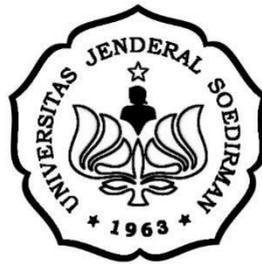


**MODUL PRAKTIKUM
HIDROLOGI**



**Oleh:
TIM DOSEN DAN ASISTEN HIDROLOGI**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN
FAKULTAS PERTANIAN
PURWOKERTO
2020**

ACARA IV

PEMODELAN HIDROLOGI

A. TUJUAN

Tujuan praktikum ini adalah Menganalisis data hidrologi menggunakan model hidrologi *tank model*.

B. LANDASAN TEORI

Permodelan dalam hidrologi awalnya bertujuan mencari hubungan antara hujan dan respon debit sungai terhadap hujan tersebut. Namun seiring dengan perkembangan teknologi komputer, model hidrologi menjadi lebih rumit dan kompleks, mencakup kejadian erosi dan lain-lain. Secara garis besar, model-model hidrologi dapat digolongkan berdasarkan proses, skala dan metode pemecahannya.

Berdasarkan proses, model hidrologi dibagi menjadi model *lumped* (memisalkan DAS sebagai satu system utuh) dan *distributed* (membagi DAS menjadi elemen-elemen kecil). Model *distributed* misalnya ANSWER dan SWAT. Sedangkan model *lumped* ,diantaranya termasuk *unit hydrograph* dan *tank model*.

Secara sederhana, DAS dianggap sebagai suatu sistem yang menggambarkan bahwa terdapat hubungan yang erat antara hujan sebagai masukan DAS, dan aliran sebagai keluaran. Dalam hal ini, data hujan sebagai masukan dan debit aliran sungai sebagai keluaran. Data aliran sungai merupakan data hidrologi yang penting karena dapat digunakan sebagai dasar perencanaan dan pengembangan DAS. Salah satu model hidrologi yang dapat diaplikasikan dalam sebuah perhitungan debit aliran dalam sebuah DAS adalah model tangki. Model tangki merupakan salah satu model hidrologi yang gunanya untuk menganalisis karakteristik aliran sungai. Model ini

dapat memberikan informasi mengenai kualitas air dan untuk memprediksi banjir. Model ini menerima masukan data harian hujan, evapotranspirasi dan debit sungai dalam satuan mm/hari sebagai parameter tank model.

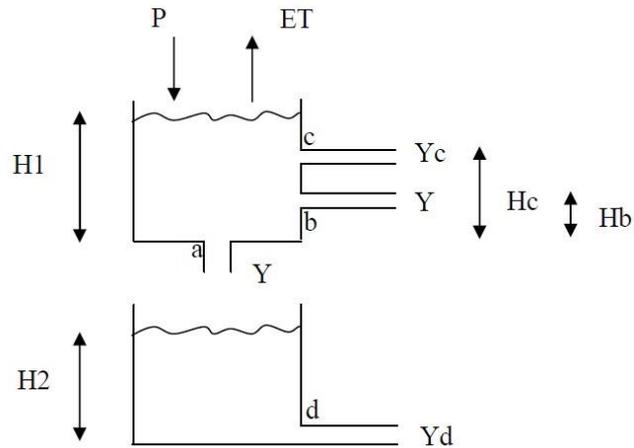
Menurut Sugawara (1956), model tangki dikembangkan untuk menghitung *run off* yang diakibatkan hujan yang jatuh pada suatu daerah tangkapan air. Model ini mendeskripsikan suatu daerah tangkapan air digantikan kombinasi beberapa tangki yang disusun sedemikian rupa untuk mewakili lapisan tanah di dalam daerah tangkapan air. Salimet *al.*, (2006) juga berpendapat bahwa *Tank model* merupakan model hidrologi dengan lumped parameter. *Tank model* digunakan untuk menduga debit aliran yang ada pada pemotongan bagian DAS dengan asumsi bahwa parameter-parameter yang signifikan dalam seluruh proses hidrologi adalah homogen.

