

MODUL 1

# **EKONOMI TEGANGAN TINGGI**

Oleh  
Bambang Trisno  
Jurusan Teknik Elektro  
FTI - UMB

# TUJUAN

- Mempelajari masalah-masalah atau fenomena dan aspek-aspek ekonomi dalam kaitannya dengan Pembangunan Pusat Pembangkit Tenaga Listrik.

# LINGKUP PERKULIAHAN

## Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Dalam Pembangkitan Tenaga Listrik

### **FAKTOR INTERNAL**

- Pengoperasian yang ekonomis / efektif / Effisien
- Investasi
- Kebutuhan (load)
- Planning jangka panjang untuk kapasitas pembangkit
- Keandalan
- Biaya

# LINGKUP PERKULIAHAN

## Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Dalam Pembangkitan Tenaga Listrik

### **FAKTOR EXTERNAL**

- Produk Domestik Bruto
- Load
- Kebutuhan prediksi Jangka panjang
- Program-program lintas sektoral

# DAFTARPUSTAKA

- Electrical Engineering Economics, Dr. Gaya Prasad Chhalotra, Ph.D., Khanna Publisher, 1979.
- Electrical Power (Uppal), 1980.
- Electrical Technology (Bl.Theraja), 1980.

# PENDAHULUAN

## **ENERGI LISTRIK**

Hingga saat ini merupakan suatu bentuk energi yang paling penting.

Penerapan sudah jelas seperti :

- Industri
- Penerangan
- Public service yang utama

## **KEUNTUNGAN**

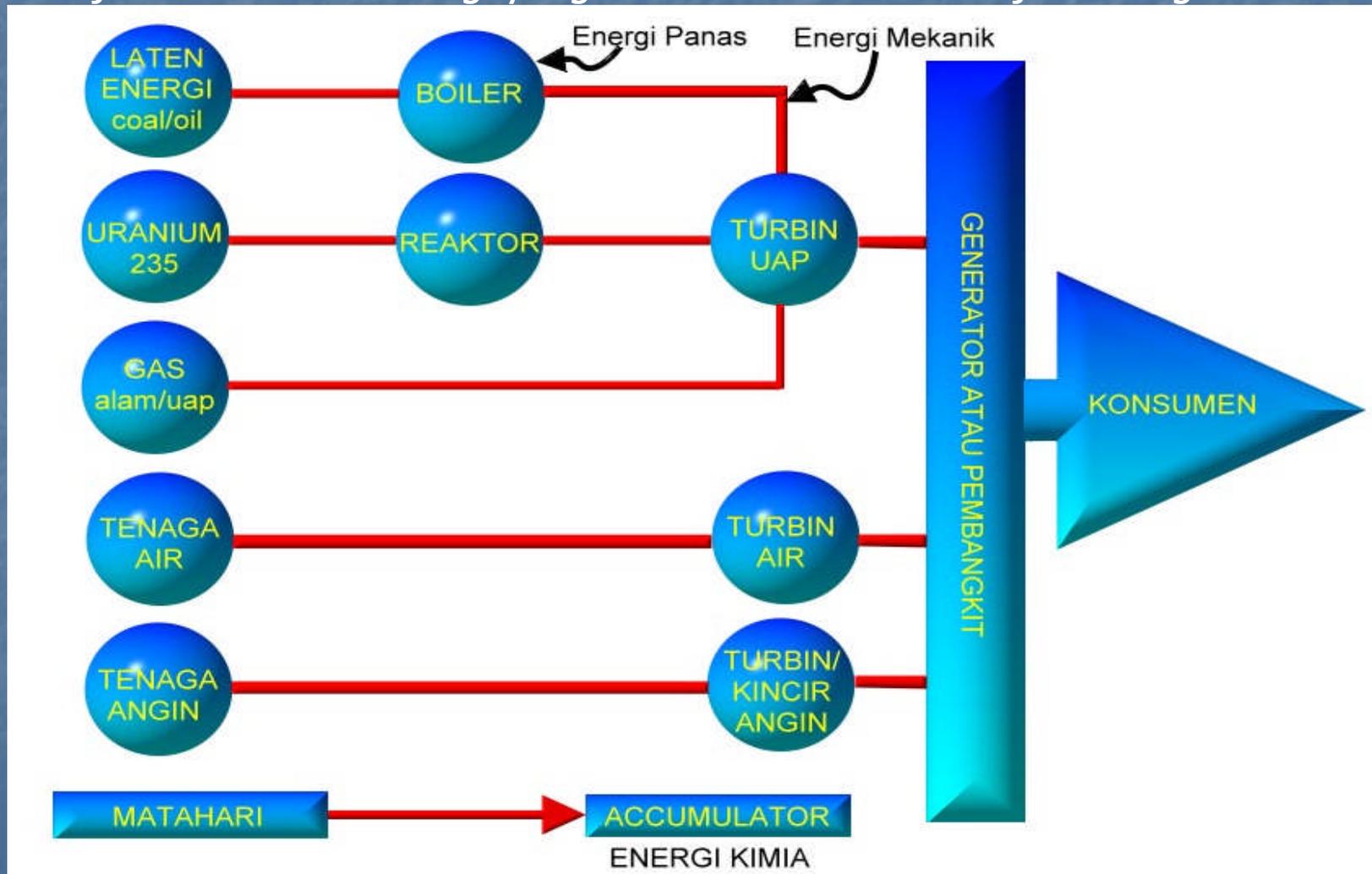
- Bersih/tanpa polusi
- Mudah untuk dikelola
- Efisien
- Murah

