

**MATA KULIAH:**  
**PENGELOLAAN LAHAN PASUT DAN LEBAK**

**SUB POKOK BAHASAN:**  
**TEKNOLOGI PENGELOLAAN LAHAN PASANG  
SURUT UNTUK PERTANIAN PENDEKATAN  
FISIKA DAN HIDROLOGI**

Oleh:

Ir. MUHAMMAD MAHBUB, MP

PS Ilmu Tanah  
Fakultas Pertanian UNLAM

# **Teknologi Pengelolaan air di lahan pasut**

Penguasaan air yang diarahkan untuk:

- Memanfaatkan air pasang untuk pengairan
- Mencegah akumulasi garam yang dapat mengganggu pertanaman
- Mencuci zat-zat beracun
- Mengatur tinggi genangan untuk persawahan

## **Teknologi Pengelolaan air di lahan pasut**

Penguasaan air yang diarahkan untuk:

- Mempertahankan permukaan air tanah tetap di atas lapisan pirit (mempertahankan lapisan oksidasi-reduksi)
- Menghindari kematian gambut atau kering tak balik
- Mencegah penurunan permukaan tanah yang terlalu cepat di lahan gambut (subsiden)

## **Pengelolaan air dibedakan dalam:**

- **Pengelolaan air makro**, penguasaan air di tingkat kawasan reklamasi.
- **Pengelolaan air mikro**, pengaturan tata air di tingkat petani.
- **Pengelolaan air ditingkat tersier**, dikaitkan dengan pengelolaan air makro dan pengelolaan air mikro.

# Pengelolaan air di tingkat tersier

Cara/sistem pengelolaan air sangat tergantung kepada tipe luapan airnya:

Sistem Pengelolaan air	Tipologi lahan			
	A	B	C	D
Aliran satu Arah ( <i>stoplog</i> )	√	√		
Tabat		√	√	√
Irigasi				√

# Sistem Aliran Satu Arah

Pelaksanaan sistem ini tergantung kepada kesepakatan pengaturan pintu-pintu air :

Jika salah satu saluran tersier berfungsi sebagai saluran pemasukan (irigasi) dengan pintu flapgate (inlet), maka saluran tersier disebelahnya dijadikan saluran pengeluaran (drainase) dengan pintu flapgate (outlet).



Pintu flapgate inlet

## **Sistem Aliran Satu Arah**

- Saluran pemasukan diberi pintu air yang membuka ke dalam, sehingga pada waktu pasang air dapat masuk dan air tidak dapat ke luar jika air surut.
- Saluran pengeluaran diberi pintu air yang membuka ke luar, sehingga pada waktu air surut air dapat keluar dan air tidak dapat masuk jika air sedang pasang.



