

PENYIAPAN SDM UNTUK PLTN PERTAMA DI INDONESIA

Hendriyanto Haditjahyono

Pusat Pendidikan dan Pelatihan – Badan Tenaga Nuklir Nasional

ABSTRAK

Penyiapan SDM untuk PLTN Pertama di Indonesia. Berdasarkan UU No. 17 Tahun 2007, Indonesia merencanakan untuk mengoperasikan PLTN nya yang pertama pada RPJMN ke III yaitu antara tahun 2015 - 2019. Salah satu persyaratan infrastruktur penting yang harus dilaksanakan sebelum tahap pembangunan dan pengoperasian PLTN tersebut adalah pengembangan sumber daya manusia. Perlu diperhatikan bahwa langkah pengembangan SDM memerlukan komitmen dari berbagai pemangku kepentingan dan membutuhkan waktu yang sangat panjang. Sebenarnya program penyiapan SDM ketenaganukliran sudah dilaksanakan oleh BATAN sejak puluhan tahun yang lalu meskipun tidak secara khusus di bidang PLTN. Pada tahun 2008, telah dibentuk sebuah tim nasional di bawah koordinasi Badan Pendidikan dan Pelatihan (Badiklat) - Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, dengan tugas menyusun infrastruktur penyiapan SDM PLTN.

Tulisan ini akan mempresentasikan kegiatan penyiapan SDM PLTN yang telah dilaksanakan baik oleh tim nasional tersebut di atas maupun oleh Pusdiklat - BATAN, mencakup antara lain kebutuhan personil PLTN (kuantitatif dan kualitatif), desain pelatihan PLTN, serta konsep fasilitas pelatihan PLTN.

Kata Kunci: Sumber Daya Manusia, PLTN, Batan

ABSTRACT

Human Resource Planning Program for the first NPP in Indonesia. Referered to the Indonesian Act No. 17, 2007, Indonesia plans to operate the first Nuclear Power Plant (NPP), in the 3th of medium-term program, between 2015 to 2019. One of the critical infrastructure requirements that must be implemented prior to construction and operation of NPP is the development of human resources. The human resources development need to be considered because takes a very long time and requires a commitment from stakeholders.

Actually, human resource development program of nuclear technology has been carried out by BATAN for last 4 decades, although not specifically in the field of nuclear power plants or nuclear energy. In 2008, the national team on HRD for NPP has been set up under the coordination of Training Agency in the Ministry of Energy and Mineral Resources (Badan Diklat-ESDM), with the responsible for preparing infrastructure on human resource development program for nuclear power plant.

This paper reports the National Team and ETC-Batan activities in the preparation on HRD for NPP, covering personnel needed on the NPP program in qualitatively and quantitatively especially on operation and maintenance program, the training design for npp personnel, as well as the concept of Nuclear Training Center.

Keywords: Human Resources, NTP, Batan

PENDAHULUAN

Tercantum pada UU No. 17 Tahun 2007 tentang rencana pembangunan jangka panjang 2005 - 2025 bahwa Indonesia sudah mulai memanfaatkan tenaga nuklir untuk pembangkit listrik dengan mempertimbangkan faktor keselamatan secara ketat pada RPJM ke III yaitu antara tahun 2015 ~ 2019. Karena program pengembangan SDM merupakan kegiatan yang membutuhkan komitmen jangka panjang maka kegiatan penyiapan SDM PLTN harus segera dilaksanakan walaupun sampai saat ini belum ada keputusan resmi dari pemerintah untuk memulai pembangunan PLTN.

Tim nasional "pengembangan SDM PLTN" yang dibentuk oleh kementerian ESDM pada tahun 2008, beranggotakan beberapa pemangku kepentingan yaitu kementerian ESDM, kementerian Tenaga Kerja, kementerian Riset dan Teknologi, BATAN, BAPETEN, serta PLN. Salah satu tugas yang telah dilaksanakan adalah penyusunan dokumen teknis yang membahas:

1. Kebutuhan personil PLTN yang mencakup kebutuhan kuantitatif dan kualitatif untuk setiap posisi di fasilitas PLTN, serta persyaratan pendidikan, pengalaman, dan pelatihannya.
2. Infrastruktur pengembangan SDM yang telah ada saat ini di Indonesia, meliputi

sistem pendidikan, pelatihan, dan sertifikasi personil.

