

SISTEM PROTEKSI FISIK INSTALASI BAHAN NUKLIR



Teguh Asmoro



DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN – BRIN, 2025

Nama : Teguh Asmoro
Pendidikan : S1- Teknik Informatika
Masuk BATAN : 1989
Menjadi BRIN : 2021

Riwayat Pekerjaan :

-1989 - 1995 : Petugas Respon
-1996 - 2006 : Operator CAS
-2007 - 2018 : Pemeliharaan Peralatan SPF
-2019 - 2021 : Sub Koordinator Pengamanan KNS
-2022 - 2022 : Koodinator Pengamanan DPFK
-2023 - 2024 : Pelaksana Fungsi Pengamanan DPFK

Pelatihan :

- SUSPAM CEGAH, SIS - BAIS ABRI, Bogor, 1989
- GADA MADYA, Cinagara Lido, Sukabumi 2013
- RTC on illicit Trafficking Radioactive Source , Malaysia, 2006
- RTC on the PPS of Nuclear Material and Nuclear Facilities, Korea, 2008
- RTC on Nuclear Security Transport, Australia, 2012
- Performance Testing of PPS, Pusdiklat & US.DOE, 2013
- RTC on the PPS of Nuclear Material and Nuclear Fasilies, Jepang, 2017
- ITC on the PPS of Nuclear Material and Nuclear Facilities, New Mexico, USA, 2019
- RTC on Physical Protection Inspection at Nuclear Facilities, Jepang 2022



Pokok Bahasan

1

Pendahuluan

2

Latar Belakang

3

Keamanan Nuklir

4

Sistem Proteksi Fisik

5

Kesimpulan

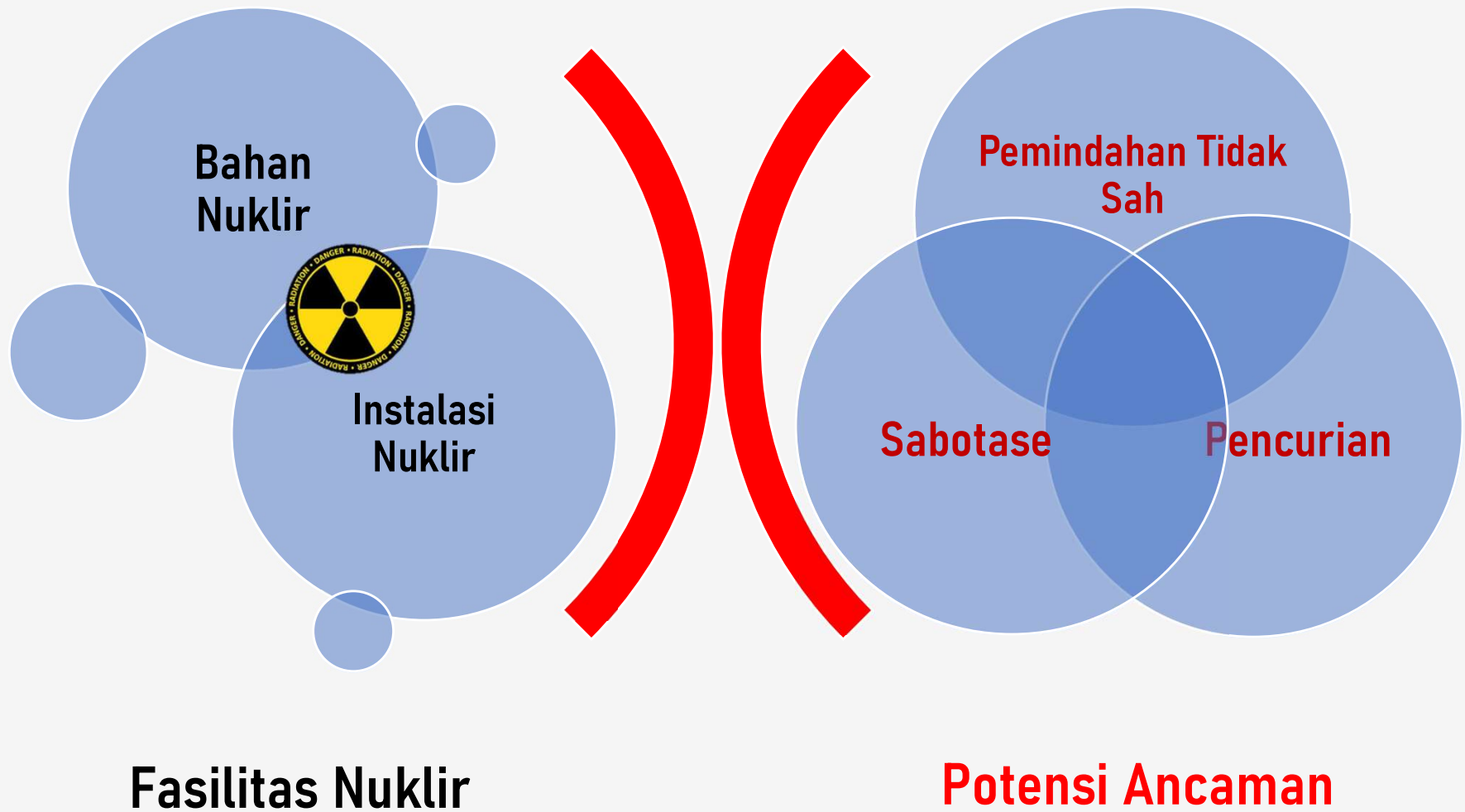
Fasilitas Nuklir BRIN



- Lokasi di Bandung
- Beroperasi 1964
- Kapasitas 250 Kw
- Upgrade 1000Kw / 1971
- Upgrade 2000 Kw / 2000
- Category III

- Lokasi di Yogyakarta
- Beroperasi on1979
- Kapasitas 100 Kw
- Category III

- Lokasi di Serpong
- Beroperasi 1987
- Kapasitas 30 MW
- Category II



**Undang-Undang
No.10 / 1997**

Ketenaganukliran

**Peraturan Pemerintah
No. 54 / 2012**

**Keselamatan dan
Keamanan Nuklir**

**Peraturan BAPETEN
No. 1 / 2009**

**Ketentuan Sistem
Proteksi Fisik Instalasi
dan Bahan Nuklir**

**Skep Polri
No 03 / 2019**

**Keamanan
Objek Vital Nasional**

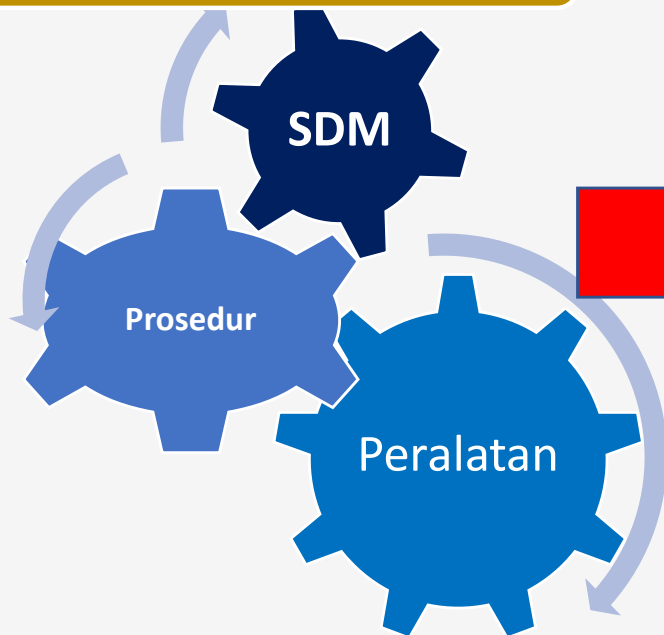
Usaha pencegahan, Pendeteksian, Menilai dan merespon terhadap tindakan kriminal atau tindakan tidak sah yang disengaja yang melibatkan atau diarahkan pada bahan nuklir, Sumber radioaktif dan sabotase Instalasi Nuklir selama penggunaan, penyimpanan dan Pengangkutan (Transportasi)

Sistem Proteksi Fisik (SPF)

Sistem proteksi Fisik

Kumpulan dari **peralatan**, **instalasi**, **personel**, dan **prosedur** yang **secara bersama-sama** memberikan **proteksi** terhadap **instalasi nuklir** dan **bahan nuklir**, (Perka Bapeten No.1 tahun 2009)

Elemen SPF



Melindungi



Instalasi Nuklir

Mencegah pemindahan tidak sah terhadap BN

Menemukan kembali BN yang hilang

Mencegah sabotase terhadap instalasi dan BN

Memitigasi konsekwensi yang timbul akibat aksi sabotase

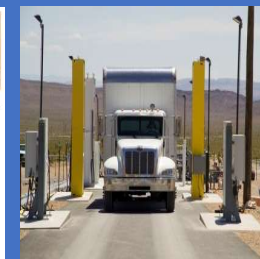
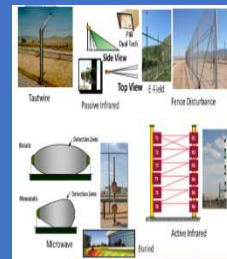
Perka Bapeten No. 1/2009

