

Peran Dunia Pendidikan Dalam Memajukan Teknologi PLTN di Indonesia



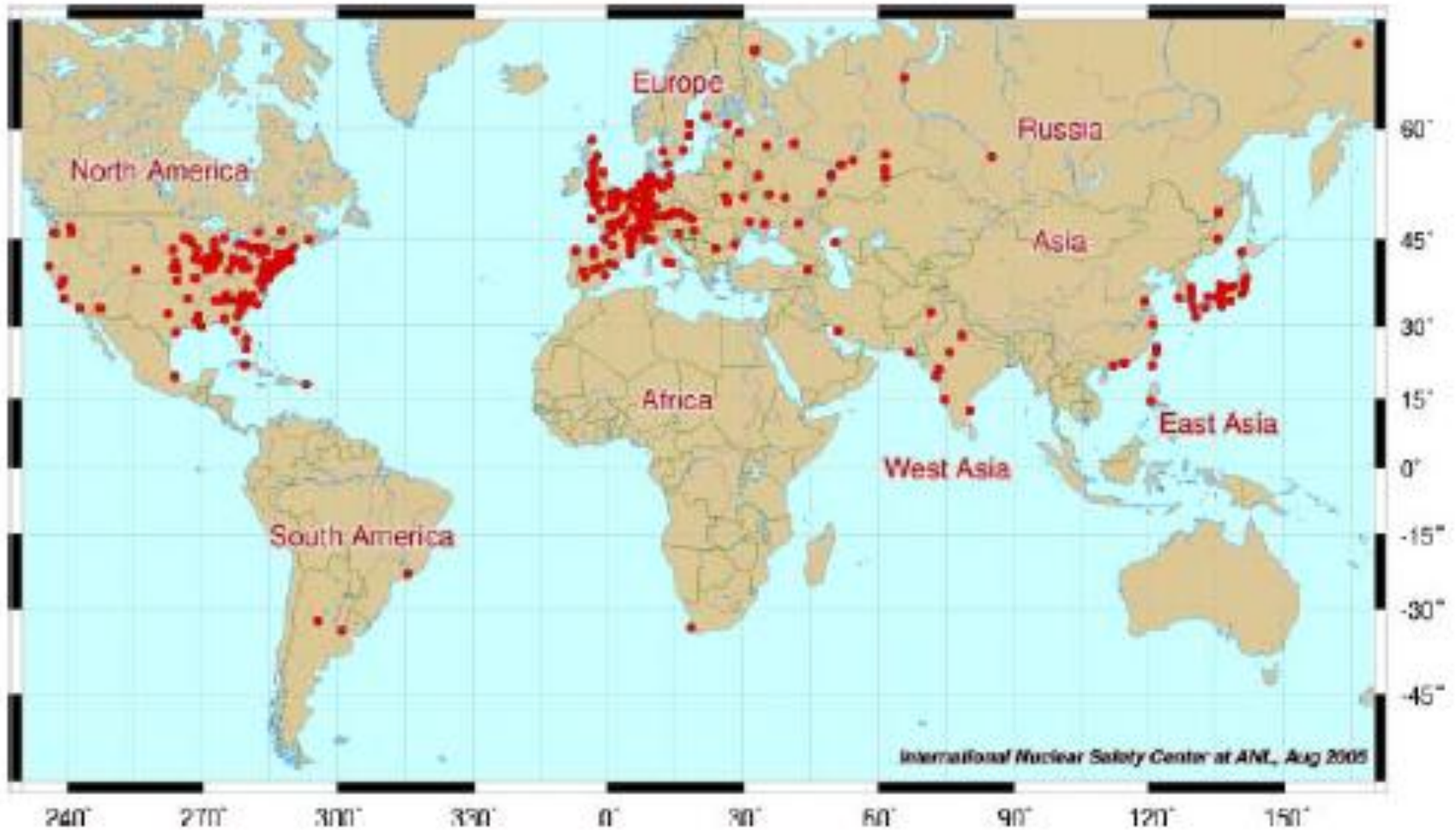
Ade Gafar Abdullah

Electrical Power Systems Research Group (EPSRG)
Electrical Engineering Departement
Indonesia University of Education

