

# Mengenal Divisi Hidroteknik

oleh

Soedarwoto

Universitas Katolik Parahyangan Fakultas Teknik

Jurusan Teknik Sipil

1998

## Prakata

Dalam rangka memberikan gambaran awal dari studi Teknik Sipil Unika Parahyangan disusunlah tulisan ini dengan harapan peserta didik atau mahasiswa yang baru dan atau mereka yang menginginkan mendapatkan gambaran yang lebih jelas mendapatkan informasi yang dikehendaki.

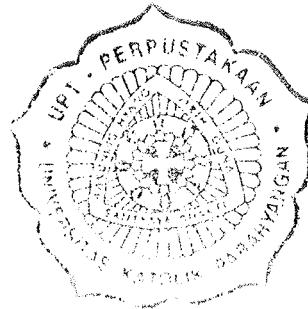
Penyusunan dilakukan khusus untuk lebih mengenalkan Divisi Hidroteknik atau Teknik Keairan menurut *versi* penulis dengan mengacu kepada kurikulum Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, dengan beberapa pandangan penulis, diharapkan akan lebih memudahkan dalam pengaturan penempuhan matakuliah pada Divisi Hidroteknik.

Selamat membaca, dan semoga bermanfaat.

SH - 410611057

Medio Agustus 1998

## Daftar Isi



Prakata	i
Daftar Isi	ii
Daftar Gambar	iii
1. Pendahuluan	1
2. Manfaat dan Isi Matakuliah	2
3. Pengelompokan Matakuliah	4
4. Urutan Penempuhan	5
5. Urutan Dalam Struktur Kurikulum	6
6. Gambaran hasil Karya	7
7. Pembahasan	16
8. Kesimpulan dan Saran	19
Daftar Pustaka	

## Daftar Gambar

Gb. 1 Pemodelan	7
Gb. 2a Proyek Irigasi	8
Gb. 2b Petak Sawah	
Gb. 2c Petak sawah dan Bangunan Bagi	9
Gb. 2d Petak sawah dan Bangunan Bagi	
Gb. 3 Bangunan Bendung	10
Gb. 4 Bangunan Dam	
Gb. 5 Bangunan Pintu Pengelak	11
Gb. 6 Bangunan Bagi Sadap	
Gb. 7 Sungai	12
Gb. 8 Bangunan krib Beton	
Gb. 9 Bangunan Pengolahan Air Bersih	13
Gb. 10 Bangunan Pengolahan Air Bersih	
Gb. 11a Bangunan Perlindungan Pantai Kuta	14
Gb. 11 b Bangunan Perlindungan Pantai Sanur	
Gb. 12a Bangunan Waduk	15
Gb. 12 b Bangunan PLTA	

# Mengenal Divisi Hidroteknik

oleh :  
Soedarwoto H. \*

## 1. Pendahuluan.

Bidang kegiatan pendidikan dan pengajaran di Jurusan Teknik Sipil Unika Parahyangan diatur menjadi lima kelompok ilmu :

- a. Hidroteknik - Teknik Keairan
- b. Teknik Struktur
- c. Teknik Pelaksanaan dan Pengelolaan - TPP
- d. Teknik Transportasi
- e. Geoteknik - Teknik Tanah

Bidang Teknik Sipil sebelumnya dibagi kedalam dua Jurusan Sipil Kering dan Sipil Basah yang selanjutnya memberikan inspirasi kepada terbentuknya Jurusan Teknik Penyehatan / Lingkungan, Teknik Geodesi, Planologi.

Selanjutnya kita persempit uraian ini menjadi satu cabang ilmu Hidroteknik yang merupakan kelompok ilmu, terdiri dari beberapa mata kuliah sebagai berikut .

- 1. Mekanika Fluida/Hidraulika I
- 2. Hidraulika II
- 3. Praktikum Hidraulika
- 4. Rekayasa Hidrologi
- 5. Irigasi
- 6. Analisis Hidrologi Terapan → P(iilihan)
- 7. Rekayasa Sungai → P
- 8. Drainase Perkotaan
- 9. Bangunan Air
- 10. Perancangan Daerah Irigasi → P
- 11. Pengembangan Sumberdaya Air
- 12. Rekayasa Pantai → P
- 13. Rekayasa Penyehatan Lingkungan

14. Pelabuhan → ( Penentuan Lokasi, Perancangan Ombak, Perancangan Kolam Pelabuhan, Mulut Pelabuhan, Breakwater )

- Lektor Tetap Divisi Hidroteknik

## **2. Manfaat dan Isi Matakuliah.**

Untuk lebih mendalami dan memperjelas kelompok ilmu Hidroteknik seperti telah disampaikan di atas maka akan ditelaah satu persatu mata kuliah tersebut, yang diharapkan memberikan jawaban atas pertanyaan apa, mengapa, dan bagaimana isi dari ilmu tersebut dan kapan pemanfaatannya/penggunaannya.

### **Mekanika Fluida/Hidraulika I**

Ilmu yang mempelajari perilaku aliran fluida yang tidak mampu mampat yaitu air, untuk aliran yang mampu mampat berupa gas, uap dan sebagainya tidak dibahas pada bagian ini, pengenalan besaran/bilangan tak berdimensi, sifat-sifat aliran pada saluran tertutup .

### **Hidraulika II**

Ilmu yang mempelajari perilaku aliran fluida pada saluran terbuka, prinsip kehilangan energi atau tinggi tekan, aliran air tanah, aliran sedimen dan pemodelan.

### **Praktikum Hidraulika**

Memberikan dasar pengetahuan tentang penggunaan alat-alat praktikum Hidraulika meliputi aliran dalam saluran tertutup, saluran terbuka dan mengenal alat peraga.

### **Rekayasa Hidrologi**

Memberikan pengetahuan mengenai dasar-dasar hidrologi dan klimatologi untuk keperluan perencanaan dalam rekayasa sumberdaya air.

### **Irigasi.**

Memberikan dasar pengetahuan tata laksana air, agar peserta didik mampu merencanakan Petak Irigasi, Kebutuhan air tanaman, Bangunan Pengatur , Pengukurnya, dan bagaimana langkah penempatannya.

### **Analisis Hidrologi Terapan.**

Memberikan dasar pengetahuan rekayasa hidrologi dengan implikasi penggunaan paket-paket program komputer yang tersedia, antara lain HEC-1,HEC-2,HEC-3,HEC-4,HEC-5, HEC-6, dan Windstorm, dlsb.