SPF Memiliki Fungsi Utama

Mencegah



Mendeteksi



Menilai



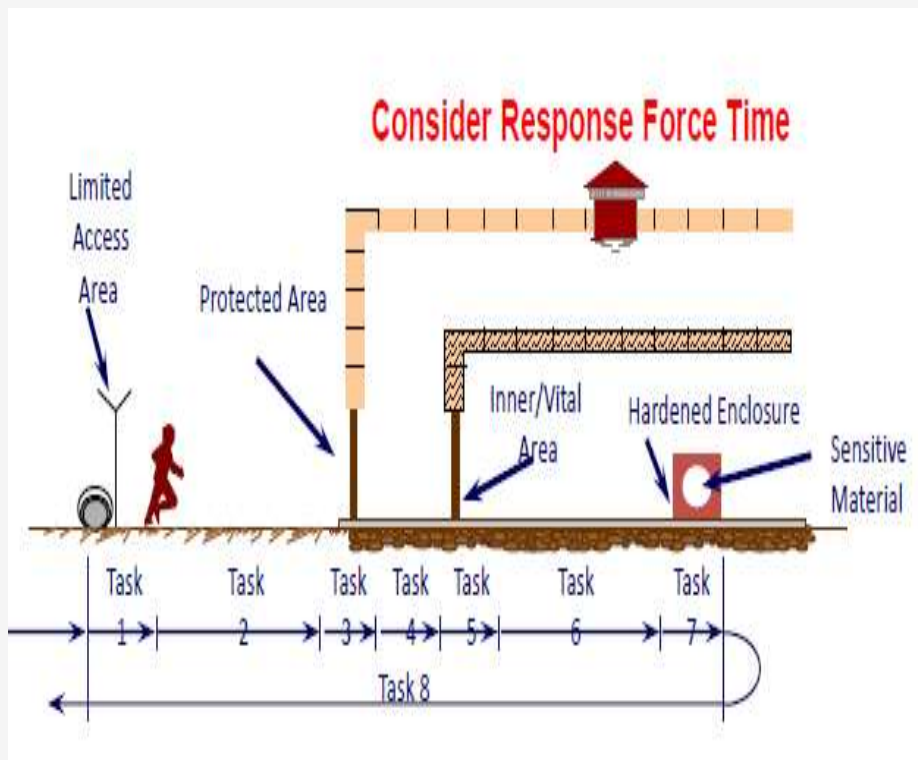
Menunda



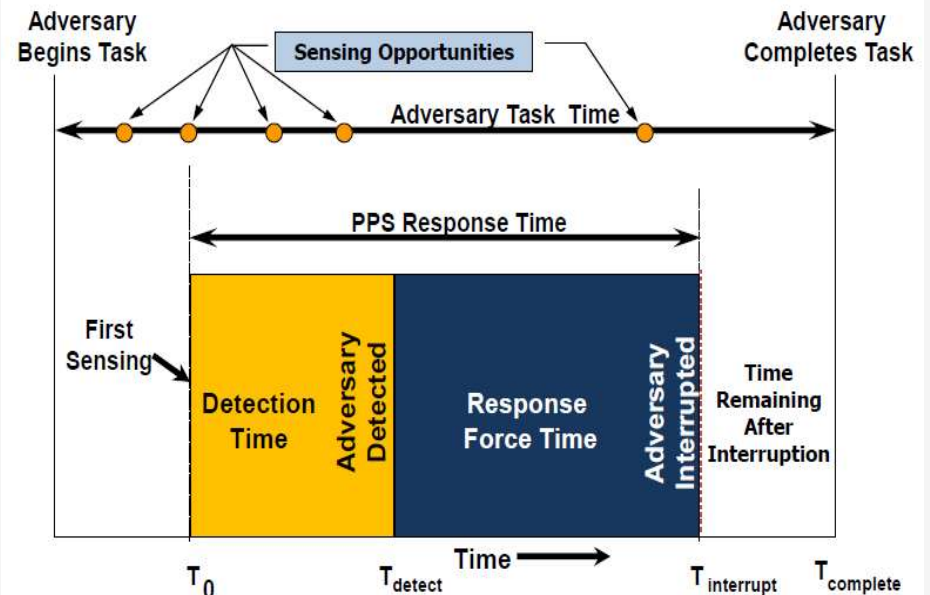
Merespon



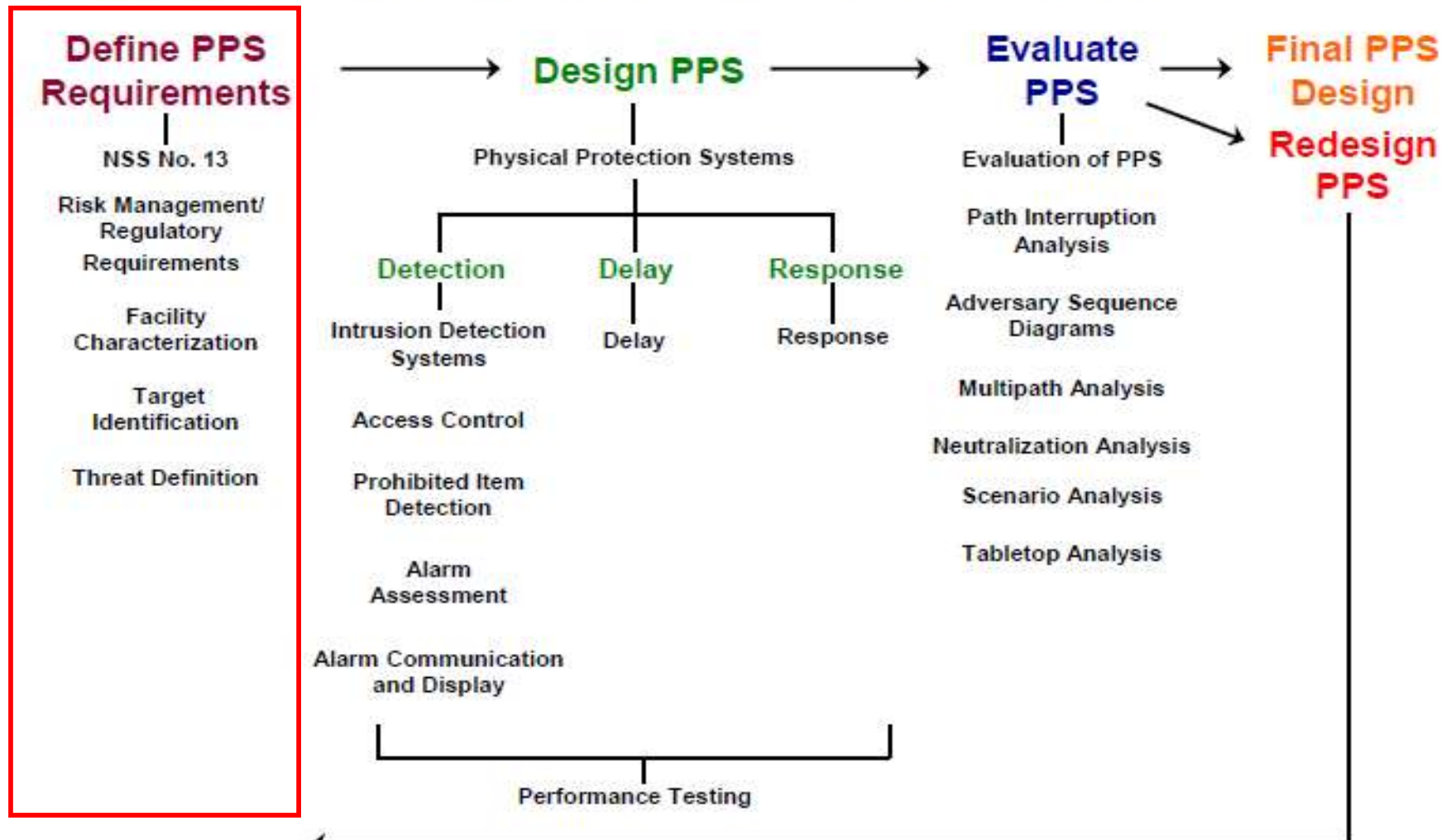
Total waktu untuk deteksi, menilai, penundaan, dan respon harus lebih kecil dari waktu tugas musuh menyelesaikan misinya



Adversary and PPS Timelines

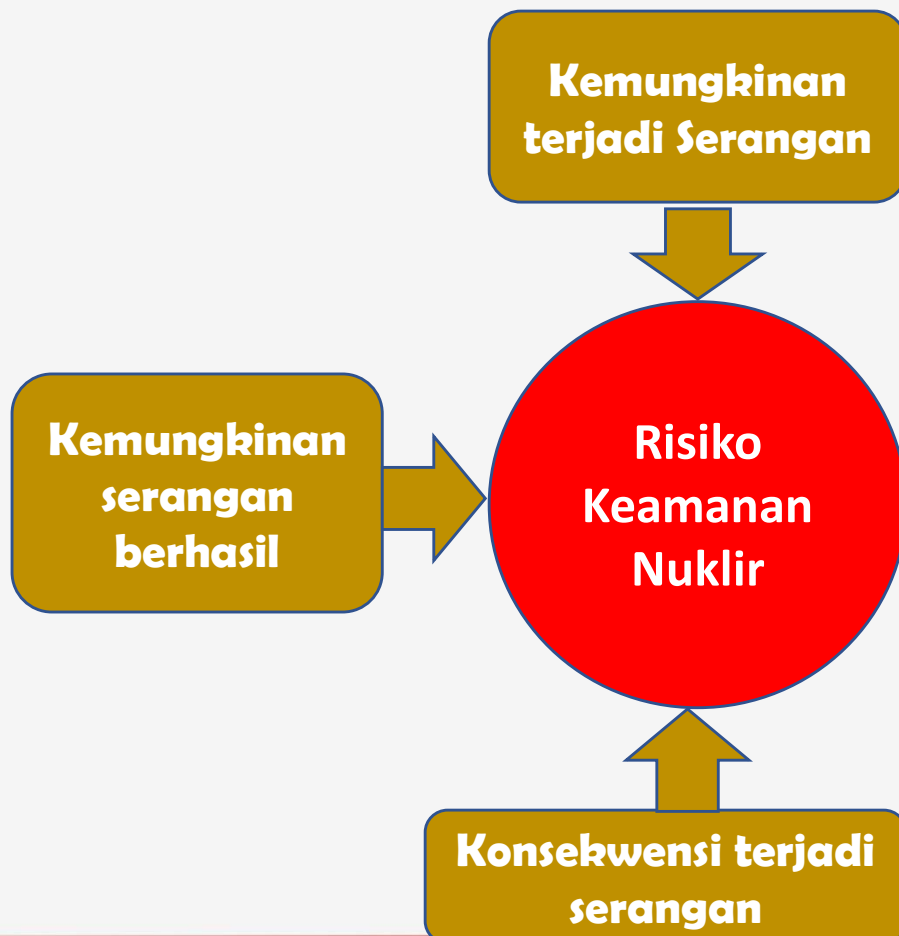


Design Evaluation Process Outline

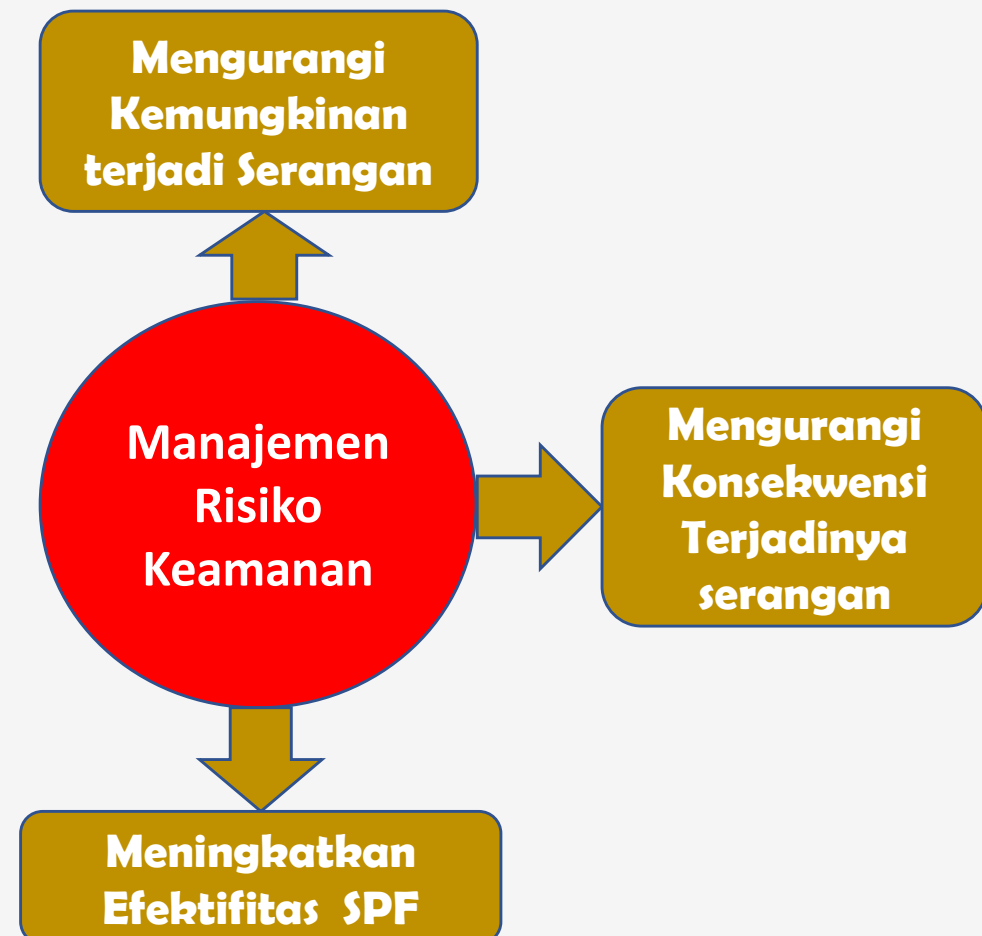


- **NFCIRC/225 diterima secara internasional sebagai panduan proteksi fisik diterbitkan pada tahun 1975**
- **Direvisi pada tahun 1977, 1989, 1993, 1999, dan 2011**
- **Merupakan rekomendasi dari banyak hal yang mengikat secara hukum perjanjian ke negara anggota IAEA**
- **Diterbitkan sebagai NSS No. 13 pada Januari 2011**

