

## SATUAN ACARA PENGAJARAN (SAP)

### 1. Identitas Kuliah

Judul : **Dasar-dasar Hidraulika**  
 SKS dan Kode : 2 dan -  
 Kedudukan : Wajib sebagai Mata Kuliah Dasar Umum (MKDU)  
 Prasyarat : -

### 2. Deskripsi Singkat Mata Kuliah

Mata kuliah ini merupakan mata kuliah matrikulasi agar mahasiswa yang mempunyai latar belakang selain bidang ilmu teknik sipil mampu mengenal, memahami dan menjelaskan serta menghitung terkait tentang prinsip dan hitungan hidraulika pada bangunan hidraulik, (persamaan energi, keadaan aliran dengan energi minimum, persamaan momentum), karakteristik aliran terbuka seperti jenis-jenis aliran, kekasaran dinding atau dasar, profil melintang kecepatan, bangunan pengukur aliran (prinsip perancangan, peluap ambang tipis, peluap ambang lebar, peluap-peluap lain), pintu air (faktor-faktor penting yang harus diperhatikan, klasifikasi, pintu geser tegak, pintu radial, pintu otomatis, dan jenis lain), serta profil memanjang aliran terbuka.

### 3. Tujuan Pembelajaran Umum

Mahasiswa dapat menjelaskan tentang prinsip-prinsip dasar aliran air pada saluran terbuka dan melakukan hitungan-hitungan hidraulika dasar dengan benar.

### 4. Referensi

1. Open Channel Hydraulics, Ven Te Chow, Ph.D., International Student Edition, McGraw-Hill International Book Company, Singapore, 1959.
2. Open Channel Flow, F.M. Henderson, MacMillan Publishing Co., Inc., New York, London, 1966.
3. Open Channel Hydraulics, Richard H. French, McGraw-Hill Book Company, New York, 1985.
4. Bahan Kuliah Saluran Terbuka *Online*: <http://luk.staff.ugm.ac.id/ochannel>

### 5. Rincian Pertemuan

No	Tujuan Pembelajaran Khusus	Pokok Bahasan	Subpokok Bahasan
<b>Topik A: Dasar-dasar Saluran Terbuka</b>			
<b>1</b>	Memberikan pengenalan kepada mahasiswa penggunaan di lapangan dan mengenalkan konsep dasar hidraulika saluran terbuka (LUK)	Kasus di lapangan dan klasifikasi aliran dalam saluran terbuka serta permulaan gerak.	a. Pengenalan kasus-kasus di lapangan. b. Jenis-jenis aliran dalam saluran terbuka. c. Konsep konservasi massa dalam saluran terbuka: kasus tak tunak ( <i>unsteady</i> ) dan tunak ( <i>steady</i> ) d. Gaya-gaya penyebab aliran air permanen beraturan dan penurunan keseimbangan gaya-gaya pada tampang aliran.

No	Tujuan Pembelajaran Khusus	Pokok Bahasan	Subpokok Bahasan
2	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan persamaan dasar kecepatan aliran permanen (LUK)	Profil kecepatan vertikal pada sebuah tampang. Kecepatan rerata yang digunakan pada saluran terbuka.	<p>e. Kecepatan pada suatu vertikal, aliran laminar, <i>parabolic law</i>, aliran turbulen, <i>logarithmic law</i>, kecepatan rerata.</p> <p>f. Kecepatan aliran, rumus Chezy, Manning, Strickler, berbagai nilai kekasaran saluran di lapangan.</p>
3	Mahasiswa mampu melakukan aplikasi konsep kecepatan rerata dan kekasaran saluran (LUK)	Sifat kekasaran dinding saluran, rumus Colebrook-White. Profil tunggal dan komposit.	<p>g. Saluran dengan sifat hidraulika halus dan kasar, rumus Colebrook-White. Menghitung koefisien Chezy dengan rumus Colebrook-White untuk berbagai kasus: kekasaran (<math>\alpha</math>, <math>k</math>) tunggal dan majemuk. Menghitung debit (<math>Q</math>) diketahui kekasaran (<math>\alpha</math>, <math>k</math>), dan menghitung kedalaman (<math>h</math>) diketahui debit (<math>Q</math>) dan kekasaran (<math>n</math> atau <math>C</math>).</p> <p>h. Tampang tunggal dengan nilai kekasaran komposit (rumus kekasaran komposit Einstein) dan tampang tersusun.</p>
<b>Topik B: Energi dan Momentum pada Saluran Terbuka</b>			
4	Mahasiswa mampu mendalami konsep energi dan energi spesifik pada saluran terbuka (BWS)	Koefisien koreksi, energi dan energi spesifik pada saluran terbuka, serta aliran kritik.	<p>a. Konsep koefisien koreksi tenaga kinetik (<math>\alpha</math>) dan koefisien koreksi momentum (<math>\beta</math>).</p> <p>b. Konsep energi pada saluran terbuka: energi pada suatu titik dalam vertikal dan energi pada tampang saluran, kemiringan dasar saluran, muka air dan garis energi.</p> <p>c. Energi spesifik, energi spesifik minimum dan kondisi pengaliran kritik (<math>h_{kr}</math>, <math>Fr = 1</math>), kedalaman air kritik, sifat-sifat kurva energi spesifik, tinggi pasangan (<i>conjugate</i> dan <i>alternate depths</i>).</p>
5	Mahasiswa mampu menggunakan konsep energi spesifik di lapangan (BWS)	Penggunaan konsep energi spesifik pada saluran terbuka, kasus: pelebaran, penurunan, penyempitan dan peninggian.	d. Penggunaan kurva energi spesifik dalam analisis kondisi aliran pada penyempitan-pelebaran saluran, penurunan-penaikan dasar saluran, efek <i>backwater</i> yang ditimbulkan.
6	Mahasiswa mampu memahami konsep momentum dan momentum spesifik pada saluran terbuka (BWS)	Konsep momentum dan momentum spesifik	<p>e. Momentum spesifik, kurva momentum spesifik, penggunaan momentum spesifik di lapangan.</p> <p>f. Aplikasi konsep konservasi massa, energi dan momentum di saluran terbuka.</p>
7	<b>UJIAN TENGAH SEMESTER</b>		