### **Rekayasa Sungai.**

Memberikan pengetahuan tentang masalah persungaian, karakteristik, morfologi, angkutan sedimen, pengukuran dan pemanfaatan, pengaturan dan pengendalian, kualitas air sungai.

### **Drainase Perkotaan.**

Memberikan pengetahuan mengenai berbagai metode dalam perancangan drainase, pemilihan sistem, pengumpulan data, analisis data dan perancangan.

### **Bangunan Air.**

Memberikan pengetahuan tentang perencanaan bangunan air khususnya bendung, bangunan Irigasi, termasuk bangunan persilangan, agar peserta didik mampu merancang Bangunan Air untuk memberikan/membagikan/mendistribusikan air bagi keperluan pengairan.

### **Perancangan Daerah Irigasi ( P D I )**

Memberikan dasar-dasar pengetahuan dan latihan dalam perancangan suatu petak irigasi, kebutuhan air tanaman, bangunan yang menunjang pembagian/distribusi air irigasi dan pintu pengambilan/sadap, serta rancangan jaringan Irigasi untuk keperluan pemberian air tanaman.

### **Pengembangan Sumberdaya Air ( PSDA ).**

Memberikan pengetahuan tentang analisis dan evaluasi sumberdaya air dan pengelolaan sumber air, pengembangan, pemanfaatan, dengan menyertakan telaah ekonomi, efisiensi pelayagunaanya, dan pengaruhnya terhadap lingkungan.

### **Rekayasa Pantai.**

Memberikan pengetahuan tentang teori dan pembentukan ombak, interaksi muka air laut dengan air, keacakan ombak, sirkulasi arus akibat angin, suhu dan perencanaan bangunan perlindungan pantai.

### **Rekayasa Penyehatan Lingkungan.**

Memberikan pengetahuan mengenai penyediaan air bersih dan pembuangan limbah domestik serta persampahan dalam kaitan usaha penyehatan masyarakat dan mencegah penularan penyakit (wabah.)

### **Pelabuhan.**

Memberikan pengenalan bangunan-bangunan rekayasa sipil di dalam lingkungan pelabuhan serta pengetahuan-pengetahuan dasar yang diperlukan untuk perancangan pelabuhan ( pengenalan pelabuhan, ukuran dermaga, kolam pelabuhan, mooring, breakwater/pemecah ombak, dsb.)

## **3. Pengelompokan Matakuliah**

Berdasarkan uraian tersebut di atas dilakukan pengelompokan kedalam beberapa bagian cabang ilmu sebagai berikut :

### ***1. Ilmu-ilmu dasar***

Termasuk di dalam ilmu dasar pada bidang Hidroteknik atau Teknik Keairan,

- a. Mekanika Fluida/Hidraulika I - Fluid Mechanics/Hydraulics I
- b. Hidraulika II - Hydraulics II
- c. Rekayasa Hidrologi - Engineering Hydrology
- d. Analisis Hidrologi Terapan - Applied Hydrology Analysis

### ***2. Ilmu-ilmu Terapan***

Termasuk di dalam ilmu terapan pada bidang Hidroteknik atau Teknik Keairan,

- a. Irigasi - Irrigation
- b. Rekayasa Sungai - River Engineering
- c. Drainase Perkotaan - Urban Drainage
- d. Bangunan Air - Hydraulics Structures
- e. Perancangan Daerah Irigasi - Irrigation Area Planning
- f. Pengembangan Sumberdaya Air - Water Resources Development



- |                               |                            |
|-------------------------------|----------------------------|
| g. Rekayasa Pantai            | - Coastal engineering      |
| h. Pelabuhan                  | - Harbour Engineering      |
| i. Perancangan Daerah Irigasi | - Irrigation Area Planning |

#### 4. Urutan Penempuhan

Setiap cabang ilmu pengetahuan memiliki apa yang disebut urutan pemahaman atau penalaran, demikian pula pada kelompok ilmu Hidroteknik, terdapat urutan yang harus diketahui atau dikenal terlebih dahulu sebelum bahan selanjutnya, untuk itu disampaikan pula bidang mana harus dikenal terlebih dulu sebelum menempuh urutan berikutnya.

Seperti telah diuraikan di atas dikenal ilmu-ilmu dasar dan ilmu terapan, secara umum ilmu dasar harus dikenal atau dipahami dulu, selanjutnya ilmu yang bersifat terapan.

Pada awal penempuhan matakuliah terapan selanjutnya maka,

- |                                |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|
| - Mekanika Fluida/Hidraulika I | - Fluid Mechanics/Hydraulics I |
| - Hidraulika II                | - Hydraulics II                |

Urutan selanjutnya,

- |                    |                         |
|--------------------|-------------------------|
| Rekayasa Hidrologi | - Engineering Hydrology |
|--------------------|-------------------------|

diperlukan untuk mengenal dan atau menunjang ilmu

- |                            |                              |
|----------------------------|------------------------------|
| Irigasi                    | - Irrigation                 |
| Drainase Perkotaan         | - Urban Drainage             |
| Analisis Hidrologi Terapan | - Applied Hydrology Analysis |

Urutan selanjutnya,

Irigasi, dan

sebaiknya ,

- |                 |                           |
|-----------------|---------------------------|
| Rekayasa Sungai | - River Engineering ( P ) |
|-----------------|---------------------------|

diperlukan untuk mengenal dan atau menunjang ilmu

- |              |                         |
|--------------|-------------------------|
| Bangunan Air | - Hydraulics Structures |
|--------------|-------------------------|

Urutan selanjutnya,

Bangunan Air - Hydraulics Structures  
 dan sebaiknya, Ekonomi Rekayasa - Engineering Economics  
 diperlukan untuk mengenal dan atau menunjang ilmu