Risiko Keamanan :
Proses mengidentifikasi kerugian akibat terjadinya serangan baik perseorangan maupun kelompok



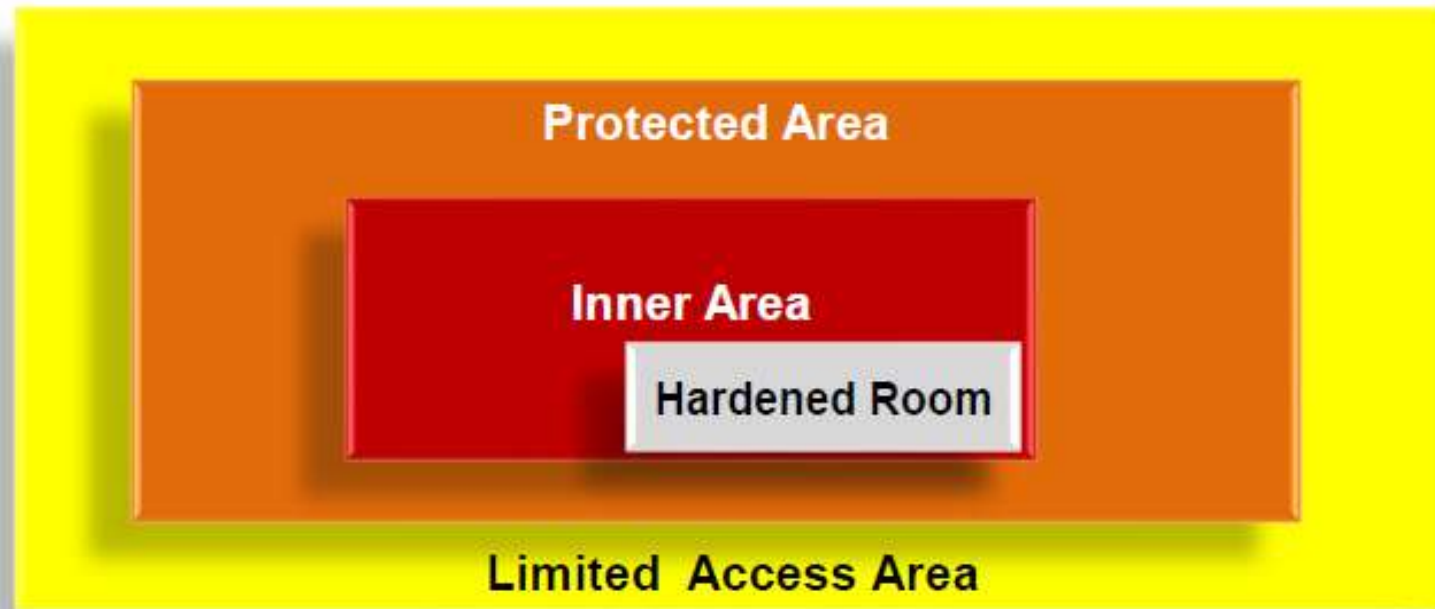
Manajemen Risiko Keamanan :
Proses mengidentifikasi dan menerapkan tindakan untuk mengurangi atau memitigasi risiko peristiwa yang tidak diinginkan terjadi



Perka Bapeten 1 tahun 2009

Penerapan SPF berdasarkan kategorisasi BN

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

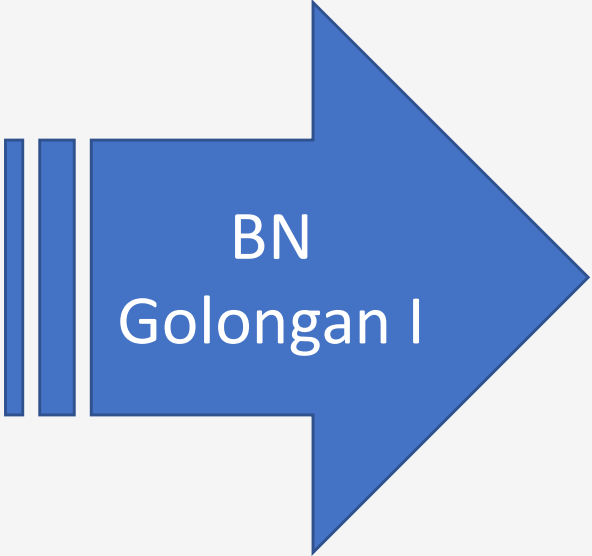


Facility

 Category III
Material

 Category II
Material

 Category I
Material



BN Golongan I

BN Digunakan atau disimpan hanya di **daerah dalam** (Inner Area, yang merupakan bagian dari **daerah proteksi** (Protected Area))

Daerah dalam (Inner Area)

- didesain dengan langit-langit, pintu, dinding, dan lantai yang kokoh agar dapat menghambat pemindahan bahan nuklir secara tidak sah.
- Setiap pintu darurat dan titik akses potensial di daerah dalam harus kokoh dan dipasang alat deteksi gangguan.

Daerah proteksi (Protected Area)

- harus dikelilingi dengan penghalang fisik yang membatasi daerah proteksi tersebut, membatasi akses ke gedung dan menghalangi penyusupan.
- Penyimpanan dilakukan di dalam ruangan kokoh yang terkunci, termonitor, dan dilengkapi sistem deteksi.
- menetapkan prosedur penyimpanan bahan nuklir di daerah kerja.

Pengendalian akses Pesonil :

- **Akses ke daerah proteksi dan daerah dalam tanpa dikawal harus dibatasi hanya kepada orang yang telah mendapatkan legitimasi dan dipercaya yang telah ditentukan sebelumnya.**
- **Tamu, pekerja perbaikan, perawatan atau pekerja bangunan yang akan memasuki daerah proteksi dan daerah dalam harus dikawal oleh orang yang berwenang, dan semuanya harus menggunakan tanda pengenal (*badge*).**
- **Identitas orang yang masuk ke daerah proteksi dan daerah dalam harus diverifikasi dan direkam.**



Pengendalian Akses :

Barang

- Semua orang dan/atau bungkusan yang keluar masuk daerah dalam harus diperiksa dan dinilai.



Kendaraan

- Akses kendaraan bermotor ke dalam daerah proteksi harus sesedikit mungkin dan dibatasi.
- Semua kendaraan bermotor yang keluar masuk daerah proteksi harus diperiksa, dinilai, dan diparkir di tempat yang ditentukan.



Pengendalian Kunci

- **Penanggung jawab kunci yang berkaitan dengan pengunjung dan/atau tempat penyimpanan bahan nuklir harus direkam dan tersimpan**
- **Penanggung jawab dan penguasaan pengambilan dan pengembalian kunci untuk memperkecil adanya perbuatan duplikat;**
- **Pengubahan kombinasi kunci pada jangka waktu tertentu;**
- **Penggantian alat pengunci, kunci atau pengubahan kombinasinya, jika ada hal-hal yang mencurigakan.**
- **Semua kunci, kombinasinya dan peralatan yang digunakan untuk kendali akses ke daerah proteksi atau daerah dalam atau ruangan kokoh harus diproteksi dan diawasi.**

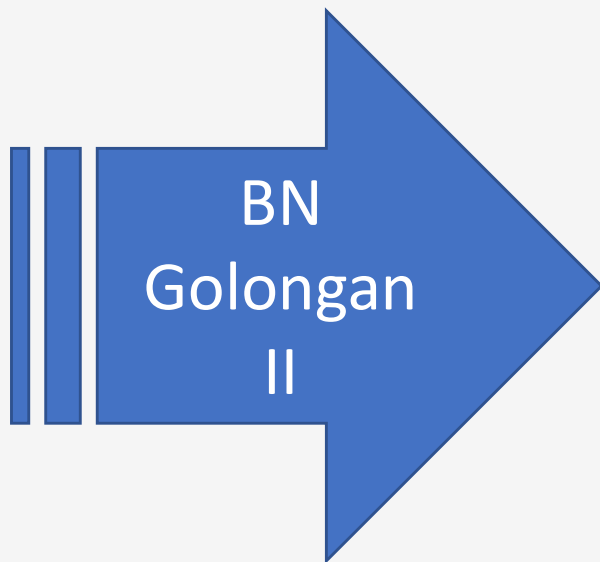


No	Nama	Jenis	Status	Daerah		Kategori	Keterangan
				Daerah	Daerah		
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42							
43							
44							
45							
46							
47							
48							
49							
50							
51							
52							
53							
54							
55							
56							
57							
58							
59							
60							
61							
62							
63							
64							
65							
66							
67							
68							
69							
70							
71							
72							
73							
74							
75							
76							
77							
78							
79							
80							
81							
82							
83							
84							
85							
86							
87							
88							
89							
90							
91							
92							
93							
94							
95							
96							
97							
98							
99							
100							

Penjaga

- Penjaga harus melakukan penjagaan selama 24 (dua puluh empat) jam sehari dan berkoordinasi dengan satuan perespon.
- Penjaga harus dilatih dan dipersenjatai secara lengkap dalam menjalankan tugas.





- BN harus digunakan atau disimpan hanya di **daerah proteksi**.

Daerah Proteksi :

- Daerah proteksi harus dikelilingi dengan penghalang fisik yang membatasi daerah proteksi tersebut, membatasi akses ke gedung dan menghalangi penyusupan.
- Penyimpanan harus dilakukan di dalam ruangan kokoh di daerah proteksi yang terkunci, termonitor, dan dilengkapi sistem deteksi.
- menetapkan prosedur penyimpanan bahan nuklir di daerah kerja.