No	Tujuan Pembelajaran Khusus	Pokok Bahasan	Subpokok Bahasan
<b>Topik C: Bangunan Hidraulika di Saluran Terbuka</b>			
8	Mahasiswa memahami dan mampu menerapkan konsep energi dan momentum pada bangunan hidraulika (BTA)	Konsep energi, momentum, koefisien koreksi, energi hilang untuk bangunan hidraulika	a. Persamaan energi, momentum, dan persamaan-persamaan yang berlaku pada bangunan hidraulika. b. Pintu air: koefisien kontraksi, rumus debit dan loncat air: rumus tinggi pasangan, panjangnya, energi yang hilang.
9	Mahasiswa mampu menerapkan hitungan bangunan hidraulika di lapangan (BTA)	Rumus-rumus debit, karakteristik aliran pada bangunan hidraulika	c. Pengaliran melalui peluap: peluap ambang lebar, peluap trapesium ambang lebar, bendung, aplikasi energi spesifik minimum pada mercu bendung, rumus debit pada bendung, $h_{max}$ pada hulu bendung.
<b>Topik C: Pengaliran Permanen Tidak Beraturan (PPTB)</b>			
10	Mahasiswa memahami konsep profil muka air sepanjang saluran terbuka (BTA)	Persamaan dasar, jenis muka air, dan kasus-kasus khusus profil muka air di saluran terbuka	a. Persamaan umum PPTB dari konsep energi di saluran terbuka, penurunan persamaan diferensial hubungan antara perubahan kedalaman aliran, elevasi dasar saluran, kedalaman normal dan kedalaman kritis, tinjauan $dh/ds = 0$ , $dh/ds = \text{tak terhingga}$ , $dh/ds = 0/0$ b. Kedalaman air normal dan kritis, aliran air meluncur, kritis dan mengalir, karakteristik kemiringan dasar saluran.
11	Mahasiswa mampu menjelaskan karakteristik profil muka air sepanjang ruas saluran dan mengitung dengan metoda integrasi grafis (APR)	Rumus PPTB untuk pelbagai tampang lingkaran, jenis profil muka air memanjang, metode integrasi grafis	c. Rumus-rumus PPTB untuk sembarang tampang, trapesium, segitiga, lingkaran. d. Karakteristik profil muka air sepanjang saluran: <i>H</i> (horizontal), <i>S</i> (steep), <i>C</i> (critical), dan <i>M</i> (mild) serta pembagian zona 1, 2, dan 3. e. Hitungan profil aliran: metoda integrasi grafis.
12	Mahasiswa mampu menghitung profil muka air dengan beberapa metoda. (APR)	Metoda hitungan Bresse, Deret, Flamant, <i>standard step method</i> .	f. Hitungan profil aliran: metoda metoda Bresse, metoda Deret, metoda Flamant, <i>standard step method</i> .
13	Mahasiswa mampu menghitung profil muka air dengan <i>standard step method</i> pada saluran dengan tampang non-persegi panjang (APR)	Langkah hitungan rinci dengan <i>standard step method</i> menggunakan <i>spreadsheet</i> .	g. Aplikasi hitungan profil aliran di lapangan: rincian hitungan dengan <i>standard step method</i> : (1) menghitung parameter aliran dengan tampang non-persegi panjang dan tampang tidak beraturan pada kedalaman aliran tertentu, (2) menghitung kedalaman aliran per-pias dengan persamaan diferensial perubahan kedalaman secara iteratif.
14	<b>UJIAN AKHIR SEMESTER</b>		

## 6. Pengesahan

Dosen Pengampu (sesuai urutan mengajar)

1. Ir. Djoko Luknanto, M.Sc.,Ph.D. (LUK)	2. Prof. Dr. Ir. Budi Wignyosukarto, Dipl.HE. (BWS)
3. Prof. Dr. Ir. Bambang Triatmodjo, DEA. (BTA)	4. Ir. Adam Pamudji Rahardjo, M.Sc., Ph.D. (APR)

Mengetahui Rencana Program Ketua Program Studi	Mengetahui Pelaksanaan Kegiatan Ketua Program Studi
Prof. Dr. Ir. Bambang Agus Kironoto	Prof. Dr. Ir. Bambang Agus Kironoto