



Program Pembelajaran Daring Kolaboratif
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Tahun 2023

Kolaborasi Pembelajaran
Program Studi Teknik Sipil
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta
dengan
Universitas Papua

Dosen Pengampu :

1. Anggi Hermawan S.T., M.Eng
2. Andrea Sumarah Asih S.T., M.Eng
3. Ir. Sudarman S.T., M.T

**KOLABORASI PEMBELAJARAN
MATAKULIAH :**

Irigasi
TSS2501

&

Sistem dan Bangunan Irigasi
D679503W

Dosen Pengampu Matakuliah :



Anggi Hermawan S.T., M.Eng
(Dosen ITNY)



Andrea Sumarah Asih S.T., M.Eng
(Dosen ITNY)



Ir. Sudarman S.T., M.T
(Dosen UNIPA)



Program Pembelajaran Daring Kolaboratif
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Tahun 2023

IRIGASI
TSS2501

Dosen Pengampu : Anggi Hermawan S.T., M.Eng

Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Pertemuan 13

Sub-Materi

- Desain Saluran Irigasi
- Bangunan Bagi Sadap dan Pelengkap Irigasi

Tujuan Perkuliahan

- Mahasiswa mampu menjelaskan tentang desain saluran irigasi
- Mahasiswa mampu menjelaskan tentang bangunan bagi sadap dan pelengkap irigasi

Desain Saluran Irigasi

Perencanaan Profil Saluran Irigasi

Acuan dalam perencanaan dan perhitungan dimensi saluran irigasi mengacu pada “Standard Perencanaan Irigas – KP 03”

Laporan Kriteria Perencanaan Saluran ini merupakan bagian dari Standar Perencanaan Irigasi dari Direktorat Jenderal Sumber Daya Air Standar Kriteria Perencanaan terdiri dari bagian-bagian berikut:

- KP - 01 Perencanaan Jaringan Irigasi
- KP - 02 Bangunan Utama (Headworks)
- KP - 03 Saluran
- KP - 04 Bangunan
- KP - 05 Petak Tersier
- KP - 06 Parameter Bangunan
- KP - 07 Standar Penggambaran



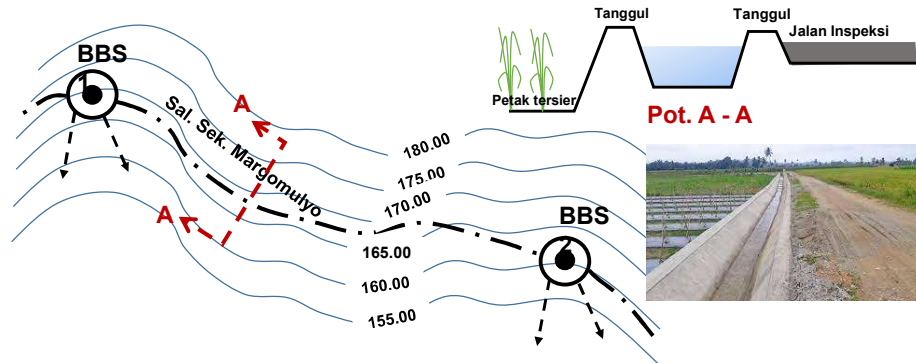
REPUBLIK INDONESIA
DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR

STANDAR PERENCANAAN IRIGASI

KRITERIA PERENCANAAN
BAGIAN
SALURAN
KP – 03

Perancangan Profil Saluran Irigasi

□ Penentuan Elevasi dan Kemiringan Eksisting Saluran



Dari Gambar Diketahui :

No	Nama Saluran	Ruas	Panjang (l) (m)	Elevasi (m)		Δ_h (m)	$i = \frac{\Delta_h}{l}$
				Hulu	Hilir		
1	Sekunder Margomulyo	BBS1 – BBS2	700	170.00	165.00	5.000	0.007142
2	...	...				...	...