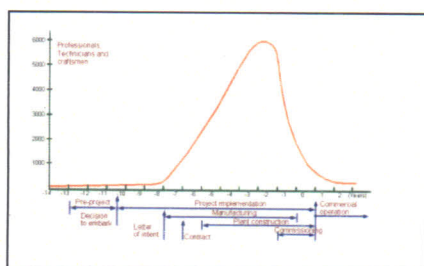
3. Rencana tindak penyiapan personil PLTN yang meliputi penyusunan Standar Kompetensi Personil dan skema pelatihan bagi personil PLTN.

Selain itu, Pusdiklat - BATAN juga telah mulai melakukan beberapa kegiatan yang berkaitan dengan rencana pembangunan PLTN, yaitu menyiapkan fasilitas pelatihan PLTN serta menyelenggarakan pelatihan dasar tenaga nuklir (*"Reactor Engineering and Safety J"*) yang merupakan adopsi dari pelatihan serupa yang diselenggarakan oleh Nuclear Human Resource Development Center (NuHRDeC) - Japan Atomic Energy Agency (JAEA).

KEBUTUHAN PERSONIL

Mengacu pada beberapa publikasi IAEA, kebutuhan tenaga kerja untuk setiap tahap proyek pembangunan PLTN adalah sebagaimana gambar 1 berikut ini. Kebutuhan tenaga kerja sebagaimana gambar 1 tersebut dapat ditabulasikan secara kuantitatif pada tabel 1 berikut, yang dibedakan atas tiga kelompok berdasarkan latar belakang pendidikannya yaitu profesional, teknisi, dan *"craftmen"*. Profesional adalah para sarjana baik jenjang S1, S2, ataupun S3. Teknisi adalah yang mempunyai pendidikan diploma, sedangkan *"craftmen"* adalah yang mempunyai pendidikan sekolah menengah kejuruan. Diluar tiga

kelompok tersebut, pada tahap konstruksi fisik PLTN juga dibutuhkan tenaga kasar (*unskilled labour*) dengan jumlah yang sangat banyak.



Gambar 1: kebutuhan tenaga kerja pada proyek pembangunan PLTN (IAEA TRS 200)

Tabel 1: kebutuhan kuantitatif tenaga kerja pada proyek pembangunan PLTN

Activity	Professional	Technicians	Craftsmen	Total
Pre Project	36 - 53	1-2	-	37 - 55
Project Management				
- Utility	18-63	8-11	-	56 -74
- Main Contractor	27 - 36	3-4	-	30 -40
Project Engineering	180 - 2-10	130 - 190	-	310 - 430
Procurement	17 -28	8 - 12	-	25 - 40
QA / QC Activity	30 - 50	50 - 70	-	80 - 120
Plant Construction (unskilled labour)	70 - 100	280 - 400	2000 - 2700 (+2000)	2350 - 3200 (+ 2000)
Licensing and Regulation	45 - 65			45 - 65
Commissioning	38 - 50	40 - 60	80 - 120	158 -230
Operation and Maintenance	40 - 55	110 - 180	20 - 35	170 -270

Meskipun data kuantitatif di atas telah dipublikasikan oleh IAEA pada era tahun 80 an ternyata sampai saat ini tidak mengalami banyak perubahan khususnya untuk pembangunan PLTN pertama. Oleh sebab itu, nilai kuantitatif pada tabel di atas akan digunakan sebagai acuan kuantitatif dalam penyiapan SDM PLTN pertama di Indonesia.

Secara kualitatif, kebutuhan tenaga kerja di atas harus dijabarkan lebih rinci, tidak hanya latar belakang pendidikannya saja melainkan juga mencakup bidang studi, pengalaman kerja, pelatihan, dan sertifikasi personil yang harus dimiliki oleh setiap pemegang jabatan. Sebagai contoh, berikut ini adalah kualifikasi personil untuk jabatan Manajer Lapangan pada tahap konstruksi fisik PLTN.

Jabatan: Manajemen Lapangan (pada tahap konstruksi)

Tanggung Jawab:

- Memberi arahan dan koordinasi semua kegiatan di lapangan yang meliputi perencanaan, penjadwalan, pengendalian anggaran, dan QA/QC.
- Berkoordinasi dengan pihak lain yang terlibat dalam tahap konstruksi.

