

KEAMANAN SUMBER RADIOAKTIF (KSR) dan BUDAYA KEAMANAN NUKLIR

Disampaikan pada
Pelatihan Operator Iradiator

Tedi Hadipermana

PAIR – BATAN

tedihp@batan.go.id



PENDAHULUAN

TUJUAN PEMBELAJARAN

DEFINISI KEAMANAN SUMBER

TUJUAN KEAMANAN SUMBER RADIOAKTIF

FUNGSI KEAMANAN SUMBER RADIOAKTIF

KARAKTERISTIK ANCAMAN

KARAKTERISTIK KEAMANAN SUMBER RADIOAKTIF

DASAR HUKUM :

1. PP No. 33 Tahun 2007

- Pasal 60 ayat (1):

Setiap orang atau badan yang mengimpor, mengekspor, menggunakan, menyimpan, dan/atau mengangkut Sumber Radioaktif wajib *menerapkan* Keamanan Sumber Radioaktif.

- Pasal 60 ayat (2):

BAPETEN *menerapkan* Keamanan Sumber Radioaktif terhadap Sumber Radioaktif yang tidak diketahui pemiliknya

→ orphan source

- Pasal 60 ayat (3):

Sumber Radioaktif sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dan ayat (2) dikategorisasikan dalam: kategori 1; kategori 2; kategori 3; kategori 4; dan kategori 5

- Pasal 68

2. Peraturan Kepala Bapeten No 6 Tahun 2015 tentang Keamanan Sumber Radioaktif

(Pasal 68) :

Pemegang Izin, untuk menjamin Keamanan Sumber Radioaktif, bertanggung jawab untuk:

- Memelihara fasilitas sesuai dengan persyaratan KSR
- Mempunyai *tenaga* yang cakap dan terlatih sesuai dengan persyaratan KSR
- Mempunyai *peralatan* sesuai dengan persyaratan KSR
- Mempunyai *program* Keamanan Sumber Radioaktif sesuai dengan persyaratan KSR baik dalam kondisi normal maupun abnormal, termasuk kehilangan Sumber Radioaktif
- Membentuk dan memelihara organisasi KSR;
- Melaporkan segera jika terjadi penyimpangan KSR termasuk kehilangan Sumber Radioaktif kepada BAPETEN
- Menetapkan personil yang dapat dipercaya untuk menangani Sumber Radioaktif; dan
- Menjamin kerahasiaan informasi yang berhubungan dengan Sumber Radioaktif

Pendahuluan (lanjut...)



- Sejak serangan 11 September 2001, keamanan sumber radioaktif (RA) telah menjadi isu internasional yang sangat penting.
- Sumber RA berpotensi digunakan sebagai penambah daya teror bom konvensional dalam bentuk 'bom kotor'.
- Masih terjadi pencurian/pemindahan sumber RA secara tidak sah.
- Adanya konvensi internasional mengenai pentingnya keamanan sumber radioaktif.

TUJUAN PEMBELAJARAN



TUJUAN INSTRUKSIONAL UMUM :

Peserta mampu memahami keamanan sumber radioaktif yang harus diterapkan di fasilitas yang memanfaatkan sumber radioaktif

TUJUAN INSTRUKSIONAL KHUSUS:

- Peserta mampu menjelaskan definisi, tujuan, dan fungsi Keamanan SR
- Peserta mampu menguraikan unsur-unsur Keamanan SR yang efektif
- Peserta mampu menjelaskan karakteristik dasar Keamanan SR yang efektif.

DEFINISI



Sumber Radioaktif adalah zat radioaktif berbentuk padat yang terbungkus secara permanen dalam kapsul yang terikat kuat

Keamanan Sumber Radioaktif adalah tindakan yang dilakukan untuk mencegah akses tidak sah, kerusakan, kehilangan, pencurian, dan/atau pemindahan tidak sah Sumber Radioaktif.

Pemegang Izin adalah orang atau badan yang telah menerima izin Pemanfaatan Tenaga Nuklir dari BAPETEN.