Perancangan Daerah Irigasi - Irrigation Area Planning

Pengembangan Sumberdaya Air - Water Resources Development

Urutan selanjutnya,

Rekayasa Pantai - Coastal Engineering

Teknik Pondasi I - Foundation Engineering I

Teknik Pondasi II - Foundation Engineering II

Pemindahan Tanah Mekanik/Alat-alat Berat - Earth Moving/Heavy  
 Equipment

Struktur Baja I - Steel Structures I

Struktur Baja II - Steel Structures II

Struktur Beton I - Concrete Structures I

Struktur Beton II - Concrete Structures II

sebaiknya diperlukan untuk mengenal dan atau menunjang ilmu

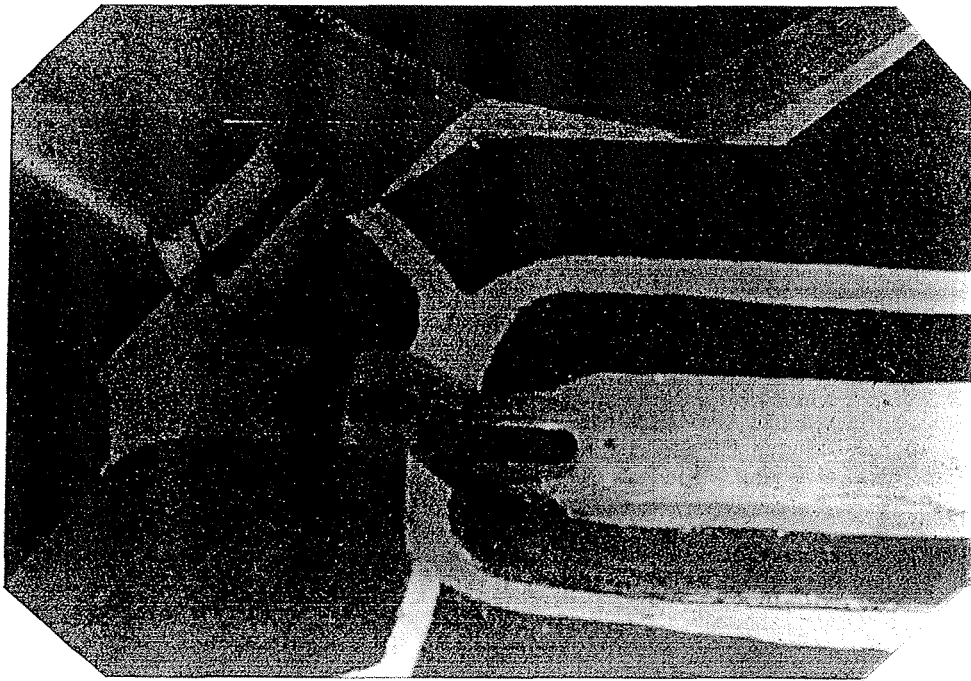
Pelabuhan - Harbour Engineering

## 5. Urutan dalam Struktur Kurikulum

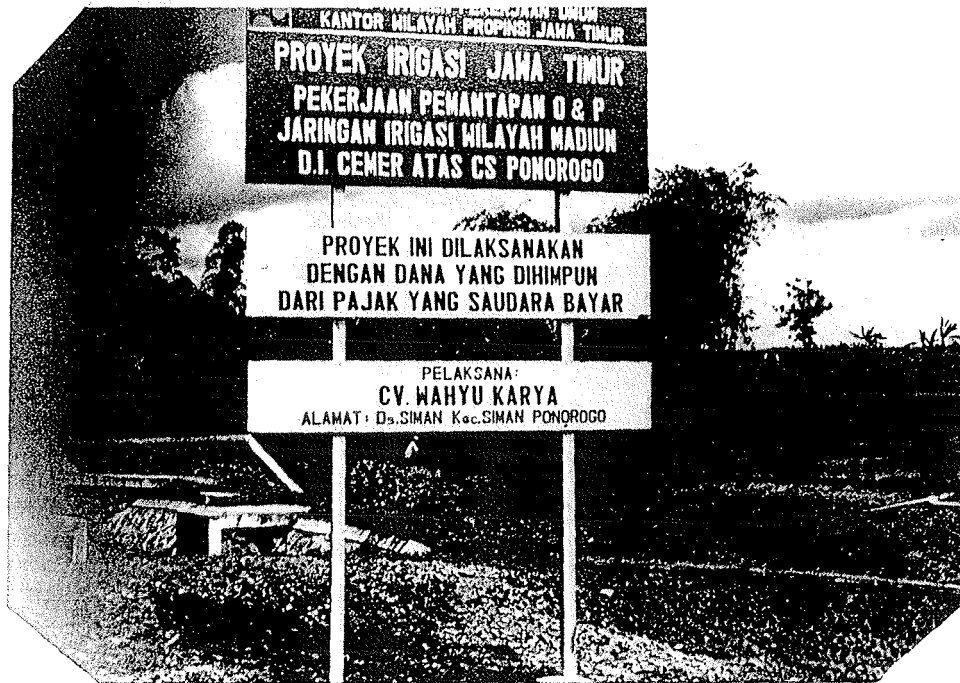
Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8
TSI - 109	TSI - 122	TSI - 221					
		TSI- 222					
			TSI - 224	TSI - 323			