Pendidikan:

- Magister di bidang teknik, diutamakan teknik sipil atau mesin

Pengalaman:

- 10- 15 tahun pengalaman kerja
- 5 - 8 tahun terlibat dalam proyek pembangunan pembangkit listrik konvensional (non PLTN)
- 3 tahun di proyek pembangunan PLTN
- mempunyai kemampuan manajerial

Pelatihan:

- (!) 1 - 2 tahun mengikuti pelatihan teknologi nuklir
- (!) 3 - 6 bulan on-the job di kegiatan konstruksi PLTN

Sebagian dari rincian kualifikasi personil PLTN dan persyaratan pendidikannya dapat dilihat pada lampiran 1. Sebagai tambahan, berdasarkan regulasi ketenaganukliran di Indonesia, terdapat beberapa posisi atau jabatan yang nantinya dipersyaratkan untuk mempunyai lisensi atau "surat izin bekerja", yaitu jabatan operator reaktor, perawat reaktor, petugas proteksi radiasi dan beberapa jabatan yang berkaitan dengan keselamatan nuklir lainnya.

INFRASTRUKTUR PENGEMBANGAN SDM YANG TELAH ADA

- Pendidikan Ketenaganukliran

Perlu dicatat sebelum membahas masalah ini lebih lanjut bahwa bidang studi pendukung iptek nuklir tidak

hanya bidang studi ketenaganukliran saja tetapi juga membutuhkan bidang studi yang lain, misalnya ilmu fisika, kimia, teknik listrik, mesin, pertanian, dan sebagainya. Bidang studi pendukung iptek nuklir yang bersifat "umum" ini tersedia hampir di semua perguruan tinggi di dalam negeri. Sedangkan bidang pendidikan "khusus" ketenaganukliran memang tidak banyak tersedia. Beberapa perguruan tinggi yang menawarkan bidang atau program studi ini adalah sebagai berikut.

- A. Universitas Gajah Mada - Yogyakarta: menawarkan program studi Teknik Nuklir di Jurusan Teknik Fisika - Fakultas Teknik untuk jenjang SI.
- A. Institut Teknologi Bandung - Bandung: menawarkan

spesialisasi Fisika Reaktor di Jurusan Fisika - Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dan spesialisasi PLTN di program studi "new and renewable energy" - Fakultas Teknik untuk jenjang S¹, S², dan S³.

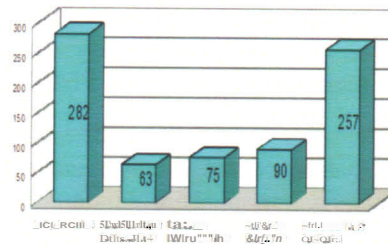
- A Universitas Indonesia - Jakarta: menawarkan program studi Fisika Medik di Jurusan Teknik Fisika - Fakultas Teknik untuk jenjang S¹, dan S².
- A Universitas Padjadjaran - Bandung: menawarkan spesialisasi "nuclear medicine" di Fakultas Kedokteran untuk jenjang S² (spesialis I).

Disamping beberapa perguruan tinggi negeri di atas, BATAN juga mempunyai sekolah kedinasan, yaitu Sekolah Tinggi Teknologi Nuklir (STTN) di Yogyakarta. STTN merupakan pendidikan jenjang diploma 4 (D4) yang mempunyai tiga program studi yaitu, elektromekanik, instrumentasi, dan teknik kimia.

• **Pelatihan Ketenaganukliran**

Pusat Pendidikan dan Pelatihan (Pusdiklat) - BATAN dibentuk pada tahun 1980 mempunyai tugas untuk melaksanakan pendidikan dan pelatihan di bidang iptek nuklir. Pusdiklat menyelenggarakan pelatihan ketenaganukliran bagi staf BATAN maupun bagi

masyarakat pengguna teknologi nuklir.



Gambar 2 jumlah pelatihan yang telah diselenggarakan (1980 ~ 2010)

Jenis pelatihan teknis yang diselenggarakan oleh Pusdiklat - BATAN (pelatihan swa-kelola) dikelompokkan menjadi:

- A Isotop dan Radiasi
- A Bahan Bakar Nuklir dan Bahan Nuklir
- A Instalasi dan Instrumentasi Nuklir
- A Keselamatan Nuklir dan Radiasi

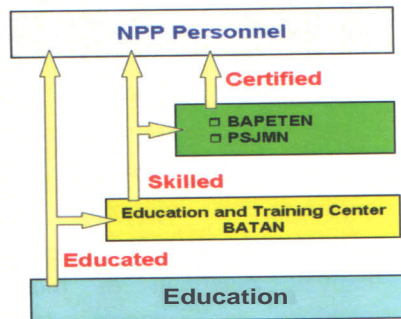
Terlihat dari gambar (data) di atas bahwa sebenarnya Pusdiklat - BATAN telah menyelenggarakan cukup banyak pelatihan di bidang reaktor dan energi tetapi memang tidak secara khusus menyelenggarakan pelatihan PLTN. Sebagian besar pelatihan dalam kategori ini berkaitan dengan pengoperasian dan perawatan reaktor riset.