BN
Golongan
III

- BN harus **digunakan atau disimpan** di daerah yang aksesnya diawasi dengan cara memberikan perlindungan atau penghalang fisik berupa pagar, bangunan, ruangan, atau kontener sehingga akses menuju tempat tersebut hanya dibatasi untuk pekerja yang berwenang.
- Penyimpanan BN harus dilakukan di dalam ruangan kokoh yang terkunci, termonitor, dan dilengkapi sistem deteksi.
- menetapkan prosedur penyimpanan bahan nuklir di daerah kerja.

Penjaga

- Penjaga harus melakukan penjagaan selama 24 (dua puluh empat) jam sehari dan berkoordinasi dengan satuan perespon.
- Penjaga harus dilatih dalam menjalankan tugas.



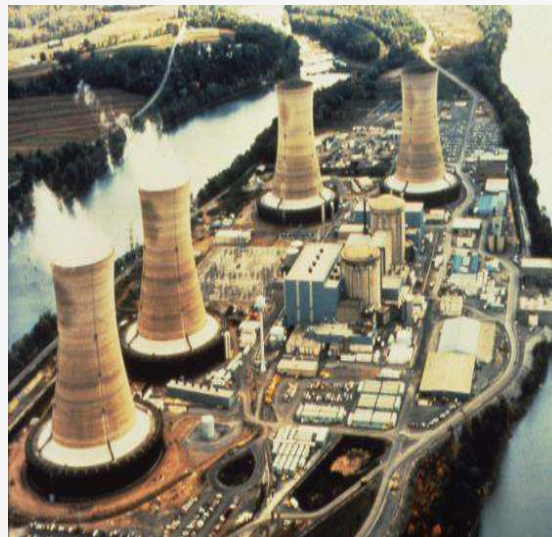
- Kondisi fisik dan lingkungan
- Operasi fasilitas
- Kebijakan dan prosedur fasilitas
- Persyaratan peraturan
- Pertimbangan keselamatan
- Tujuan dan sasaran perusahaan



Identifikasi Target

Dua jenis target dipertimbangkan

- Target pemindahan yang tidak sah
 - Bahan nuklir
- Target sabotase
 - Bahan Nuklir
 - Fasilitas/peralatan nuklir



Ancaman

Seseorang atau sekelompok orang dengan **motivasi, niat** dan **kemampuan** untuk **melakukan tindakan jahat**

Penilaian Ancaman

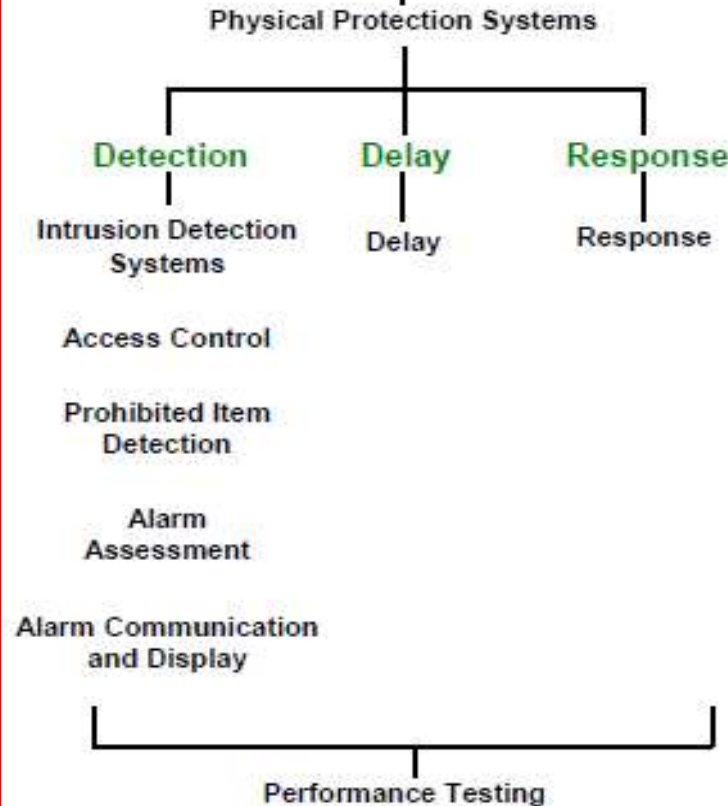
Evaluasi terhadap ancaman berdasarkan intelijen, penegakan hukum, & **sumber informasi yang menggambarkan motivasi, niat, dan kemampuan Musuh**

Design Evaluation Process Outline

Define PPS Requirements

NSS No. 13
Risk Management/
Regulatory
Requirements
Facility
Characterization
Target
Identification
Threat Definition

Design PPS



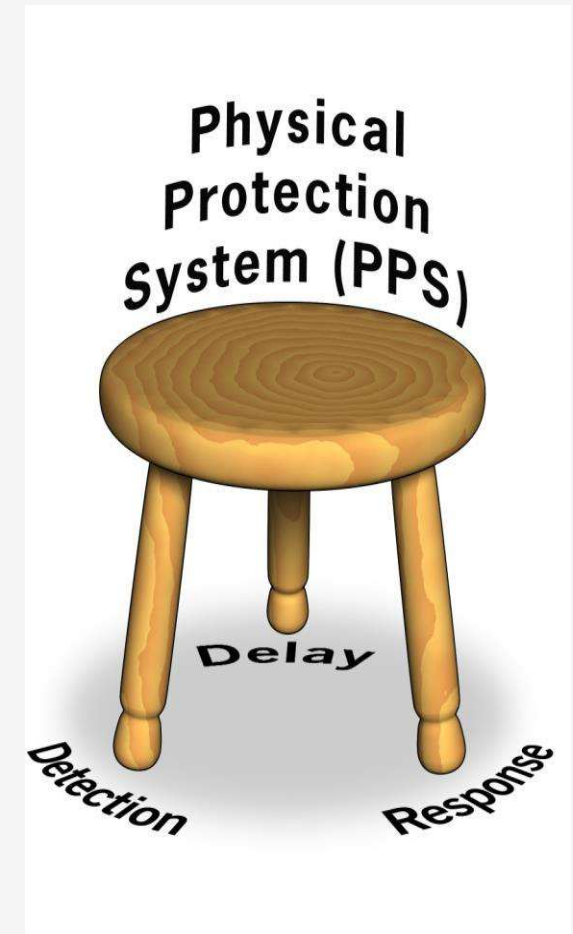
Evaluate PPS

Evaluation of PPS
Path Interruption
Analysis
Adversary Sequence
Diagrams
Multipath Analysis
Neutralization Analysis
Scenario Analysis
Tabletop Analysis

Final PPS Design Redesign PPS

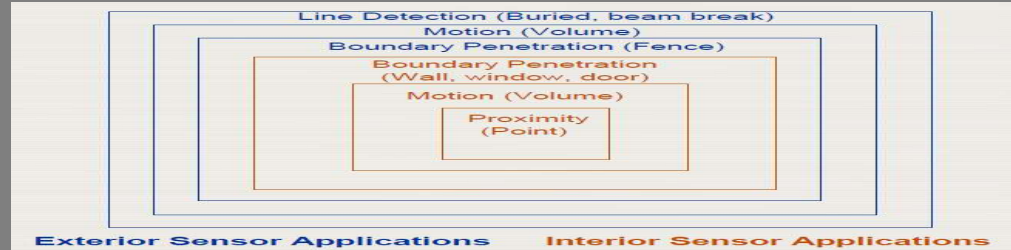
❑ Deter (mencegah)
Implementasi SPF yang tidak mudah
dikalahkan oleh musuh sehingga
membatalkan niatnya untuk berbuat
kejahatan

❑ Defeat (Mengalahkan)
Menerapkan tiga fungsi SPF (Deteksi,
Delay, Respon)

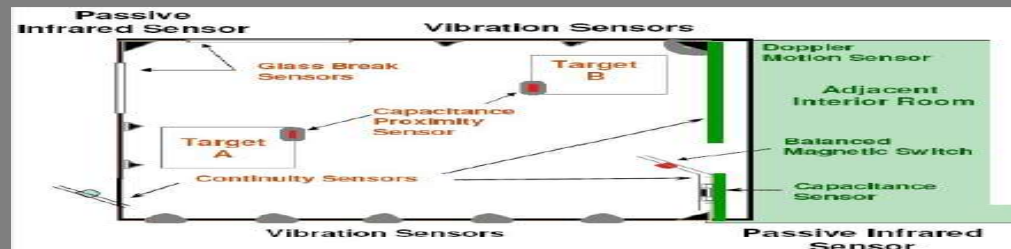


Karakteristik SPF

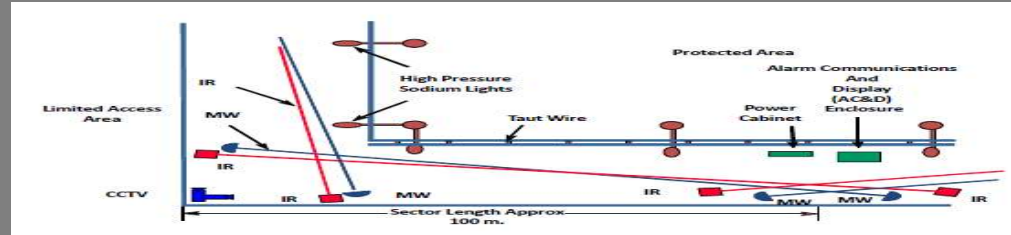
Pertahanan Berlapis



Proteksi yang seimbang



Kehandalan yang tinggi



Perlindungan bertingkat



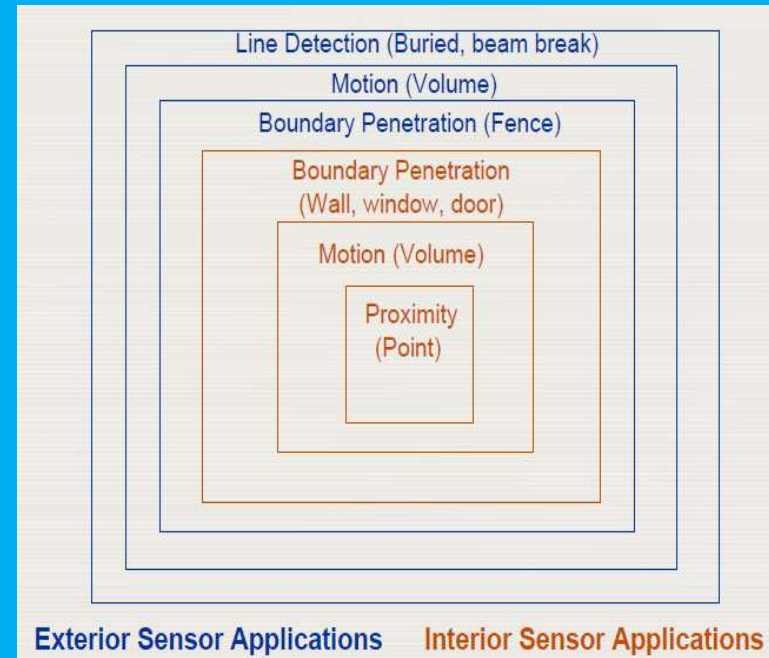
Disesuaikan Dengan
Keselamatan Instalasi