			TSI-226		TSI326		
					TSI - 324		
						TSI - 421	TSI 422
						TSI - 463	TSI - 424

## 6. Gambaran hasil Karya



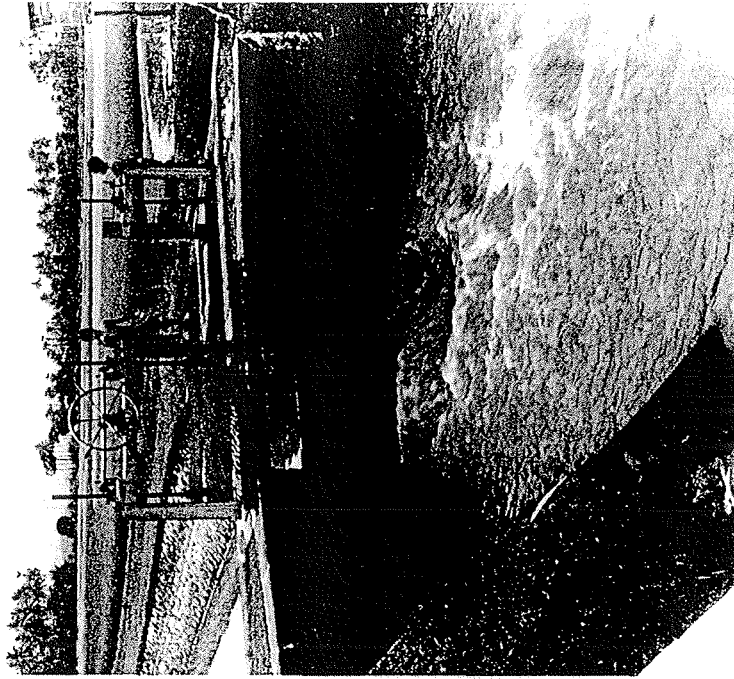
Gb.1 Pemodelan



Gb. 2 a Proyek Irigasi



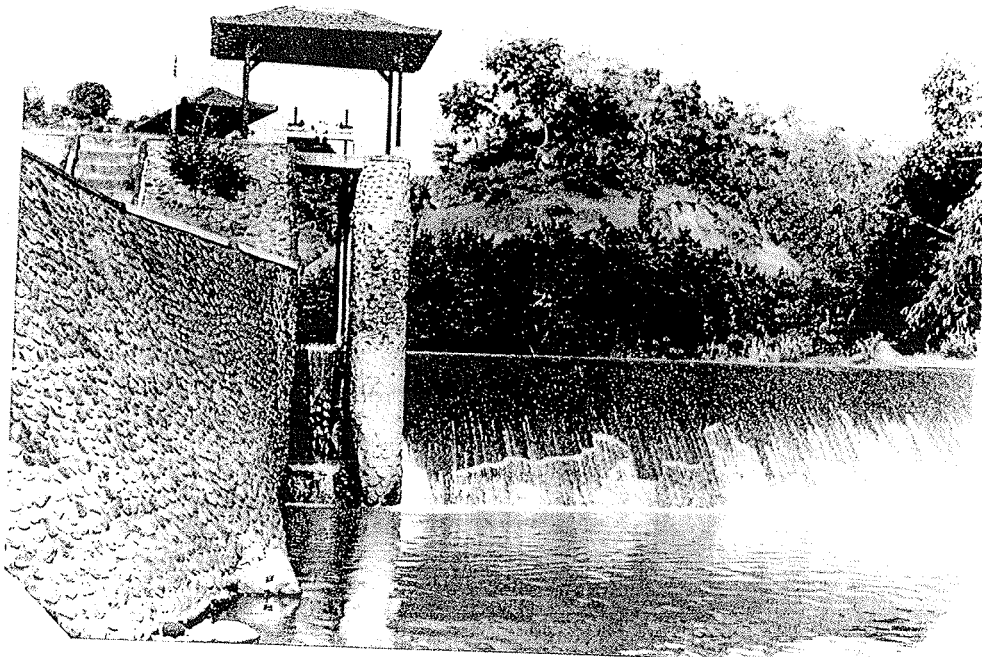
Gb. 2 b Petak Sawah



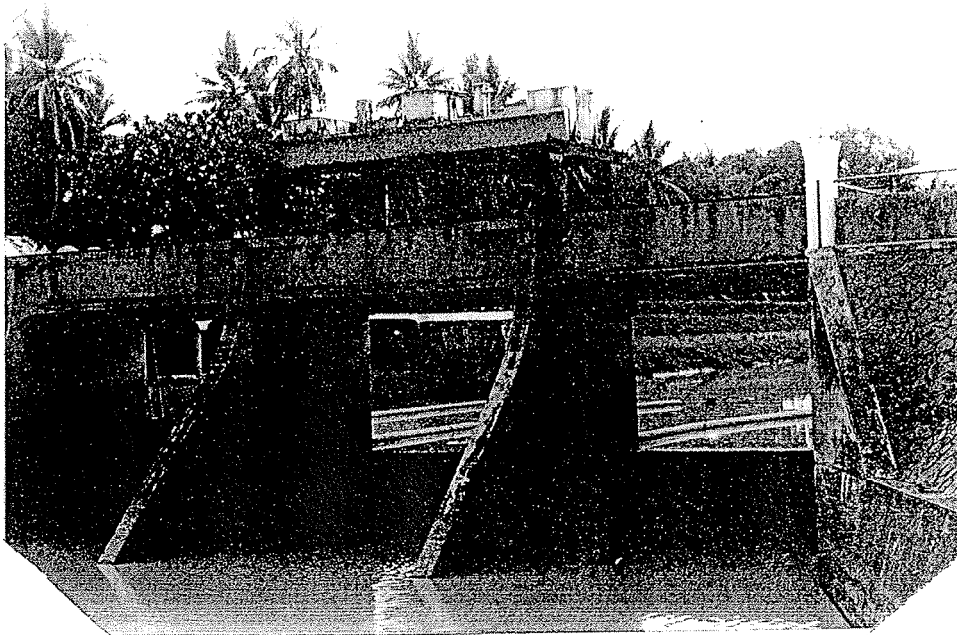
Gb. 2 c Petak Sawah dan Bangunan Bagi



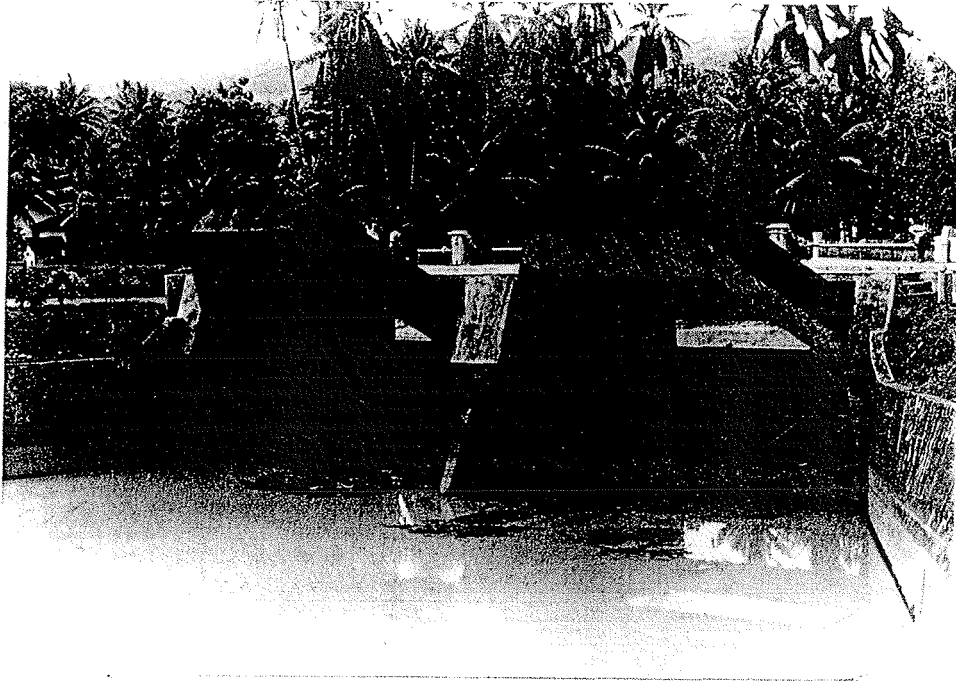