Mimpi Indonesia



Map of Nuclear Power Reactor



ISU STRATEGIS

Security of supply dan keberlanjutan penyediaan energi nasional

Proyeksi pertumbuhan populasi penduduk Indonesia dan kebutuhan energi listriknya (Habibie, 2009)

Tahun	Populasi (ribu)	kWh/orang (kWh)	PDB/Kapita (US\$)
2000	211,693	400.4	780
2005	226,063	509.3	1,269
2010	239,600	637.7	1,724
2015	251,567	798.5	2,197
2020	261,868	999.9	2,813
2025	271,227	1252.0	3,711
2030	279,666	1567.7	5,123
2035	286,767	1963.0	7,356
2040	292,061	2458.0	10,784
2045	295,398	3077.8	15,642
2050	296,885	3853.9	22,395

Diperlukan peran PT untuk mensupport perkembangan teknologi PLTN

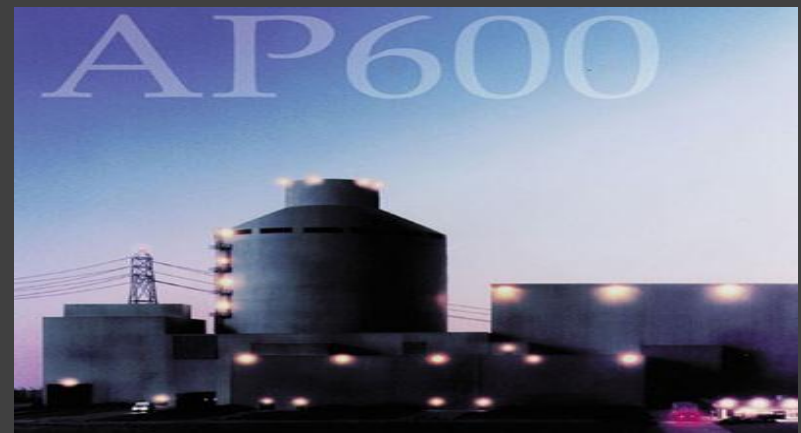
Kondisi Sekarang

Kebergantungan pembangkit listrik terhadap energi fosil

Energi alternatif yang telah dikembangkan :
PLT-Surya
PLT- Angin
PLT-Ombak
PLT- Sampah dll.

Belum menghasilkan daya yang besar

PLTN dan diversifikasi energi



Perkembangan Teknologi PLTN



:: PARADIGMA BARU (Teknologi Reaktor Gen-IV)

Kuatnya tuntutan :

- Keselamatan pasif dan inheren
- Penanganan secara integral terhadap masalah limbah radio aktif
- Ekonomis dengan biaya produksi lebih rendah
- Memiliki karakteristik non proliferasi

Evolusi Teknologi PLTN

Awal prototipe reaktor nuklir



Shippingport
Dresden, Fermi I
Magneox

Reaktor nuklir komersial



LWR
CANDU
VVER, RMBK

LWRs maju



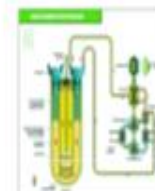
ABWR System 80+
AP600, EPR

Evolusi desain yang menawarkan perbaikan secara ekonomi



PBMR
SWR-1000

- Sangat ekonomis
- Meningkatkan keselamatan
- Meminimalkan limbah
- Proliferasi resistan



SVBR-75/100

Generasi I

Generasi II

Generasi III

Generasi III+

Generasi IV

PLTN – Peran Dunia Pendidikan

- Meningkatkan faktor “Public Acceptance” terhadap PLTN, melalui sosialisasi dan intervensi kurikulum mulai tingkat SD sampai dengan PT.
- Ikut berperan dalam pengembangan teknologi PLTN: Riset terkait dengan : desain reaktor yg khas Indonesia, manajemen bahan bakar nuklir, safety analysis.

Reallita yang terjadi di masyarakat

Sebuah Percakapan

Awam : “Apa yang kamu pelajari di Fisika UPI?”

Mhs : “Fisika Reaktor.”

Awam : “Jadi Anda akan menghancurkan dunia?”

Mhs : “Tidak , Saya belajar nuklir untuk kedamaian.”

