

# SISTEM PROTEKSI FISIK DAN PENGENDALIAN BAHAN NUKLIR



PROFESIONAL  
OPTIMIS  
PRODUKTIF

- Direktorat Pengelolaan Fasilitas Ketenaganukliran
- Oleh: Mahda Maulana Birrwildan

# DASAR HUKUM

UU No 10 Tahun 1997 Tentang Ketenaganukliran

PP No 54 Tahun 2012  
Tentang Keselamatan dan Keamanan Instalasi Nuklir

PERKA BAPETEN No 1 Tahun 2009  
Tentang Sistem Proteksi Fisik Instalasi dan Bahan Nuklir

**Mandatori**

**Rekomendasi**

IAEA NSS No 13 - Recommendation  
Recommendation on Physical Protection of Nuclear  
Material and Nuclear Facilities

IAEA NSS No 27-G – Implementing Guide  
Physical Protection of Nuclear Material and Nuclear Facilities

IAEA NSS No 40-T – Technical Guidance  
Handbook on the Design of Physical Protection Systems for Nuclear  
Material and Nuclear Facilities

# PENGERTIAN

- Nuclear security: The prevention and detection of, and response to, theft, sabotage, unauthorized access, illegal transfer or other malicious acts involving nuclear or other radioactive substances or their associated facilities. – IAEA NSS 13
- Keamanan Nuklir: Tindakan pencegahan yang meliputi deteksi hingga respons terhadap pencurian, sabotase, akses tidak sah, pemindahan tidak sah atau tindakan ancaman lain yang berkaitan dengan nuklir, zat radioaktif, atau fasilitas pendukungnya.

Sistem proteksi fisik merupakan kumpulan peralatan, instalasi, personil dan program/prosedur yang secara bersama-sama memberikan proteksi terhadap instalasi dan bahan nuklir.

(Perka BAPETEN No 1 Tahun 2009 Pasal 4)

# RUANG LINGKUP

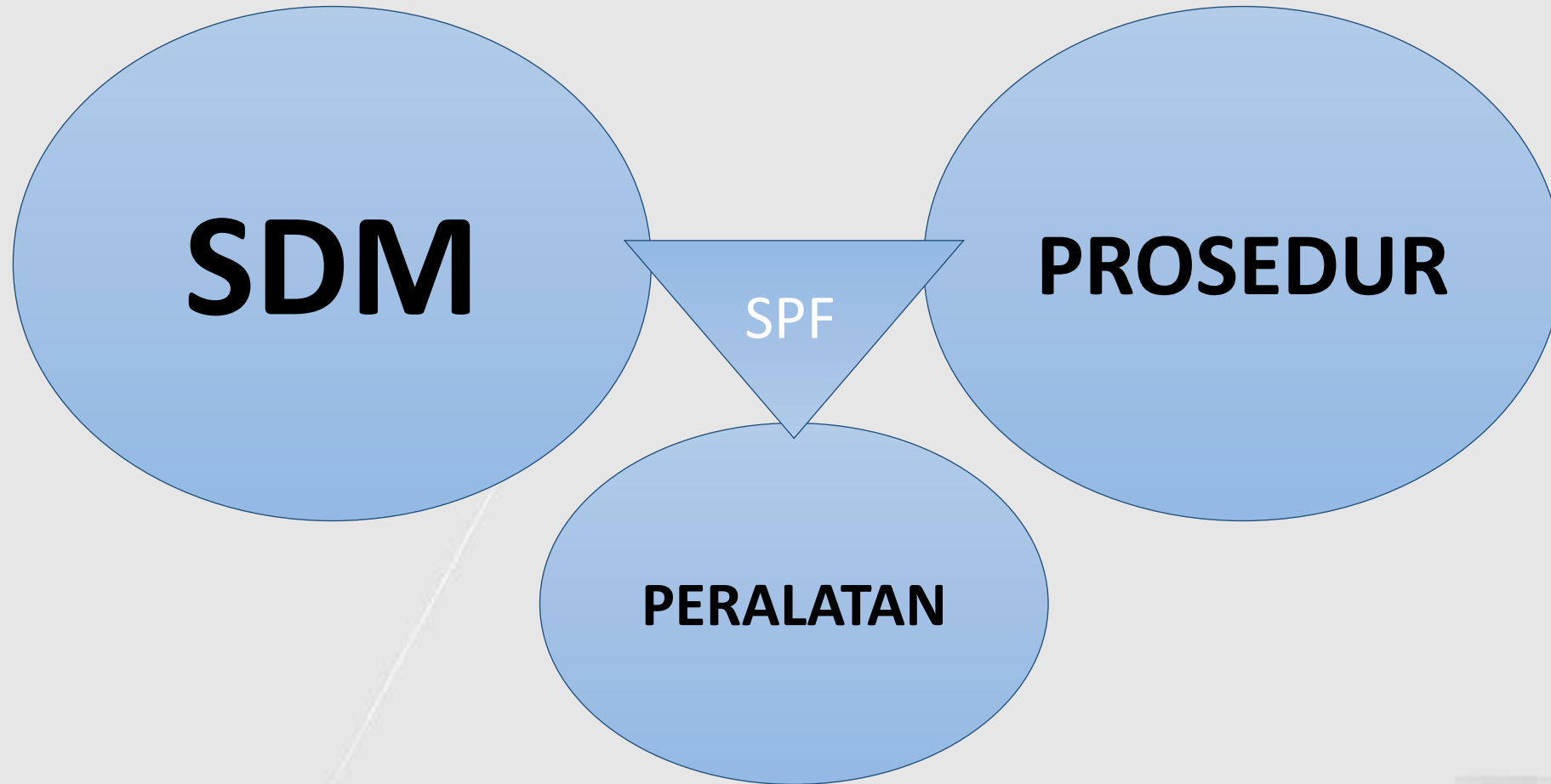
Penerapan Sistem Proteksi Fisik berlaku untuk:

1. Instalasi Nuklir
2. Bahan Nuklir selama penggunaan, penyimpanan, dan pengangkutan.

Instalasi Nuklir adalah:

- a. reaktor nuklir;
- b. fasilitas yang digunakan untuk pemurnian, konversi, pengayaan bahan nuklir, fabrikasi bahan nuklir dan atau pengolahan ulang bahan bakar nuklir bekas; dan/atau
- c. fasilitas yang digunakan untuk menyimpan bahan bakar nuklir dan bahan bakar nuklir bekas.

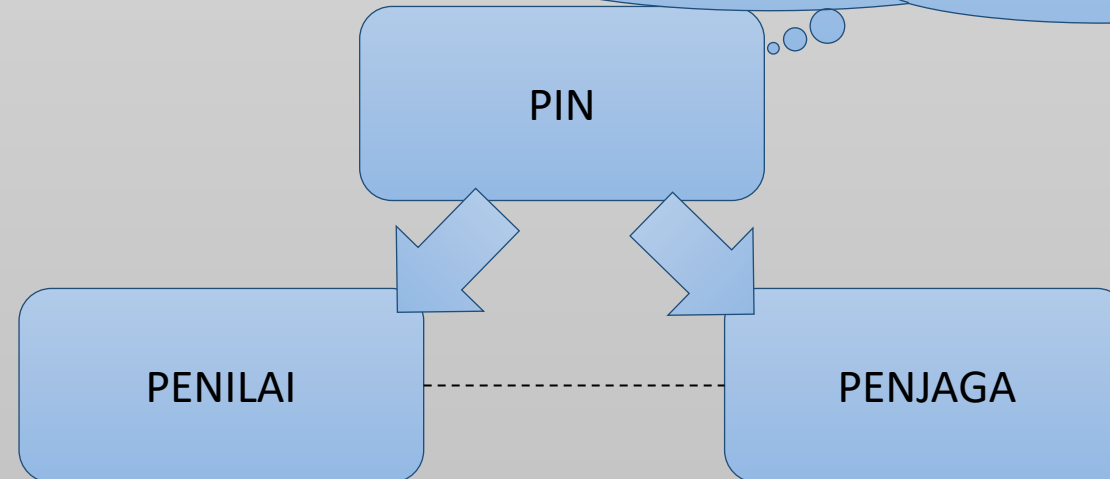
# SISTEM PROTEKSI FISIK



# SUMBER DAYA MANUSIA

Pengusaha Instalasi Nuklir : orang perseorangan atau badan hukum yang bertanggung jawab dalam pengoperasian instalasi nuklir.

