

Pertemuan ke-10-

# TENAGA AIR

CIV-407



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

Rizka Arbaningrum, ST., MT

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN JAYA



# PERHITUNGAN Q DESAIN



# TENAGA AIR (CIV 407)

Rizka Arbaningrum, ST., MT

## Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

1. Pendahuluan & Sejarah Tenaga Air
2. Skema Pembangkit Listrik Tenaga Air
3. PLTA Dengan Waduk
4. PLTA Aliran Sungai
5. Dasar Debit Tenaga Air
6. Terjun
7. Diagram Muatan Harian
8. **UTS**
9. Menghitung Volume Kolam Tahunan
10. Garis Masa Debit
11. Beberapa Tipe Bendungan
12. Turbin Air
13. Hubungan Kolam Tandon Harian dan Turbin
14. Pipa Pesat
15. Pipa Lepas
16. **UAS**



# TENAGA AIR (CIV 407)

Rizka Arbaningrum, ST., MT

## Pokok Bahasan

1. Analisis Hidrologi
2. Perhitungan Q Desain
3. Garis Masa Debit
4. Metode Cara Lama
5. Metode Cara Baru



# TENAGA AIR (CIV 407)

Rizka Arbaningrum, ST., MT

BAB X

## Q DESAIN

Hidrologi adalah bidang pengetahuan yang mempelajari kejadian-kejadian penyebaran air alamiah di bumi. Faktor hidrologi yang sangat berpengaruh pada perencanaan debit adalah curah hujan (presipitasi). Curah hujan pada suatu daerah merupakan salah satu faktor yang menentukan besarnya debit yang terjadi, pada daerah yang menerimanya.

Analisis hidrologi dalam perencanaan ini terdiri atas dua pembahasan yaitu debit banjir sungai. Debit banjir sungai diperlukan dalam perhitungan pendimensian struktur, dan penentuan Q desain PLTA.



### POKOK BAHASAN

1. **Analisis Hidrologi**
2. Perhitungan Q Desain
3. Garis Masa Debit
4. Metode Cara Lama
5. Metode Cara Baru



Untuk perencanaan PLTA, debit banjir harian yang didapat sangat penting bagi penentuan debit desain. Cara menghitung Q desain PLTA :

1. Menggunakan cara lama
2. Menggunakan cara baru

Dimana perencanaan debit desain akan lebih baik apabila dilakukan pengukuran debit sungai dimana periode pengukuran yang sangat lama, misal periode pengukuran sampai dengan 20 tahun. Pengukuran debit sungai dengan periode yang sangat lama akan menghasilkan Q desain yang sangat baik dimana tingkat ketelitian Q akan tinggi.