Pertahan Berlapis

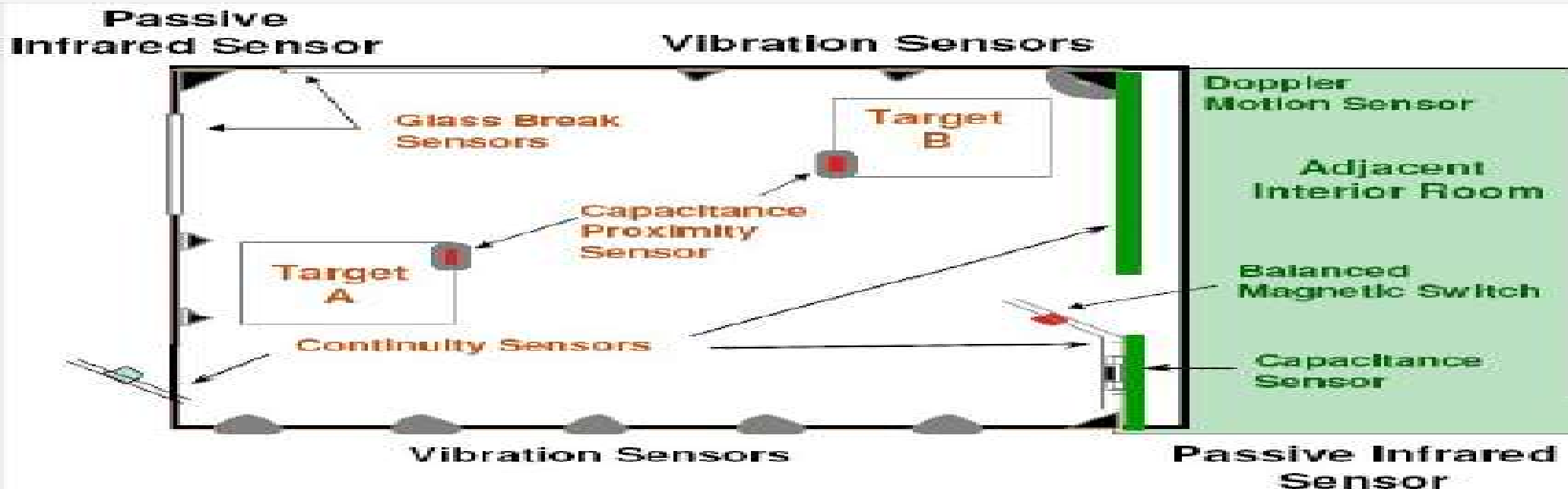
Pertahan berlapis :

- **Meningkatkan ketidakpastian musuh mengenai sistem**
- **Membutuhkan persiapan dan peralatan yang memadai oleh seorang musuh sebelum menyerang sistem**
- **musuh merasa kesulitan sehingga membatakannya misinya**



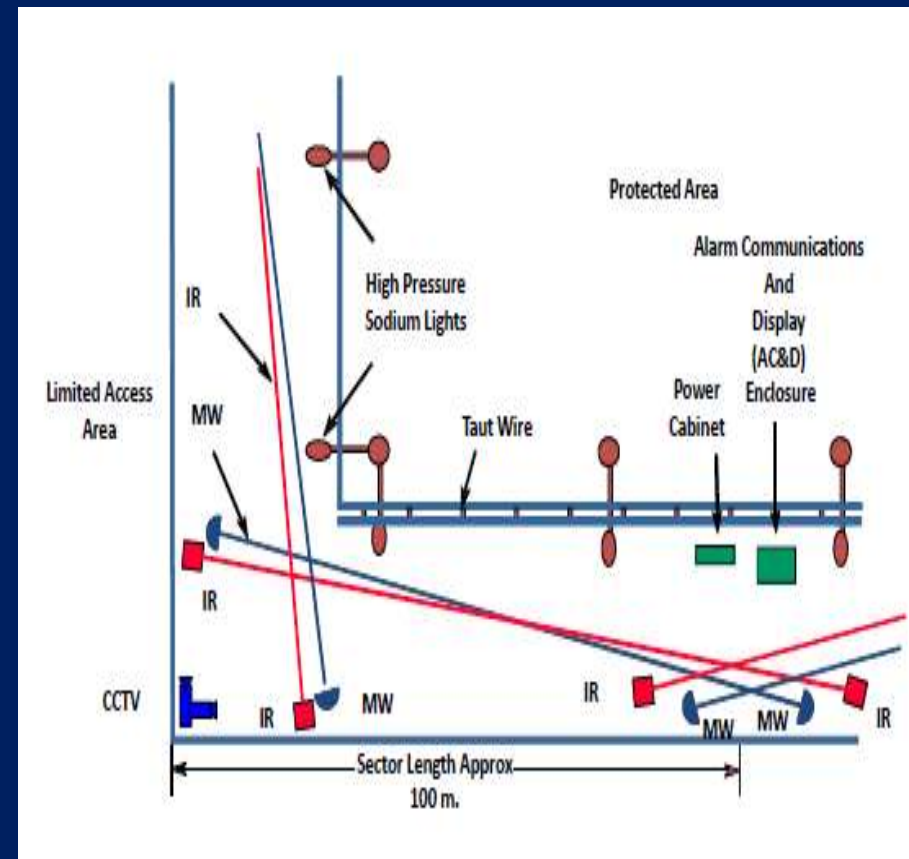
Proteksi Yang Seimbang

- Ada banyak jalur musuh yang harus diproteksi untuk mencapai sasaran
- SPF tidak akan efektif jika terdapat jalur terlemahnya
- SPF yang efektif adalah yang dapat memberikan perlindungan yang memadai terhadap semua hal disepanjang jalur menuju target

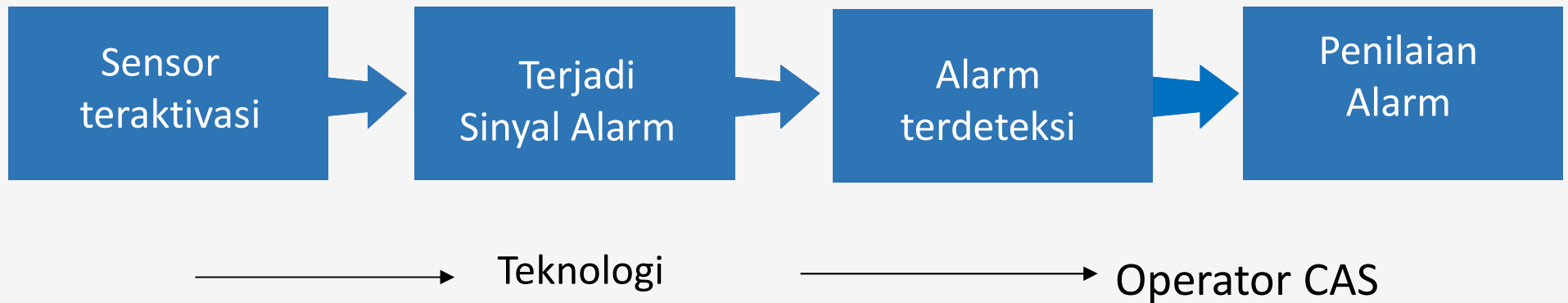


Kehandalan yang Tinggi

- ❑ Keandalan yang tinggi dicapai melalui penerapan desain fitur yang mengurangi kemungkinan kegagalan sistem
- ❑ Fitur desain untuk keandalan yang tinggi untuk mengurangi meliputi:
 - Peralatan yang memadai
 - sensor yang saling melengkapi
 - Penunda yang saling melengkapi
 - Terdapat berbagai kelompok kekuatan respons
 - Tersedianya Suku cadang
 - Rencana darurat
 - Bantuan eksternal



Proses Deteksi



Pengukuran Kinerja:

- Probabilitas diteksi: $P_d = P_s \times P_a$
 - Probabilitas alarm sensor (P_s)
 - Probabilitas alarm yang benar (P_a)
- Tingkat gangguan Alarm palsu

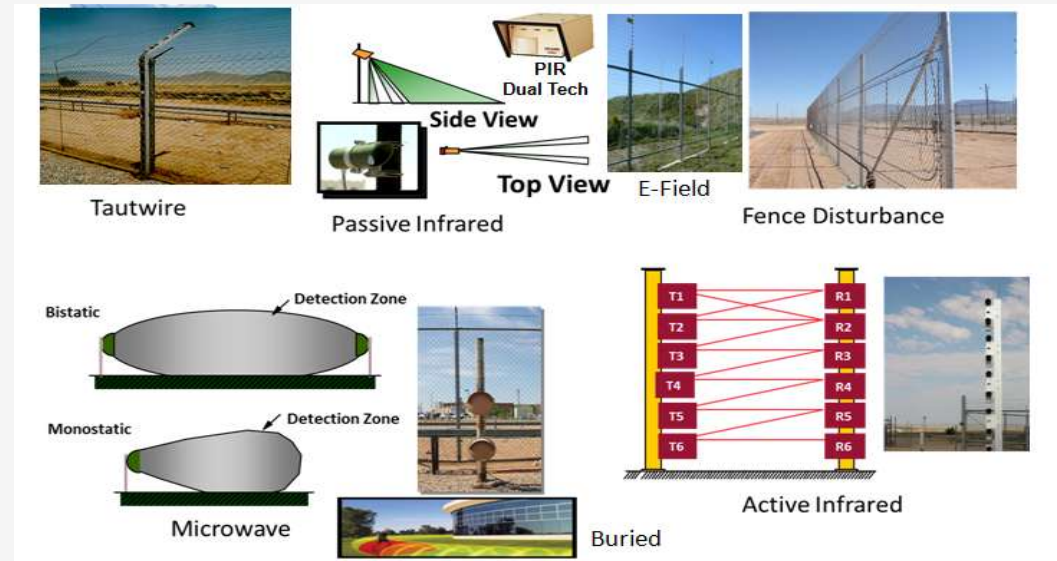


Intrusion Detection System

Deteksi Penyusupan

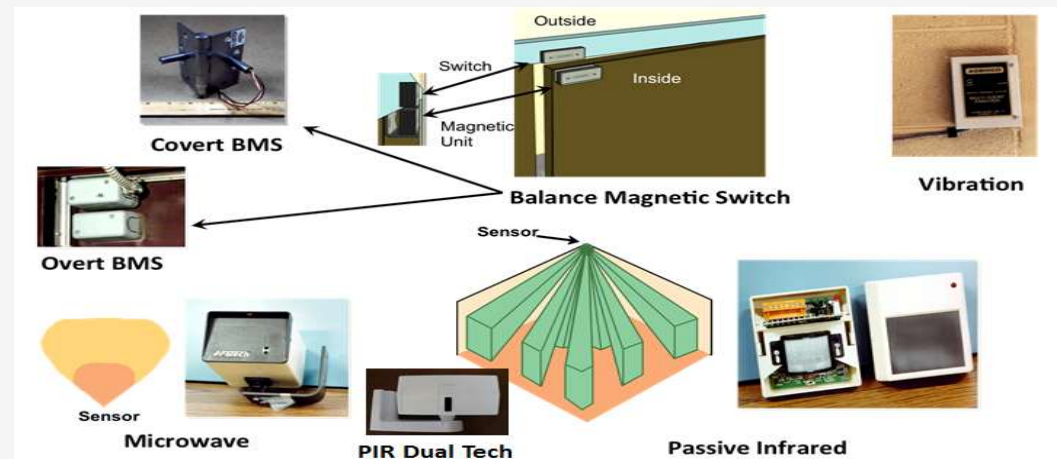
- Exterior Sensor (PIDS)