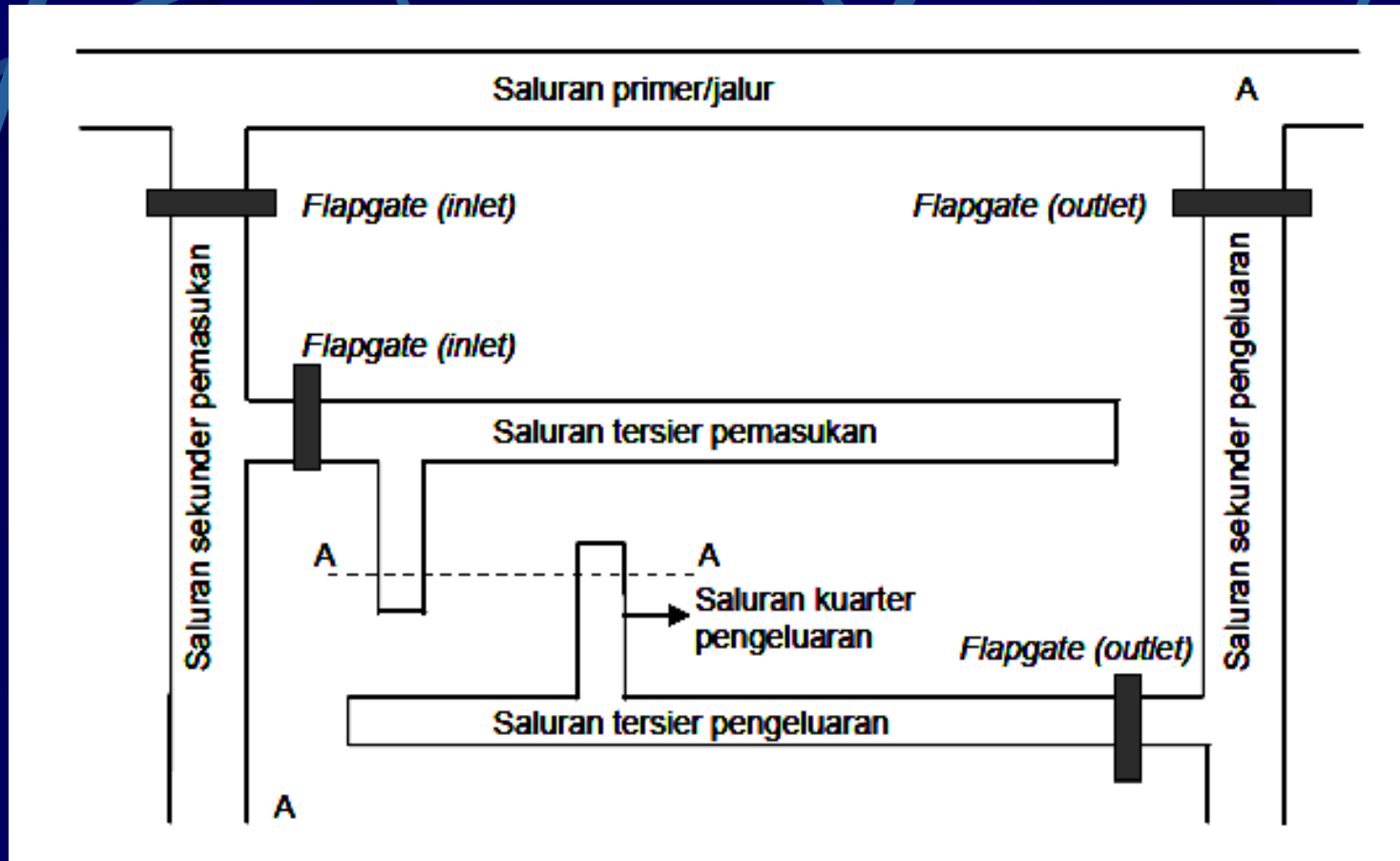
# Sistem Aliran Satu Arah

- Saluran kuarter yang merupakan batas pemilikan perlu ditata mengikuti aliran satu arah. Pada lahan yang bertipe luapan B, pintu *flap gate* dilengkapi stop log yang difungsikan pada waktu air pasang kecil.
- Sistem aliran satu arah berjalan efektif jika kondisi saluran tersier, sekunder dan primer dalam kondisi baik dan arah aliran tidak bolak-balik. Saluran irigasi dan drainase dirancang secara terpisah. Pintu klep dipasang berlawanan arah. Pintu air dapat berupa stoplog maupun pintu ayun atau pintu engsel.

