

PERSIAPAN PENGEMBANGAN INDUSTRI NUKLIR

Sutaryo Supadi

Badan Tenaga Atom Nasional

PENDAHULUAN

Pembangunan Indonesia bertujuan untuk mengadakan transformasi dari masyarakat agraria menjadi masyarakat industri dengan didukung oleh pertanian yang mantap. Seiring dengan tingkat pembangunan industri nasional pada umumnya, industri nuklir perlu dikembangkan pula.

Dalam makalah ini secara berurutan akan dibahas lingkup industri nuklir, fasilitas RSG-LP Serpong, pengalaman BATAN hingga saat ini, dan langkah-langkah yang perlu diambil dalam rangka pengembangan industri nuklir di Indonesia. Lingkup industri nuklir perlu didefinisikan terlebih dahulu agar terdapat satu kesamaan pengertian. Selanjutnya diuraikan fasilitas-fasilitas Reaktor Serba Guna dan Laboratorium Penunjangnya (RSG-LP) di Serpong yang akan digunakan oleh BATAN untuk membina dan mengembangkan industri nuklir di Indonesia. Pengalaman pembangunan RSG-LP hingga saat ini cukup menarik untuk diketengahkan sebagai sarana introspeksi sekaligus untuk bekal menangani pekerjaan sejenis di masa mendatang. Pada akhirnya diuraikan langkah-langkah yang direncanakan untuk mengembangkan industri nuklir baik di dalam BATAN maupun bersama-sama dengan instansi-instansi pemerintah lainya dan swasta.

LINGKUP INDUSTRI NUKLIR

Pengertian industri kiranya tidak perlu dijelaskan lagi. Sedangkan industri nuklir tidak lain adalah sebagian dari industri yang berkaitan dengan penggunaan tenaga nuklir, dan hal ini sengaja dibedakan karena industri nuklir mempunyai ciri-ciri khusus. Seperti halnya pada setiap industri, maka industri nuklir juga harus mempertahankan dan mengurangi biaya, meningkatkan produktivitas, menjamin persaingan dan persyaratan-persyaratan ekonomi, yang kesemuanya dilakukan dengan tetap menekan resiko bahaya hingga sekecil mungkin. Dengan perkataan lain

masalah kualitas dan keselamatan jauh diutamakan dibanding dengan industri lainnya.

Menurut jenis produknya maka industri nuklir dapat berupa komponen nuklir, elemen bakar, instrumentasi, isotop/sumber radiasi, bangunan, baik majemen maupun desain. Jadi dapat berupa perakat keras maupun perangkat lunak. Sedangkan secara sektoral, industri nuklir dapat termasuk sektor energi, pertanian, kesehatan maupun industri pada umumnya. Peranan industri nuklir pada sektor energi jauh lebih besar dibanding dengan sektor-sektor lainnya.

RSG-LP SERPONG

Instalasi-instalasi nuklir yang dibangun di kawasan PUSPITEK Serpong biasanya disebut sebagai RSG-LP (Reaktor Serba Guna dan Laboratorium Penunjangnya) dibagi dalam 3 fase. Fase I terdiri dari 5 instalasi yaitu : reaktor (Reactor Installation = RI), fabrikasi elemen bakar reaktor riset (Fuel Element Production Installation = FEPI), instalasi elemen bakar eksperimental (Experimental Fuel Element Installation = EFEI), pengolahan limbah radioaktif (Radwaste Installation = RWI) dan produksi isotop (Radioisotope Installation = RII). Kelima instalasi pada saat ini masih dalam tahap pembangunan dengan instalasi-instalasi elemen bakar reaktor riset dan reaktor sudah mendekati penyelesaian dan diharapkan beroperasi penuh pada 1987. Sedangkan ketiga instalasi yang lain diharapkan beroperasi pada 1988.

Fase II terdiri dari instalasi-instalasi radiometaslurgi (Radiometallurgy Installation = RME), keselamatan (Engineering Safety Installation = ESI) dan mekano elektronik nuklir (Nuclear Mechano Electronic Installation = NMEI) Kesemuanya masih dalam tahap disain. Instalasi-instalasi ini diharapkan beroperasi pada tahun 1988-1989. Fase III antara lain meliputi peralatan-peralatan n-spektrometer dan sumber neutron

dingin masih dalam tahap tender.

