

**RENCANA PROGRAM DAN KEGIATAN  
PEMBELAJARAN SEMESTER  
(RPKPS)**

**PENGEMBANGAN SUMBER DAYA AIR**

- A. Institusi** : Program Sarjana Teknik, Jurusan Teknik Sipil  
**B. Tahun Akademik** : 2006/2007  
**C. Semester** : Enam (7)  
**D. Nama dan Kode Mata Kuliah** : Pengembangan Sumber Daya Air / SI 322  
**E. SKS** : 2 SKS  
**F. Dosen** : Suroso, ST

**G. Deskripsi Singkat Mata Kuliah :**

Mata kuliah ini merupakan salah satu mata kuliah keahlian berkarya dalam bidang keairan yang terkait dengan analisis sistem Pengembangan Sumber Daya Air, baik untuk perencanaan, pembangunan maupun pengoperasian dan pengelolannya. Cakupan materi kuliah meliputi : penekanan konsep dasar, latar belakang, unsur-unsur pokok dan tahapan-tahapan pengembangan sumber daya air serta pendekatan analisa sistem pengembangan sumber daya air. Potensi Sumber Daya Air Sungai, air tanah dan rawa pantai. Pemanfaatan untuk air minum, pertanian, perikanan, ketenagaan, industri, lalu lintas, dan rekreasi. Permasalahan pokok sumber daya air : banjir, kekeringan dan kualitas air yang buruk. Sistem waduk. Perencanaan Pengembangan sumber daya air. Teknik Optimasi pengembangan sumber daya air meliputi program linier, program dinamik, dan program simulasi.

**H. Tujuan Pembelajaran**

Mahasiswa yang telah menyelesaikan kegiatan pembelajaran minimal 75 % dari seluruh proses perkuliahan yang dijadwalkan, yaitu meliputi kuliah, diskusi, latihan dan menyelesaikan tugas diharapkan akan:

1. mampu menjelaskan latar belakang dan tujuan pengembangan sumber daya air,
2. mampu menjelaskan unsur – unsur pokok pengembangan sumber daya air,

3. mampu menjelaskan tahapan-tahapan pengembangan sumber daya air,
4. mampu menjelaskan maksud dan tujuan pendekatan analisis sistem sumber daya air,
5. mampu menjelaskan jenis dan besar potensi sumber daya air,
6. mampu menjelaskan jenis dan besar pemanfaatan sumber daya air,
7. mampu menjelaskan sistem penanganan banjir
8. mampu menjelaskan sistem penanganan kekeringan,
9. mampu menjelaskan sistem waduk,
10. mampu menjelaskan sistem penanganan kualitas air buruk,
11. mampu merencanakan pengembangan sumber daya air.

**Materi Pembelajaran :**

**1. Pendahuluan**

- 1.1. Definisi Pengembangan, Perencanaan, Pengelolaan Sumber Daya Air
- 1.2. Latar Belakang Pengembangan Sumber Daya Air
- 1.3. Unsur-unsur pokok pengembangan Sumber Daya Air
- 1.4. Tahapan Pengembangan Sumber Daya Air
- 1.5. Pendekatan Analisa Sistem

**2. Potensi Sumber Daya Air**

- 2.1 Siklus Hidrologi
- 2.2 Potensi Sumber Daya Air Sungai
- 2.3 Potensi Sumber Daya Air Tanah
- 2.4 Potensi Sumber Daya Air Rawa dan Pantai

**3. Potensi Sumber Daya Air Sungai**

- 3.1 Hujan
- 3.2 Daerah Aliran Sungai
- 3.3 Konsep Hujan Aliran
- 3.4 Debit Andalan

**4. Potensi Sumber Daya Air Tanah**

- 4.1 Lokasi Air Tanah
- 4.2 Asal Mula Air Tanah
- 4.3 Akuifer
- 4.4 Muka Air Tanah dan Akuifer Artesis

- 4.5 Gerakan Air Tanah
- 4.6 Hidrolika Sumuran
- 4.7 Kecepatan Pengambilan dan Pengisian Air Tanah

## **5. Pemanfaatan Sumber Daya Air**

- 5.1 Umum
- 5.2 Pemanfaatan Air Minum
- 5.3 Pemanfaatan Pertanian
- 5.4 Pemanfaatan Perikanan
- 5.5 Pemanfaatan Ketenagaan
- 5.6 Pemanfaatan Industri
- 5.7 Pemanfaatan Lalu Lintas Air (Navigasi)
- 5.8 Pemanfaatan Rekreasi