Selain menyelenggarakan pelatihan secara swa-kelola (in-house training), Pusdiklat - BATAN juga mengelola atau mengirimkan staf untuk mengikuti pelatihan (training) ke luar negeri dalam kerangka kerjasama dengan negara lain

atau institusi internasional regional lain, misalnya pengiriman beberapa staf teknis ke Korea dan Jepang untuk mempelajari teknologi PLTN.

• **Sertifikasi Personil**

Dalam rangka memenuhi persyaratan keselamatan dan juga ketentuan internasional, beberapa posisi atau jabatan yang berkaitan dengan keselamatan nuklir atau radiasi hanya diduduki oleh personil yang sudah tersertifikasi atau sudah memiliki surat izin bekerja (SIB). Sistem atau mekanisme untuk memperoleh lisensi di bidang ketenaganukliran ditunjukkan pada gambar 3 berikut ini.



Gambar 3: skema sertifikasi personil dibidang ketenaganukliran

Beberapa posisi atau jabatan yang harus memiliki lisensi atau SIB, berdasarkan Peraturan Kepala BAPETEN No. 10 Tahun 2008 adalah sebagai berikut..

- A Petugas Proteksi Radiasi bidang instalasi nuklir
- A Operator and Supervisor Reaktor

- A Petugas dan Teknisi Perawatan Reaktor
- A Pencatat dan Pengawas Bahan Nuklir

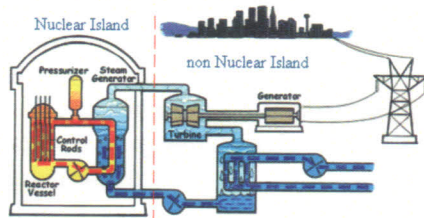
Memang ketentuan tersebut di atas ditujukan untuk reaktor nuklir penelitian, tetapi karena PLTN juga merupakan fasilitas nuklir (reaktor nuklir) maka nampaknya ketentuan tersebut akan diberlakukan juga untuk fasilitas PLTN. Sebagai tambahan, Kementerian ESDM juga memberlakukan sertifikasi personil bagi para operator pembangkit tenaga listrik konvensional sehingga para operator PLTN perlu memenuhi dua persyaratan tersebut..

STANDAR KOMPETENSI PERSONIL PLTN

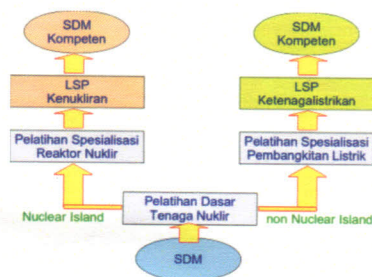
Proyek pembangunan PLTN pertama di Indonesia diasumsikan akan mengambil skema "turn-key project" sehingga program penyiapan SDM PLTN lebih dititikberatkan pada SDM yang akan terlibat dalam pengoperasian PLTN secara komersial.. Sedangkan pada tahap konstruksi fisik, SDM Indonesia tentunya lebih siap karena sudah berpengalaman membangun berbagai jenis pembangkit listrik konvensional..

Pad a dasarnya kompetensi personil untuk mengoperasikan PLTN dapat dibedakan menjadi dua, yaitu bagi yang bekerja di daerah nuklir (nuclear island) dan di daerah bukan-nuklir (non nuclear island). Memang saat ini Indonesia belum mempunyai PLTN walaupun begitu Indonesia sudah mengoperasikan

banyak sekali pembangkit listrik, misalnya PLTU, PLTD, PLTG dan sebagainya. Oleh sebab itu, sebenarnya sudah banyak SDM yang kompeten untuk bekerja di PLTN khususnya di daerah bukan-nuklirnya, dengan sedikit penambahan kompetensi dasar ketenaga-nukliran.



Gambar 4: pembagian daerah kerja di PLTN



Gambar 5: skema pengembangan personil pengoperasian PLTN

Skema pengembangan kompetensi personil untuk pengoperasian PLTN dapat dilihat pada gambar 5 di atas. Semua personil yang bekerja di PLTN, baik di *nuclear island* maupun *non nuclear island* harus mempunyai kompetensi dasar ketenaganukliran, yaitu dengan mengikuti Pelatihan Dasar Tenaga Nuklir. Setelah itu, mereka akan terbagi menjadi dua kelompok tergantung dari daerah kerjanya, bagi yang bekerja di daerah *nuclear*

island harus memiliki kompetensi khusus kenukliran, sedangkan yang bekerja di daerah *non nuclear island* harus memiliki kompetensi khusus kelistrikan.