ST





# SUMBER DAYA MANUSIA

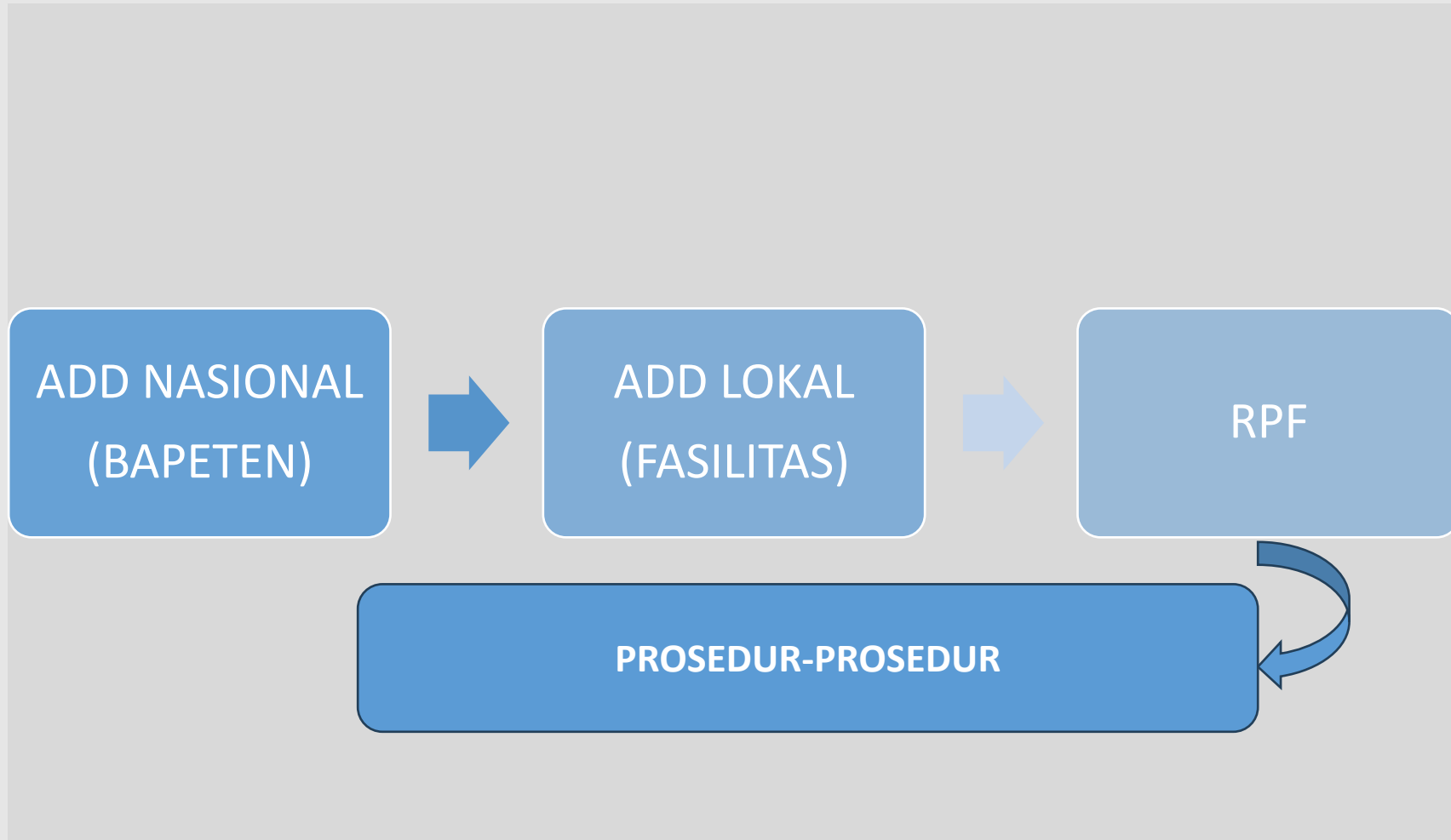
## Pasal 4:

PIN wajib menetapkan, menerapkan, dan merawat sistem proteksi fisik terhadap instalasi dan bahan nuklir berdasarkan ancaman dasar desain lokal.

## Pasal 1:

Ancaman dasar desain (*design basis threat*) adalah sifat dan karakteristik musuh dari dalam maupun luar yang digunakan sebagai fondasi atau alasan untuk merancang dan mengevaluasi sistem proteksi fisik.

# DOKUMEN/ PROSEDUR





# PERALATAN PROTEKSI FISIK

## Pasal 13:

PIN wajib menentukan pembagian daerah yang terdiri atas daerah proteksi, daerah vital, dan/atau daerah dalam.