Nuclear for Education



“ Ada tendensi yang kuat jika semakin banyak masyarakat memperoleh informasi yang jelas tentang PLTN, maka penerimaan publik terhadap PLTN semakin tinggi , sebaliknya persepsi resiko akan rendah. “

Penerimaan Publik Terhadap PLTN

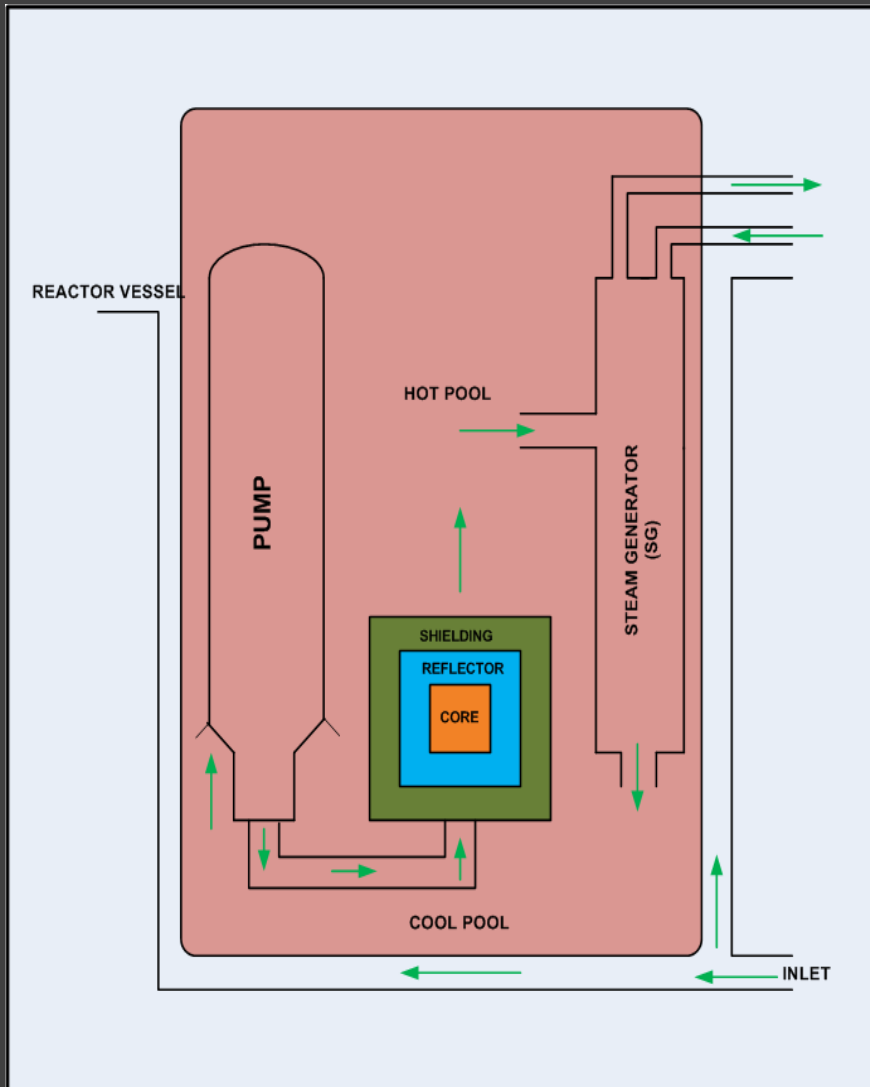
- Transfer knowledge kepada masyarakat tentang teknologi PLTN terbaru dengan jujur dan terbuka terkait manfaat dan resiko yang disertai dengan fakta-fakta.
- Pentingnya peranan media (pers, televisi dan majalah) dan kegiatan kegiatan yang mengarah kepada penerimaan public dalam mempengaruhi sikap masyarakat .