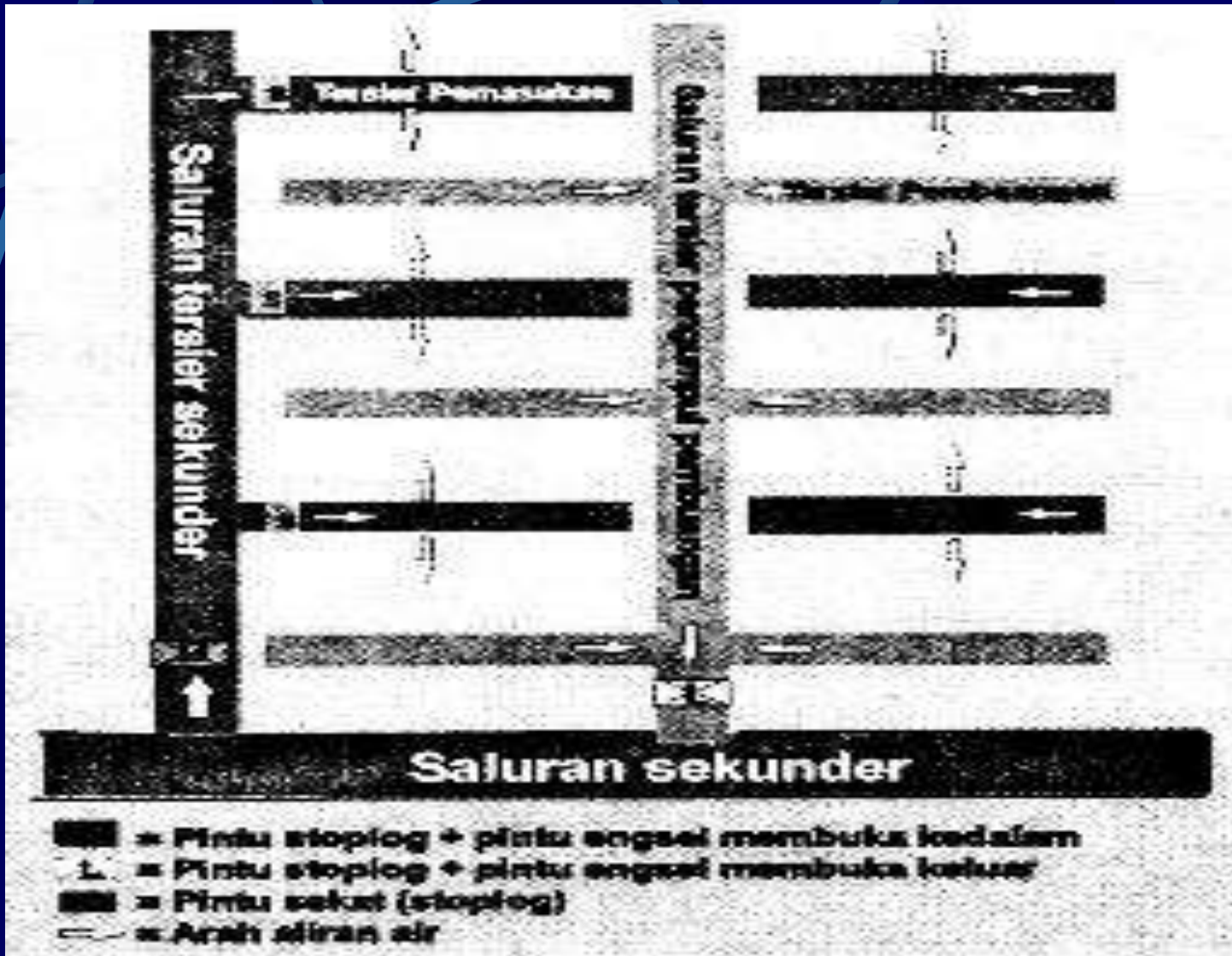




# Sistem Aliran Satu Arah menggunakan pintu flapgate (inlet dan Outlet)



# Sistem Tata Air Mikro (TAM)

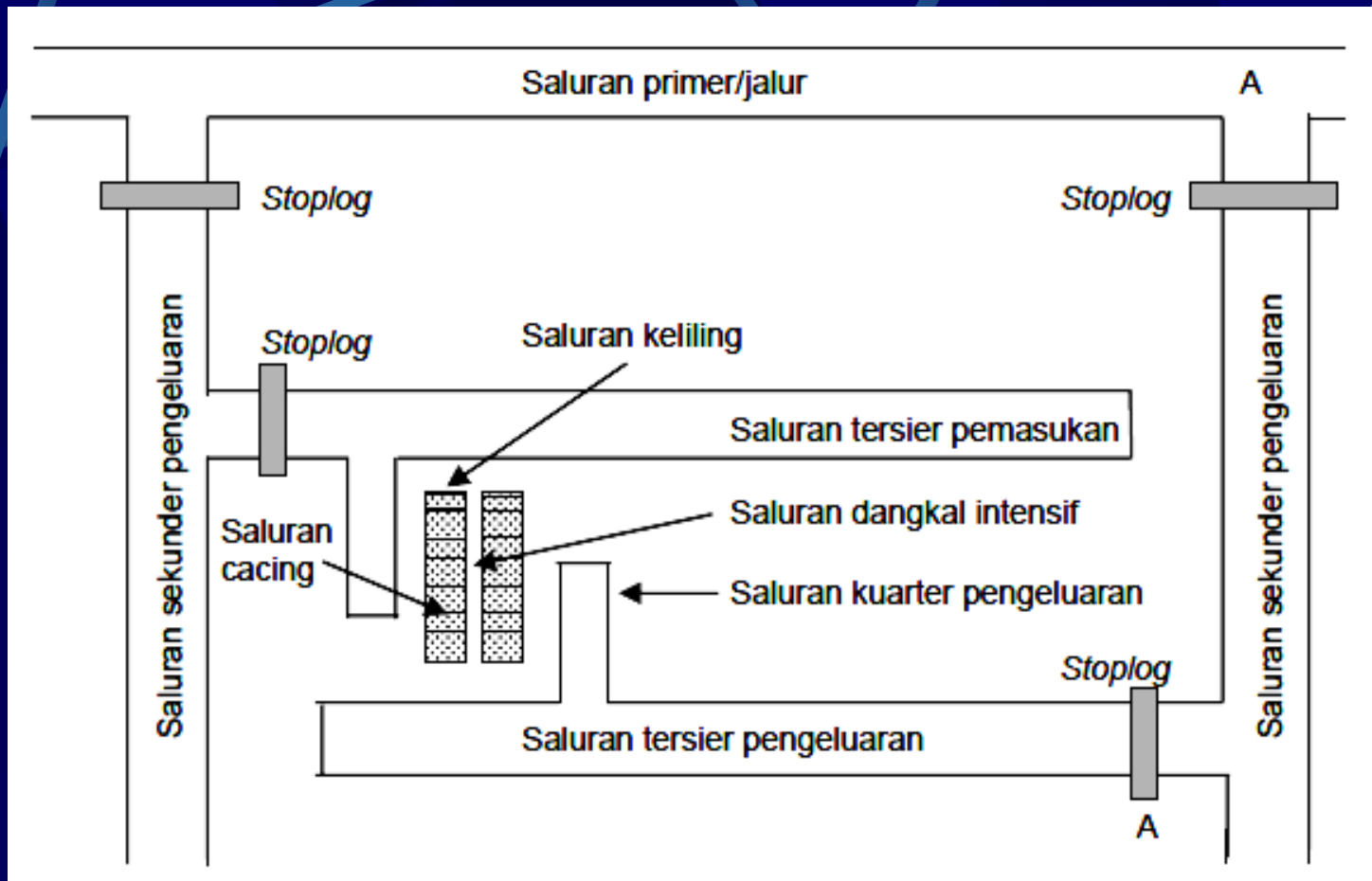


## **Sistem tabat (*stoplog*)**

Lahan yang bertipe luapan C dan D yang tidak terluapi air pasang dan air hujan juga tidak dapat menggenang. Untuk itu perlu diatur dengan sistem tabat dengan cara sebagai berikut:

- memasang tabat (*stoplog*) di muara saluran tersier atau di perbatasan sawah dan desa untuk meningkatkan air tanah.
- membuat pematang yang tangguh dan tidak bocor.
- menutup pengeluaran ke saluran drainase pengumpul atau saluran kuarter.

# Sistem tabat (stop log) untuk tipe luapan C dan D



## **Sistem tabat**

Lahan bertipe luapan pasang C dan kegiatan penggantian air dilakukan dengan urutan sebagai berikut:

1. Air di saluran tersier dibuang ketika air surut dan ditabat ketika air pasang besar.
2. Air di saluran kuarter dibuang ke saluran tersier.
3. Pada waktu air pasang berikutnya air di saluran tersier dibuang dan ketika air pasang berikutnya air ditahan di saluran tersier dengan memasang tabat.