Gb. 2 d Petak Sawah dan Bangunan Bagi



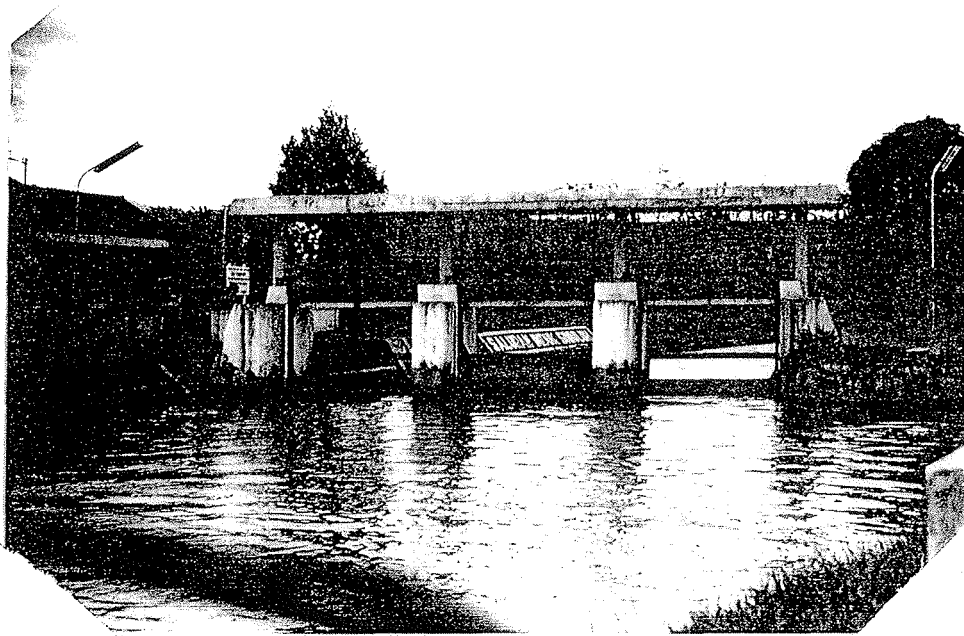
Gb. 3 Bangunan Bendung



Gb. 4 Bangunan Dam



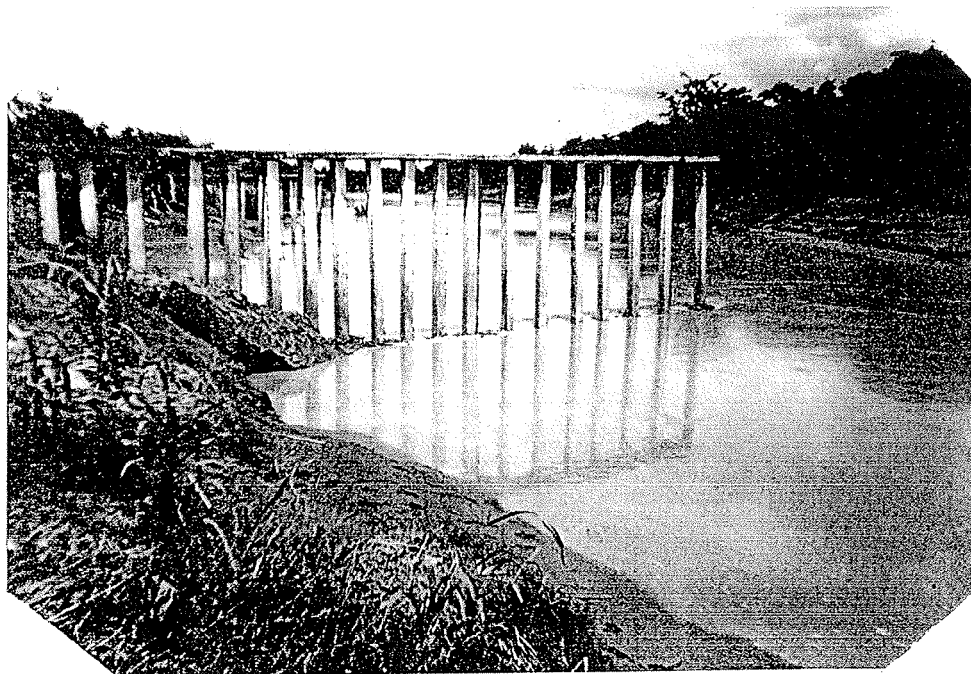
Gb. 5 Bangunan Pintu Pengelak



Gb. 6 Bangunan Bagi Sadap

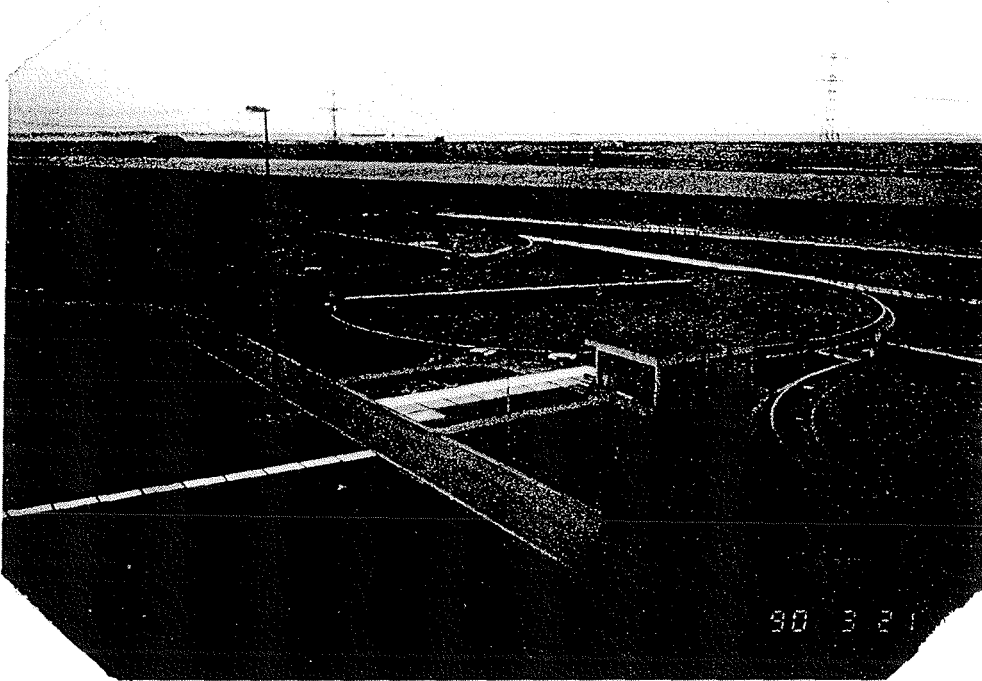


Gb. 7 Sungai

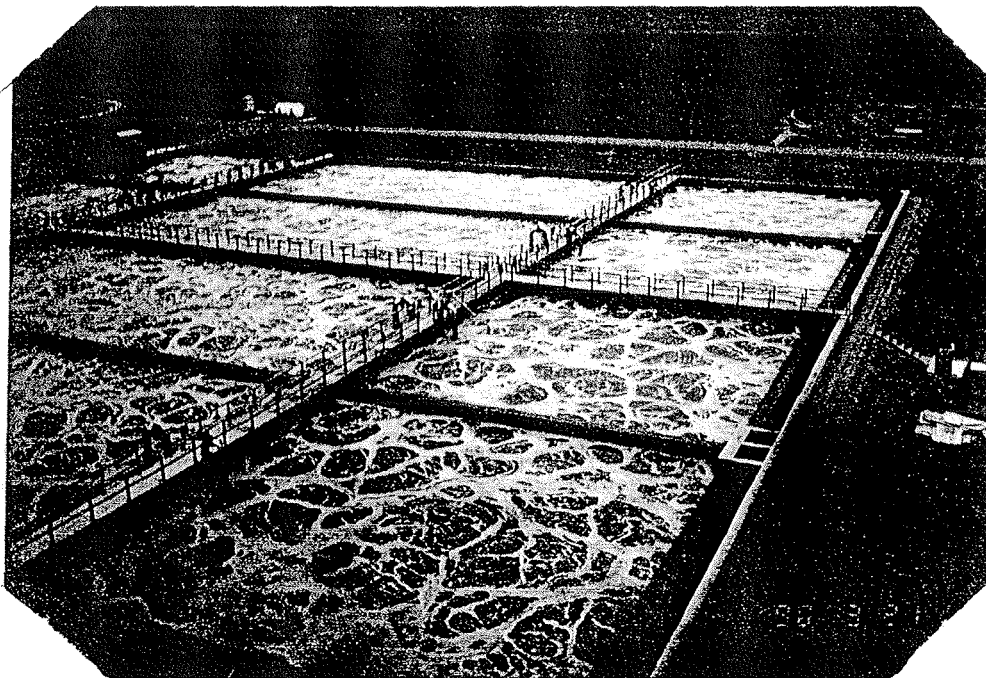


Gb. 8 Bangunan Krib Beton