Riset PT Terkait PLTN

- Masih sedikit PT di Indonesia yang mempunyai Riset Grup Bidang Teknologi Nuklir.
- Bidang garapan riset PLTN di PT saat ini :
 - Neutronik
 - Thermal Hidraulik
 - Bahan Bakar Nuklir
 - Safety Analysis

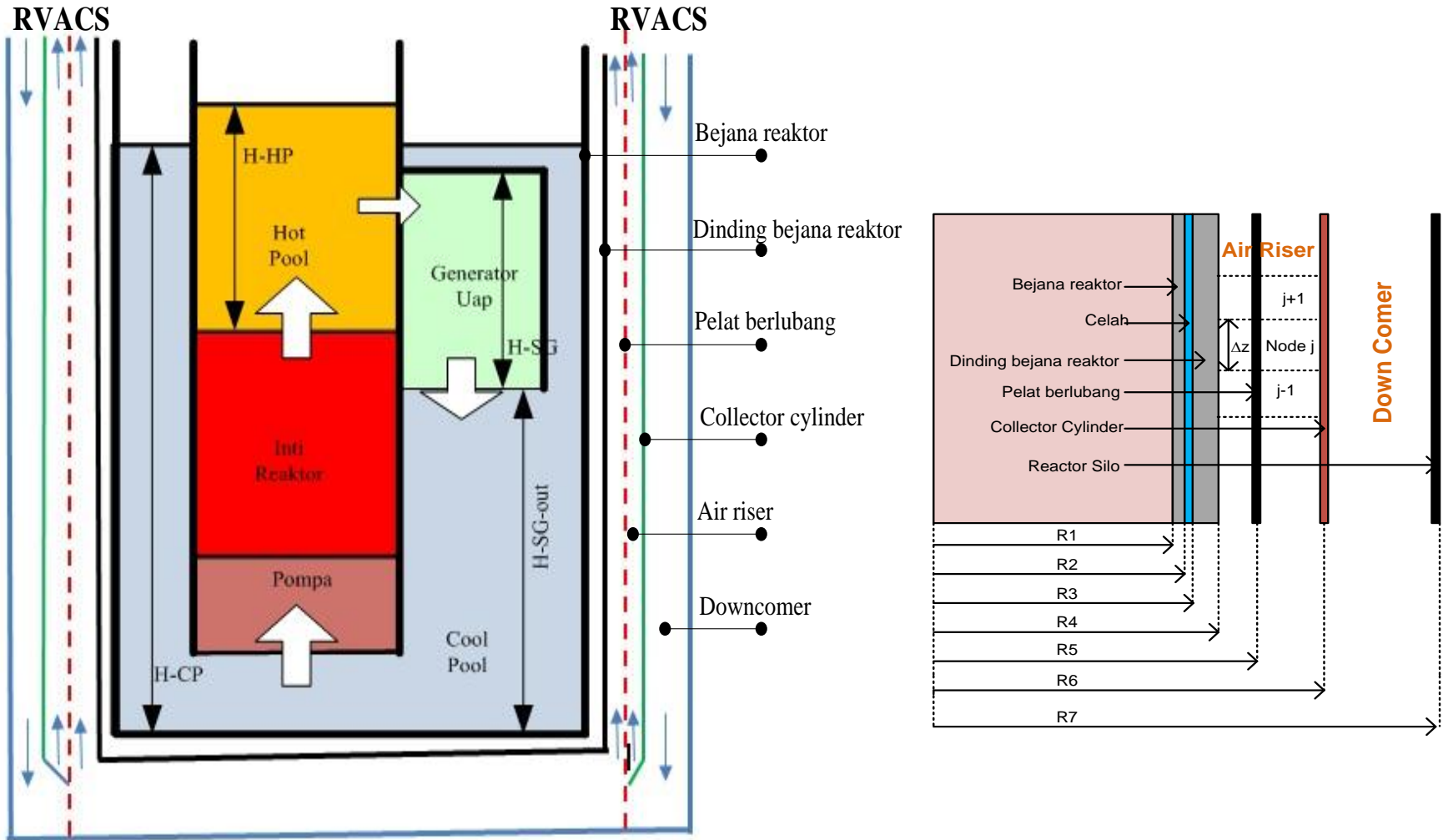
Riset Pengembangan PLTN oleh
Perguruan Tinggi
Contoh Kasus : Lab. Nuklir ITB