## Pasal 14:

Peralatan dan perlengkapan sistem proteksi fisik berupa peralatan deteksi, komunikasi, penghalang fisik, dan kendali Akses.

# PERALATAN PROTEKSI FISIK

## PENGGOLONGAN BAHAN NUKLIR

Tabel I. Penggolongan Bahan Nuklir

Bahan	Uraian	Golongan			
		I	II	III	IV
1. Plutonium	Tidak teriradiasi atau teriradiasi dengan paparan $\leq 1$ gy/jam (100 rad/jam) pada jarak 1 m tidak terbungkus	$\geq 2$ kg	$500 \text{ g} < \text{Pu} < 2$ kg	$15 \text{ g} < \text{Pu} \leq 500 \text{ g}$	$1 \text{ g} < \text{Pu} \leq 15 \text{ g}$
2. Uranium-235	Tidak teriradiasi atau teriradiasi dengan paparan $\leq 1$ gy/jam (100 rad/jam) pada jarak 1 m tidak terbungkus - Uranium diperkaya $\geq 20\%$ U-235  - Uranium diperkaya antara $10\% - 20\%$ U-235  - Uranium diperkaya di atas uranium alam, tetapi kurang dari $10\%$ U-235	$\geq 5$ kg  -  -	$1 \text{ kg} < \text{U-235} < 5$ kg  $\geq 10$ kg  -	$15 \text{ g} < \text{U-235} \leq 1$ kg  $1 \text{ kg} < \text{U-235} < 10$ kg  $\geq 10$ kg	$1 \text{ g} < \text{U-235} \leq 15$ g  $1 \text{ g} < \text{U-235} \leq 1$ kg  $1 \text{ g} < \text{U-235} < 10$ kg
3. Uranium-233	Tidak teriradiasi atau teriradiasi dengan paparan $\leq 1$ gy/jam (100 rad/jam) pada jarak 1 m tidak terbungkus	$\geq 2$ kg	$500 \text{ g} < \text{U-233} < 2$ kg	$15 \text{ g} < \text{U-233} \leq 500 \text{ g}$	$1 \text{ g} < \text{U-233} \leq 15 \text{ g}$
4. U-alam, U-depleksi, Th dan limbah bahan nuklir curah	Tidak teriradiasi atau teriradiasi dengan paparan $\leq 1$ gy/jam (100 rad/jam) pada jarak 1 m tidak terbungkus	-	-	$\geq 500$ kg	$1 \text{ kg} < \text{U/Th} < 500$ kg
5. Bahan bakar teriradiasi (U-alam, U-depleksi, Th atau bahan bakar diperkaya $<10\%$ )	- untuk pengangkutan  - untuk penyimpanan / penggunaan	--  --	Tidak dibatasi jumlahnya  --	--  Tidak dibatasi jumlahnya	--  --

# PENERAPAN SPF SELAMA PENGUNAAN DAN PENYIMPANAN



# PENERAPAN SPF SELAMA PENGANGKUTAN

Ketentuan Umum Pasal 46 – Pasal 51

Golongan II Pasal 66 – Pasal 70

Golongan I Pasal 52 – Pasal 65

Golongan III Pasal 71 – Pasal 73

# PENERAPAN SPF SELAMA PENGANGKUTAN

## Ketentuan Umum Pasal 46 – Pasal 51

- Koordinasi Satuan Perespons (Pasal 47)
- Tanggung jawab pengirim atau sesuai perjanjian (Pasal 48)
- Penyerahan RPF Pengangkutan dan kontrak perjanjian kepada BAPETEN (Pasal 48)
- Penandaan kendaraan dan pembatasan saluran komunikasi (Pasal 49)

## RPF Pengangkutan Meliputi:

- a. pemberitahuan pendahuluan kepada penerima;
- b. pemilihan moda pengangkutan dan rute;
- c. ketentuan tentang kunci dan segel;
- d. pemeriksaan kendaraan pengangkut;
- e. tindakan setelah pengiriman;
- f. komunikasi;
- g. penjaga; dan
- h. tindakan dalam hal keadaan darurat.

# PENUTUP

## Karakteristik Tertentu SPF:

- a. disesuaikan dengan sistem keselamatan di instalasi nuklir;
- b. memiliki pertahanan berlapis untuk proteksi fisik;
- c. memiliki konsekuensi minimum akibat kegagalan komponen;
- d. memiliki proteksi yang seimbang; dan
- e. memiliki proteksi atas dasar pendekatan bertingkat.