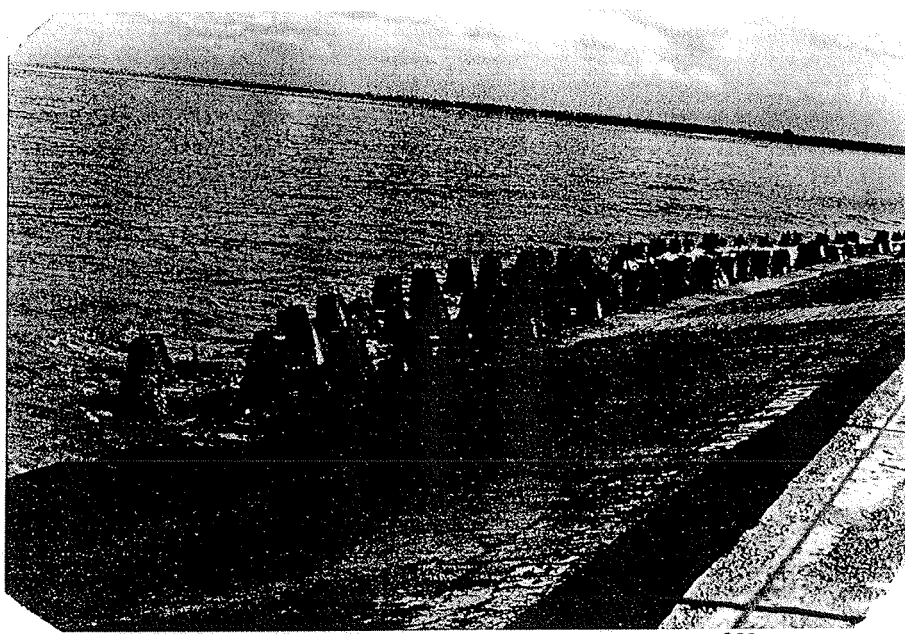




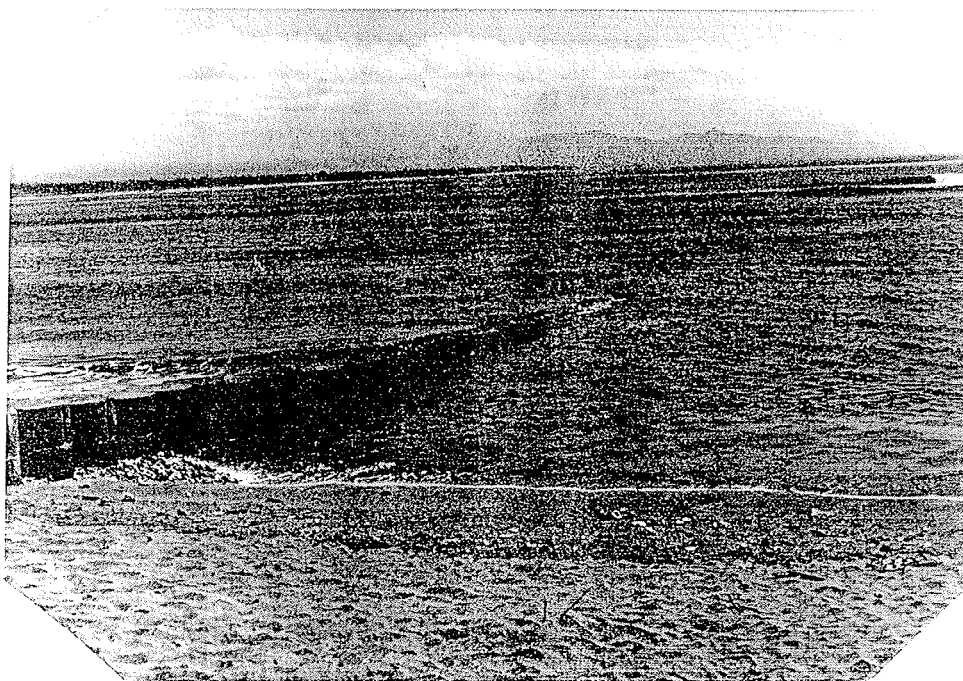
Gb. 9 Bangunan Pengolahan Air Bersih



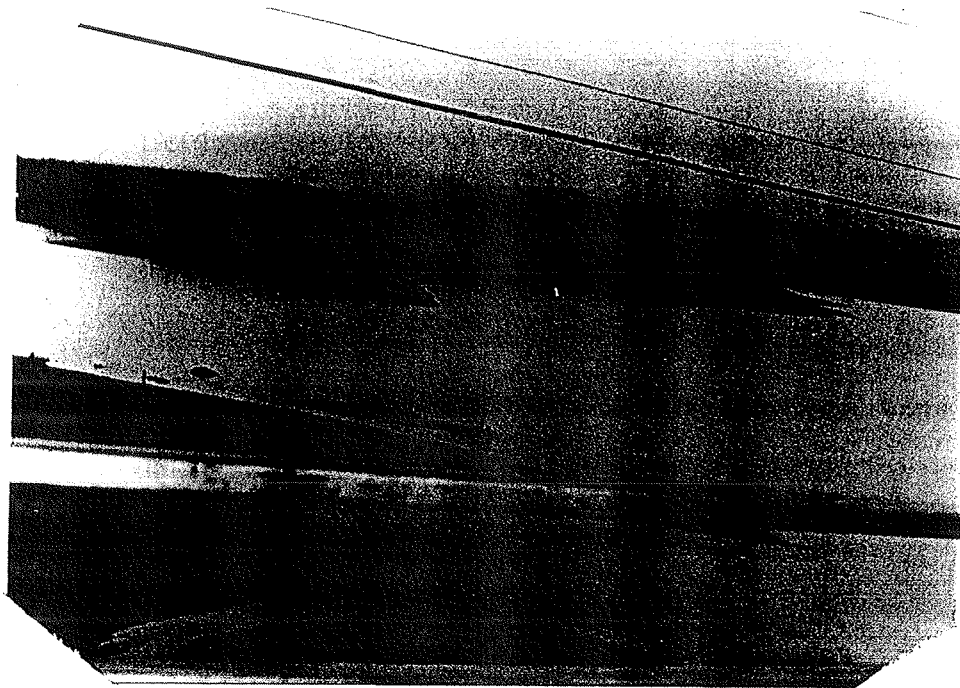
Gb. 10 Bangunan Pengolahan Air Bersih



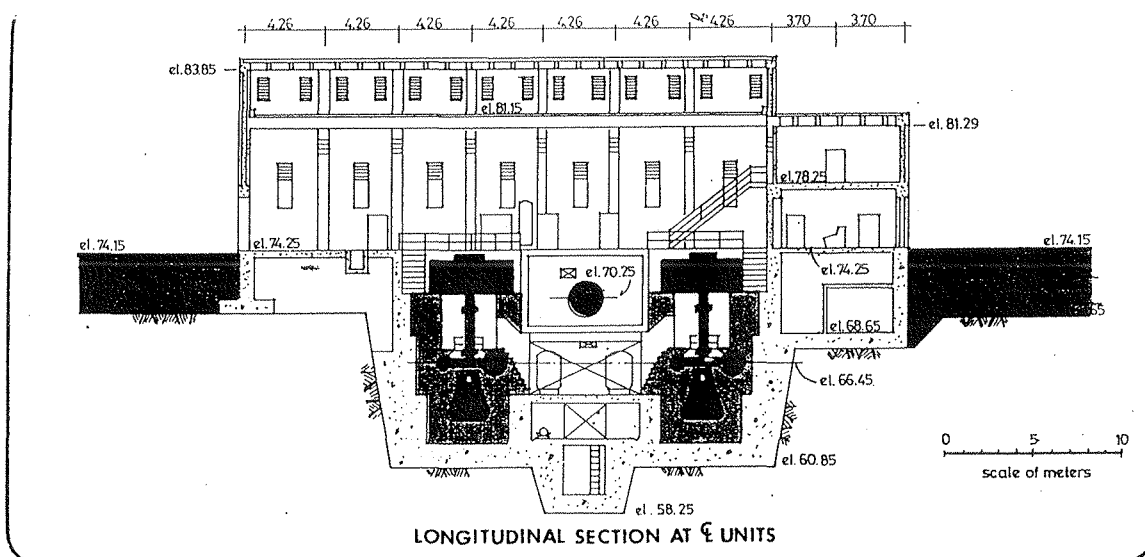
Gb. 11 a. Bangunan Perlindungan Pantai Kuta



Gb. 11 b Bangunan Perlindungan Pantai Sanur



Gb. 12 a Bangunan Waduk



Gb. 12 b Bangunan PLTA

## 7. Pembahasan

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan di atas perlu dilakukan suatu telaah atau pembahasan mengenai urutan dari masing-masing bahan studi di Divisi Hidroteknik. Pada awal kuliah sebaiknya diketahui lebih dulu matakuliah mana yang perlu diketahui sebelum menempuh matakuliah yang bersifat Keahlian yang memerlukan dukungan matakuliah Dasar Khusus.