DESAIN REAKTOR SPINNOR



- Optimasi tata letak bahan bakar
- Thermal Hidraulik
- Pengembangan kode komputer FI-ITB CHI yang terintegrasi : Neutronic-Thermal-Safety Analysis
- Riset Sistem Passive dan Inherent Safety

Desain RVACS

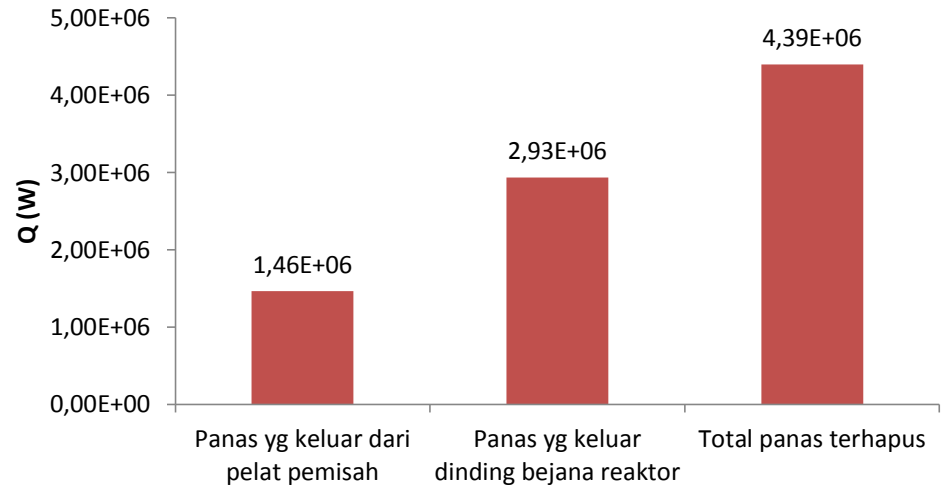


Analisis Sistem Kinerja RVACS

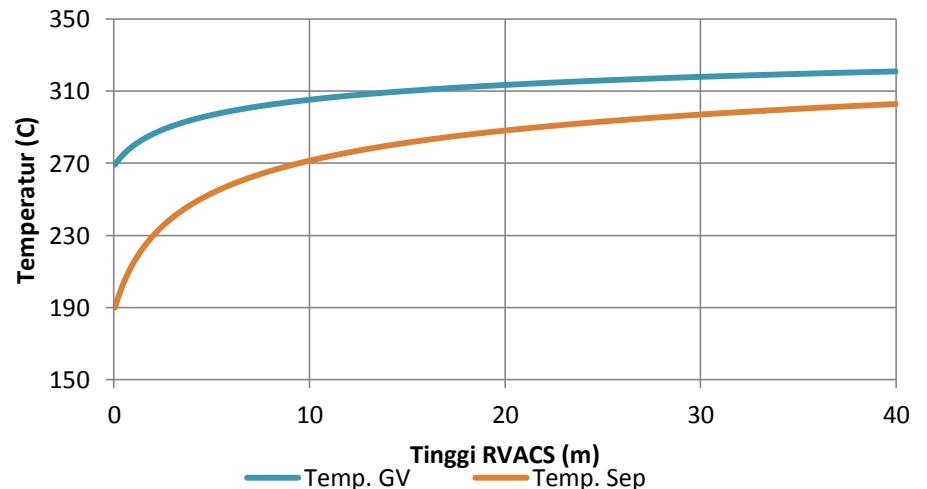
Parameter utama desain RVACS

Komponen desain	Nilai
Daya Reaktor	225 MWth
Pendingin	Pb-Bi
Bahan bakar	UO ₂ -PuO ₂
Tinggi RVACS	40 m
Downcomer gap	5,86 m
Jari-jari dalam bejana reaktor	4,62 m
Ketebalan bejana reaktor	0,4 m
Ketebalan dinding bejana reaktor	0,1 m

- * Saat reaktor beroperasi pada keadaan tunak, dengan distribusi temperatur yang tidak bergantung waktu, semua panas yang dilepaskan dalam sistem harus terhapus secara alamiah.



Total panas yang dapat dihapus RVACS pada desain referensi



Distribusi temperatur di dinding bejana reaktor dan di pelat pemisah pada desain referensi.