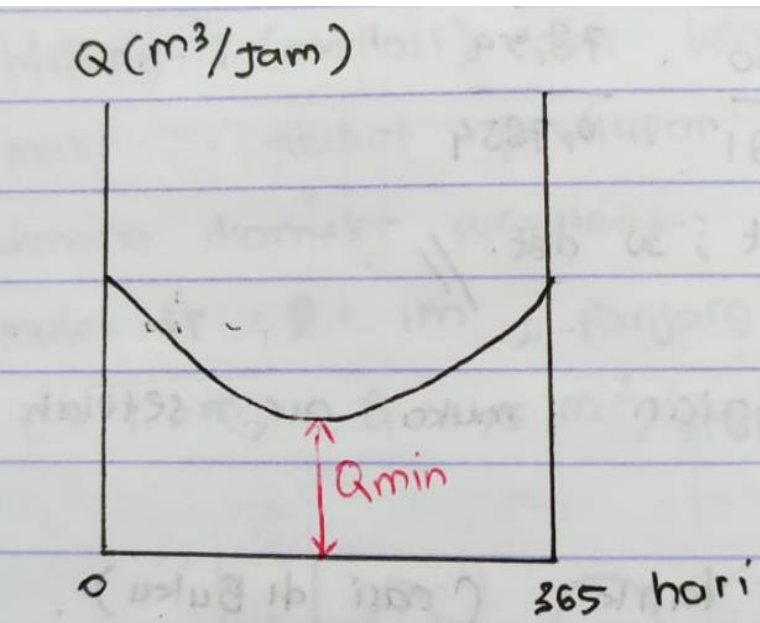
### POKOK BAHASAN

1. Analisis Hidrologi
2. **Perhitungan Q Desain**
3. Garis Masa Debit
4. Metode Cara Lama
5. Metode Cara Baru

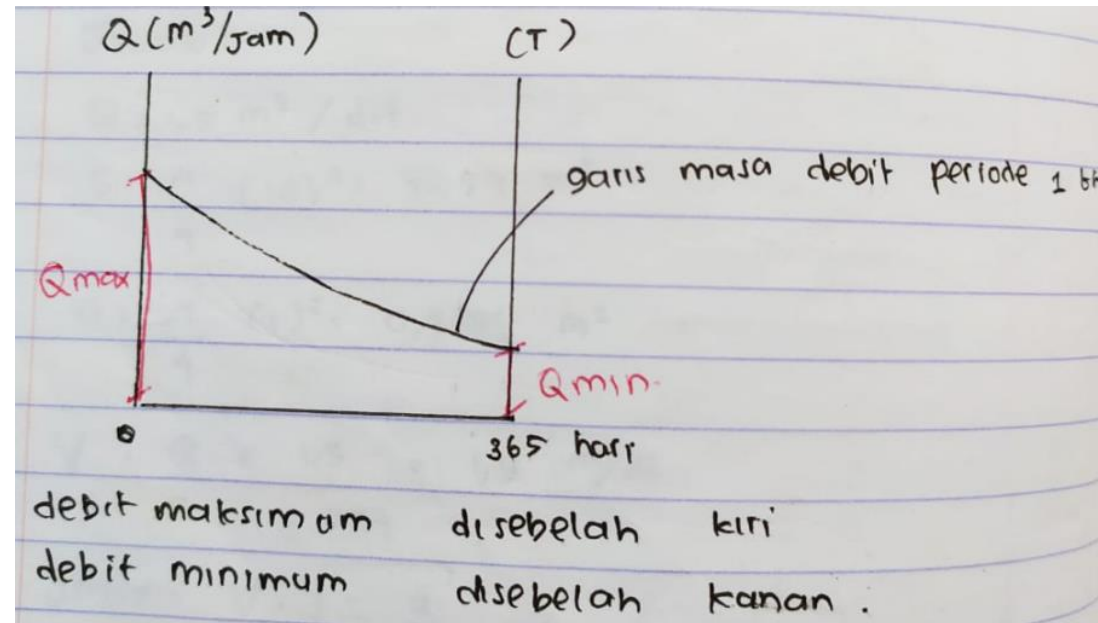




**Garis Masa Debit** adalah garis yang disusun dari garis debit tahunan



Garis debit tahunan



Garis masa debit

### POKOK BAHASAN

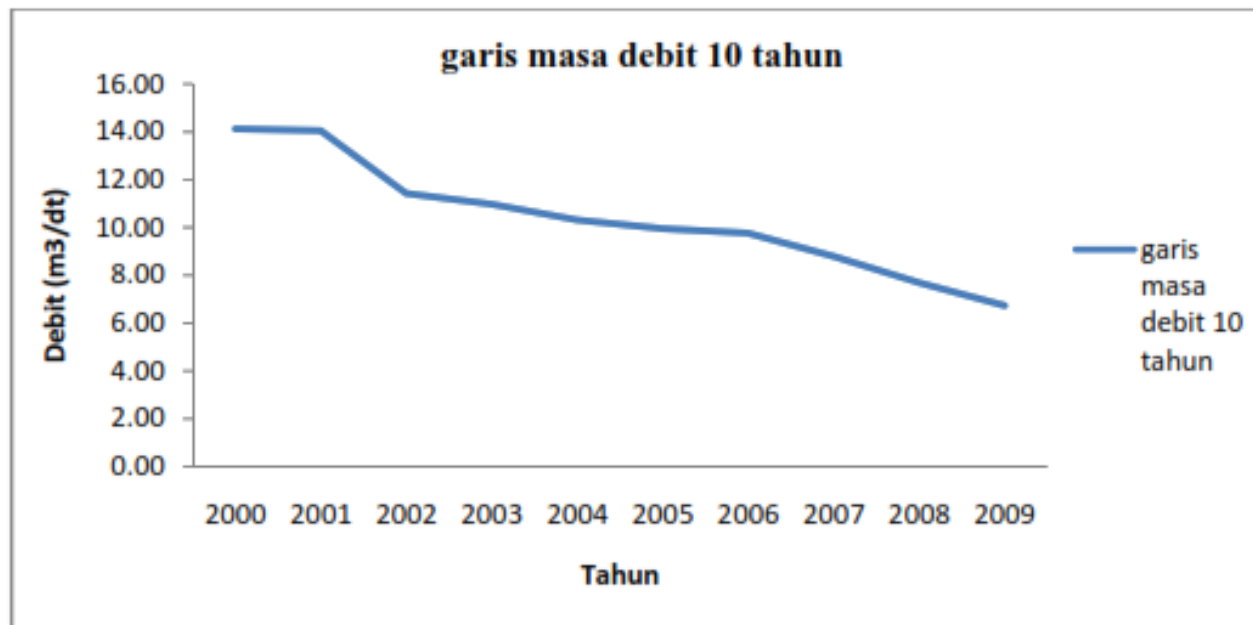
1. Analisis Hidrologi
2. Perhitungan Q Desain
3. **Garis Masa Debit**
4. Metode Cara Lama
5. Metode Cara Baru



