

# BAB I

## PEDAHULUAN

### PENGEMBANGAN SUMBER DAYA AIR ( PSDA )

#### Pengertian PSDA :

Ialah ilmu yang mempelajari tentang Teknik Sumber Daya Air yaitu : tentang *cara - cara memahami kuantitas, kualitas, jadual ketersediaan dan kebutuhan sumber daya air* serta **penanggulangan permasalahan** yang ada, sehingga dapat di-kembangkan **pemanfaatan, kelestarian dan pengelolaan sumber daya air** tersebut untuk **kesejahteraan kehidupan manusia beserta alamnya.**

*Latar Belakang :*

### **3 ( tiga ) Konsep Dasar Pembangunan :**

- a. Pengadaan Barang dan Jasa *melalui berbagai* kombinasi faktor Produksi.**
- b. Perubahan Sosial dan Ekonomi**
- c. Hubungan *antara* Manusia dan Lingkungan**

*Latar Belakang :*

Dan **5** (lima) hal keterkaitan segi lain sebagai **pembatas pertumbuhan pembangunan :**

- **Penduduk**
- **Produksi Pertanian**
- **Produksi Industri**
- **Sumber Daya Alam**
- **Pencemaran / Polusi.**

*Latar Belakang :*

**Sumber Daya Air ( SDA )** merupakan sumber daya fisik dari berbagai sumber daya alam yang ada, sehingga didalam pengembangannya *tidak dapat lepas* dari **sumber daya alam lainnya**.

**Pemanfaatan SDA** tidak lebih dari **20 %** dari **potensi air** yang ada saat ini.

**Potensi Air** biasanya **dikendalikan lebih dahulu**, kemudian **baru dimanfaatkan**, seperti untuk :

- a. **Irigasi**
- b. **Air Baku**
- c. **Tenaga Listrik**
- d. **Navigasi**
- e. **Pengendalian banjir.**

Latar Belakang :

**Kebutuhan volume aliran air** dibedakan menjadi **2 ( dua ) kondisi kebutuhan**, yaitu :

- a. Kebutuhan Tetap / Standar** , kebutuhan yang **konstan** dan atau tidak dapat kurang dari yang telah ditentukan, seperti :
  - **Kebutuhan Tenaga Listrik, Navigasi, Perikanan, dll.**
- b. Kebutuhan Tidak Tetap / Tidak Standar**, kebutuhan air yang **tidak konstan** atau dapat **bervariasi**, seperti :
  - **Irigasi, Air Baku, dll.**

# Struktur Sumber Daya Alam



## Distribusi Global AIR pada BUMI



### 3. Maksud dan Tujuan PSDA :

Air di Permukaan Bumi ini selalu bergerak, pergerakan air ini membentuk suatu "siklus air", atau sering disebut dengan "*siklus hidorlogi*" yang dipengaruhi oleh pergerakan Alam dan Musim, sehingga distribusi air secara alamiah *tidak dapat ideal* secara ruang ( tempat ) maupun waktu.

Potensi penggunaan sumber air dari kondisi ini cenderung tidak dapat dimanfaatkan sesuai kebutuhan kita, yaitu seperti untuk : Pertanian, Rumah Tangga, Industri, dll.

Atau dengan kata lain :

*Sifat ketersediaan air (quantity and quality) memiliki variabilitas ruang (tempat) dan waktu (time variant).*

$$WA = f(x,t)$$

### 3. Maksud dan Tujuan PSDA :

**Pengembangan Sumber Daya Air** ini *bertujuan* untuk **mempelajari** dan **memahami potensi sumber daya air** yang ada agar dapat **dimanfaatkan, dilestarikan** dan **dikelola** untuk **kebutuhan kehidupan manusia ( kita ) beserta alamnya.**

Dalam Penggambaran secara bagan sistematis permasalahan PSDA dapat dilihat sebagai berikut.

# Pemasalahan PSDA :

## PENGEMBANGAN SUMBER DAYA AIR

PELES- TARIAN	PEMAN- FAATAN	PENGELO- LAAN
PERENCANAAN YANG :	IMPLEMENTASI YANG	
• Menyeluruh	• Bertahap	
• Terkoordinasi	• Berdasarkan Program yang memperhatikan keterbatasan-2	
• Serba Guna	• Peraturan penyediaan biaya.	
• Mencakup berbagai bidang keahlian	• Organisasi yang sesuai	
• Jangkauan waktu cukup lama	• Tenaga yang memadai	
• Melihat keperluan dan ketersediaan sumber air yang realitis	• Pengaturan pengelo – laan setelah tahap pelaksanaan	
• Fleksibel dan selalu direvisi.		