Perhitungan Neutronik Dengan Paralel Komputasi

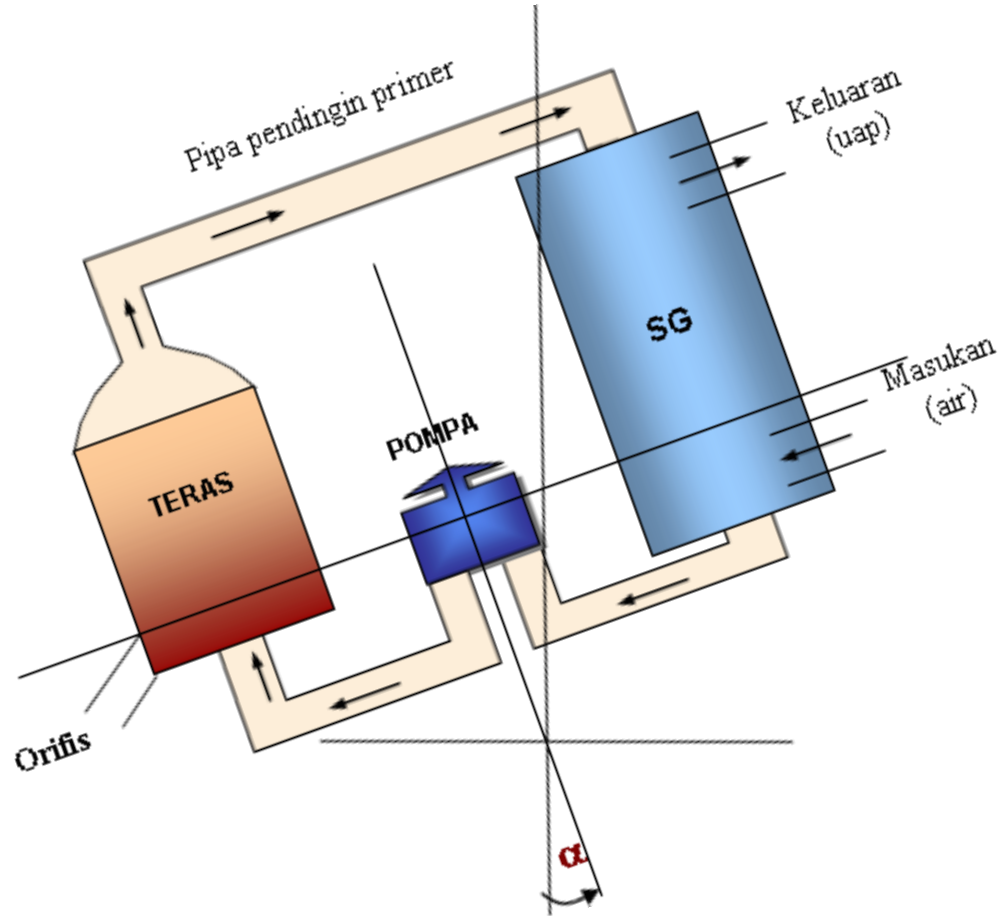
- Komputasi paralel dengan model clustering PC
- Komputasi paralel dengan multicore programming



Pengembangan Metode Numerik Untuk Penyelesaian Persamaan Difusi Multigrup

- Penyelesaian persamaan difusi ruang-waktu dengan metode iteratif : SOR (Successive Over Relaxation), SLOR (Successive-line over Relaxation) dan ADI (Alternating Direct Implicit).
- Metode iteratif ini tidak memerlukan pendefinisian matriks secara penuh, sehingga bisa lebih menghemat penggunaan memori.

Reaktor Berbasis Kapal



Peran PT

- Rutin melaksanakan seminar nasional / internasional.
- Melaksanakan workshop bagi guru-guru Sains terkait teknologi PLTN.
- Mengembangkan perangkat lunak/ perangkat keras untuk kebutuhan riset dan pendidikan.
- Menyediakan secara khusus website terkait perkembangan teknologi PLTN.
- **Usul buat BATAN-UPI : menyelenggarakan olimpiade Fisika Nuklir bagi siswa SMA.**



...FOR YOUR INTEREST!

...and tolerance !!