**Garis Masa Debit** adalah garis yang disusun dari garis debit tahunan

Cara merencanakan garis masa debit :

- Mempunyai data pengukuran selama  $\pm 10$  tahun. Kemudian membuat garis debitnya (membuat garis rata-rata tahunan). Misal jika mendapati pengukuran dalam periode 10 tahun maka kita akan mempunyai 10 ordinat. Ordinat tidak harus dipasang urut berdasarkan tahunnya, tetapi berdasarkan debit maksimum sebelah kiri dan debit minimum sebelah kanan.



### POKOK BAHASAN

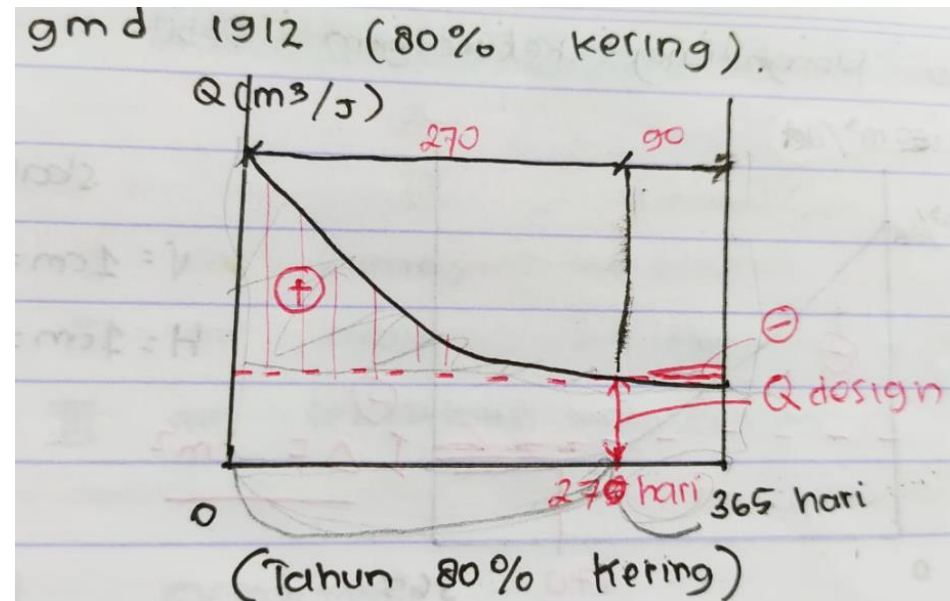
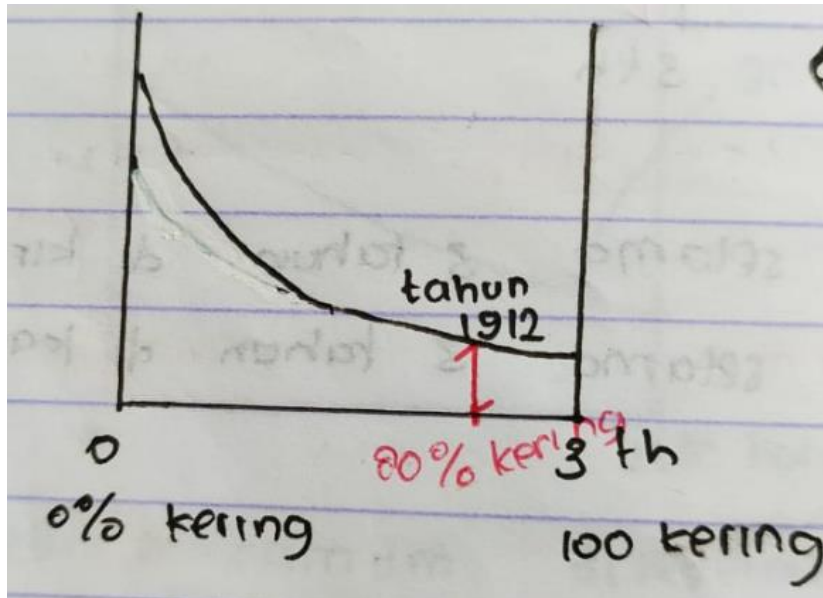
1. Analisis Hidrologi
2. Perhitungan Q Desain
3. **Garis Masa Debit**
4. Metode Cara Lama
5. Metode Cara Baru