Peningkatan kehidupan masyarakat banyak bidang :

1. Ekonomi
2. Sosial
3. Politik
4. Buidaya

Meningkatkan Perasaan :

1. Kemananan
2. Ketentraman

Meningkat-  
kan :

1. Kemak-  
muran
  2. Kesejah-  
teraan
- Bangsa**

Meningkat-  
kan  
Ketahanan  
**Nasional**

Permasalahan PSDA :

**Pengem-  
bangan  
Sumber-  
Sumber  
Air** secara  
**OPTIMAL**

Dengan **Cara** :  
1. Paling **Efektif**  
2. Paling **Baik**  
3. Membuat  
**Pedoman** dan  
**Standar** yang  
*Komprehensif*

**Cara Pendekatan  
( Approach ) :**  
**Wilayah** dengan  
memilih **Unit-2  
Geografis** yang  
paling **logis** dilihat  
dari segi **Sumber-  
sumber Air.**

**Pengem-  
bangan  
Wilayah  
Sungai  
( *River  
Basin* )**

## Keterkaitan Pengelolaan PSDA :



#### 4. Unsur – Unsur Pokok PSDA :

**Kebutuhan manusia / kita** terhadap **AIR** berkembang untuk berbagai jenis keperluan yang diakibatkan dari ***perkembangan Penduduk, Perkotaan, pertanian dan industri.***

Sehingga ***kebutuhan AIR*** sangat **meningkat** dan **berkembang**, sedangkan **sumber daya air masih banyak tersedia**, namun *menyangkut banyak aspek yang masih perlu* **di-OPTIMAL-kan** untuk menangani permasalahan unsur-unsur pokok PSDA yang ada.

Permasalahan **unsur-unsur pokok PSDA**, diantaranya adalah :

- a. **Pengendalian Banjir ( *Flood Control* )**
- b. **Irigasi dan Darinasi**
- c. **Listrik Tenaga Air**
- d. **Sedimentasi**
- e. **Pengaturan DAS (daerah Aliran sungai) yang menyangkut *pencegahan erosi*.**
- f. **Penyediaan Air untuk Rumah Tangga**
- g. **Lalu lintas Air**
- h. **Perikanan dan Kesatwaan pada umumnya**
- i. **Penggunaan Sumber Daya Air untuk Rekreasi**
- j. **Pencemaran**
- k. **Penjagaan Keseimbangan Ekologi ( ekosistem )**
- l. **Pengendalian Kadar Garam**
- m. **Pembuatan Hujan ( hujan buatan ).**

## 5. Sumber Daya Air dan Siklus Hidrologi :

**Alam menyediakan air** untuk **kebutuhan kehidupan alam** dan **manusia**, berupa **air** yang **terdistribusi** dan **bergerak mengikuti siklus hidrologi** ( gb. 2.1. )

Keadaan alam ini yang menyediakan peluang terjadinya siklus hidrologi ini sangat bermanfaat, karena air yang mengalir dari daerah tinggi ke daerah rendah, kemudian mengalami proses evaporasi (penguapan). **Evaporasi** ini sebagai *proses tranfer air* ( *tranfer energi air* ) ke **atmosfir** yang menyebabkan terjadi **awan** dan **hujan**, sehingga pada **tempat yang mempunyai elevasi tinggi** masih memiliki *kesempatan* mendapatkan **air** yang berasal dari **hujan**, karena **awan** yang mempunyai *potensi hujan ditiup* oleh **angin** ke **dataran tinggi** tersebut.

**Alat transportasi distribusi air** ini adalah :

- **Udara** → untuk perjalanan **diatmosfir**;
- **Alur-2 Sungai** (besar dan kecil) → untuk perjalanan **dipermukaan tanah**;
- **Pori-2 / lubang-2 dalam Tanah** → untuk perjalanan **dibawah permukaan tanah**.

Siklus Hidrologi ini sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor :

- a. **Angin dan Iklim** ( *angin muson* ) atau **geografis**.
- b. **Suhu udara dan gerak udara naik**
- c. **Angin laut dan angin darat**
- d. **Kondisi dan struktur lapisan tanah**
- e. **Kontur tanah**
- f. **Penghuni daerah** tersebut.