Petugas Keamanan Sumber Radioaktif adalah petugas yang ditunjuk oleh Pemegang Izin dan dinyatakan mampu melaksanakan pekerjaan yang berhubungan dengan Keamanan Sumber Radioaktif oleh BAPETEN

Sabotase adalah tindakan yang secara sengaja dilakukan terhadap Sumber Radioaktif selama Penggunaan, penyimpanan, atau Pengangkutan Sumber Radioaktif yang mengakibatkan paparan radiasi atau pelepasan zat radioaktif sehingga secara langsung atau tidak langsung dapat membahayakan keselamatan personil, masyarakat atau lingkungan

Perka Bapeten No 6 Tahun 2015 (pasal 2) mengatur ketentuan mengenai:

- a. kategori Sumber Radioaktif dan tingkat Keamanan Sumber Radioaktif;
- b. persyaratan izin dan persyaratan persetujuan
- c. upaya Keamanan Sumber Radioaktif; dan
- d. rekaman dan laporan.

TUJUAN dan FUNGSI KSR



Tujuan KSR:

Tindakan yang dilakukan untuk mencegah akses tidak sah atau perusakan, kehilangan, sabotase, pencurian, dan/atau pemindahan tidak sah Sumber Radioaktif. (***outsider/insider***)

Pencurian dapat dicegah dengan :

- Menghalangi musuh: dgn menerapkan sebuah SKSR yg dilihat oleh calon musuh sebagai sesuatu yg sangat sulit utk ditaklukan
- Mengalahkan/menaklukan musuh: tindakan proteksi yg dilakukan perespon utk menggagalkan musuh mencapai tujuannya sejak musuh memulai tindakannya terhadap fasilitas.

Tujuan Sistem KSR dapat dicapai dengan menggunakan penghalang atau kombinasi fungsi-fungsi Sistem KSR.

TINGKAT KEAMANAN SR



Perka Bapeten No 6/2015 pasal 4, dan 5

Kategorisasi SR untuk kegiatan ekspor, impor, penggunaan, produksi radioisotop, pengelolaan limbah radioaktif dan pengangkutan : **Kategori 1, 2, 3, 4, dan 5**

Tingkat keamanan untuk kegiatan **ekspor, impor, penggunaan, produksi radioisotop dan pengelolaan limbah:**

- a. tingkat keamanan A;
- b. tingkat keamanan B; dan
- c. tingkat keamanan C.

Tingkat keamanan untuk kegiatan **pengangkutan SR**

- a. tingkat keamanan dasar;
- b. tingkat keamanan lanjutan; dan
- c. tingkat keamanan lanjutan diperketat.

TINGKAT KEAMANAN SR (lanj...



TINGKAT KEAMANAN SR (EKSPOR/IMPOR, PENGGUNAAN, PR, DAN PLR)