## **Sistem tabat**

4. Air di petakan sawah dibuang dan dialirkan ke saluran tersier untuk mempertahankan air tanah tetap tinggi.
5. Air hujan akan memperbarui genangan air di petakan sawah.

# **Pengelolaan air di tingkat petani**

Pengelolaan air mikro atau ditingkat petani meliputi:

- Pengelolaan air di saluran kuarter
- Pengelolaan air di petakan sawah petani

Sistem pengelolaan airnya dilakukan dengan sistem aliran satu arah. Salah satu saluran tersier dijadikan aluran pemasukan irigasi dan saluran kuarter dijadikan saluran pembuangan menuju saluran tersier drainase.



# **Pengelolaan air di tingkat petani**

Diperlukan juga saluran dangkal di sekeliling petakan sawah. Saluran ini berfungsi sebagai saluran penyalur di dekat saluran kuarter irigasi dan sebagai saluran pengumpul yang didekat saluran kuarter drainase.

Di dalam petakan sawah dibuatkan pula saluran dangkal intensif yang berfungsi untuk mencuci zat asam dan zat beracun dari lahan.

# **Pengelolaan air di tingkat petani**

Jarak antar-saluran bervariasi tergantung kepada kendala lahan yang dapat diatur sebagai berikut:

- Lahan dengan kandungan pirit dalam dibuat saluran dengan jarak 9 m atau 12 m.
- Lahan dengan kandungan pirit dangkal dibuat saluran dengan jarak 6 m atau 9 m.
- Pada lahan sulfat masam dibuat saluran dengan jarak 3 m atau 6 m.
- Pada lahan tidur dibuat saluran berjarak 3 m.

# **Pengelolaan air di tingkat petani**

- Pengelolaan tata air mikro mencakup pengaturan dan pengelolaan tata air pada saluran kuarter dan petakan lahan yang sesuai dengan kebutuhan tanaman dan sekaligus memperlancar pencucian bahan beracun.
- Saluran kuarter biasanya dibuat di setiap batas pemilikan lahan. Saluran cacing di dalam petakan dibuat dengan jarak 3-12 m serta di sekeliling petakan.
- Semakin tinggi tingkat keracunan, semakin rapat pula jarak saluran cacing tersebut. Penataan air di lahan petani dilakukan dengan sistem satu arah dan sistem aliran bolak balik.