## 6. Sumber Air dan Ketersediaan Air :

Mengingat *dur* / siklus hidrologi tersebut diatas, apabila kita beranggapan **dur** mulai pada **presipitasi** ( seperti orang awam ), maka kita katakan bahwa **Sumber Segala Air** adalah *hanya satu* yaitu **presipitasi** ( **hujan** ).

Kemudian *sebagian* dari **air** itu *masuk* ke **dalam** / ke **bawah tanah** ( under ground ) dan *sebagian* lainnya *mengalir* ke **permukaan tanah** ( over ground surface ), maka **sumber air** tersebut sering dibagi atas **dua klas**, yaitu :

- a. **Air diatas tanah**, disebut *air-permukaan* ( over ground atau surface water )
- b. **Air bawah tanah**, disebut *air-tanah* ( under ground atau ground water ).

6. *Sumber Air dan Ketersediaan Air :*

Sedangkan ***air-permukaan*** dapat dibagi lagi atas :

- a. **Air sungai** dan **Air Saluran** - 2 ( mengalir )
- b. **Air di Danau** -2 **Alam** dan **Waduk Buatan** ( menggenang )

Untuk ***air-tanah*** menurut cara memperoleh atau menurasnya dapat dibagi atas :

- a. **Air Sumber Alam** ( Natural Springs )
- b. **Air Sumber Artesis** ( Artesian Wells )
- c. **Air Galeri** atau **Terowongan** ( Galleries, Karazes, Khanats )
- d. **Air Sumur-sumur Dangkal** dan **Dalam** ( Shallow and Deep / Tube Wells )

## 6. Sumber Air dan Ketersediaan Air :

Presentase dari ***air-permukaan*** dan ***air-tanah*** diatas bukanlah ketersediaan yang nyata dan langsung.

Untuk air-tanah berada jauh dari tempat penggunaanya sehingga tidak ekonomis.

Sedangkan untuk air-permukaan sebagian merupakan air mengalir yang memperbaharui volume aliran di sungai-sungai rata-rata 30 kali setahun.

Walaupun secara menyeluruh di dunia ini cukup air bagi kehidupan, akan tetapi distribusinya sangat bervariasi.

Kepadatan penduduk dan ketersediaan air sering kali tidak seirama ( not compatable ).

6. *Sumber Air dan Ketersediaan Air :*

**Daerah** yang **kekurangan hujan** *untuk pertanian*, sering **memiliki lahan** yang **subur** ( daerah pertanian potensial ).

Banyak **daerah pengembangan ekonomi** yang baik berada di **daratan rendah** yang **sering banjir** akibat pengaruh sungai-2 dan di daerah muara, sehingga perlu **penanganan terhadap banjir**.

*Para perancang sumber daya air biasanya ditantang untuk mengatasi problem air berlebih / terlalu banyak air dan kekurangan / kekeringan, sehingga harus dapat mengembangkan kemudahan dan sarana, yang dapat memenuhi kebutuhan air dan menggunakan peluang-peluang lain guna pengembangan, pelestarian (preservation) dan peningkatan (enhancement) serta pengelolaan dari pada sumber air tersebut.*

*6. Sumber Air dan Ketersediaan Air :*

Untuk sekedar memperlihatkan perkiraan neraca air tahunan rata-rata untuk dunia dapat dilihat dalam tabel 2.1.1.

Perkiraan ini pasti terutama karena sukarnya menghitung **presipitasi** dan **evaporasi** di **laut** disebabkan tidak adanya data serta gambaran global ini tidak dapat memberikan impresi yang benar tentang variasi-2 yang amat besar mengenai keberadaan air sejalan dengan waktu dan ruang.

6. *Sumber Air dan Ketersediaan Air :*

Penyediaan air bersih di **pedesaan** dan **perkotaan** *masih minim*, yaitu :

- **Diperkotaan  $\pm 25\%$**  penduduk belum mendapatkan fasilitas air minum (potable)
- **Dipedesaan  $\pm 80 \%$**  penduduk belum mendapat kemudahan memperoleh air yang aman.

Untuk negara maju ada yang mencapai 91 % s/d. 100 % penduduk perkotaan dapat terlayani fasilitas air minum.

Dilain pihak di negara yang belum maju ada yang hanya 5 % penduduk yang terlayani air bersih.