Jadikan acuan sebagai elevasi dasar saluran

Perancangan Profil Saluran Irigasi

□ Penentuan Debit Rencana

- Debit rencana saluran irigasi berdasarkan nilai debit kebutuhan air irigasi pada tiap saluran yang telah dihitung
- Nilai debit rencana dapat dilihat pada bagan Nomenklatur Sistem Jaringan Irigasi

□ Penentuan Jenis / Tipe Saluran

Saluran yang akan digunakan untuk sistem jaringan irigasi teknis berupa saluran pasangan, lining permukaan dengan tujuan :

- Mencegah kehilangan air akibat rembesan
- Mencegah gerusan dan erosi
- Mencegah merajalelanya tumbuhan air
- Mengurangi biaya pemeliharaan
- Memberi-kelonggaran untuk lengkung yang lebih besar
- Tanah yang dibebaskan lebih kecil

Perancangan Profil Saluran Irigasi

□ Kecepatan Maksimum Saluran Pasangan

- pasangan batu : kecepatan maksimum 2 m/dt
- pasangan beton : kecepatan maksimum 3 m/dt
- pasangan tanah : kecepatan maksimum yang diizinkan seperti tertuang dalam bab 2.4 (KP-03)
- Ferrocemen : kecepatan 3 m/dt

□ Koefisien Kekasaran (k)

Koefisien kekasaran Strickler k ($m^{1/3}/dt$) yang dianjurkan pemakaiannya adalah :

- Pasang batu 60 ($m^{1/3}/dt$)
- Pasang beton 70 ($m^{1/3}/dt$)
- Pasang tanah 35 – 45 ($m^{1/3}/dt$)
- Ferrocemen 70 ($m^{1/3}/dt$)

Perancangan Profil Saluran Irigasi

□ Data Teknis Saluran

No	Nama Saluran	Ruas	Debit (m ³ /det)	Panjang (l) (m)	Elevasi (m)		Δ_h (m)	$t = \frac{\Delta_h}{l}$
					Hulu	Hilir		
1	Sekunder Margomulyo	BBS1 – BBS2	5,360	700	170.000	165.000	5.000	0.007142
2	...	...	...	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...	...	...	...

- Berdasarkan data Debit rencana, dari Tabel A.21 (Form Lampiran – KP 03) dan Tabel 4.4 (Nilai Tinggi Jagaan – KP 03) dapat ditentukan nilai perbandingan kemiringan talut (m), Perbandingan b/h (n) dan tinggi jagaan (F) atau (W)

- Material Pasangan : Beton
- Kecepatan maksimum yang diijinkan : 3 m/dt
- Koefisien kekasaran dinding saluran Strickler (k) : 70
- Perbandingan kemiringan talut 1:m : 1,5
- Perbandingan b/h (n) = 3
- Tinggi jagaan (F) : 0,75

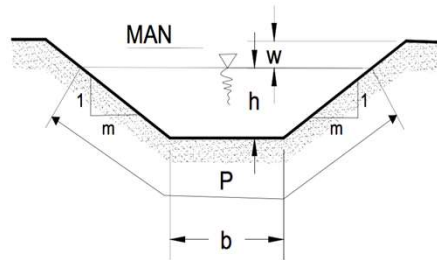
Perancangan Profil Saluran Irigasi

Tabel A.2.1 Karakteristik saluran yang dipakai dengan Gambar A.2.1

debit dalam m ³ /dt	kemiringan talut 1:m	perbandingan b/h n	faktor kekasaran k
0.15 - 0.30	1.0	1.0	35
0.30 - 0.50	1.0	1.0 - 1.2	35
0.50 - 0.75	1.0	1.2 - 1.3	35
0.75 - 1.00	1.0	1.3 - 1.5	35
1.00 - 1.50	1.0	1.5 - 1.8	40
1.50 - 3.00	1.5	1.8 - 2.3	40
3.00 - 4.50	1.5	2.3 - 2.7	40
4.50 - 5.00	1.5	2.7 - 2.9	40
5.00 - 6.00	1.5	2.9 - 3.1	42.5
6.00 - 7.50	1.5	3.1 - 3.5	42.5
7.50 - 9.00	1.5	3.5 - 3.7	42.5
9.00 - 10.00	1.5	3.7 - 3.9	42.5
10.00 - 11.00	2.0	3.9 - 4.2	45
11.00 - 15.00	2.0	4.2 - 4.9	45
15.00 - 25.00	2.0	4.9 - 6.5	45
25.00 - 40.00	2.0	6.5 - 9.0	45