### Garis Masa Debit

Pengambilan perencanaan Q desain yaitu dipilih koordinat dari grafik masa debit dimana terjadi 80% kering. Dari Q tersebut maka dapat diketahui Q desain yaitu Q270 hari pada tahun 80 % kering tersebut dalam suatu periode.

Misal Garis Masa Debit (gmd) periode 3 tahun (1910, 1911, 1912)



### POKOK BAHASAN

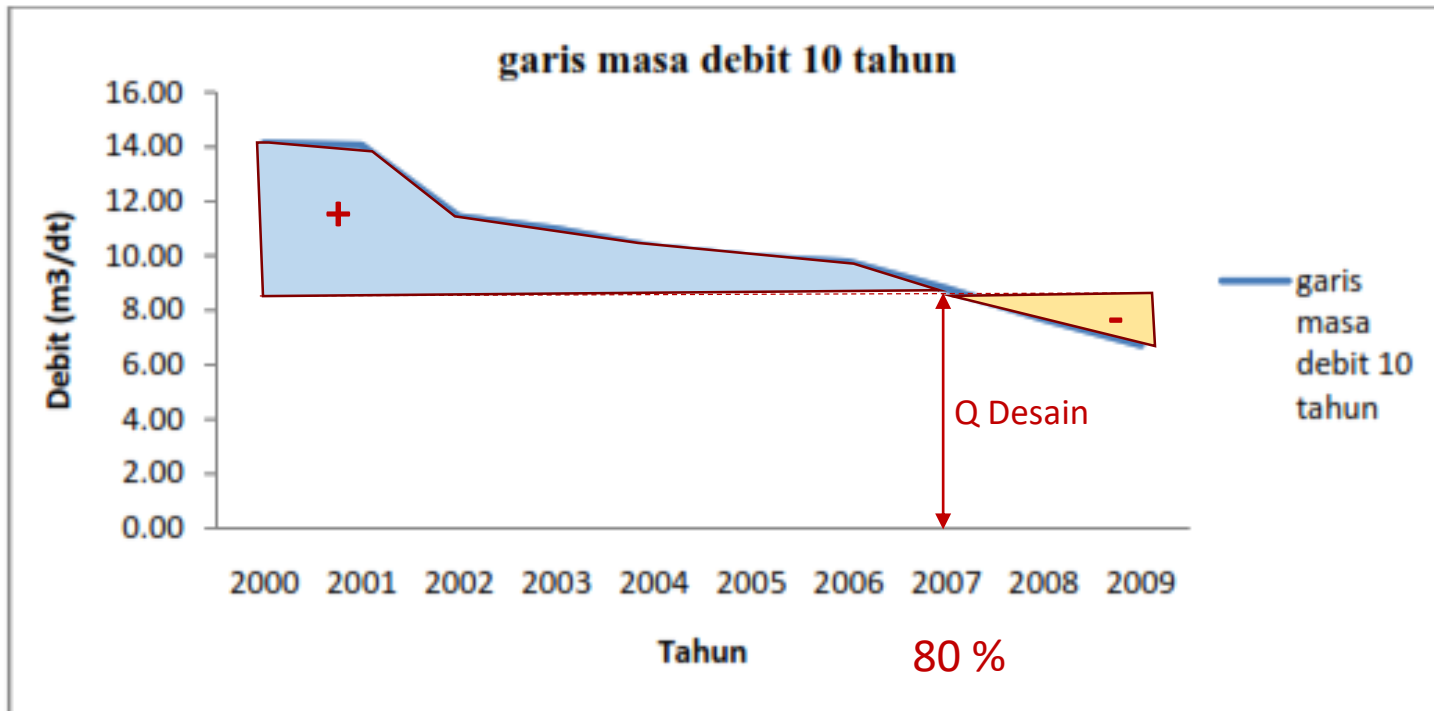
1. Analisis Hidrologi
2. Perhitungan Q Desain
3. **Garis Masa Debit**
4. Metode Cara Lama
5. Metode Cara Baru





### Metode Cara Lama

Pengambilan tahun yang digunakan untuk perencanaan Q desain cara lama adalah tahun 80% kering. 80% dalam perencanaan ini adalah selama 20 % kekurangan air dan 80% kelebihan air.



