimeter. Prosedur eksploitasi ini rumit.

$$Q = 0,716 \times b \times w$$

Keterangan

- Q : debit
- b : lebar pintu
- w : tinggi bukaan pintu

Terimakasih