## 6. Sumber Air dan Ketersediaan Air :

Untuk kebutuhan air bagi jkegubnaan sektoral utama lainnya, misalnya : pertanian, industri dan listrik tebnaga air dijumpai bervariasi dan pada kondisi kekurangan besar sekali.

Sehingga di beberapa tempat telah terjadi dampak sosial dan lingkungan dari pengembangan air yang berakibat konflik antara pengayom-pengayom lokal. Antara pusat dan daerah, antara negara-negara yang bertetangga sampai pada problem yang sudah menyangkuit air international.

Dapat disimpulkan bahwa **problem ketersediaan air**, pada dasarnya adalah **problem manajemen** ( pengelolaan ) *yang rasional atas air* tersebut.

## 7. Fungsi atau Cara Penggunaan Air :

Komisi Nasional Air di Amerika Serikat membuat Klasifikasi penggunaan air ke dalam 3 ( tiga ) katagori utama :

- a. Penggunaan Ambilan ( Intake Uses )
- b. Penggunaan di Tempat ( Onsite Uses )
- c. Penggunaan Aliran ( In Streams or Flow Uses ).

Dalam daftar ini dapat menjelaskan tentang yang berkaitan dengan masing-masing katagori tersebut :

## 7. Fungsi atau Cara Penggunaan Air :

Dalam daftar ini dapat menjelaskan tentang yang berkaitan dengan masing-masing katagori tersebut :

Katagori Penggunaan	Maksud - Tujuan	Indikator	Ukuran
( i ) Ambilan ( Intake )	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Air domestik (bersih) dan Utilitas Umum</li> <li>○ Irigasi – Pertanian</li> <li>○ Industri dan Pendingin Pembangkit Tenaga</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diambil &amp; dikonsumsi.</li> <li>• Sda</li> <li>• Sda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juta liter / hari</li> <li>• Sda</li> <li>• Sda</li> </ul>
( ii ) Ditempat ( Onsite )	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Rawa-rawa ( Swamps )</li> <li>○ Lahan Bawah ( Wet Land )</li> <li>○ Badan Air</li> <li>○ Vegetasi Alamiah</li> <li>○ Tanaman tanpa Irigasi</li> <li>○ Margasatwa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luas lahan</li> <li>• Sda</li> <li>• Waduk / Danau</li> <li>• Luas lahan</li> <li>• Sda</li> <li>• Habitat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hektar</li> <li>• Sda</li> <li>• Sda</li> <li>• Sda</li> <li>• Sda</li> <li>• Sda</li> </ul>
( iii ) Aliran ( in Streams / Flow )	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ E s t u a r y</li> <li>○ N a v i g s i</li> <li>○ Dilusi Buangan</li> <li>○ Tenaga Listrik</li> <li>○ Margasatwa</li> <li>○ Rekreasi</li> <li>○ Estatika</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak ada indikator</li> <li>• Tidak ada indikator</li> <li>• Tidak ada indikator</li> <li>• Produksi Tenaga</li> <li>• Habitat</li> <li>• Boating</li> <li>• Perburuhan</li> <li>• Tidak ada indikator</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak terukur</li> <li>• Ton Km</li> <li>• Tidak terukur</li> <li>• KWH</li> <li>• Hektar</li> <li>• Jumlah Boat</li> <li>• Jumlah Buruh</li> <li>• Tidakl terukur</li> </ul>

## 8. Jenis-jenis Kebutuhan Air :

Macam-macam jenis kebutuhan air antara lain :

- a. Untuk **Rumah Tangga**, meliputi kebutuhan minum, mandi, cuci, masak dan sanitasi.
- b. Untuk **Ternak** dan **Perikanan**, meliputi kebutuhan pemeliharaan ternak dan kolam ikan.
- c. Untuk **Industri** dan **Komersial** lainnya.
- d. Untuk **Pembangkit Listrik Tenaga Air** ( PLTA )
- e. Untuk **Pelayaran Sungai** ( *Navigasi* )
- f. Untuk **Lingkungan Hidup**, antara lain :
  - **Perkotaan**, meliputi kebutuhan Drainasi Perkotaan.
  - *Memelihara Aliran Minimum*, disuatu bagian sungai ( Riparian Flow )
  - *Menahan Intrusi Air Laut*, pada muara sungai
  - **Rekreasi**.