Secara singkat diskripsi RSG-LP adalah sebagai berikut :

Reaktor

Reaktor penelitian ini berjenis kolam, air biasa sebagai moderator, dengan daya 30 MW thermal, mempunyai fluks neutron thermal rata-rata $2,5 \times 10^{14}$ n/cm²/dt. Elemen bakar terdiri dari uranium diperkaya 19,75%. Bermacam-macam fasilitas-fasilitas eksperimen tersedia, antara lain beberapa posisi iradiasi vertikal, n-radiography, power ramp test facility, enam buah beam tubes untuk penelitian-penelitian dan produksi isotop.

Fabrikasi elemen bakar reaktor riset.

Instalasi ini akan digunakan untuk membuat elemen bakar reaktor riset, baik menggunakan U3O8 atau UAlx. Kapasitas fabrikasi adalah 70 perangkat elemen bakar pertahun bila bekerja 8 jam/hari. Elemen bakar RSG akan disuplai dari instalasi ini.

Elemen bakar eksperimen

Instalasi ini terdiri dari Pilot Conversion Plant (PCP) dan Fuel Fabrication Lab. (FFL). PCP berkemampuan mengolah yellow cake menjadi UO₂ derajat nuklir dengan kapasitas 100 kg/Uo₂ per hari, sedangkan FFL mampu membuat 3 elemen bakar jenis HWR dalam 24 jam kerja. Dengan modifikasi beberapa peralatan FFL dapat pula membuat elemen bakar jenis LWR.

Pengolahan limbah radioaktif

Instalasi-instalsi nuklir di Serpong akan menghasilkan limbah radioaktif baik yang berbentuk padat maupun cair. Limbah-limbah cair akan diproses menjadi konsentrat dan gas-gas efluen non-radioaktif dengan menggunakan sistem evaporasi. Limbah-limbah tersebut dan limbah padat yang telah dimampatkan dijadikan beton didalam drum untuk kemudian disimpan dalam penyimpanan sementara.

Produksi Isotop

Instalasi ini terdiri dari dua bagian, yaitu produksi radioisotop dan sediaan radiofarmaka. Produksi radioisotop dilakukan dengan mengambil hasil fisi (3 jenis) dan dengan cara aktivasi (21 macam). Sedangkan produksi sediaan radiofarmaka terdiri dari beberapa cold kits dan sebuah generator. Kapasitas instalasi ini adalah 2000 paket isocp/th, 30.000 cold kits/th dan 12.000 Tc-generators/th

Instalasi radiometalurgi

Instalasi ini dirancang untuk mampu melakukan penelitian pasca iradiasi secara lengkap bagi berbagai jenis elemen bakar dan komponen reaktor. Penelitian-penelitian dilakukan dengan cara merusak (desctructive test) maupun tidak (non destructive) di dalam sejumlah hot cell yang berperisai cukup.

Instalasi keteknikan dan keselamatan

Instalasi ini dirancang untuk membina dan mengembankan kemampuan personal dan beberapa teknik yang diperlukan dalam mendesain, fabrikasi, testing dan operasi sistem dan komponen nuklir dari reaktor daya baik jenis air ringan maupun air berat.

Instalasi mekano elektronik nuklir

Instalasi diperlengkapi dengan peralatan-peralatan eksperimen dan fabrikasi untuk kegiatan-kegiatan yang sangat luas. Disamping itu terdapat pula peralatan-peralatan analisis, cyclotron dan komputer.

Keterkaitan fungsi kedelapan instalasi nuklir tersebut dalam rangka pengembangan industri nuklir digambarkan pada gambar 1.

PENGALAMAN PEMBANGUNAN RSG-LP

Walaupun saat ini pembangunan-pembangunan RSG-LP fase I baru mencapai 68%, namun demikian cukup menarik untuk dikaji sebagai introspeksi dan bekal untuk mengelola hal yang serupa di kemudian hari. Proyek ini menarik karena membuka cakrawala dan memberikan kesempatan yang luas bagi BATAN, dan bila sudah selesai instalasi-instalasi nuklir di Serpong dapat digolongkan sebagai satu dari yang terbaik di dunia. Selain itu dana yang terlibat juga cukup tinggi dan kontrak-kontrak dengan delapan pemasok asing sedemikian dibuat hingga BATAN atas nama pemerintah mempunyai lingkup tanggung jawab yang cukup besar. Pembagian rincian pekerjaan disajikan pada tabel 1. Berdasarkan hal-hal diatas maka dibentuklah suatu organisasi manajemen proyek (Project Management Organization = PMO) yang terpadu terdiri dari BATAN, P.T. Puma Bina Indonesia dan Bechtel International. Pengalaman-pengalaman yang akan dikemukakan lebih lanjut adalah yang menyangkut PMO, perizinan, konsultan perencana dan kontraktor lokal.