### POKOK BAHASAN

1. Analisis Hidrologi
2. Perhitungan Q Desain
3. Garis Masa Debit
4. **Metode Cara Lama**
5. Metode Cara Baru



### POKOK BAHASAN

1. Analisis Hidrologi
2. Perhitungan Q Desain
3. Garis Masa Debit
- 4. Metode Cara Lama**
5. Metode Cara Baru

#### Kelemahan cara lama

- Misal jika kita ambil periode 20 tahun maka akan terjadi perbedaan antara pengambilan Q desain dengan periode 20 tahun dengan Q desain dengan periode 10 tahun. Sehingga cara lama ini merugikan apabila jangka waktu yang diambil lebih panjang, dimana periode berikutnya adalah kering.
- Apabila ada pengambilan koordinat Q desain kelirun atau tidak sesuai pada periode dalam kurun waktu tersebut maka Q desain akan meleset sehingga tidak sinkron.



### Metode Cara Baru

Ada 2 cara yaitu :

- a) Mengambil rata – rata waktu dari garis masa debit ( T ).
- b) Mengambil rata – rata debit dari garis masa debit ( Q ).

Pengambilan debit rencana yang digunakan untuk perencanaan Q desain cara baru adalah Q (150-200) hari dari garis masa debit rata-rata untuk periode tertentu

### POKOK BAHASAN

1. Analisis Hidrologi
2. Perhitungan Q Desain
3. Garis Masa Debit
4. Metode Cara Lama
5. **Metode Cara Baru**



# TENAGA AIR (CIV 407)

Rizka Arbaningrum, ST., MT

BAB X

## Q DESAIN

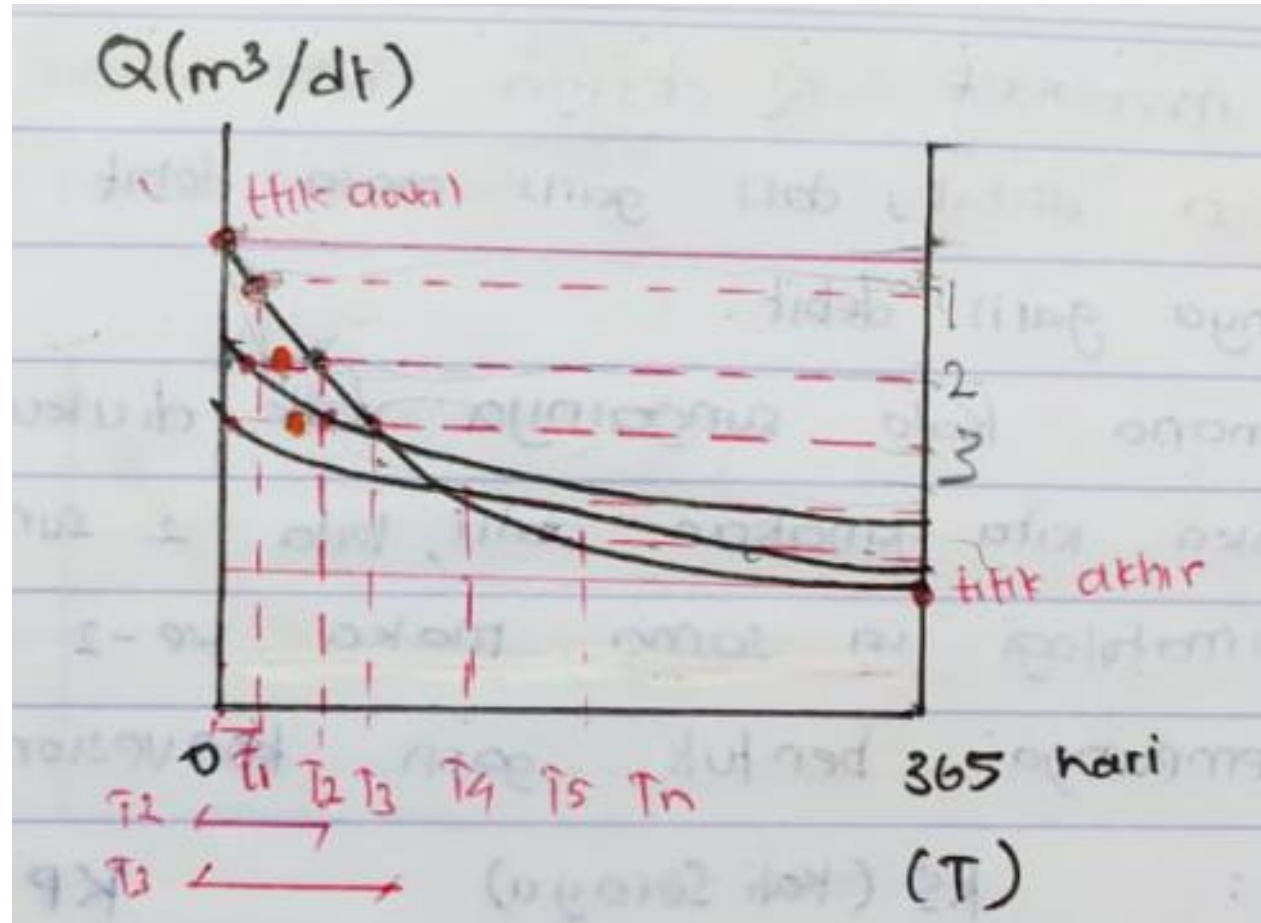
a) Mengambil rata – rata waktu dari garis masa debit ( T )/ **berdasarkan absisnya**