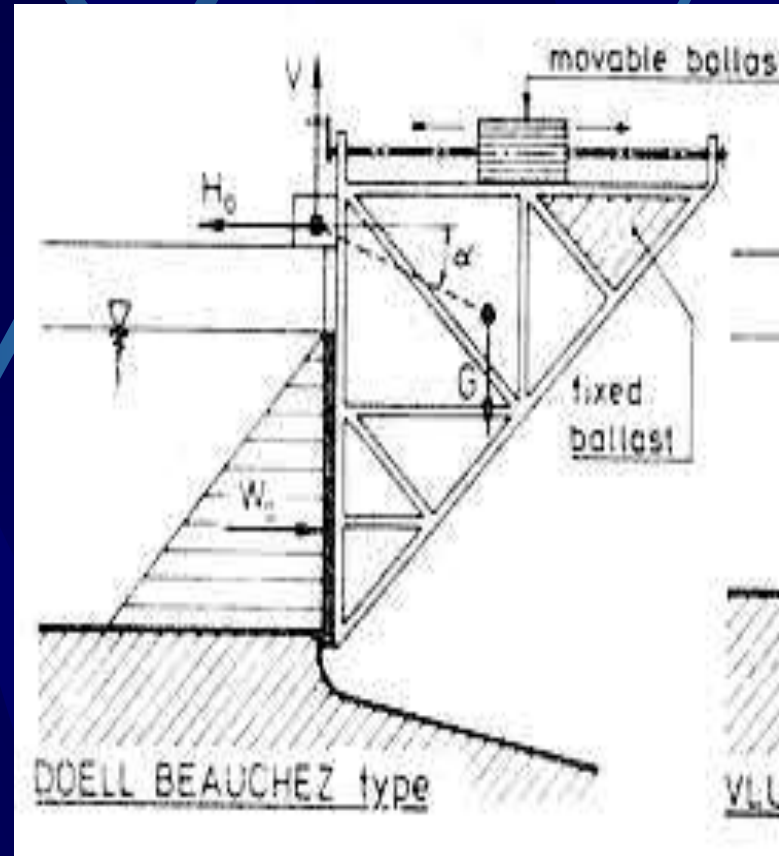
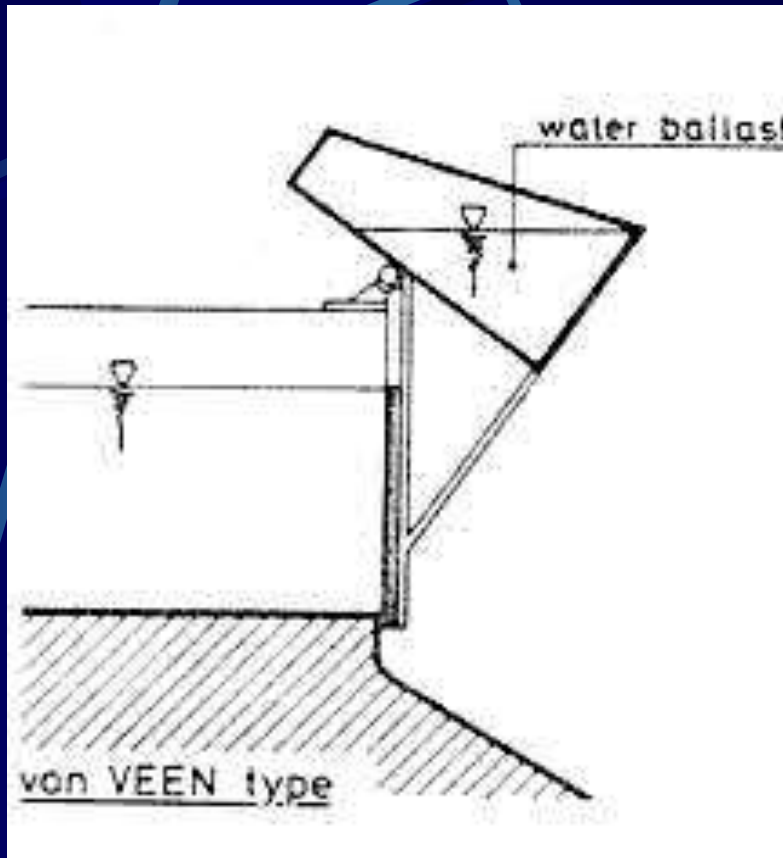
# Pintu ayun air (flagate)

## Pintu klep/ayun otomatis

- Klep dapat dipasang supaya menahan air di saluran dan di lahan. Bila klep membuka ke dalam, pintu terbuka pada waktu pasang dan tertutup pada waktu surut sehingga air yang telah masuk tidak bisa keluar.
- Klep juga dapat dipasang supaya membuang air dari saluran. Bila klep membuka ke luar, air tidak bisa masuk pada waktu pasang, tapi dibuang pada waktu surut.
- Pintu klep juga dapat digerek supaya tidak tertutup.



# Pintu klep otomatis





# Pintu Sliding gate

Pintu sorong (pintu ulir, *sliding gate*)

- Pintu sorong dapat dibuka atau ditutup dengan tangan.
- Pada musim hujan, pintu sorong digunakan untuk mengatur ketinggian air di saluran.
- Pada musim kemarau, pintu ini sebaiknya ditutup agar air tidak keluar dari saluran.