Pada awal semester yaitu semester dua diberikan matakuliah Mekanika Fluida/Hidraulika I sebagai dasar untuk dapat mengikuti matakuliah Hidraulika II. Sifat dan perilaku aliran, dan rumusan dasar energi dan kehilangan energi, persamaan aliran pada saluran tertutup atau pipa diberikan pada matakuliah ini. Hidraulika II selanjutnya merupakan suatu matakuliah yang erat kaitannya dengan matakuliah terapan seperti Irigasi, Drainase Perkotaan, dan Bangunan Air. Pada matakuliah Hidraulika II akan disampaikan masalah kehilangan energi atau tinggi tekan untuk saluran terbuka, dan persamaan dasar yang akan diterapkan pada matakuliah yang disebutkan di atas, untuk mendesain saluran terbuka, pembawa dan atau pembuang, mengenalkan profil aliran dan tekanan air statis dan dinamis pada pintu-pintu air pada Bangunan Irigasi, Drainase Perkotaan, dan Bangunan Air berupa Bendung.

Rekayasa Hidrologi diperlukan untuk menunjang, Irigasi, Drainase Perkotaan, dan Bangunan Air dalam kaitannya untuk mengetahui kebutuhan air tanaman, ketersediaan air sehingga dapat direncanakan atau diprediksi kalau memungkinkan secara efisien

luas daerah Irigasi yang dapat dibuka atau dicetak sebagai penghasil bahan pangan dan sebagai beban yang menjadi dasar perancangan suatu Konstruksi pada Drainase Perkotaan maupun Bangunan Air. Rekayasa Hidrologi dalam suatu bagiannya memprediksi besaran debit banjir rencana menggunakan ilmu Statistika dan Probabilistik, untuk itu sebaiknya peserta mengenal terlebih dahulu ilmu tersebut.

Praktikum Hidraulika dimaksudkan sebagai bagian dari pengenalan perilaku aliran secara visual pada suatu media dengan menggunakan saluran tertutup, terbuka dengan model penghambat aliran. Disamping itu dikenalkan pula alat peraga, untuk lebih memperluas wawasan terhadap aliran dan gejala yang terjadi pada aliran yang melalui bangunan air. Bagian ini dapat atau seyogyanya ditempuh setelah mengenal teori yang berkaitan dengan praktek yang dilakukan di Laboratorium Hidroteknik yang berupa uji model fisik. Untuk menunjang praktek dalam bentuk uji model matematik dapat dilakukan melalui Analisis Hidrologi terapan, yang memberikan bagian dari ketrampilan dalam menggunakan paket-paket program yang telah dimiliki, HEC1 sampai dengan HEC6, dan Windstorm, Auto Civil, dll. Setelah mengetahui alat-alat bantu berupa teori, praktek dan rumusan dasar mengenai perancangan peserta didik dapat menempuh matakuliah Keahlian, Irigasi, Drainase Perkotaan, dan Bangunan Air. Sebaiknya untuk mengikuti matakuliah Bangunan Air menempuh atau mengenal terlebih dulu matakuliah Teknik Sungai agar supaya peserta didik

mengetahui lebih baik tentang sumber air sungai dan perilaku dari aliran sungai yang alirannya tidak langgeng atau *unsteady flow*.

Rekayasa Penyehatan Lingkungan dapat ditempuh dengan atau tanpa mengenal ilmu-ilmu dasar yang telah diuraikan di atas, karena ia seolah-olah bisa berdiri sendiri, berkaitan dengan kualitas air, bagaimana memperlakukan air limbah, yang akhirnya akan merupakan suatu upaya agar lingkungan berada dalam keadaan sehat, walupun terdapat limbah disekitar kita.

Terakhir adalah suatu matakuliah yang merupakan bagian akhir dari kelompok ilmu Hidroteknik yaitu, Pengembangan Sumberdaya Air yang memerlukan cabang-cabang ilmu yang telah diuraikan di atas, ditambah telaah ekonomi yang berkaitan dengan efisiensi dan pendanaan serta upaya agar apa yang akan dikembangkan memperoleh hasil guna dan daya guna, optimal .

Pelabuhan, matakuliah ini menjadi suatu kajian yang juga membutuhkan cabang-cabang ilmu lainnya, seperti telah disampaikan sebelumnya dan di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Unika Parahyangan ini dimasukkan kedalam Divisi Teknik Tranportasi karena lebih ditekankan sebagai prasarana Transportasi Namun demikian dalam kaitannya dengan perancangan yang berkaitan dengan perilaku dan desain ombak, desain kolam, penentuan letak dari pemecah ombak, analisis sedimen di kolam pelabuhan dan sekitarnya merupakan bagian dari Kelompok Ilmu Hidroteknik. Untuk mengenal lebih jauh diperlukan matakuliah Rekayasa Pantai sebelum menempuh matakuliah Pelabuhan.

## **Kesimpulan dan Saran**

1. Supaya memperoleh gambaran yang lebih lengkap dibutuhkan informasi awal tentang urutan penempuhan matakuliah khususnya pada Divisi Hidroteknik;
2. Apabila urutan tersebut belum atau tidak dilaksanakan seperti terurut di atas akan diperoleh suatu gambaran yang terputus, dan dalam aplikasinya kemungkinan cukup menyulitkan peserta didik.
3. Dalam menempuh matakuliah apapun peserta didik perlu memperhatikan urutan penempuhan matakuliah terkait pada Divisi apapun ;
4. Untuk lebih meningkatkan penalaran yang lebih baik perlu dikenalkan lebih awal tentang kepentingan/kegunaan setiap matakuliah ;
5. Peserta didik sebaiknya menempuh matakuliah terurut seperti yang tersusun dalam kerangka kurikulum.

## Daftar Pustaka

1. Fakultas Teknik Unika Parahyangan , " Petunjuk Pelaksanaan " , FT Unpar, 1998
2. Fakultas Teknik Unika Parahyangan, " Kumpulan Silabus " FT Unpar, 1996
3. Soedarwoto H. , " Irigasi I " , Pustaka FT Unpar, 1992
4. Soedarwoto H. , " Irigasi II " , Pustaka FT Unpar, 1993 -
5. Soedarwoto H. , " DPBA " , Pustaka FT Unpar, 1992
6. Soedarwoto H. , " Sungai " , Pustaka Unpar, 1997
7. Soedarwoto H. , " Drainase Perkotaan " , Pustaka Unpar, 1997
8. Soedarwoto H. , " Pengembangan Sumberdaya Air " , Pustaka Unpar,, 1997
9. Soedarwoto H. , " Dasar-dasar Perencanaan Irigasi " , Pustaka Unpar,, 1998
10. Soedarwoto H. , " Bangunan Air " , Pustaka Unpar, 1997