A

1. EKSPOR DAN IMPORT
a. SR IRADIATPOR
b. SR Radioterapi
(terapi eksternal)

2. PENGGUNAAN
a. IRADIATOR
b. Radioterapi
(Terapi Eksternal)

3. PRODUKSI
RADIOISOTOP

4. PENGOLAHAN LR

B

1. EKSPOR DAN IMPOR
a. SR Radiografi Industri
b. SR Brakiterapi

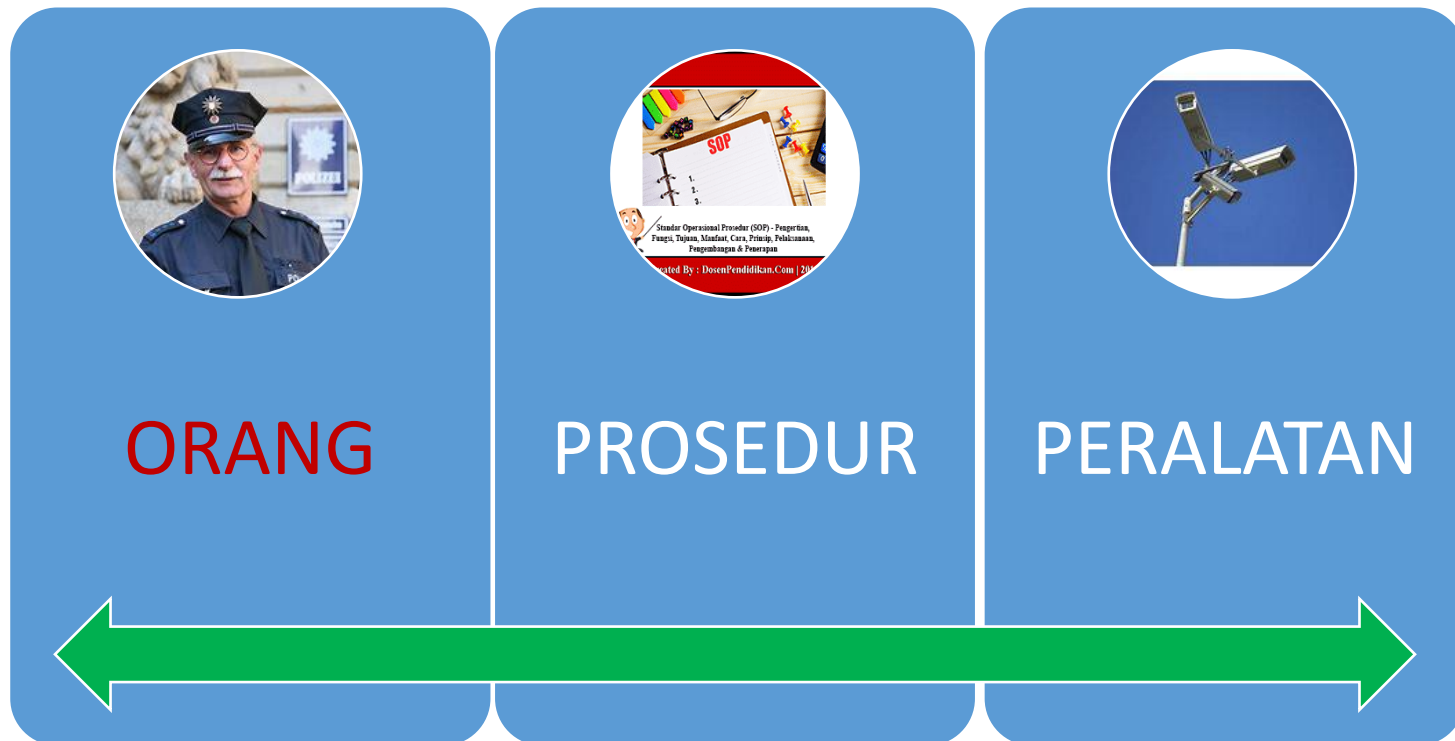
2. PENGGUNAAN
a. Radiografi Industri
b. Brakiterapi

3. PENYIMPANAN
- *well Logging* (min 10 SR)
- *gauging Industri* SR
aktivitas tinggi (min 10 SR)

C

Penggunaan:
a. a. gauging industri
SR aktivitas tinggi
(Cs- 137, Co-60,
dan Am-241Be,akt.
0,4 MBq - 40 GBq)
b. well logging
c. Fotofluorografi

Sistem keamanan yang dibangun untuk mencegah terjadinya pencurian SR, Sabotase, dan pemindahan tidak sah SR adalah merupakan Integrasi diantara :





PENCEGAHAN

1. ORGANISI KSR
2. PELATIHAN
3. PEMERIKSAAN LB
4. SISTEM KEAMANAN INFORMASI
5. KENDALI AKSES

PENDETEKSIAN

1. PEMASANGAN PERALATAN DETEKSI
2. PEMATAUAN SCR TERUS MENERUS OLEH PETUGAS KEAMANAN

PENUNDAAN

1. FASILITAS SR
2. KENDALI KUNCI
3. PEMASANGAN PERALATAN PENUNDA

RESPON

1. PERALATAN RESPON
2. PENANGGULANGAN KEADAAN DARURAT KSR

FUNGSI PENCEGAHAN



ORGANISASI KSR

- PEMEGANG IZIN (PIN)
- PETUGAS KEAMANAN SUMBER RADIOAKTIF (PKSR)



PELATIHAN

- Pengenalan budaya **keamanan SR**
- Tugas setiap personil dlm **keamanan SR**
- Fungsi dan pengoperasian **peralatan keamanan Sumber Radioaktif**
- Penanggulangan keadaan **darurat keamanan SR**



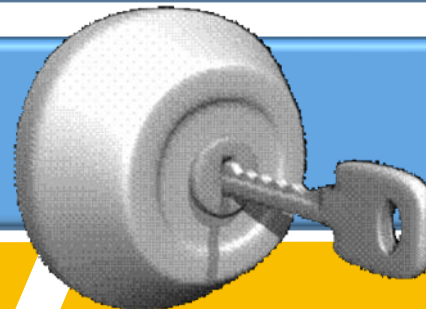
PEMERIKSAAN LATAR BELAKANG



- Petugas keamanan SR
- Personil yg terlibat kegiatan SR
- Orang yg memiliki akses ke SR

SISTEM KEAMANAN INFORMASI

KENDALI AKSES



FUNGSI PENDETEKSIAN



PERALATAN DETEKSI

	TINGKAT KEAMANAN A	TINGKAT KEAMANAN B	TINGKAT KEAMANAN C
Telepon terpasang dan Telepon Seluler	V	V	V
Alarm dengan Sirine	V	V	V
CCTV	V	V	-
Handy Talky (HT)	V	V	-
Detektor Gerak	V	-	-
Sensor Infra Red	V	-	-
Balance Magnetic Switch (BMS)	V	-	-

Pemantauan Secara Terus Meneru Oleh Petugas Keamanan Fasilitas !