# Pintu sorong (pintu ulir, *sliding gate*)





# Macam pintu air

## Stoplog (pintu papan) / tabat

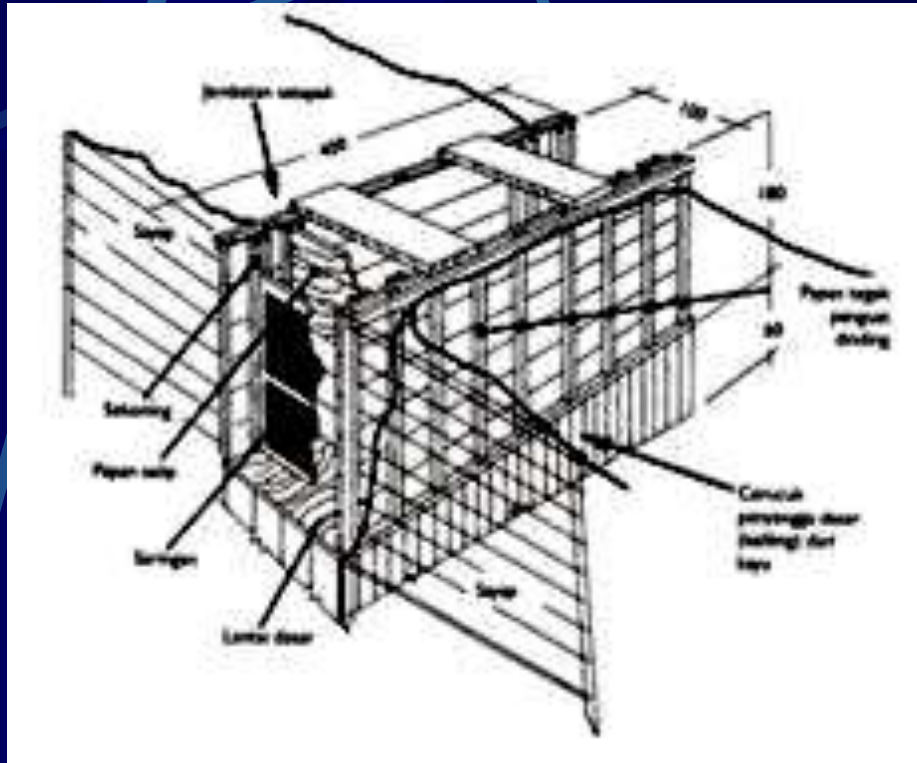
- Pintu stoplog terdiri dari papan kayu yang dapat disusun untuk menahan air pada ketinggian tertentu. Jumlah papan sangat menentukan jumlah air yang ditahan.
- Bila menginginkan air dibuang dari saluran atau petak, semua papan dibuka pada waktu air surut. Sebaliknya, bila menginginkan air pasang masuk, semua papan dibuka.



## Stoplog (pintu papan)

- Untuk menahan air pada ketinggian tertentu, maka papan dipasang pada ketinggian yang diinginkan.
- Untuk menghindari air asin masuk pada waktu pasang, semua papan dipasang.
- Stoplog biasanya dioperasikan bersamaan dengan pintu klep otomatis.