## **6. Banjir**

- 6.1 Persoalan Banjir
- 6.2 Pemeliharaan Sungai
- 6.3 Pemeliharaan Konstruksi Sepanjang Sungai
- 6.4 Persyaratan Tanggul, masalah dan beberapa cara pengamanan
- 6.5 Sistem Penjagaan dan Pemberitaan Bahaya Banjir
- 6.6 Sistem Pengendali Banjir
- 6.7 Banjir di Jakarta

## **7. Kekeringan**

- 7.1 Iklim dan Cuaca
- 7.2 Kerusakan lingkungan Daerah Aliran Sungai
- 7.3 Hujan Buatan
- 7.4 Pengaturan vegetasi
- 7.5 Transfer Air antar Daerah Aliran Sungai

## **8. Kualitas Air Buruk**

- 8.1 Parameter kualitas air
- 8.2 Penyebab kualitas air buruk
- 8.3 Teknologi Air Bersih

## **9. Waduk**

- 5.1 Perencanaan Waduk

- 5.2 Karakteristik suatu waduk
- 5.3 Menentukan volume/kapasitas waduk
- 5.4 Routing
- 5.5 Beberapa aspek dalam masalah waduk

## **10. Perencanaan Pengembangan Sumber Daya Air**

- 9.1 Sifat Interdisipliner dalam pemanfaatan SUMBER DAYA AIR
- 9.2 Benefit Cost Analysis
- 9.3 Multi Objective Decision Making
- 9.4 Model Optimasi
  - 9.4.1 Program Linier
  - 9.4.2 Program Dinamik
  - 9.4.3 Model Simulasi
  - 9.4.4 Softcomputing

## **11. Benefit Cost Analysis**

- 11.1 Maksud dan Tujuan
- 11.2 Konsep Dasar
- 11.3 Tingkat dan Tipe Benefit Cost Analysis
- 11.4 Kriteria Untuk Terapan Benefit Cost Analysis
- 11.5 Rumus-Rumus Dasar

## **12. Multi Objective Decision Making (MODM)**

- 12.1 Dasar Pemikiran
- 12.2 Collective Utility
- 12.3 Cost Effectiveness (CE)
- 12.4 Compromize Programming
- 12.5 Electre I
- 12.6 Contoh Penerapan

## **13. Program Linier**

- 13.1 Bentuk Perumusan Standar
- 13.2 Contoh Terapan Model

## **14. Program Dinamik**

- 14.1 Konsep Dasar
- 14.2 Karakteristik Problem Program Dinamik

14.3 Algoritma Penyelesaian Model Program Dinamik

14.4 Contoh Pemakaian Model Program Dinamik

14.5 Persoalan Penerapan Model Program Dinamik

## **15. Program Simulasi**

15.1 Dasar Pemikiran

15.2 Pengertian Terminologi Simulasi

15.3 Klasifikasi Model Simulasi

15.4 Penyusunan dan Penerapan Model Simulasi Sistem Sumber Daya Air

15.5 Contoh Model Simulasi Sistem Sumber Daya Air

### **I. Outcome**

1. Mahasiswa mampu menjelaskan latar belakang dan tujuan pengembangan sumber daya air.
2. Mahasiswa mampu menjelaskan unsur – unsur pokok pengembangan sumber daya air.
3. Mahasiswa mampu menjelaskan tahapan-tahapan pengembangan sumber daya air.
4. Mahasiswa mampu menjelaskan maksud dan tujuan pendekatan analisis sistem sumber daya air.
5. Mahasiswa mampu menjelaskan jenis potensi sumber daya air.
6. Mahasiswa mampu menghitung besar potensi sumber daya air.
7. Mahasiswa mampu menjelaskan jenis pemanfaatan sumber daya air.
8. Mahasiswa mampu menghitung besar pemanfaatan sumber daya air.
9. Mahasiswa mampu menjelaskan sistem penanganan banjir.
10. Mahasiswa mampu menjelaskan sistem penanganan kekeringan.
11. Mahasiswa mampu menjelaskan sistem penanganan kualitas air buruk.
12. Mahasiswa mampu menjelaskan sistem waduk (perencanaan, pembangunan, pengelolaan).
13. Mahasiswa mampu merencanakan pengembangan sumber daya air.
14. Mahasiswa mampu menghitung optimasi dan simulasi perencanaan pengembangan sumber daya air.