Pada awal pembentukan PMO, September 1983, dibuatlah "work authorization" berdasarkan lingkup pekerjaan yang harus dilakukan oleh BATAN (periksa tabel 1), serta perkiraan-perkiraan jadwal dan anggaran yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek-proyek fase I. Perlu dicatat bahwa perkiraan anggaran didasarkan atas kemajuan desain yang praktis masih 0%, dan instalasi-instalasi nuklir yang dibangun pada umumnya unik (tidak mempunyai referensi ditempat lain). Atas dasar tersebut diperkirakan jumlah "manmonth" seperti pada kolom-kolom (2) dan (3) pada tabel 2. Orang-orang asing yang diperbantukan menduduki jabatan-jabatan sesuai dengan kontrak BATAN-PBI-BECHTEL. Sedangkan staf lokal terdiri dari BATAN dan PBI dimana yang terakhir sesuai pula dengan kontrak tersebut diatas. Pada akhir 1985/awal 1986 perkiraan anggaran dapat dibuat dengan baik karena tingkat desain sudah mendekati + 80%. Perkiraan anggaran naik 2,5 kali lipat. Jumlah gambar yang dihasilkan oleh konsultan perencana lokal dapat dilihat pada tabel 3. PMO mempunyai tugas antara lain memeriksa kelengkapan dari gambar-gambar tersebut yang ternyata jumlahnya sekitar 2000 lembar. Belum lagi gambar-gambar yang dihasilkan oleh para pemasok asing yang jumlahnya sekitar sejaranya. Pekerjaan sebanyak itu tidak pernah dibayangkan sebelumnya. Berdasarkan hal-hal diatas maka rincian "manmonth" PMO berubah menjadi angka-angka pada kolom-kolom (5) dan (6) tabel 3. Pada kolom-kolom (8) dan (9) adalah jumlah "manmonth" yang terpakai hingga saat ini.

Kiranya banyak sekali yang dapat diulas dari tabel 2 ini dan merupakan bahan untuk mengoreksi kegiatan PMO dalam waktu mendatang. Yang menarik perhatian adalah bidang engineering dan konstruksi karena dana yang digunakan hampir semuanya dicurahkan ke konstruksi. Walaupun analisis manajemen proyek besar (RSG-LP) sudah dibuat, namun untuk keperluan seminar dan konteks makalah ini, maka analisis tersebut akan dikemukakan pada kesempatan lain. Namun demikian diharapkan, dengan uraian singkat ini dapat diperoleh gambaran peningkatan masalah yang dihadapi oleh PMO dengan waktu beserta penyempurnaan-penyempurnaan.

Masalah perizinan yang pada hakekatnya menjamin masalah keselamatan perlu dikemukakan disini karena disamping sesuai dengan tema seminar ini juga telah menjadi tekad BATAN untuk merancang, membangun dan mengoperasikan instalasi-instalasi nuklir di Indonesia dengan aman. Tabel 4 menunjukkan peraturan yang berlaku serta tahapan-tahapan yang telah ditempuh oleh PMO.

Pengalaman tentang kemampuan konsultan perencana dan kontraktor lokal secara umum dapat dikatakan bahwa belum mencapai seperti yang diharapkan oleh BATAN pada saat menyusun kontrak dengan pemasok asing. Secara spesifik dapat disampaikan sebagai berikut.