Sebagaimana sistem sertifikasi personil yang sudah berlaku baik di bidang nuklir maupun di bidang ketenagalistrikan secara umum, maka perlu ada mekanisme sertifikasi personil bagi SDM PLTN. Saat ini, sistem pengembangan kompetensi di bidang kelistrikan "non PLTN" mulai dari pelatihan sampai sertifikasi personilnya sudah mapan dilaksanakan oleh kementerian ESDM.

Naskah ini hanya akan membahas kompetensi personil kenuklirannya saja yaitu kompetensi dasar ketenaganukliran bagi semua personil PLTN dan kompetensi khusus ketenaganukliran bagi personil yang akan bekerja di daerah nuklir. Kompetensi dasar tenaga nuklir meliputi pemahaman umum terhadap proteksi radiasi, rekayasa nuklir (*nuclear engineering*) dan keselamatan nuklir (*nuclear safety*). Sedangkan kompetensi khusus ketenaganukliran mencakup jenis keahlian yang cukup luas dan beragam disiplin ilmu sehingga perlu dibedakan menjadi empat kelompok yaitu:

- A bidang keselamatan dan keamanan (*safety and security*)
- A bidang operasi
- A bidang perawatan
- A bidang pengelolaan bahan bakar (*safeguar~*)

Setiap bidang / jenis kompetensi khusus tersebut di atas mempunyai tiga tingkat keahlian yaitu level I setara dengan petugas (tingkat komponen), level II setara dengan operator (tingkat fungsi), dan level III setara dengan supervisor (tingkat fasilitas). Perhatikan gambar 6 berikut ini yang memetakan bidang kompetensi bagi personil PLTN yang bekerja di daerah nuklir.

Berdasarkan ketentuan terbaru dari Kementerian ESDM, tingkatan kompetensi diubah menjadi 6 level. Level I sampai III, bersifat teknis sedangkan level IV sampai VI lebih bersifat manajerial.

Pada saat ini, tim nasional HRD PLTN didukung beberapa pakar bidang reaktor sedang memformulasikan setiap bidang / jenis kompetensi yang tertera pada peta kompetensi personil di atas menjadi sebuah dokumen Standar Kompetensi Personil (SKP) PLTN, yang diharapkan selesai pada akhir tahun 2010 ini. SKP ini merupakan dokumen yang sangat penting karena akan digunakan sebagai acuan dalam penyusunan program pelatihan oleh lembaga pelatihan maupun dalam penyusunan bahan uji oleh LSP.

Level 0	Level 1	Level 2	Level 3
KEMENTERIAN ESDM DAERAH NUKLIR PLTN	Bidang Operasi		
	Mengoperasikan Reaktor Nuklir		Mengoperasikan PLTN
	Mengoperasikan Sistem Primer		
	Mengoperasikan sistem Keslmtan Reaktor		
	Mengoperasikan Sistem Bantu		
	Penanganan - Penyimpanan Bahan Bakar		
	Penanganan - Pengolahan Limbah		
	Bidang Pemeliharaan		
	Merawat Instrumentasi dan Kendali		Merawat Sistem Elektrik dan Elektronik
	Merawat Jaringan Komputer		
	Merawat Generator		Merawat Sistem Mekanik
	Merawat Instalasi Listrik		
	Merawat Pembangkit Uap		
	Merawat Bejana Tekan		
	Merawat Turbin Uap		Merawat Struktur
	Merawat Struktur Bangunan Reaktor		
	Merawat Fasilitas Sipil dan Fondasi		
	Bidang Keselamatan Radiasi		
	Mengendalikan Keselamatan Personil		Mengendalikan Keselamatan Radiasi
	Mengendalikan Daerah Radiasi		
Bidang Bahan Bakar Nuklir			
Melakukan Akuntansi BBN		Mengendalikan Bahan Bakar Nuklir	
Mengukur BBN			

Gambar 6: peta kompetensi personil PLTN yang bekerja di daerah nuklir

FASILITAS PELATIHAN PLTN (NUCLEAR TRAINING CENTER FOR NPP)

Bila keputusan pemerintah untuk memulai pembangunan PLTN sudah diterbitkan maka akan banyak sekali permintaan penyelenggaraan pelatihan tentang PLTN, oleh sebab itu BATAN perlu mengantisipasi kebutuhan tersebut dengan menyiapkan fasilitas pelatihan khusus untuk PLTN. Penyiapan fasilitas pelatihan ini meliputi empat aspek yaitu aspek organisasi, instruktur, program pelatihan, serta aspek sarana dan prasarana pelatihan.