Menurut Setiawan *et al* (2003), secara global persamaan kesetimbangan air ditulis sebagai berikut :

$$\frac{dH}{dt} = P(t) - ET(t) - Y(t)$$

dimana, H adalah tinggi air (mm), P adalah hujan (mm/hari), ET adalah evapotranspirasi (mm/hari), Y adalah aliran total (mm/hari), dan t adalah waktu (hari).

Skema model tangki sederhana yang digunakan dalam praktikum ini adalah sebagai berikut :



$$\frac{dH_1}{dt} = H_{1b} + P(t) - ET(t) - Y_a(t) - Y_b(t) - Y_c(t) \dots\dots\dots$$

$$\frac{dH_2}{dt} = H_{2b} + Y_a(t) - Y_d(t) \dots\dots\dots$$

$$Y_a = a \cdot H_1 \dots\dots\dots$$

$$Y_b = b(H_1 - H_b) \dots\dots\dots$$

$$Y_c = c(H_1 - H_c) \dots\dots\dots$$

$$Y_d = d \cdot H_2 \dots\dots\dots$$

Keterangan:

P = presipitasi

ET = evapotranspirasi

H = tinggi air dalam tangki

Yc = debit

a, b, c, dan d = koefisien lubangtangki

Ya, Yb, Yc, dan Yd = fungsikoefisientangki

H1b = H1 pada t-1 atau t sebelumnya

H2b = H2 pada t-1 atau t sebelumnya

C. ALAT DAN BAHAN

1. Komputer atau laptop

2. *Software Microsoft Excel*
3. Data curah hujan dan debit

D. PROSEDUR KERJA

1. Membuat tabel dalam microsoft excel sebagai berikut

T (hari)	P(mm)	Qobservasi(m ³ /jam)	Qmodel(m ³ /jam)	error
1	19.10	0,88		
2	6.37	0,72		
3	122.03	1,96		
4	0.00	0,97		
5	56.26	1,17		
6	7.93	0,89		
7	6.37	0,80		
8	3.18	0,57		
9	3.82	0,70		
10	3.51	0,71		

2. Membuat persamaan-persamaan tiap tangki dalam Visual Basic (dalam Excel)

Option Explicit

Function Yb(b, H1, Hb)

'H1 tinggi air di tangki 1, Hb tinggi lubang pengeluaran b

'Yb besar air yang keluar dari lubang b

If H1 >Hb Then Yb = b * (H1 - Hb) Else Yb = 0

End Function

Function Yc(c, H1, Hc)

'H1 tinggi air di tangki 1, Hc tinggi lubang pengeluaran c

'Yc besar air yang keluar dari lubang c

If $H1 > Hc$ Then $Yc = c * (H1 - Hc)$ Else $Yc = 0$

End Function

Function Ya(a, H1)

'H1 tinggi air di tangki 1

'Ya besar air yang keluar dari lubang a

$Ya = a * H1$

End Function

Function Yd(d, H2b, Ya)

$Yd = d * (H2b + Ya)$

End Function

Function NH1(dt, P, ET, Yan, Ybn, Ycn, H1b)

'NH1 tinggi air di tangki 1 pada time step berikutnya

'Yan, Ybn, Ycn adalah besar air yang keluar dari lubang a, b, dan c

$NH1 = H1b + (P - ET - Yan - Ybn - Ycn) * dt$

End Function

Function NH2(dt, H2b, Yan, Ydn)

'NH2 tinggi air di tangki 2

'Yan, Ydn besar air yang keluar dari lubang a dan d

$NH2 = H2b + (Yan - Ydn) * dt$

End Function

3. Memecahkan persamaan-persamaan tersebut dengan menggunakan fasilitas *solver* dalam excel.
4. Mem-plot hubungan antara *hujan-limpasan* langsung dalam sebuah grafik.