Untuk proyek fase I konsultan perencana belum mampu membuat perkiraan jumlah "manmonth" yang diperlukan, lebih-lebih lagi tingkat kecanggihan yang dituntut dalam merancang instalasi-instalasi nuklir. Sebagai akibatnya jadwal penyelesaian desain detail menjadi mundur dan PMO juga dibebani pekerjaan yang semestinya menjadi tanggung jawab konsultan. Namun perlu dicatat bahwa peraturanyang berlaku memang kurang memungkinkan konsultan mendapat imbalan jasa yang layak untuk dapat mempekerjakan tenaga tenaga yang berkualifikasi tinggi. Ini barangkali yang menjadi salah satu penghambat. Kontraktor nasional demikian juga, yaitu tidak dapat menepati jadwal konstruksi yang telah mereka buat sendiri. Sebagai akibat interface antara jadwal pemasangan peralatan-peralatan dari pemasok asing dengan jadwal selesainya gedung beserta prasaranya menjadi meleset. Banyak claim yang diajukan oleh pihak asing akibat ini. Peraturan-peraturan yang berlaku dalam konstruksi, khususnya yang menyangkut denda perlu disempurnakan agar minimal pihak kontraktor didorong untuk menyelesaikan pekerjaan dengan cepat.

Pada mulanya baik konsultan perencana maupun kontraktor lokal produk-produk yang dihasilkan kurang memenuhi syarat hingga perlu perbaikan-perbaikan. Hal ini disebabkan karena mereka belum mengenal program jaminan mutu (quality assurance program) yang ditrapkan oleh BATAN untuk proyek RSG-LP. Sebagai gambaran partisipasi nasional fase I dan II tertera pada gambar 2.

LANGKAH-LANGKAH LANJUTAN

Langkah-langkah yang akan diambil dalam membina dan mengembangkan industri nuklir di Indonesia berdasarkan pelakunya dapat dibagi atas intern BATAN sendiri dari instansi di luar BATAN, pemerintah atau swasta. Menurut sektornya, pengembangan industri nuklir dapat pula dibagi atas dua hal yaitu sektor energi dan non energi. Langkah-langkah tersebut akan berpijak pada landasan atas selesainya proyek RSG-LP Serpong.

Untuk sektor energi, industri nuklir meliputi hal-hal yang berkaitan dengan pembangunan dan pengoperasian PLTN. Menurut hasil studi Bechtel (1), dengan pembangunan twin

unit PLIN, maka partisipasi industri nasional akan mencapai 31 %. Tabel 5 menunjukkan perkiraan rincian perkomponen harga maupun pelaku-pelakunya. Fihak Sofratome (2) yang melakukan survai yang relatif luas, menghasilkan angka-angka prosentasi partisipasi nasional sebagai berikut :

Unit ke	% dari biaya modal
1 dan 2	25 %
3 dan 4	45 %
5 dan 6	60 %
7 dan 8	75 %

Dari kedua perkiraan tersebut dapat ditarik beberapa kesimpulan. Pertama bahwa dari biaya modal pembangunan PLIN, porsi yang cukup besar dapat dilakukan oleh industri nasional bahkan mulai pada pembangunan-pembangunan PLIN yang pertama dan akan makin meningkat pada pembangunan-pembangunan berikutnya.

Pada tahap operasi tentu akan bertambah dengan kemungkinan fabrikasi elemen bakar sendiri.

Kedua, perlu diadakan survai yang lebih mendalam untuk kemudian pada industri-industri nasional dapat diberikan arahan oleh BATAN, kebutuhan-kebutuhan apa yang diperlukan dalam program PLIN. Sudah barang tentu perlu dijalin kerjasama antara lain dengan Departemen Perindustrian, Pertambangan dan Pekerjaan Umum untuk merumuskan kebijaksanaan-kebijaksanaan nasional, dan dengan fihak asosiasi perusahaan tertentu untuk tahapan-tahapan pelaksanaan.

Tabel 1

DIFFERENTIATION SCOPE OF SUPPLY PHASE I & II

INSTALLASI	SUPPLIER	ENG/DESIGN		CONSTRUCTION			SUPPLY OF PROCESS EQUIP.	HANDLING STORAGE EQUIP.	COMMISSIONING
		BASIC	DETAIL	CIVIL	INSIL.	SUPV.			
RSG-LP FASE I									
R I	INTERATOM (IA)	IA	IA	B	IA	IA	IA	B	B (IA)
R I I	GA TECH (GA)	GA	E	B	B	GA/B	GA 90 %	B	B (GA)
F E P I	NUKEM (NK)	NK	B	B	B	NK/B	NK	B	B (NK)
E F E I	NIRA (NR)	NR	B	B	B	NR/B	NR 80 %	B	B (NR)
R W I	TECHNIC- ATOME (TA)	TA	B	B	B	TA/B	TA 60 %	B	B (TA)
RSG - LP FASE II									
R N I	GONF	GONE	B	B	GONF	GONF & B	GONF	GONF & B	GONF & B
E S I	ANS	ANS	B	B	ANS	ANS & B	ANS	ANS & B	ANS & B
N M E I	AECL	AECL	B	B	AECL	AECL & B	AECL	AECL & B	AECL & B