# SUMBER-SUMBER ENERGI



# DIAGRAM KONVERSI LATENT ENERGI

Berikut di bawah ini merupakan diagram dari latent energi yang diproses menjadi mechanical energi yang kemudian dirubah menjadi energi listrik.



# TABEL 1. PERBANDINGAN VARIASI PEMBANGKIT TENAGA LISTRIK

HAL-HAL YANG MENYANGKUT	PEMBANGKIT UAP	PEMBANGKIT AIR	PEMBANGKIT NUKLIR	PEMBANGKIT DIESEL	PEMBANGKIT ANGIN / MATAHARI
1. Fix cost (tetap)	Lebih rendah dibanding p.air/nuklir	Tinggi/mahal	Mahal	Murah	Murah
2. Running cost (biaya operasi)	Tergantung pada harga 2 batubara / mahal	Murah tidak dibutuhkan bahan bakar minyak	Rendah HI	Mahal	Murah
3. Efisiensi	Rendah	Tinggi	Rendah	Tinggi	-
4. Cara Start	Butuh waktu untuk pemanasan	Butuh waktu	Cepat dibanding air / uap	Cepat	-
5. Pemeliharaan	Butuh ahli	Rendah	Ahli-ahli yang sangat mengerti (tinggi)	Butuh ahli	-
6. Kemudahan untuk dapat sumber	Tergantung bila batubara import running cost jadi tinggi	Mudah sejauh sumber air dapat dipertahankan dan musim hujan.	Tidak terhingga	Tergantung minyak dan harganya	-
7. Masalah lokasi / tempat pembangunan	Tidak masalah asal batubara cepat tersedia	Harus ditempat yang tinggi, air yang cukup. • Tempat yang luas	Harus aman	Dapat di instalasi dimana saja dan ruang / tempat yang kecil dari air/uap	kapasitas pembangkit terbatas (tdk dpt kapasitas yang besar)
8. Lingkungan	Harus dikaji polusinya	Umumnya baik dan menguntungkan.	Hati-hati terhadap limbah radiasi	Harus dikaji polusinya	-

# PERTIMBANGAN-PERTIMBANGAN EKONOMI DLM PEMBANGKITAN SISTEM TENAGA LISTRIK

PERUSAHAAN LISTRIK BERBEDA DENGAN BISNIS UMUM DAN BISNIS KOMODITAS  
Yang membedakannya adalah :

1. Harus memiliki modal yang kuat (dalam posisi bisnis) agar dpt memenuhi Permintaan Baru (New Demand).
2. Pendapatannya terbatas
3. Bisnis ini dikuasai/ditangani Negara
4. Melayani semua jenis konsumen (bisnis, Perumahan, Produksi dan PJU).
5. Produksi dan Penjualan Tenaga Listrik harus dg Persetujuan Regulator (Pemerintah dan DPR)
6. Tenaga Listrik tidak dapat disimpan sebagai Persediaan (Stock)
7. Selalu siap melayani pemasokan listrik kapan saja dibutuhkan (kala naik permintaan).
8. Hukum Permintaan dan Pemasokan tidak kaku
9. Pada saat Tkt Pendapatan rendah, bisnis ini tidak mungkin disimpan (jadi reserve)

MODUL 2

# EKONOMI TEGANGAN TINGGI

Oleh  
Bambang Trisno  
Jurusan Teknik Elektro  
FTI - UMB

# JENIS-JENIS MODAL DAN BIAYA

Modal dalam proyek Pembangkit Tenaga Listrik dibagi menjadi 2 kelompok :

- 1.Modal Tetap (Fixed Capital)
- 2.Modal Berubah (Running Capital)

Penjelasan :

MODAL TETAP adalah Modal (Capital) digunakan untuk pembelian sejumlah Asset seperti Tanah dan Perlengkapan -perlengkapan untuk suatu Pembangkit-an Tenaga Listrik

Modal Tetap digunakan untuk Sistem Pembangkit, Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik. Termasuk juga biaya-biaya ; angkut, Tenaga Kerja/buruh, transportasi perlengkapan dan peralatan dari pusat pembangkit hingga ke lokasi instalasi listrik ke luar (distribusi)