- Fibration
- E-Field Sensor
- Active Infrared
- Microwave Bistatic
- DII



- Interior Sensor

- BMS
- PIR
- Microwave monostatic
- DII



sistem yang dirancang untuk memungkinkan mengatur membatasi Hak akses Personil /pengguna untuk ,memasuki ke wilayah /daerah area tertentu dalam suatu fasilitas yang harus diproteksi/dilindungi

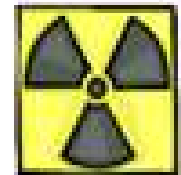
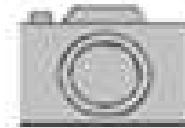


Barang Terlarang adalah:

Benda atau Barang Apapun yang tidak boleh berada di Area Keamanan

Barang Terlarang

merupakan alat atau Bahan apa pun yang dapat digunakan oleh musuh untuk mendapatkan keuntungan dalam upaya melakukan tindakan yang merusak fasilitas



Peratan Deteksi Penyelundupan

- Metal Detektor



- Mesin X-Ray



- Deteksi Radiasi

- Survey Meter



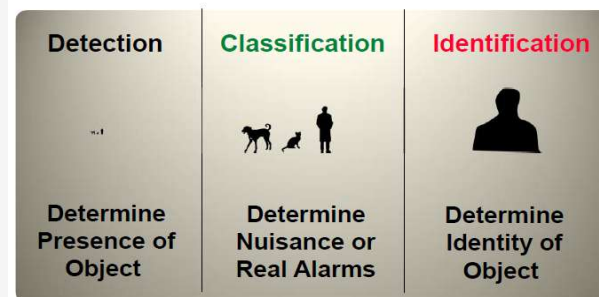
- Portal Monitor Radiasi Kendaraan

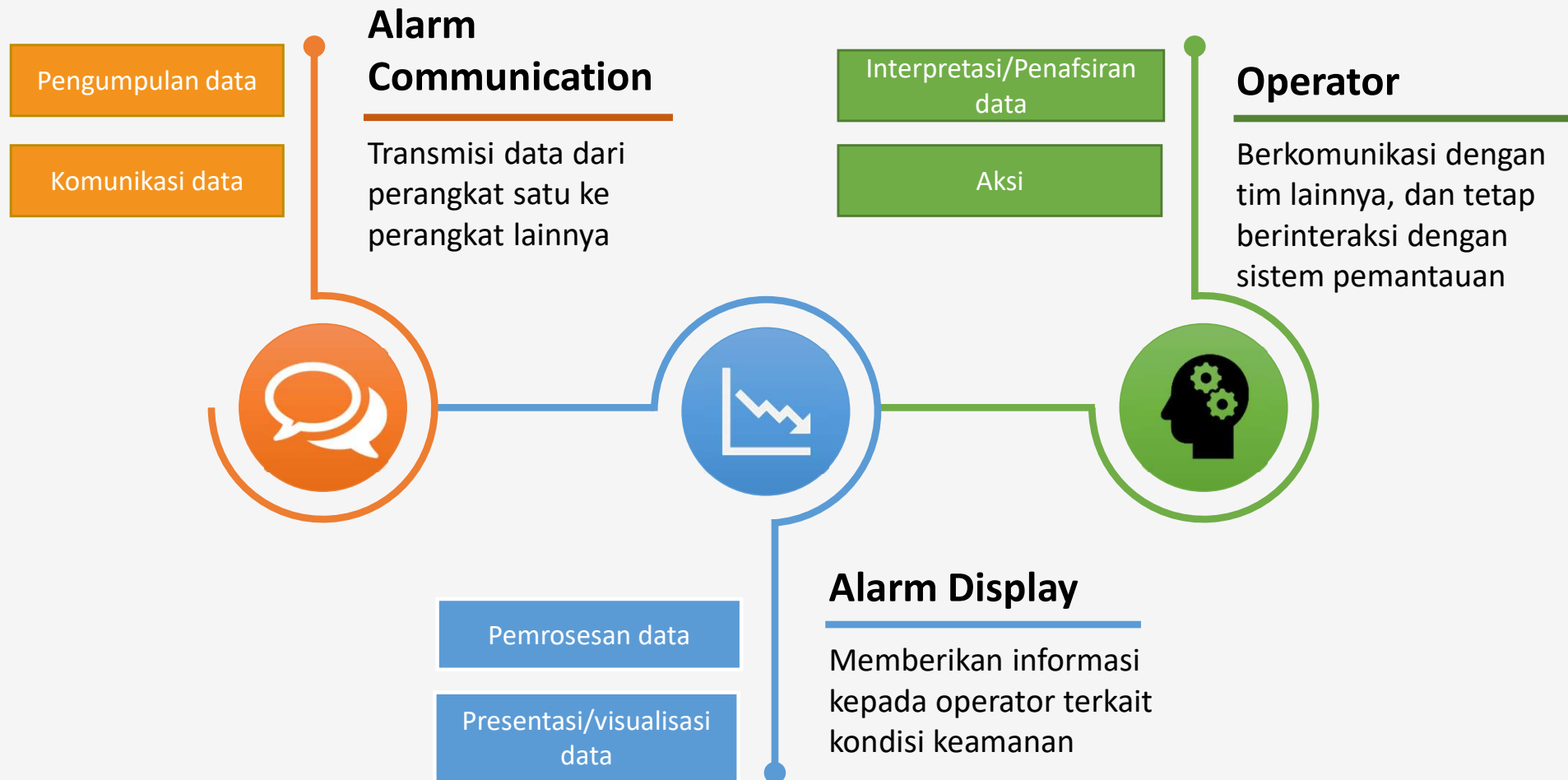


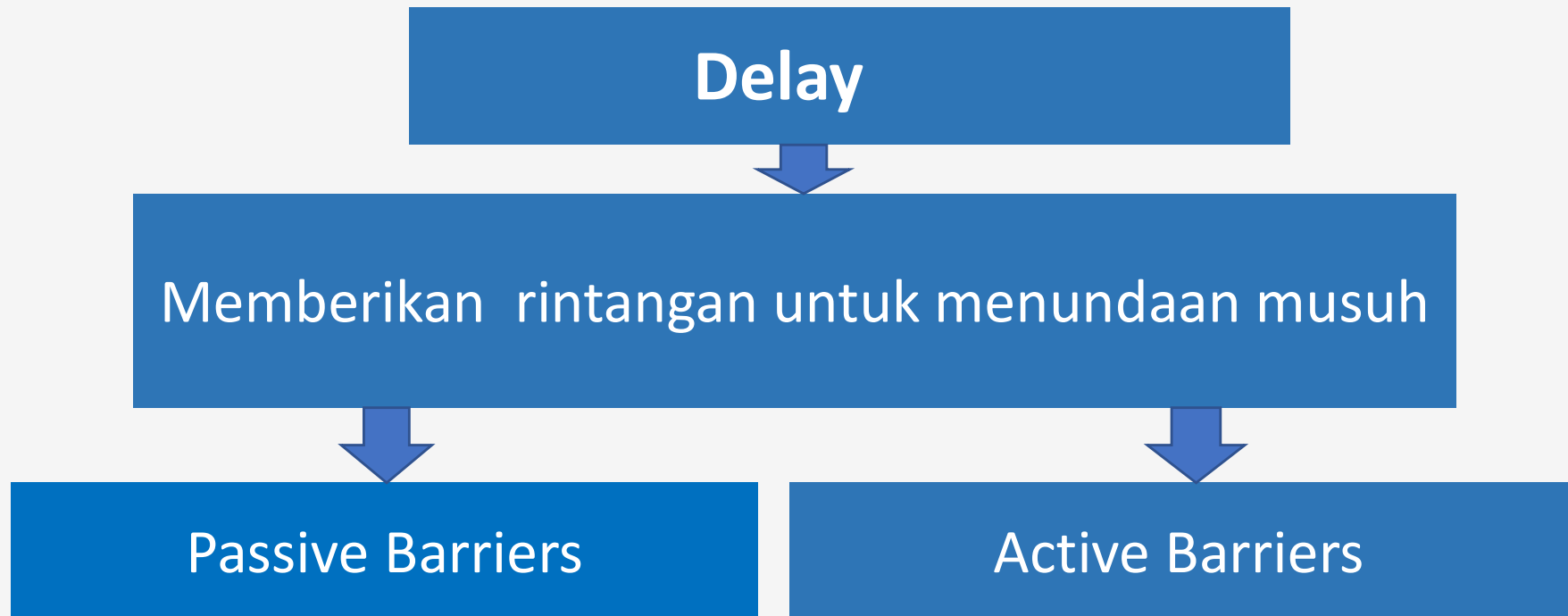
- Portal Monitor Radiasi Personil (Pendestrian)



- Menentukan penyebab terjadinya alarm (Nuisance alarm, False Alarm, Real Alarm)
- Memberikan informasi tentang adanya penyusup yang memasuki daerah proteksi ke petugas respon
- Menyelesaikan proses deteksi







Pengukuran Kinerja :

- Waktu untuk menembus atau membaypas sistem barrier
- Waktu berjalan menuju sasaran/ target

Penunda

Berupa penghalang Fisik : pagar, tembok, dinding gedung dengan struktur kuat atau kombinasinya.