Tugas fasilitas pelatihan PLTN adalah melaksanakan pelatihan dasar bagi personil yang akan bekerja di fasilitas PLTN serta pelatihan kualifikasi dan penyegaran bagi pekerja di fasilitas PLTN, sedangkan fungsinya adalah:

- A: menganalisis kebutuhan pelatihan, mendisain dan mengembangkan pelatihan, menyelenggarakan pelatihan dan mengevaluasi pelatihan.
- B: melaksanakan kegiatan pembelajaran dan bimbingan, serta pengelolaan pengetahuan.
- A: melaksanakan urusan administrasi kepegawaian, keuangan, dan perlengkapan.

Saat ini, dengan memanfaatkan sumber daya yang tersedia, beberapa fungsi dari fasilitas pelatihan PLTN tersebut di atas sudah dilaksanakan

oleh Pusdiklat - BATAN dengan dukungan fasilitas laboratorium unit kerja BATAN yang lain misalnya PRSG dan PTAPB.. Beberapa kegiatan yang sedang dilaksanakan pada tahun 2010 ini oleh Pusdiklat - BATAN didukung para pakar dari beberapa unit kerja lain adalah:

- A: Penyusunan dokumen Standar Latih Kompetensi (SLK) yang merupakan pedoman teknis (akademik) untuk menyelenggarakan pelatihan, yang antara lain meliputi kurikulum, silabus, dan rencana pengajaran. Dokumen ini mengacu pada Standar Kompetensi Personil (SKP) yang telah disusun oleh Tim Nasional HRDPLTN.
- A: Penyiapan instruktur pelatihan yaitu dengan mengirimkan 3 (tiga) staf BATAN untuk mengikuti TOT di Nuclear Human Resource Development Center (NuHRDeC) - Japan Atomic Energy Agency (JAEA) selama 2 (dua) bulan dengan topik "Reactor Engineering" dan "Reactor Safety".
- A: Penyelenggaraan pelatihan "Reactor Engineering and Safety Level I" yang akan menjadi "em brio" pelatihan dasar tenaga nuklir bagi semua personil PLTN (level 0 pada peta standar kompetensi personil PLTN). Pelatihan ini merupakan adopsi dari pelatihan serupa

yang diselenggarakan NuHRDeC - JAEA dan mendapat bantuan teknis berupa tenaga pengajar dari Jepang.

Ab Peluncuran program beasiswa S1 untuk bidang studi pendukung iptek nuklir. Dengan adanya

program beasiswa ini ketertarikan generasi muda terhadap bidang studi pendukung iptek nuklir diharapkan meningkat sehingga akan tersedia sarjana kenukliran dengan jumlah yang mencukupi di masa yang akan datang.

PENUTUP

Sumber daya manusia yang kompeten merupakan salah satu komponen yang sangat penting dalam pengoperasian PLTN secara selamat, aman dan handal. Setiap personil PLTN harus memenuhi persyaratan kompetensi yang dapat diperoleh dan dipelihara melalui pendidikan, pengalaman kerja, dan pelatihan. Proses pembinaan kompetensi ini membutuhkan komitmen jangka panjang dari semua pemangku-kepentingan.

Meskipun keputusan untuk memulai pembangunan PLTN belum diambil oleh pemerintah, program penyiapan SDM bagi personil yang akan dilibatkan dalam semua tahap pembangunan dan pengoperasian PLTN harus sudah dimulai. Hal ini merupakan salah satu faktor untuk meningkatkan partisipasi nasional di aspek sumber daya manusia dan juga untuk menjawab "tantangan" masyarakat atas kesiapan SDM Indonesia memasuki era PLTN.

Komitmen dan usaha yang keras harus dilakukan guna menyiapkan fasilitas pelatihan PLTN yang meliputi aspek organisasi dan instruktur (*brainware*), program pelatihan (*software*), serta sarana dan prasarana (*hardware*). Selain itu perlu meningkatkan kerjasama internasional baik dengan negara-negara maju di bidang PLTN misalnya Jepang, Korea, dan Perancis maupun dalam forum regional atau multinasional antara lain IAEA, FNCA, dan ANSN.