# JENIS-JENIS MODAL DAN BIAYA

*MODAL TETAP* digunakan untuk Sistem Pembangkit, Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik. Termasuk juga biaya-biaya ;

- Angkut,
- Tenaga Kerja/buruh,
- Transportasi perlengkapan dan peralatan dari pusat pembangkit hingga ke lokasi instalasi listrik ke luar (distribusi).
- Biaya pelaksanaan/operasional pengawasan kerja
- Pembukuan dan
- Manajerial

# MODAL DAN BIAYA BERJALAN

- ❖ MODAL BERUBAH atau Modal berjalan (RUNNING CAPITAL) digunakan untuk pembelian Bahan baku, Pembayaran Gaji dan Upah dalam pengoperasian Perusahaan Pembangkit Tenaga Listrik.
- ❖ Biaya atau Ongkos Berubah adalah biaya operasional dan biaya-biaya tetap yang dihitung untuk satu tahun kerja.
- ❖ Biaya Operasional yaitu biaya-biaya yang berhubungan dengan cara dan pemanfaatan peralatan produksi (equipment).
- ❖ Biaya-biaya Tetap adalah beban-biaya tahunan dalam sekumpulan peralatan yang ditanamkan dari Modal Tetap.

# BEBAN DAN BIAYA BERUBAH (RUNNING COST)

- Beban berjalan tahunan untuk suatu pembangkit mencakup biaya2 :
  - bahan bakar
  - perbaikan dan pemeliharaan peralatan setiap tahun.
  - upah/gaji staff operasional, staff supervisi.
  - Biaya PDAM (air) dan Minyak pelumas

# BEBAN TETAP DAN ASURANSI

- Beban Tetap bergantung dari:
  - Penggunaan Perlengkapan/peralatan
  - Biaya Modal untuk harta berupa bangunan (pemeliharaan)
- Beban Tetap Tahunan meliputi :
  - Pajak<sup>2</sup> (Perusahaan, Penggunaan Jalan, Penghasilan, Pengawas Pemerintah).
  - Asuransi (Bangunan dr resiko Kebakaran, Kecelakaan, Kesehatan dan Kematian)
  - Depresiasi
  - Sinking Fund untuk Tax Property (Bangunan Pembangkit Tenaga Listrik dan Bangunan Gardu<sup>2</sup> Distribusi)

Besaran Beban tetap tahunan berkisar **1 – 2 %** dari biaya<sup>2</sup> Modal Kekayaan (Assets)

# SinkingFund

- Yaitu sejumlah uang yg dikumpulkan untuk menutupi depresiasi dari sejumlah harta (assets).

Harta atau assets ini setelah masa tertentu secara fungsional dan fisik harus diganti. Harta yang berupa perlengkapan pembangkit energi listrik berpengaruh pada kinerja out-putnya (tidak optimal, kuno) yaitu tidak dapat memenuhi load Demand.

# FungsiSinking Fund

- Oleh karena usia Peralatan Pembangkit yang telah tua dan harus diganti (Kapasitas Pembangkit tdk dpt memenuhi load demand) dengan perlengkapan baru maka perlu dikumpulkan dana setiap tahun untuk membiayai kebutuhan ini.

# Obsolescence

(Model Ketuaan/Kuno )

- Mesin dan Peralatan listrik rata-rata setelah 10 tahun menjadi tertinggal
- Yaitu pergantian perlengkapan/peralatan oleh karena murah biaya operasionalnya atau perubahan produk oleh karena mesin sudah tidak cocok lagi. Perubahan2 terjadi akibat cita rasa (taste) dan model.
- Nilai keusangan lebih tinggi untuk mesin-mesin khusus dibanding Mesin-mesin untuk kinerja umum.
- Depresiasi untuk mesin khusus lebih tinggi dibanding mesin umum.

MODUL 3

# **EKONOMI TEGANGAN TINGGI**

Oleh  
Bambang Trisno  
Jurusan Teknik Elektro  
FTI - UMB

# DEPRESIASI DAN KARAKTERISTIKNYA

- Depresiasi adalah nilai setelah habis masa berlakunya modal yang ada dan merupakan besaran nilai akhir dari asset/kekayaan yang telah dipakai selama umur ekonomis (useful life).
- Secara umum depresiasi adalah penurunan berkala harga pokok Aktiva Tetap selama umur ekonomis (useful life) yang disebabkan oleh penyusutan fisik dan penyusutan fungsional aktiva tetap tersebut.
- Depresiasi =  $(P_o - P_s)$   
P<sub>o</sub> = Nilai awal modal  
P<sub>s</sub> = nilai sisa akhir dari Modal awal

# Faktor-faktor Adanya Depresiasi

- Bencana Alam dan Kecelakaan
- Aus dan Rusak
- Penggunaan yang melampaui batas kemampuan standar
- Mesin dan Peralatan Ketuaan (Kuno)