Pengertian

Peralatan yang dipasang untuk menunda musuh

Fungsi

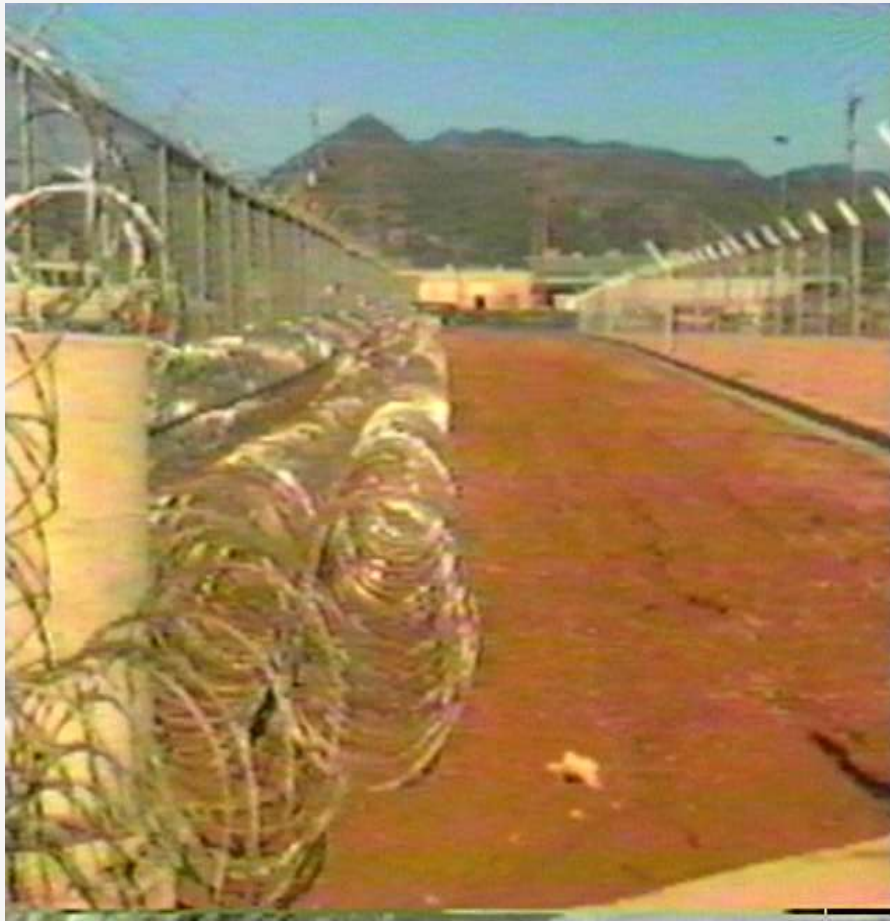
Untuk menunda musuh selama mungkin untuk mencapai target/sasaran

Tujuan

Untuk memberikan ketidak pastian musuh dapat menyelesaikan misinya



Passive Barrier



Active Barrier



Response

Komunikasi dengan
satuan perespon



Penyebaran
Satuan Perespon



Mencegah
Dan Netralisasi
Musuh

Pengukuran kinerja:

- Probabilitas Komunikasi dengan satuan Perespon
- Waktu komunikasi
- Probabilitas penyebaran satuan perespon ke TKP musuh
- Waktu Penyebaran
- Efektifitas satuan Perespon (probabilitas pencegahan dan netralisasi)

Pegertian

Satuan perespon adalah anggota POLRI atau TNI yang berada di dalam atau di luar tapak yang dipersenjatai dan dilengkapi secara cukup serta terlatih untuk menghadapi ancaman sabotase atau pemindahan bahan nuklir secara tidak sah

Fungsi Satuan Perespon



Mencegah musuh menyelesaikan tindakan jahatnya yaitu pencurian bahan nuklir atau sabotase fasilitas nuklir



Menghentikan tindakan musuh dengan menggunakan kekuatan apa pun yang diperlukan untuk membuat musuh menghentikan kegiatannya



Melakukan tindakan Interupsi dan Netralisasi

Design Evaluation Process Outline

Define PPS Requirements

NSS No. 13
Risk Management/
Regulatory
Requirements
Facility
Characterization
Target
Identification
Threat Definition

Design PPS

Physical Protection Systems

Detection

Intrusion Detection
Systems

Access Control

Prohibited Item
Detection

Alarm
Assessment

Alarm Communication
and Display

Delay

Delay

Response

Response

Performance Testing

Evaluate PPS

Evaluation of PPS

Path Interruption
Analysis

Adversary Sequence
Diagrams

Multipath Analysis

Neutralization Analysis

Scenario Analysis

Tabletop Analysis

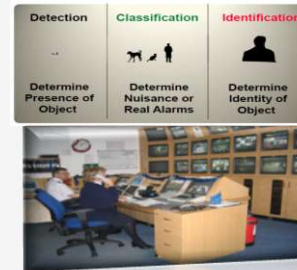
Final PPS Design Redesign PPS

Tujuan :

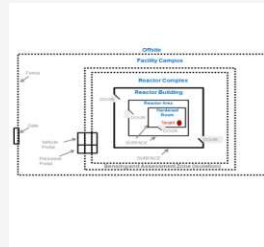
Untuk mengetahui efektifitas dari sistem proteksi fisik apakah dapat menginterupsi dan menetralisasi musuh berdasarkan potensi ancaman yang terdapat dalam dokumen kerentanan fasilitas dan ancaman dasar disain nasional

Proses Evaluasi

Performance Testing



Path Analysis



Area	Access Point	Access Method	Access Status
Offsite	Facility Gate	Vehicle Portal	Open
Facility Campus	Personnel Portal	Vehicle Portal	Open
Reactor Complex	East and West Door	East Door	Open
Reactor Building	Door in Reactor Area	Reactor Area	Open
Reactor Area	Hardened Room Door	Hardened Room	Open



Scenario Analysis

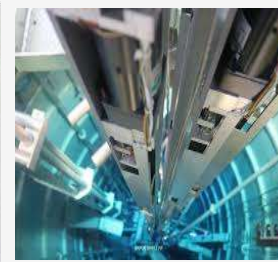
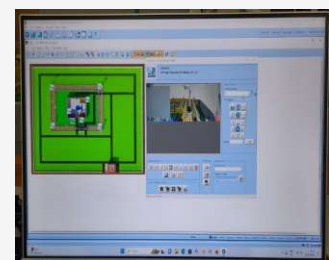


Table Top



Performance Testing

❑ Deteksi

untuk mengetahui ujuk kerja dari sistem sensor



❑ Penilai

Mengukur waktu untuk melakukan penilaian terhadap alarm (False Alarm, Nuisance Alarm atau Real Alarm)



Detection	Classification	Identification
		
Determine Presence of Object	Determine Nuisance or Real Alarms	Determine Identity of Object

❑ Penunda/Delay

Mengukur waktu musuh untuk melewati/mengalahkan sistem penunda

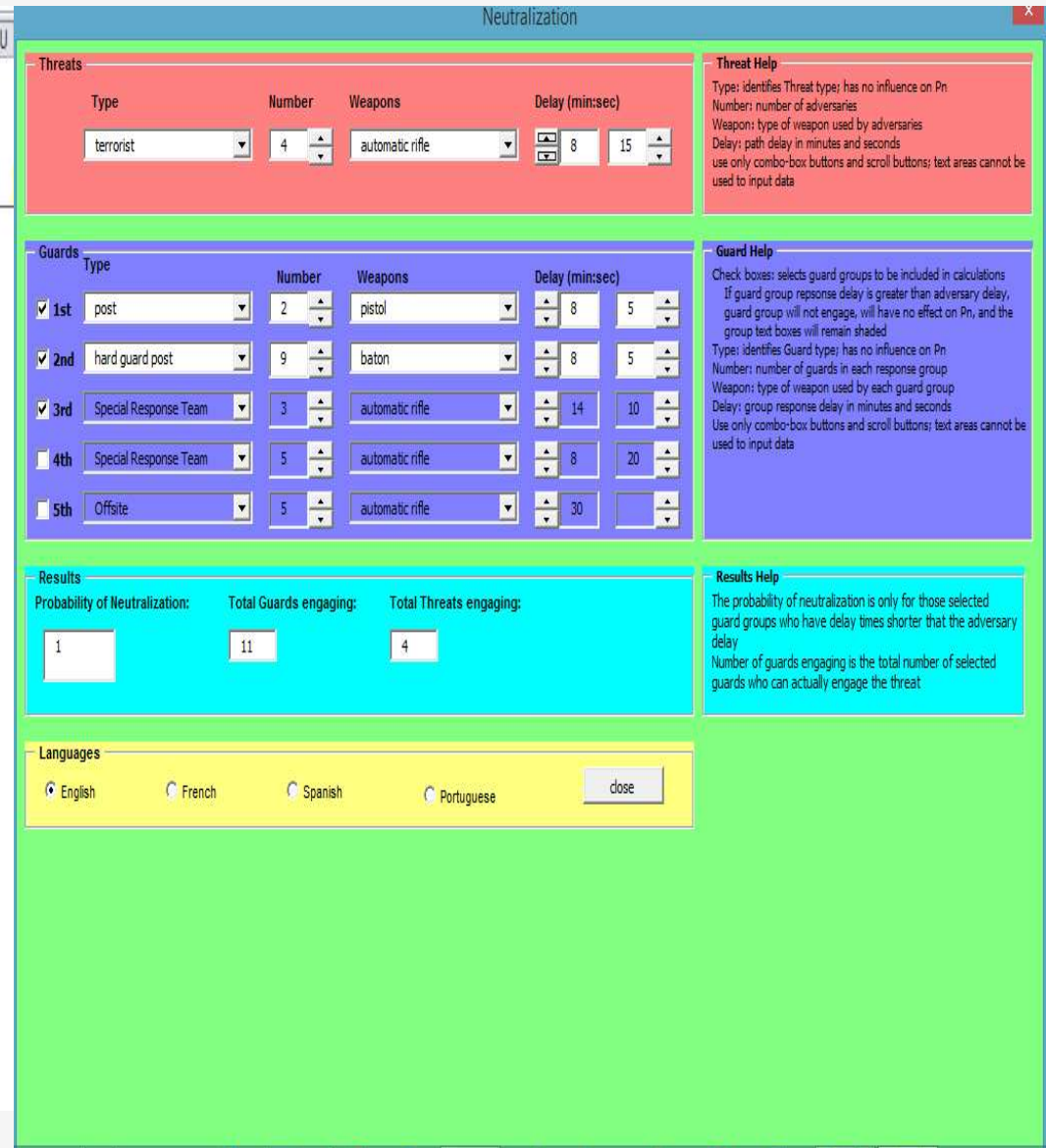


❑ Respon

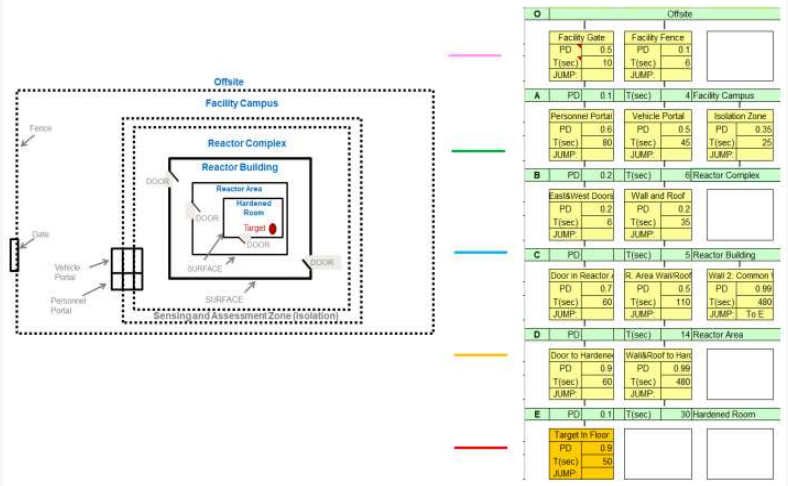
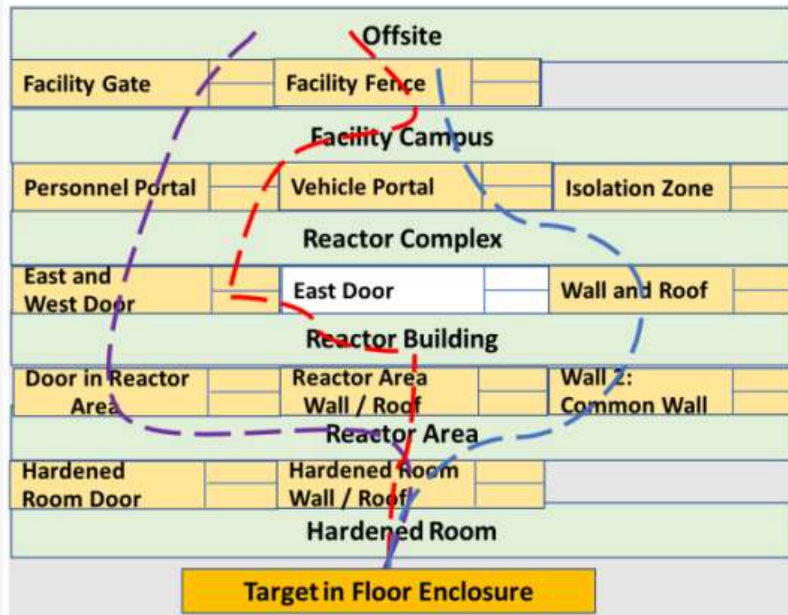
Mengukur waktu respon sampai ke TKP