Lampiran 1

Kualifikasi Personil Qada Tahap Pen_g_~erasian

Jabatan / Posisi	Pendidikan	Spesialisasi	Jumlah		Pelatihan
			Min.	Maks	
Superintenden Instalasi	S-2	Rekayasa	1	1	Pelatihan khusus (1-2 tahun) berkaitan dengan Operasi Instalasi Daya seperti: Pelatihan Operator, Keselamatan, Analisis Sistem, Teknologi Tenaga Nuklir (1-2 tahun)
Deputi Superintenden Instalasi	S-2	Rekayasa	1	1	Pelatihan khusus (1-2 tahun) berkaitan dengan Operasi Instalasi Daya seperti: Pelatihan Operator, Keselamatan, Analisis Sistem, Teknologi Tenaga Nuklir (1-2 tahun)
OWISI OPERASI Superintenden Operasi	S-2	Rekayasa, Elektronika	1	1	Analisis Sistem, Operator Reaktor (1-2 tahun), Partisipasi Aktif pada Komisioning Instalasi, Pelatihan Tingkat Lanjut pada Instalasi Daya, Simulasi Operator (1-2 tahun), Simulator Reaktor, Teknologi Tenaga Nuklir (1-2 tahun)
Penyelia Shift (supervisior)	S-1	Rekayasa (Listrik atau Mekanik)	5	6	Operator Instalasi Tenaga Nuklir (Sertifikasi), Pelatihan Tingkat Lanjut di Bidang Sistem, Keselamatan, dan Partisipasi pada Komisioning Instalasi, Pelatihan Tingkat Lanjut pada Instalasi Daya
Deputi Penyelia Shift	S-1	Rekayasa	5	6	Operator Instalasi Tenaga Nuklir (Sertifikasi), Pelatihan Tingkat Lanjut di Bidang Sistem, Keselamatan, dan Partisipasi pada Komisioning Instalasi, Pelatihan Tingkat Lanjut pada Instalasi Daya
Operator Ruang Kendali Perawat Senior	SI	Rekayasa (Listrik atau Mekanik)	10	18	Pelatihan Tingkat Lanjut Operator, termasuk on-the-job training, dan berpartisipasi pada Komisioning (2-3 tahun)
Operator	Teknisi	Rekayasa (Listrik atau Mekanik)	10	18	Operator Reaktor (1-2 tahun)
Operator	Teknisi	Rekayasa (Listrik atau Mekanik)	5	12	Operator Reaktor (1-2 tahun)
Operator Lapangan	Teknisi	Rekayasa (Listrik atau Mekanik)	15	24	Operator Lapangan (1-2 tahun), Pelatihan Tingkat Lanjut dalam Sistem, Komponen, Peralatan Instalasi, Proteksi Radiasi
Superintenden Perawatan	S-1	Mesin Mekanik	1	1	Berpartisipasi dalam pembangunan dan komisioning, Instrumentasi dan Kendali, Pelatihan Dasar Tenaga Nuklir, Pelatihan Tingkat Lanjut pada Komponen dan Sistem, dan Partisipasi pada Komisioning (1-2 tahun)
Perekayasa	S-1	Rekayasa	8	14	Analisis Keselamatan, Berpartisipasi dalam pembangunan dan komisioning Instalasi Tenaga Nuklir (2-3 tahun), Instrumentasi, Proteksi Radiasi, QA/QC, Sistem, Komponen, Perawatan
Penyelia Perawatan	Teknisi	Rekayasa	5	7	Analisis Keselamatan, Berpartisipasi dalam pembangunan dan komisioning Instalasi Tenaga Nuklir (2-3 tahun), Instrumentasi, Proteksi Radiasi, QA/QC, Sistem, Komponen, Perawatan
Teknisi Perawatan	Teknisi	Instrumentasi dan KandaW	10	20	On-the-job training (3-6 bulan), Pelatihan Dasar Tenaga Nuklir, Proteksi Radiasi
		Listrik	7	10	On-the-job Training (3-6 bulan), Pelatihan Dasar Tenaga Nuklir, Proteksi Radiasi
		Mesin Mekanik	15	24	On-the-job Training (3-6 bulan), Pelatihan Dasar Tenaga Nuklir, Proteksi Radiasi
Petugas Perawatan	Craftmen	Elektronik atau elektrik	5	10	On-the-job Training (3 bulan), Pelatihan Dasar Tenaga Nuklir, Pelatihan khusus bagi tukang yang berhubungan dengan, Proteksi Radiasi
	Craftmen	Mesin Mekanik	12	20	On-the-job Training (3 bulan), Pelatihan Dasar Tenaga Nuklir, Pelatihan khusus bagi tukang yang berhubungan dengan, Proteksi Radiasi
	Craftmen	Instrumentasi dan KandaW	10	20	On-the-job Training (3 bulan), Pelatihan Dasar Tenaga Nuklir, Pelatihan khusus bagi tukang yang berhubungan dengan, Proteksi Radiasi