## J. Jadwal Kegiatan

Rencana Kegiatan Pembelajaran Mingguan (RKBM) :

Minggu ke	Topik (Pokok Bahasan)	Metode Pembelajaran
1	<b>1. Pendahuluan</b> 1.1. Definisi Pengembangan, Perencanaan, Pengelolaan Sumber Daya Air 1.2. Latar Belakang Pengembangan Sumber Daya Air 1.3. Unsur-unsur pokok pengembangan Sumber Daya Air 1.4. Tahapan Pengembangan Sumber Daya Air 1.5. Pendekatan Analisa Sistem	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diskusi dan Ceramah</li> <li>- Menggunakan OHP, in fokus dan Papan Tulis</li> </ul>
2	<b>2. Potensi Sumber Daya Air</b> 2.1 Siklus Hidrologi 2.2 Potensi Sumber Daya Air Sungai 2.3 Potensi Sumber Daya Air Tanah 2.4 Potensi Sumber Daya Air Rawa dan Pantai	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskusi dan Ceramah</li> <li>• Menggunakan OHP, in fokus dan Papan Tulis</li> </ul>
3	<b>3. Potensi Sumber Daya Air Sungai</b> 3.1 Hujan 3.2 Daerah Aliran Sungai 3.3 Konsep Hujan Aliran 3.4 Debit Andalan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diskusi dan Ceramah</li> <li>- Menggunakan OHP, in fokus dan Papan Tulis</li> </ul>
4	<b>4. Potensi Sumber Daya Air Tanah</b> 4.1 Lokasi Air Tanah 4.2 Asal Mula Air Tanah 4.3 Akuifer 4.4 Muka Air Tanah dan Akuifer Artesis 4.5 Gerakan Air Tanah 4.6 Hidrolika Sumuran	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diskusi dan Ceramah</li> <li>- Menggunakan OHP, in fokus dan Papan Tulis</li> </ul>

	4.7 Kecepatan Pengambilan dan Pengisian Air Tanah	
5	<b>5. Pemanfaatan Sumber Daya Air</b> 5.1 Umum 5.2 Pemanfaatan Air Minum 5.3 Pemanfaatan Pertanian 5.4 Pemanfaatan Perikanan 5.5 Pemanfaatan Ketenagaan 5.6 Pemanfaatan Industri 5.7 Pemanfaatan Lalu Lintas Air (Navigasi) 5.8 Pemanfaatan Rekreasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diskusi dan Ceramah</li> <li>- Menggunakan OHP, in fokus dan Papan Tulis</li> </ul>

Minggu ke	Topik (pokok Bahasan)	Metode Pembelajaran
6	<b>6. Banjir</b> 6.1 Persoalan Banjir 6.2 Pemeliharaan Sungai 6.3 Pemeliharaan Konstruksi Sepanjang Sungai 6.4 Persyaratan Tanggul, masalah dan beberapa cara pengamanan 6.5 Sistem Penjagaan dan Pemberitaan Bahaya Banjir 6.6 Sistem Pengendali Banjir	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diskusi dan Ceramah</li> <li>- Menggunakan OHP, in fokus dan Papan Tulis</li> </ul>
7	<b>7. Kekeringan</b> 7.1 Iklim dan Cuaca 7.2 Kerusakan lingkungan Daerah Aliran Sungai 7.3 Hujan Buatan 7.4 Pengaturan vegetasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diskusi dan Ceramah</li> <li>- Menggunakan OHP, in fokus dan Papan Tulis</li> </ul>

	7.5 Transfer Air antar Daerah Aliran Sungai	
8	<b>8. Kualitas Air Buruk</b> 8.1 Parameter kualitas air 8.2 Penyebab kualitas air buruk 8.3 Teknologi Air Bersih	- Diskusi dan Ceramah - Menggunakan OHP, in fokus dan Papan Tulis
9	<b>9. Waduk</b> Perencanaan Waduk Karakteristik suatu waduk Menentukan volume/kapasitas waduk Routing Beberapa aspek dalam masalah waduk	- Diskusi dan Ceramah - Menggunakan OHP, in fokus dan Papan Tulis
10	<b>10. Perencanaan Pengembangan Sumber Daya Air</b> Sifat Interdisipliner dalam pemanfaatan sumber daya air Benefit Cost Analysis Multi Objective Decision Making Model Optimasi Program Linier Program Dinamik Model Simulasi Soft Computing	- Diskusi dan Ceramah - Menggunakan OHP, in fokus dan Papan Tulis
11	<b>11. Benefit Cost Analysis</b> 11.1 Maksud dan Tujuan 11.2 Konsep Dasar 11.3 Tingkat dan Tipe Benefit Cost Analysis 11.4 Kriteria Untuk Terapan Benefit Cost Analysis 11.5 Rumus-Rumus Dasar	- Diskusi dan Ceramah - Menggunakan OHP, in fokus dan Papan Tulis