BRIN
BADAN RISET
DAN INOVASI NASIONAL
DIREKTORAT PENGEMBANGAN KOMPETENSI

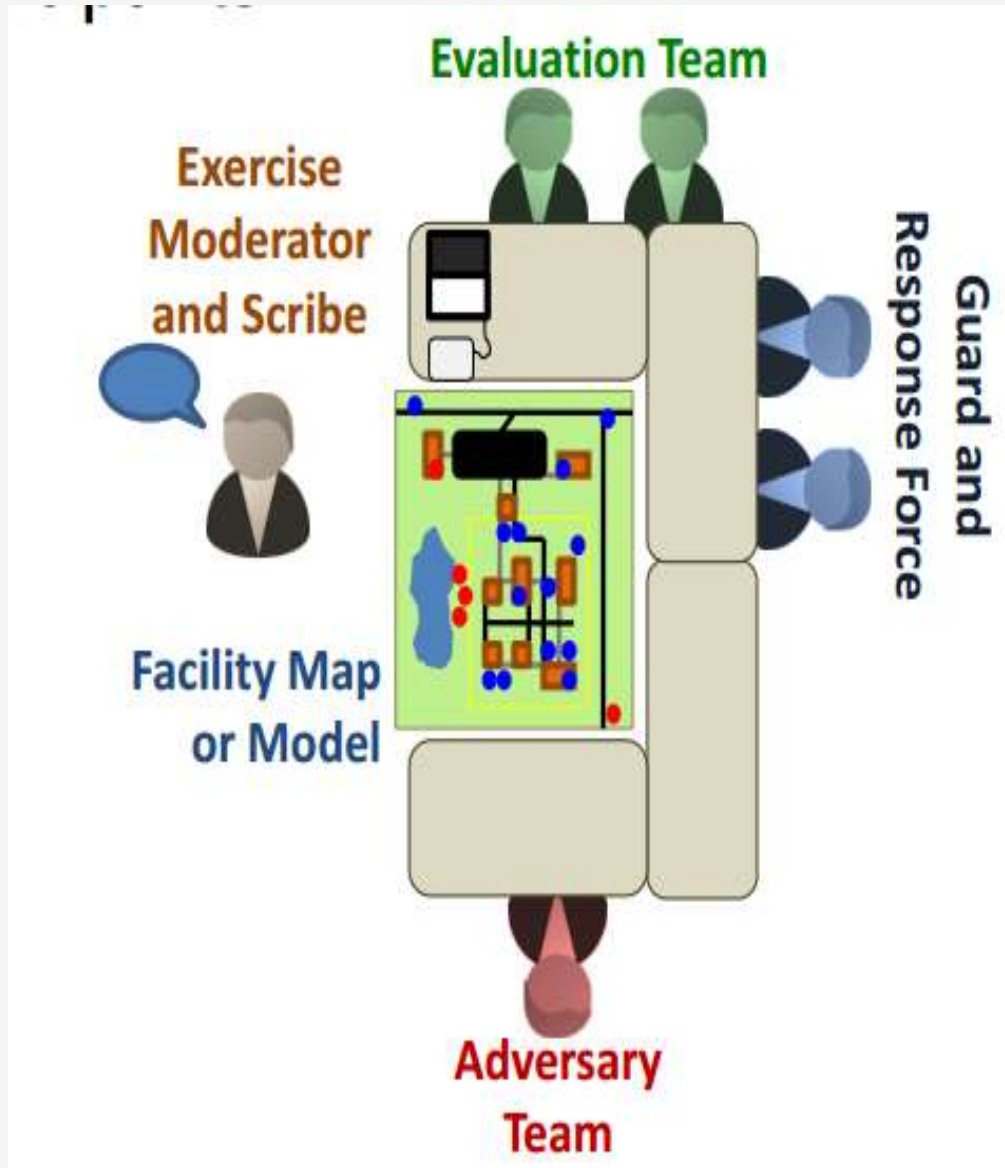


Multi Path Analysis



A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG																					
								Step 1: Enter ASD Data								Step 2: Enter Response Data								Step 3: P(E) Calculations								P(N) from Table: Response Forces								Number of													
								P(Interruption), P ₀ 0,676								Response Strategy Containment								P(N) 0,9								Adversaries								6													
								Delay in (sec) after CDP: 149								PPS Response Time(sec) 145								P(E) 0,61								0,96								3													
Total Path Delay								Path Complete								1		2		3		4		5		6		7		8																							
244 (sec)								0								Offsite																																					
Adversary																																																					
Task Time								Element #								GATE 1		FENCE 1																																			
Remaining								2								PD 0,5		PD 0,1																																			
T(sec) After First								Timely Detection								T(sec) 10		T(sec) 6																																			
6								238								0,1								JUMP:		JUMP:																											
4								234								0,1								A		PD 0,1		T(sec) 4		Protected Area																							
																Element #		DOOR 1		SURFACE 1																																	
								1								PD 0,6		PD 0,9																																			
80								154								0,6								T(sec) 80		T(sec) 100																											
																JUMP:		JUMP:																																			
5								149								CDP 0								CDP								B		PD		T(sec) 5		Building Interior															
																Element #		DOOR 2		SURFACE 2																																	
								2								PD 0,5		PD 0,7																																			
110								39								0								T(sec) 135		T(sec) 110																											
																JUMP:		JUMP:																																			
5								34								0								C		PD		T(sec) 5		Vital Area																							
																Element #		TARGET OPEN																																			
								1								PD 1																																					
20								14								0								T(sec) 20																													
																JUMP:																																					
14								0								0								D		PD		T(sec) 14		Exit Delay= Sum of Area Delays																							

Tabletop Analysis



Pengangkutan BN

SPF pengangkutan bahan nuklir golongan I, II, dan III :

- ☐ pemberitahuan pendahuluan kepada penerima;
- ☐ pemilihan moda pengangkutan dan rute;
- ☐ ketentuan tentang kunci dan segel;
- ☐ pemeriksaan kendaraan pengangkut;
- ☐ tindakan setelah pengiriman;
- ☐ komunikasi;
- ☐ penjaga; dan
- ☐ tindakan dalam hal keadaan darurat.

Golongan III



1. Kendaraan Pengangkut BN



2. Kendaraan Penjaga



4. Kendaraan Bongkar Muat



5. Kendaraan PPR

Golongan I & II



1. Kendaraan Pengangkut BN



2. Kendaraan Penjaga



3. Kendaraan cadangan Pengangkut BN



4. Kendaraan Bongkar Muat



5. Kendaraan PPR



6. Kendaraan Perespon

Angkutan Air

- pengiriman harus dilakukan dengan kapal barang yang diperuntukkan khusus mengangkut bungkusan bahan nuklir;
- tiap pengangkutan harus dikawal oleh penjaga yang dipersenjatai dan petugas proteksi radiasi;
- bungkusan bahan nuklir harus ditempatkan di ruangan yang aman atau kontener yang dikunci atau disegel; dan
- kapal pengangkut harus didampingi paling sedikit oleh satu kapal pengawal dari satuan perespon.

Angkutan Udara

- Untuk moda pengangkutan melalui udara, bungkusan bahan nuklir harus menjadi satu-satunya jenis barang yang diangkut oleh pesawat kargo.

- **Sistem proteksi Fisik harus dapat mencegah dan mengalahkan musuh**
- **SPF berfungsi untuk mencegah, Mendeteksi, Menunda, menilai dan merespon terhadap semua potensi ancaman**
- **Desain SPF harus menerapkan pertahanan berlapis, proteksi yang seimbang, memiliki kehandalan yang tinggi, Perlindungan Bertingkat**
- **Desain SPF mengacu pada Dokumen Kerentanan Fasilitas dan Dokumen Ancaman Dasar Desain Nasional**

- **Elemen dari sistem proteksi fisik terdiri dari Prosedur, Personil dan Peralatan dimana semua berkontribusi dalam melindungi instalasi, bahan nuklir dari potensi ancaman pencurian, sabotase dan pemindahan secara sah**
- **SPF yang efektif adalah waktu respon harus lebih kecil dari waktu musuh**
- **Evaluasi SPF dilakukan untuk mengetahui efektifitas dari SPF (Prosedur, Personil dan Peralatan) untuk mencegah dan melindungi instalasi, bahan nuklir dan sumber radioaktif dari potensi ancaman pencurian, sabotase dan pemindahan secara tidak sah**

TERIMA KASIH



Directorate of Nuclear Facility Management- BRIN



Gedung B.J. Habibie, Jl. M.H. Thamrin Nomor 8 Jakarta Pusat 10340



+62 821-7179-0322



dirbangkom@brin.go.id

1. Peraturan kepala Bapeten No.1 tahun 2009 adalah mengatur tentang ketentuan sistem proteksi fisik Instalasi, Bahan nuklir selama :
 - a. Penggunaan
 - b. Penyimpanan
 - c. Pengangkutan
 - ☒ d. Semua jawaban benar

2. Sistem proteksi fisik Golongan II harus memenuhi fungsi :
 - ☒ a. Menangkal dan mendeteksi, menilai, menunda dan merespon
 - b. Menangkal dan Mendeteksi
 - c. Menangkal, mendeteksi dan menilai
 - d. Menangkal, mendeteksi, menilai dan menunda

3. Tujuan sistem proteksi fisik

- a. Mencegah pemindahan secara tidak sah terhadap bahan nuklir dan menemukan kembali bahan nuklir yang hilang;
- b. Mencegah sabotase terhadap instalasi dan bahan nuklir;
- c. Memitigasi konsekuensi yang ditimbulkan sabotase
- ☒ d. Semua jawaban benar

4. Sistem proteksi fisik harus memiliki Karakteristik :

- a. Pertahan berlapis
- b. Proteksi yang seimbang
- c. Kehandalan yang tinggi
- ☒ d. Semua jawaban benar

5. Organisasi sistem proteksi fisik minimal terdiri dari :
- a. Pemegang izin, Petugas Keselamatan, Petugas Keamanan
 - ☒ b. Pemegang Izin, Penjaga dan Penilai
 - c. Pemegang Izin, Petugas kedaruratan dan Petugas Keamanan
 - d. Semua jawaban salah