Tabel 4.4. Tinggi Jagaan untuk saluran Pasangan

Debit m ³ /dt	Tanggul (F) m	Pasangan (F1) m
< 0,5	0,40	0,20
0,5 - 1,5	0,50	0,20
1,5 - 5,0	0,60	0,25
0,5 - 10,0	0,75	0,30
10,0 - 15,0	0,85	0,40
> 15,0	1,00	0,50



Perancangan Profil Saluran Irigasi

□ Bentuk saluran → Trapesium

□ Data teknis :

- $Q = 5,36 \text{ m}^3/\text{det}$
- $i = 0,007142$
- $m = 1,5$
- $ks = 70 \rightarrow n = 1/70 = 0,0143$
- $n = 3 \rightarrow b/h \rightarrow b = n \cdot h \rightarrow 3h$
- $V_{ijin} = 3 \text{ m}/\text{det}$

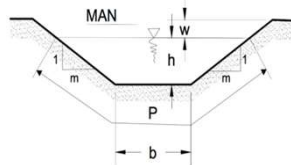
□ Perhitungan dimensi

$$Q = A \times V \rightarrow \text{Persamaan kontinuitas}$$

$$V = ks \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

$$A = h(b + m \cdot h)$$

$$P = b + 2h \sqrt{1 + m^2}$$



Perancangan Profil Saluran Irigasi

- Perhitungan dimensi (penampang trapesium)

$$Q = A \times V$$

$$Q = h(b + m \cdot h) \cdot ks \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

$$Q = h(b + m \cdot h) \cdot ks \cdot \left[\frac{h(b + m \cdot h)}{b + 2h \sqrt{1 + m^2}} \right]^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

$$5,36 = h(3h + 1,5 \cdot h) \cdot (70) \cdot \left[\frac{h(3h + 1,5 \cdot h)}{3h + 2h \sqrt{1 + 1,5^2}} \right]^{2/3} \cdot 0,0071^{1/2}$$

$$5,36 = 5,1h^2 \cdot (70) \cdot \left[\frac{5,1h^2}{7,2h} \right]^{2/3} \cdot 0,084$$

$$5,36 = \frac{5,1h^2 \cdot 5,1h^{\frac{4}{3}}}{7,2h^{\frac{2}{3}}} \cdot (5,88)$$

$$5,36 = \frac{5,1h^{2+\frac{4}{3}}}{7,2h^{\frac{2}{3}}} \cdot (5,88) \longrightarrow 5,36 = \frac{5,1h^{\frac{6+\frac{4}{3}}{3}}}{7,2h^{\frac{2}{3}}} \cdot (5,88)$$

Perancangan Profil Saluran Irigasi

- Perhitungan dimensi

$$5,36 = \frac{5,1h^{\frac{10}{3}}}{7,2h^{\frac{2}{3}}} \cdot (5,88)$$

$$5,36 = 0,708h^{\frac{8}{3}} \cdot (5,88)$$

$$5,36 = 4,165 h^{\frac{8}{3}}$$

$$h^{\frac{8}{3}} = \frac{5,36}{4,165}$$

$$h = \left[\frac{5,36}{4,165} \right]^{3/8}$$

$$h = 1,099 \text{ m} \sim 1 \text{ m}$$

Perhitungan dimensi b :