T rata-rata 1 (T1) = T1

T rata-rata 2 (T2) =  $\frac{T1+T2}{2}$

T rata-rata 3 (T3) =  $\frac{T1+T2+T3}{3}$

Dan seterusnya hingga T 365



### POKOK BAHASAN

1. Analisis Hidrologi
2. Perhitungan Q Desain
3. Garis Masa Debit
4. Metode Cara Lama
5. **Metode Cara Baru**



# TENAGA AIR (CIV 407)

Rizka Arbaningrum, ST., MT

BAB X

## Q DESAIN

a) Mengambil rata – rata waktu dari garis masa debit ( T )/ **berdasarkan absisnya**

- Misal terdapat garis masa debit 3 tahun, maka akan terdapat 3 garis.
- Dimana sumbu X menunjukkan hari dan Sumbu Y menunjukkan besarnya debit.
- Kemudian kalau dipotong secara horizontal misal di I-I yang terpotong melalui 3 tempat di garis masa debit tersebut.
- Pada potongan I-I yang tersinggung di 3 tempat didapat T1,T2,T3
- Dari bermacam macam potongan, dapat dihitung Trata-ratanya karena grafik dari harga Trata-rata dari berbagai macam potongan menuju Q minimum, mak cara ini lebih teliti dari pada cara ordinat