Bagi pengembangan industri nuklir non-energi, prospeknya pun cukup menggebu-gebu antara lain dalam penggunaan isotop di bidang kedokteran (kemungkinan juga untuk ekspor), dan bidang sterilisasi maupun pengawetan makanan dengan radiasi yang diharapkan peraturannya segera diundangkan. Juga terbuka kesempatan pengembangan di bidang instrumentasi, rekayasa, dan komponen nuklir lainnya.

KESIMPULAN

Seiring dengan kemajuan industri di Indonesia, maka industri nuklirpun sudah waktunya untuk dibina dan dikembangkan karena mempunyai prospek yang cerah. Pengalaman pembangunan RSG-LP Serpong yang meliputi manajemen proyek, engineering, dan pengetahuan yang luas tentang unjuk kerja konsultan dan kontraktor nasional sangat berharga untuk menangani masalah-masalah yang sejenis di waktu mendatang. Dengan selesainya proyek RSG-LP Serpong, BATAN akan lebih mantap mengembangkan industri nuklir di Indonesia dengan bekerja sama dengan instansi pemerintah lainnya maupun swasta.

DAFTAR ACUAN

- (1) BECHTEL INTERNATIONAL, INC., "Reassessment of Indonesia's Electrical Energy Options and Strategy", March 1986, Chapter 4.
- (2) SOFRATOME, "Cooperation Agreement for the Reassessment of Indonesia's Nuclear Energy Strategy", March 1986, Vol. VIII.

Tabel 2

PROYEK RSG-LP FASE I PMO-TENAGA YANG DIPERLUKAN UNTUK 48 BULAN WAKTU PROYEK

NO. URUT	KETERANGAN	ORANG-BULAN									% KE- TAJU AN	FIK
		BUDGET 1			YANG DIPERLUKAKAN 2			DIGUNAKAN 3				
		EXPAT	DALAM NEGERI	TOTAL	EXPAT	DALAM NEGERI	TOTAL	EXPAT	DALAM NEGERI	TOTAL		
1.	MANAGEMENT	46.3	48.0	48.0	48.0	48.0	96.0	32.7	36.7	69.4	69.0	102.0
2.	ENGINEERING	160.3	415.4	575.7	155.0	734.8	889.8	131.1	498.3	629.4	87.0	723.0
3.	CONSTRUCTION	37.0	1.413.8	1.413.8	61.4	1.889.0	1.950.4	27.0	381.0	408.0	87.0	668.0
4.	PENGENDALIAN PROYEK	31.9	384.0	415.9	30.0	367.0	397.0	21.2	152.0	173.2	68.0	254.4
5.	PENGADAAN	-	648.2	648.2	-	718.0	718.0	-	278.4	278.4	68.0	409.4
6.	JAMINAN MUTU	18.0	408.6	426.6	9.0	76.0	85.0	12.0	185.5	197.5	68.0	290.0
7.	ADMINISTRASI	6.5	1.569.0	1.575.5	-	929.6	952.0	3.4	1.142.9	1.146.3	68.0	1.132.8
TOTAL		300.0	4.850.0	5.150.0	303.4	4.762.4	5.088.2	227.4	2.674.8	2.902.2	68.0	4.132.8
% TERHADAP TOTAL		5,15	94.85	100.0	8.5	91.5	100.0	10.4	89.5			

WAKTU PROYEK YANG TELAH DILAJI = 36 BULAN
 FIK = FORECAST TOTAL KARYAWAN.

1. Budget orang bulan dihitung berdasarkan pada estimasi kasar ditambah dengan 40% biaya yang belum jelas (contingency)
2. Perkiraan orang bulan yang diperlukan berdasarkan budget cost yang sedang berlaku.
3. Realita orang bulan yang sudah digunakan menurut pemantauan setiap mil
4. FIK yang diperlukan bila proyek menggunakan jumlah tenaga kerja yang selisih antara budget dengan penggunaan, dipakai untuk widya iswara management proyek, pengendalian, perencanaan karyawan, liburan di dalam dan keluar negeri.