$$b = n \cdot h$$

$$b = 3 \cdot h$$

$$b = 3 \cdot 1 = 3 \text{ meter}$$

Perancangan Profil Saluran Irigasi

□ Hitung Luas Tampang

$$A = h(b + m \cdot h)$$

$$A = 1(3 + 1,5 \cdot 1)$$

$$A = 4,5 \text{ m}^2$$

□ Hitung Keliling Basah

$$P = b + 2h\sqrt{1 + m^2}$$

$$P = 3 + 2 \times 1 \sqrt{1 + 1,5^2}$$

$$P = \dots \text{ m}$$

□ Radius Hidraulis

$$R = \frac{A}{P}$$

$$R = \frac{h(b + m \cdot h)}{b + 2h\sqrt{1 + m^2}} = \frac{4,5}{13,15} = 3,103 \text{ m}$$

□ Kecepatan Aliran

$$V = k_s \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

$$V = 70 \cdot 3,1^{2/3} \cdot 0,00714^{1/2}$$

$$V = 1,062 \text{ m/det} < V_{ijin}$$

□ Debit

$$Q = A \times V$$

$$Q = 4,5 \times 1,062$$

$$Q = 4.779 \text{ m}^3/\text{det}$$

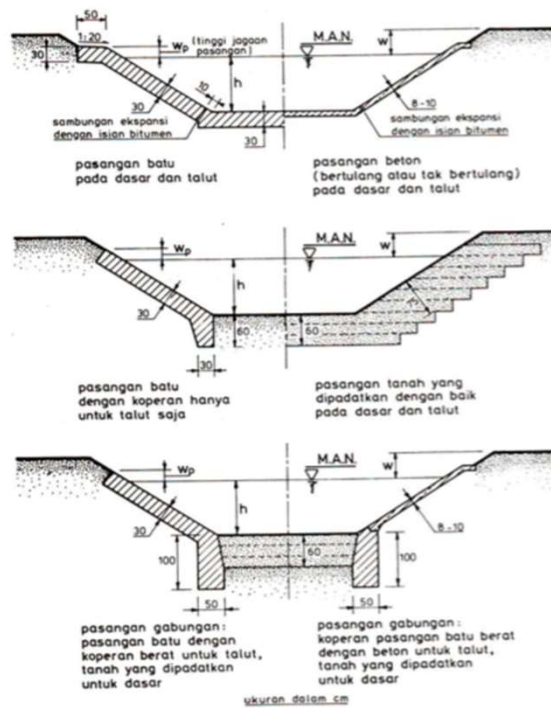
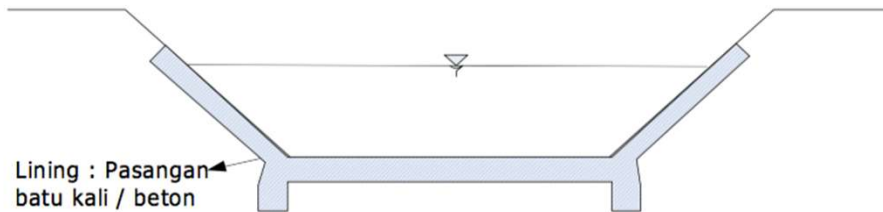
Tabel Hasil Perhitungan Dimensi Saluran

No	Nama Saluran	Areal (ha)	Debit (m ³ /det)	h (m)	b (m)	m	ks	h (m)	b (m)	f (m)	Luas Penampang (A) m ²	Keliling Basah (P) m	Radius Hidraulik (R)	Kecepatan (V) m/det	Debit Aliran m ³ /det
1	Sek. Margomulyo	1200	5,36	3	9	1,5	70	1	3	0,75	4,779	13,15	3,103	1,062	4,779
2	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

□ Gambar Desain Saluran

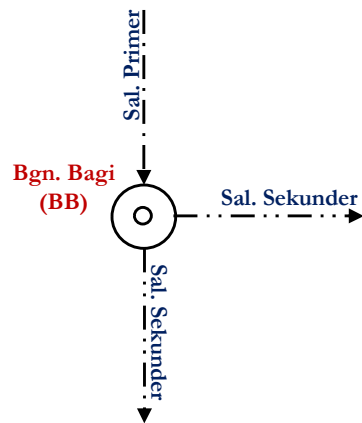
- Gambar denah saluran
- Gambar potongan melintang
- Gambar potongan memanjang