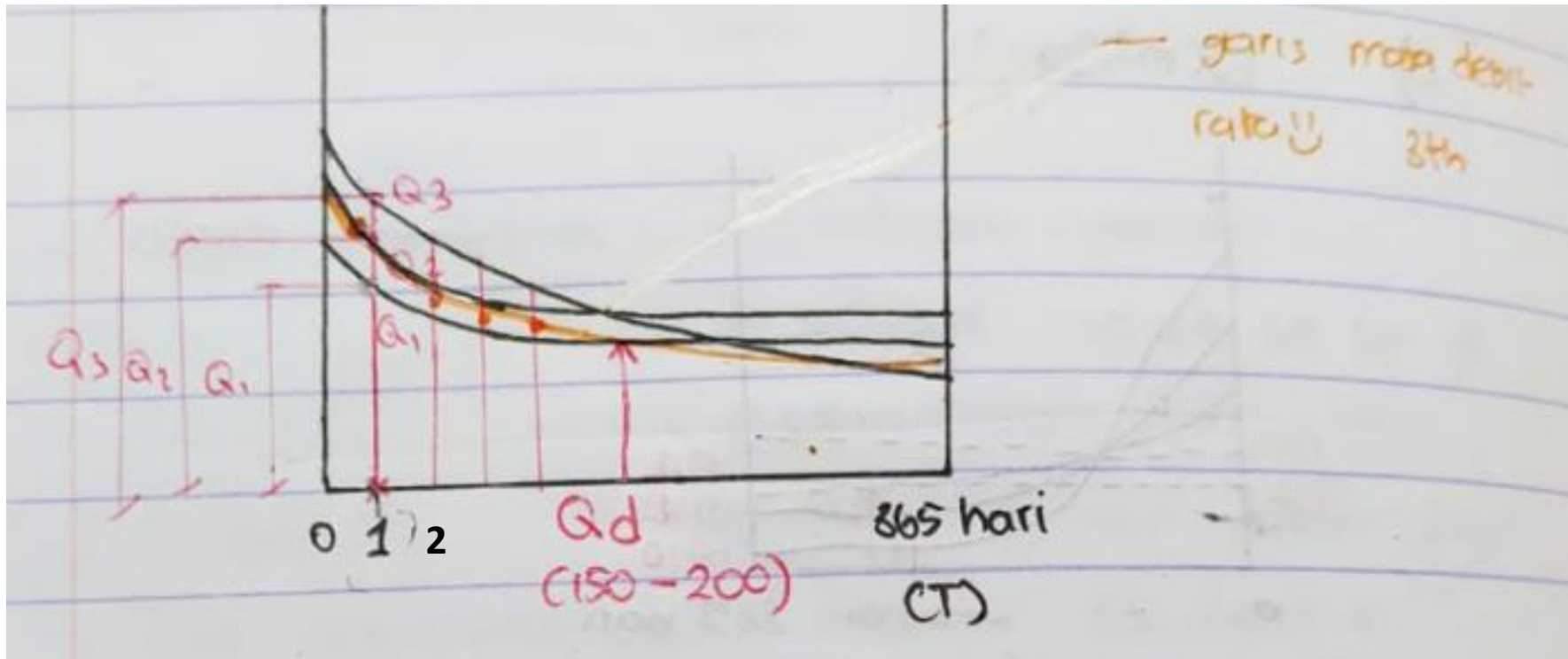
### POKOK BAHASAN

1. Analisis Hidrologi
2. Perhitungan Q Desain
3. Garis Masa Debit
4. Metode Cara Lama
5. **Metode Cara Baru**





b) Mengambil rata – rata debit dari garis masa debit (Q ). berdasarkan ordinatnya



$$Q \text{ rata-rata 1 (1)} = \frac{Q_1 + Q_2 + Q_3}{3}$$

$$Q \text{ rata-rata 2 (2)} = \frac{Q_1 + Q_2 + Q_3}{3}$$

Dan seterusnya hingga Q 365

### POKOK BAHASAN

1. Analisis Hidrologi
2. Perhitungan Q Desain
3. Garis Masa Debit
4. Metode Cara Lama
5. **Metode Cara Baru**



b) Mengambil rata – rata debit dari garis masa debit (Q ). **berdasarkan ordinatnya**

- Dibuat garis potong secara vertikal dari garis masa debit misal kita namai dengan garis 1, 2 dan seterusnya. Makin banyak garis masa debit maka makin teliti.
- Pada periode 3 tahun maka akan ada 3 garis masa debit.
- Perpotongan garis masa debit dan garis 1 kita sebut dengan Q rata-rata 1
- Perpotongan garis masa debit dan garis 2 kita sebut dengan Q rata-rata 2

### POKOK BAHASAN

1. Analisis Hidrologi
2. Perhitungan Q Desain
3. Garis Masa Debit
4. Metode Cara Lama
5. **Metode Cara Baru**



# TENAGA AIR (CIV 407)

Rizka Arbaningrum, ST., MT

## Contoh Soal

1. Buatlah garis debit tahunan.
2. Buatlah garis masa debit tiap tahun
3. Hitunglah Q Desain dengan Cara Lama
4. Hitunglah Q Desain dengan Cara Baru

Jawaban ada di file excel

Data Debit (m <sup>3</sup> /det)					
Bulan/Tahun	2001	2002	2003	2004	2005
Januari	75	70	68	78	77
Februari	70	70	65	70	75
Maret	65	68	55	70	78
April	50	63	50	50	70
Mei	45	40	42	45	65
Juni	40	38	40	50	40
Juli	44	39	35	45	40
Agustus	45	45	30	38	45
September	50	48	34	45	50
Oktober	65	50	50	55	50
November	70	58	60	65	60
Desember	73	60	70	78	75