# Stoplog (pintu tabat)



# Tinggi muka air Modifikasi Model Ellips Kirkham

$R$  = Curah Hujan

$ET$  = Evapotranspirasi

$h_w$  = Pasang surut

$K$  = Hantaran hidrolis tanah

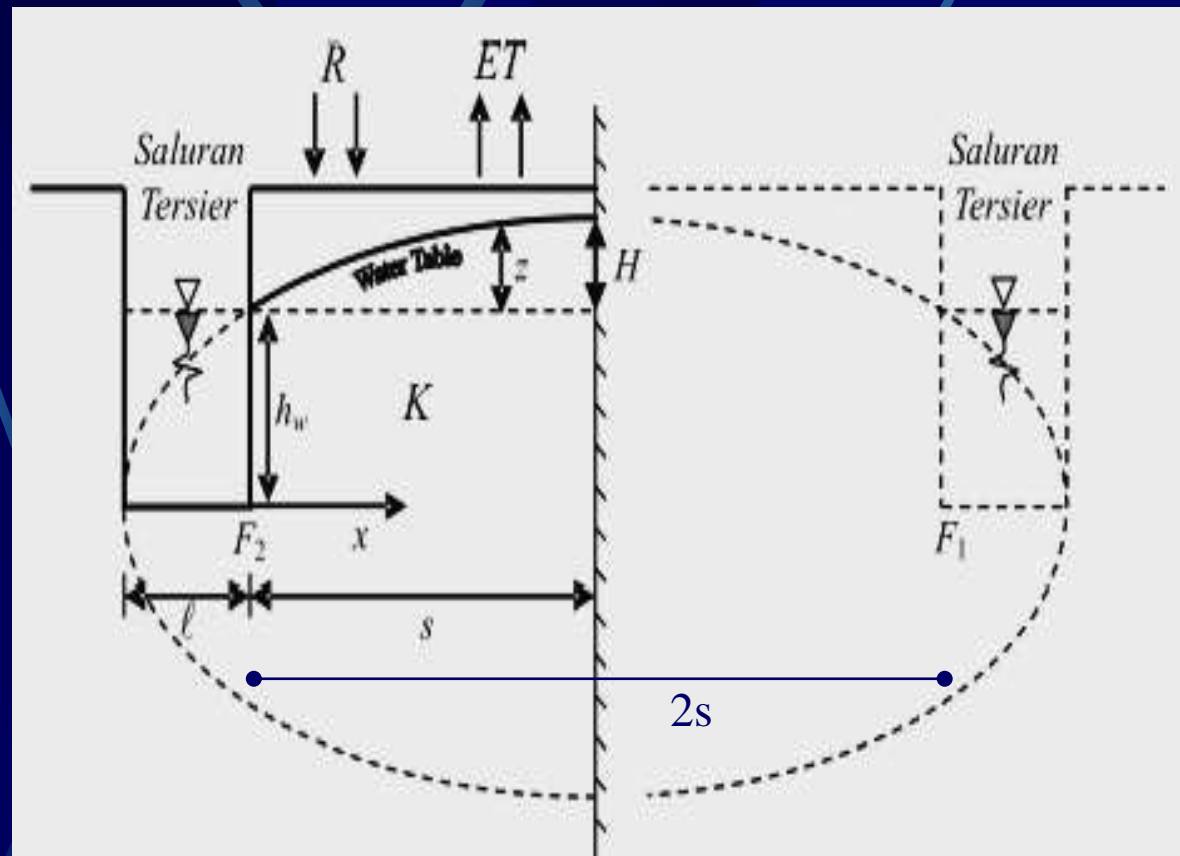
$H + h_w$  = tinggi air maks.

$l$  = lebar saluran

$x$  = jarak titik pengamatan  
dari saluran

$2s$  = jarak antara saluran

$h(x) = h_w + z$  = Tinggi muka  
air tanah di atas lapisan  
kedap pada jarak  $x$  dari  
saluran.



$$h^2(x) = h_w^2 + \frac{h_w}{s+l} \frac{R - ET}{K} (2sx - x^2)$$

## **Tinggi muka air Modifikasi Model Ellips Kirkham**

Pada kondisi riil, lebar saluran dan jarak antar saluran adalah tetap, sehingga panjang  $s + l$  dan  $s$  tetap. Tinggi muka air tanah maksimum ( $H + h_w$ ) dapat berubah karena pengaruh beberapa faktor, antara lain:

1. Peningkatan muka air tanah karena pengisian dari air hujan ( $R$ );
2. Penurunan muka air tanah karena proses evapotranspirasi ( $ET$ );
3. Pasang surut muka air di saluran tersier ( $h_w$ ); dan
4. Keterhantaran hidrolis tanah ( $K$ ), yang mempengaruhi kecepatan aliran air merembes masuk dan keluar lahan.



## Tinggi muka air Modifikasi Model Ellips Kirkham

Jika  $H + h_w$  berubah, maka  $z + h_w$  atau  $h(x)$  juga akan berubah untuk setiap perubahan pada  $x$ .

$$h^2(x) = h_w^2 + \frac{h_w}{s+l} \frac{R - ET}{K} (2sx - x^2)$$

$h(x)$  = Tinggi muka air tanah di atas lapisan kedap pada jarak  $x$  dari saluran (m),

$h_w$  = Tinggi muka air pada saluran di atas lapisan kedap (m),

$R$  = Curah hujan (mm/hari),

$ET$  = Evapotranspirasi (mm/hari),

$K$  = Keterhantaran hidrolis tanah (mm/hari),

$x$  = Jarak dari saluran (m),

$2s$  = Jarak antar saluran (m),

$l$  = Lebar saluran (m).