Contoh Gambar Potongan Saluran

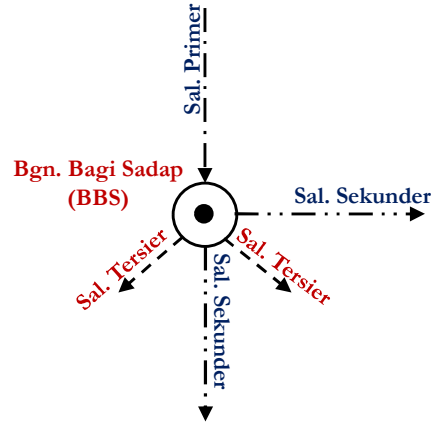


Desain Bangunan Bagi Dan Sadap

Kode Notasi Bangunan Bagi Sadap



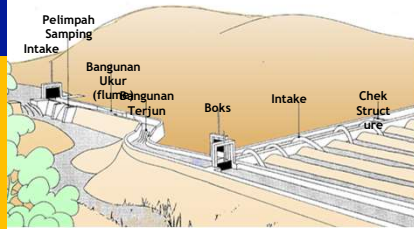
Kode notasi untuk
bangunan bagi



Kode notasi untuk
bangunan bagi sadap

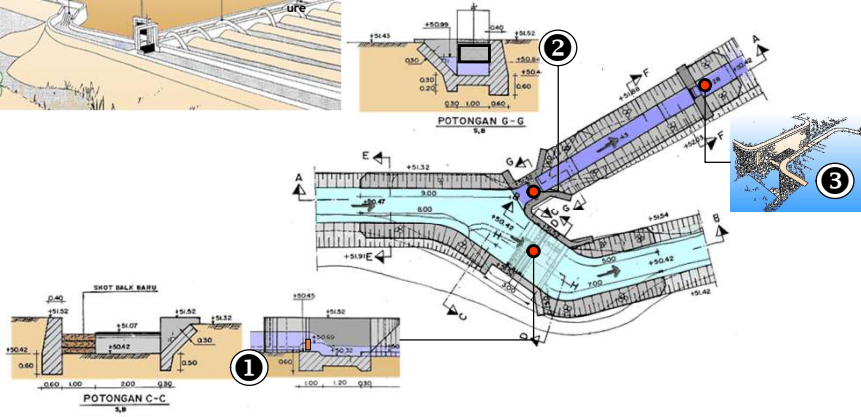
Bangunan Bagi dan Sadap

Bangunan Bagi dan Sadap merupakan bangunan air yang berfungsi untuk mengatur pembagian air ke saluran sekunder atau petak tersier.