12	<b>12. Multi Objective Decision Making</b> 12.1 Dasar Pemikiran 12.2 Collective Utility 12.3 Cost Effectiveness (CE) 12.4 Compromize Programming	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diskusi dan Ceramah</li> <li>- Menggunakan OHP, in fokus dan Papan Tulis</li> </ul>
----	--	--

Minggu ke	Topik (pokok Bahasan)	Metode Pembelajaran
13	<b>12. Multi Objective Decision Making</b> 12.5 Electre I 12.6 Contoh Penerapan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diskusi dan Ceramah</li> <li>- Menggunakan OHP, in fokus dan Papan Tulis</li> </ul>
14	<b>13. Program Linier</b> 13.1 Bentuk Perumusan Standar 13.2 Contoh Terapan Model	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diskusi dan Ceramah</li> <li>- Menggunakan OHP, in fokus dan Papan Tulis</li> </ul>
15	<b>14. Program Dinamik</b> 14.1 Konsep Dasar 14.2 Karakteristik Problem Program Dinamik 14.3 Algoritma Penyelesaian Model Program Dinamik 14.4 Contoh Pemakaian Model Program Dinamik 14.5 Persoalan Penerapan Model Program Dinamik	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diskusi dan Ceramah</li> <li>- Menggunakan OHP, in fokus dan Papan Tulis</li> </ul>
16	<b>15. Program Simulasi</b> 15.1 Dasar Pemikiran 15.2 Pengertian Terminologi Simulasi 15.3 Klasifikasi Model Simulasi 15.4 Penyusunan dan Penerapan Model Simulasi Sistem Sumber Daya Air	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diskusi dan Ceramah</li> <li>- Menggunakan OHP, in fokus dan Papan Tulis</li> </ul>

	15.5 Contoh Model Simulasi Sistem Sumber Daya Air	
--	---	--

### K. Evaluasi

Fungsi utama evaluasi adalah untuk menentukan hasil pembelajaran. Dalam evaluasi diperlukan *assessment* dan pengukuran (*measurement*) yang dirancang untuk mengukur prestasi belajar mahasiswa sebagai hasil proses pembelajaran. Teknik pengukuran dapat menggunakan pengukuran acuan norma (PAN) dan pengukuran acuan patokan/criteria (PAP). Untuk melakukan pengukuran, alat ukur yang dipakai (tes/ujian) haruslah relevan, seimbang, berdayaguna dan efisien, obyektif, spesifik, tingkat kesulitan yang sesuai, punya daya pembeda yang jelas, terpercaya dan dengan waktu yang disediakan cukup. Untuk mata kuliah Pengembangan Sumber Daya Air, penilaian hasil pembelajaran didasarkan pada hasil kegiatan mahasiswa dalam satu semester dengan bobot tertentu, yaitu tugas/latihan 20%, ujian tengah semester 40% dan ujian akhir semester 40%.

### L. Referensi

1. Anonim, 2004. Undang – Undang No. 7 Tahun 2004 Tentang Sumber Daya Air.
2. Daniel P. Locks, Jerry R. Sledinger, Douglas A. Haith, 1981. Water Resource System Planning and Analysis. Prentice – Hall .
3. Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, 2001. Pedoman Perencanaan Sumberdaya Air Wilayah Sungai. Departemen Kimpraswil, Jakarta.
4. Douglas A. Haith, Enviromental Systems Optimization, Cornell University, John Wiley & Sons, Inc.
5. Jayadi, R., 2000. Pengembangan Sumber Daya Air, Diktat, JTS UGM, Yogyakarta.
6. Linsley, R., K., and Franzini, J., B, . Water Resources Engineering. McGraw-Hill Book Company.
7. Sudjarwadi, 1987. Teknik Sumber Daya Air. PAU Ilmu Teknik UGM, Yogyakarta.