Jabatan / Posisi	Pendidikan	Spesialisasi	Jumlah		Pelatihan
			Min.	Maks.	
DIVISI KESELAMATAN Superintenden Keselamatan	S-2	Relayasa	1	1	Berpartisipasi dalam komisioning Komponen Sistem Instalasi Daya Peraturan senocercen Teknologi Tenaga Nuklir (1-2 tahun), berorientasi pada Keselamatan
Perekayasa Keselamatan Industri	S-1	Relayasa	1	1	Berpartisipasi dalam pembangunan dan komisioning On-the-job Training (3-6 bulan) Pelatihan Dasar Tenaga Nuklir
Perekayasa Keselamatan Nuklir	S-2	Relayasa	2	4	Berpartisipasi dalam komisioning Pelatihan Tingkat Lanjut dalam Sistem, Prosedur, Komponen, Rekayasa dan Operasi Instalasi Daya (2-3 tahun) Teknologi Tenaga Nuklir(1-2 tahun), berorientasi pada Keselamatan
Fisika Kesehatan	S-2	Relayasa atau Fisika	1	2	On-the-job Training (3-6 bulan) Proteksi Radiasi Teknologi Tenaga Nuklir (1-2 tahun), berorientasi pada Keselamatan
Teknisl Keselamatan	Teknisi	Teknisi	10	12	Berpartisipasi dalam tahap akhir komisioning Keselamatan Nuklir On-the-job Training (3-6 bulan) Pelatihan Dasar Tenaga Nuklir Pemasangan Kebakaran Proteksi Radiasi
DIVISI PELATIHAN Superintenden Petatiran	S-2	Relayasa	1	1	Berpartisipasi dalam komisioning Operator Reaktor (1-2 tahun) Pelatihan tingkat lanjut di bidang Sistem Tenaga Nuklir, (CA/DC, Simulator, Proteksi Radiasi) Teknologi Tenaga Nuklir (1-2 tahun)
Perekayasa Pelatihan	S-1	Relayasa	2	3	Berpartisipasi dalam komisioning Operator Reaktor (1-2 tahun) Pelatihan tingkat lanjut di bidang Sistem Tenaga Nuklir, CA/DC, Simulator, Proteksi Radiasi Teknologi Tenaga Nuklir(1-2 tahun)
Instruktur Pelatihan	Teknisi	Ustrik, mekanik, proteksi radiasi	2	3	Operator Reaktor (1-2 tahun) Pelatihan Dasar Tenaga Nuklir Proteksi Radiasi QA/QC Teknik Perawatan
DIVISI TEKNIK Superintenden Teknik	S-2	Relayasa	1	1	Berpartisipasi dalam komisioning Pelatihan tingkat lanjut dalam Sistem, Prosedur, Komponen, Perawatan dan Operasi Instalasi Daya (1-2 tahun) Teknologi Tenaga Nuklir (1-2 tahun)
Staf Perekayasa Teknik	S-1	Relayasa (Mekanik, Listrik, Nuklir, Fisika, Kimia)	8	10	Berpartisipasi dalam komisioning On-the-job Training (3-6 bulan) Teknologi Tenaga Nuklir(2-tahun), sesuai dengan bidangnya
Teknisi	Teknisi	Teknisi (Mekanik, Listrik, Elektronik, Kimia, Komputer, JL&UGambar)	15	24	On-the-job Training (3-6 bulan) Pelatihan Dasar Tenaga Nuklir Pelatihan tingkat lanjut di bidangnya
DIVISI JAMINAN MUTU Perekayasa DA/OC	S-1	Desain Mekanik	1	2	Berpartisipasi dalam pembangunan dan komisioning Pelatihan Dasar Tenaga Nuklir Pelatihan tingkat lanjut pada instalasi yang akan di komisioning (1-2 bulan) QA/QC
Teknisi QA/QC dan Auditor	Teknisi	Teknisi (Mekanik, Listrik, Sipil, Las)	6	8	Pelatihan Dasar Tenaga Nuklir QA/QC
Jumlah			170	270	