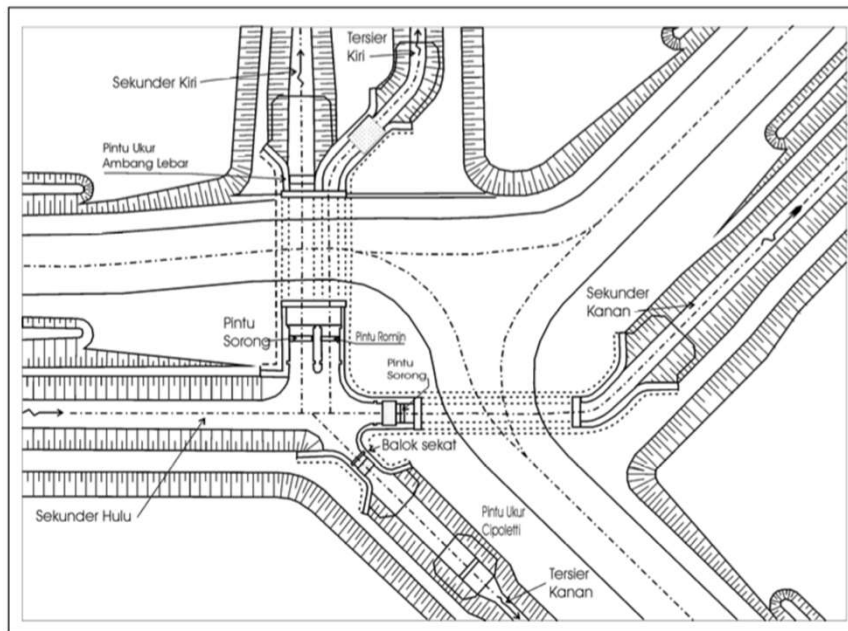


Pengatur debit air irigasi dilakukan dengan pengaturan

1. Bangunan pengatur
2. Pengaturan Pintu
3. Bangunan Ukur



Bangunan Bagi dan Sadap



Keterangan :

Q = Debit (m³/det)

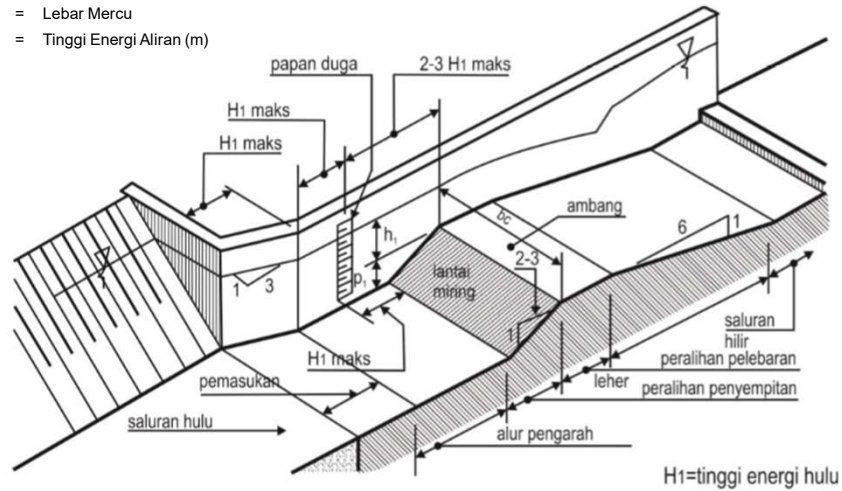
Cd = Koefisien Debit

g = Percepatan Gravitasi (9,81 m/det)

bc = Lebar Mercu

H1 = Tinggi Energi Aliran (m)

$$Q = C_d \times 2/3 \times \sqrt{2/3g} \times bc \times H_1^{1.5} \quad (6.3)$$



Gambar 2-2. Alat Ukur Ambang Lebar dengan Pemasukan Bermuka Datar dan Peralihan Penyempitan

BANGUNAN AIR

BANGUNAN BAGI & SADAP

Bangunan Bagi Sadap

Pintu Bagi (1)

Pintu Sadap (3)

Pintu Bagi (2)



Bangunan bagi terletak di saluran primer dan sekunder pada suatu titik cabang dan berfungsi untuk membagi aliran antara dua saluran atau lebih

Lokasi: Ujungjaya, Sumedang

BANGUNAN AIR

Bangunan sadap tersier mengalirkan air dari saluran primer atau saluran sekunder ke saluran tersier penerima

BANGUNAN BAGI & SADAP

Bangunan Bagi Sadap

Pintu Bagi (2)



Pintu Sadap (3)





Pintu Sadap (3)