Tabel 3

MPR-30
 Number of Drawings Product by Local A/E

Facility	Civil Structural, Architectural + Construction Dwgs.	Mechanical, Electrical & Instrumentation Dwgs.	Total
F E P I	122	169	291
E F E I	83	196	279
R I I	199	288	487
R W I	223	304	527
R I (Auxiliary Operation + Building)	198	123	321
TOTAL	825	1.080	1.905

Tabel 4

P E R I Z I N A N "REAKTOR"

JENIS IZIN	IZIN TAPAK	IZIN KONSTRUKSI	IZIN OPERASI	SAFEGUARD IAEA
DOKUMEN YANG DI-PERLUKAN	P S A R	PSAR (UP DATED) LAPORAN A.D.L	PSAR PROTAP JUKLAK PROC. DARURAT	D I Q
INSTITUSI PEMBUATAN DOKUMEN	BATAN INTERATOM	BATAN (PMO) INTERATOM EMG/BPS/P4L ITB BATAN	BATAN (PMO) INTERATOM ITB BATAN	BATAN IAEA
LAIN-LAIN		IZIN DIKELUARKAN : 08-08-1984 22-01-1985	DOKUMEN AKAN DI-SERAHKAN BPTA SEPTEMBER 1985	DIPERLUKAN PHYSICAL SECURITY SESUAI IAEA

P E R I Z I N A N "IPEBRR"

JENIS IZIN		IPBEN * TAHAP KONSTRUKSI	IPBEN * TAHAP OPERASI	SAFEGUARD IAEA
DOKUMEN YANG DI-PERLUKAN		LAPORAN ANALISA KESELAMATAN	LAPORAN ANALISA KESELAMATAN/KE- CELAKAAN. LAPORAN A.D.L.	D I Q
INSTITUSI PEMBUATAN DOKUMEN		BATAN NUKEM GrubH EMG/BPS/P4L	BATAN (PMO) IAEA BPS/EMG/P4L ITB	BATAN IAEA
LAIN-LAIN		IZIN DIBERIKAN - 04-05-1982 - 05-05-1986	IZIN DIBERIKAN	DIPERLUKAN PHYSICAL SECURITY SES IAEA

* IZIN PEMAKAIAN BAHAN BAKAR NUKLIR

P E R I Z I N A N "RII/RWI/IEBE"

JENIS IZIN		IZPR * TAHAPAN KONSTRUKSI	IZPR * TAHAP OPERASI	
DOKUMEN YANG DI-PERLUKAN		LAPORAN ANALISA KESELAMATAN	LAPORAN ANALISA KESELAMATAN LAPORAN A.D.L. PROTAP/JUKLAK	
INSTITUSI PEMBUATAN DOKUMEN	BATAN INTERATOM	BATAN G.A./ANSALDO NIRA/T.A.	BATAN G.A./ANSALDO NIRA/T.A. BPS/EMG/P4L ITB	
LAIN-LAIN				

* IZIN PENGGUNAAN ZAT RADIOAKTIF

Tabel 5

SASARAN PARTISIPASI INDUSTRI DALAM NEGERI PADA PEMBANGUNAN PLTN

DISKRIPSI KOMPONEN HARGA	%	PLTN I (660 MWE)			PLTN II (996 MWE)		
		DN	DISTRIBUSI		DN	DISTRIBUSI	
			R S G	IN		R S G	IN
NSSS, TURBIN-GEN. SET	22	-	-	-	-	-	-
BALANCE OF PLANT EQUIP	54	25.1	2.5	27.5	23.4	2.9	20.5
KONSTRUKSI							
o MEKANIK	6	2	-	2	2.2	-	2.2
o LISER/I & KONTROL	4	1	-	1	1.2	-	1.2
o SIPIL	8	4	-	4	5	-	5
REKAYASA							
o SIPIL + LAIN-LAIN	4	2 6.4	- 0.4	2 -	2.1 0.5	- 0.5	2.1 -
PENGELOLAAN PROYEK	2	1.5	1.0	0.5	1.5	1.1	0.5
TOTAL	100	31	3.9	27.1	361	4.5	31.5
HARGA PLTN* (MILLIARD RP)	-		1000			1200	
PARTISIPASI INDUSTRI DN		310	39	271	432	54	378