Bangunan bagi dan sadap mungkin digabung menjadi satu rangkaian bangunan

Lokasi: Ujungjaya, Sumedang

BANGUNAN AIR

BANGUNAN BAGI & SADAP

Bangunan Sadap

Pintu Sadap



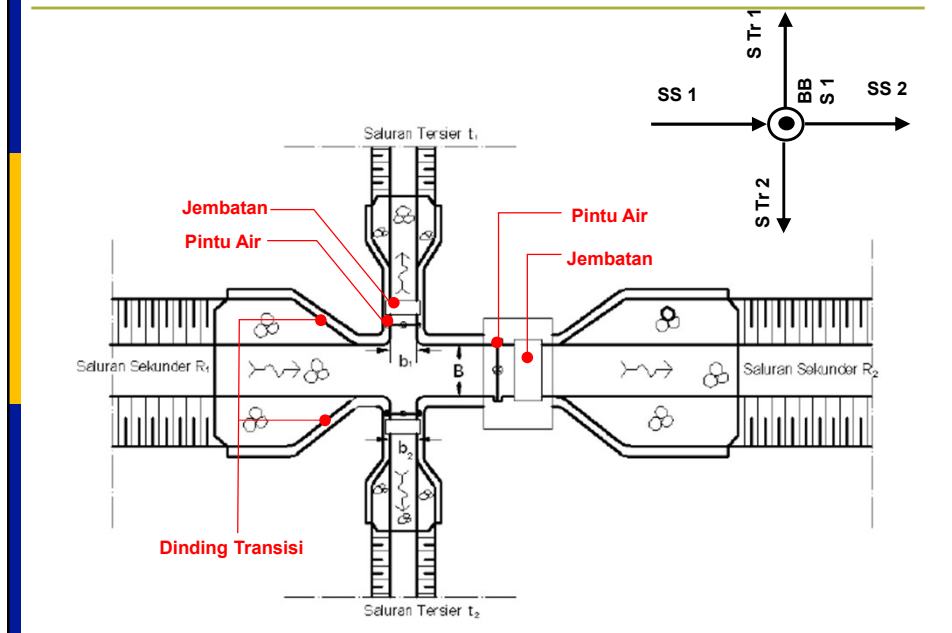
Pintu Sadap



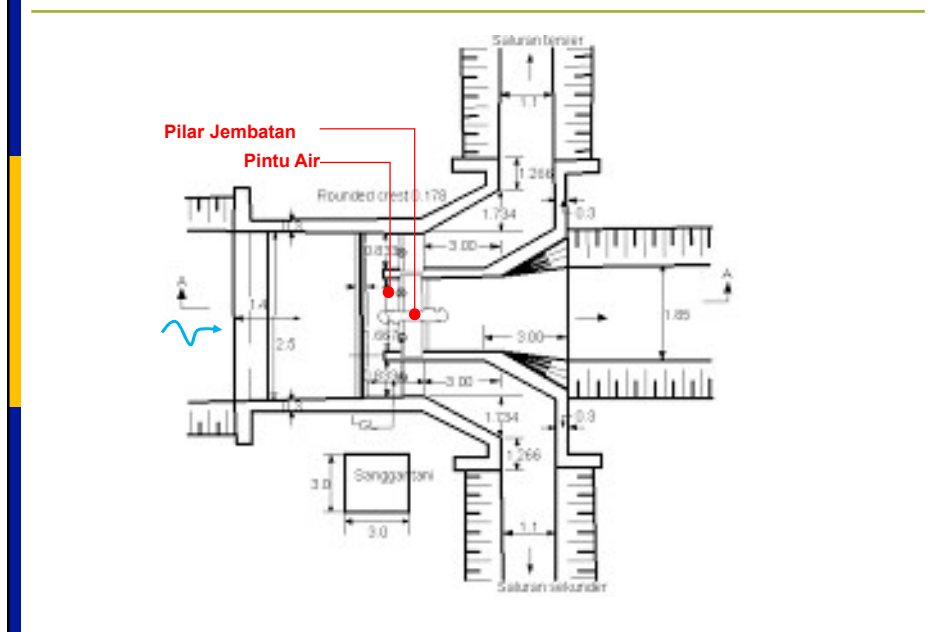
Lokasi: Ujungjaya, Sumedang



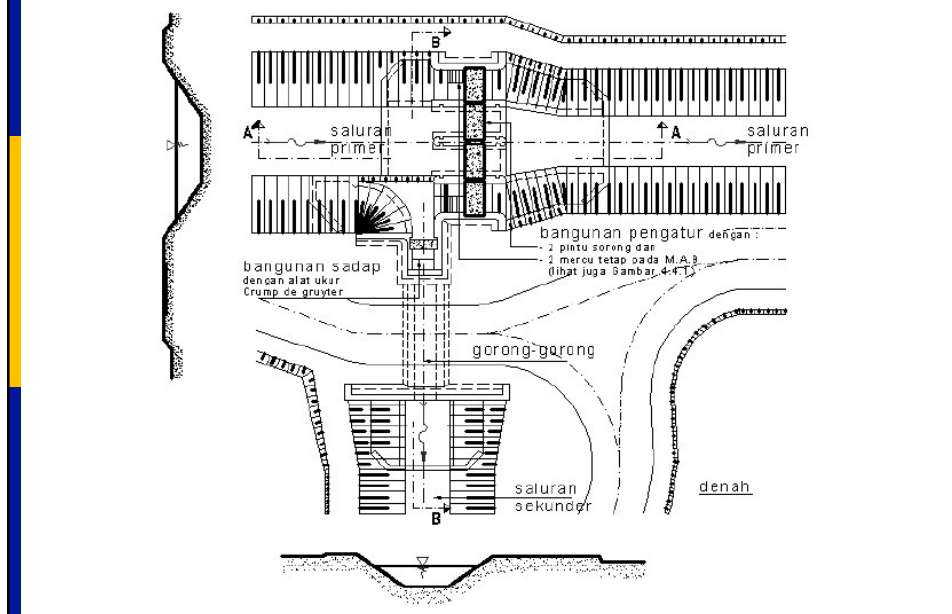
Contoh Gambar Bangunan Bagi Sadap



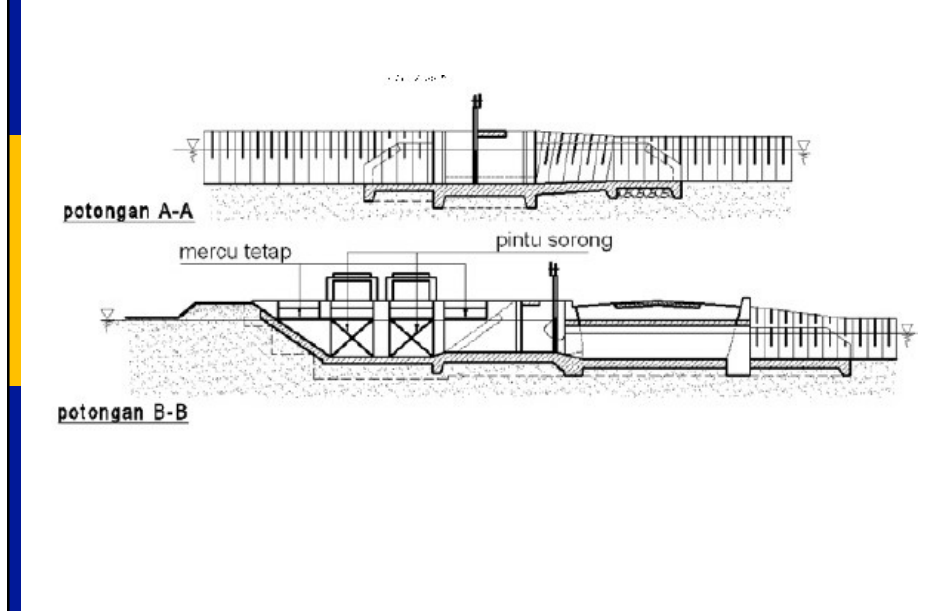
Contoh Gambar Bangunan Bagi Sadap



Contoh Gambar Bangunan Bagi



Contoh Gambar Bangunan Bagi Sadap



Contoh Gambar Pintu Sadap Bendung