FASILITAS SUMBER RADIOAKTIF

1. Fasilitas Tetap: material yg kuat dan tdk mudah dirusak, tanpa jendela.
2. Fasilitas Penyimpanan: material yg kuat dan tdk mudah dirusak, tanpa jendela serta juga harus dilengkapi pagar



KENDALI KUNCI

- Membuat dan memelihara rekaman penggunaan, penyimpanan dan pemeriksaan kunci: nama, tanggal, waktu, dan tanda tangan.
- Memeriksa keberadaan kunci secara berkala
- Menetapkan 2 personil kunci secara bersamaan
- Mengubah kombinasi PIN atau sandi secara berkala



PERALATAN PENUNDAAN

TINGKAT KEAMANAN A

1. KUNCI ELEKTRONIK DAN 2 KUNCI MANUAL

TINGKAT KEAMANAN B

1. KUNCI MANUAL PADA PINTU MASUK

TINGKAT KEAMANAN C

1. KUNCI MANUAL PADA GERBANG

PERALATAN YG MEMENUHI FUNGSI RESPON

	TINGKAT KEAMANAN A	TINGKAT KEAMANAN B	TINGKAT KEAMANAN C
TELEPON TERPASANG TETAP DAN TELEPON CELULAIR	V	V	V
SENER BERTEGANGAN RENDAH 6 VOLT	V	V	V
HANDY TALKY (HT)	V	V	-

PENANGGULANGAN KEADAAN DARURAT SR (PROSEDUR)

- Identifikasi kejadian
- Penetapan tanggung jawab setiap personil
- Perkiraan dampak keadaan darurat keamanan SR
- Penetapan tindakan penanggulangan keadaan darurat KSR
- Pemilihan peralatan utk melaksanakan prosedur keadaan darurat KSR
- Penetapan mekanisme komunikasi antar personil dan kepolisian
- Pelatihan penanggulangan keadaan darurat KSR
- Perekaman dan pelaporan

Keadaan darurat Keamanan Sumber Radioaktif sebagaimana dimaksud dalam Pasal 43 ayat (1) Perka BAPETEN No.6 Tahun 2015 meliputi:

- a. akses tidak sah terhadap Sumber Radioaktif;
- b. perusakan fasilitas;
- c. kehilangan Sumber Radioaktif;
- d. pencurian atau Sabotase terhadap Sumber Radioaktif;
- e. pemindahan tidak sah Sumber Radioaktif;
- f. peningkatan ancaman yang mempunyai dampak signifikan terhadap Keamanan Sumber Radioaktif atau fasilitas; dan
- g. kecelakaan Pengangkutan Sumber Radioaktif.

TINGKAT KEAMANAN UNTUK PENGANGKUTAN SR

DASAR (D)	LANJUTAN (L)	LANJUTAN DIPERKETAT (LK)
a. Sumber Radioaktif untuk gauging industri dengan Sumber Radioaktif aktivitas tinggi (Cs-137, Co-60, dan Am-241Be dengan rentang aktivitas antara 0,4 MBq - 40 GBq	a. SR untuk radiografi industri	a. SR untuk Iradiator
b. Sumber Radioaktif untuk well logging	b. SR untuk radioterapi jenis brakhiterapi	b. SR untuk Radioterapi terapi eksternal
c. Sumber Radioaktif untuk fotofluorografi		

DENGAN MENERAPKAN FUNGSI KSR DALAM KEGIATAN PENGANGKUTAN

- a. pencegahan;
- b. deteksi;
- c. penundaan; dan
- d. Respon

Harus dimuat dalam rencana keamanan untuk kegiatan Pengangkutan Sumber Radioaktif

FUNGSI PENCEGAHAN

UPAYA KEAMANAN SR	TINGKAT KEAMANAN DASAR (D)	TINGKAT KEAMANA N LANJUTAN (L)	TINGKAT KEAMANAN LANJUTAN DIPERKETAT (LK)
Pemberitahuan pendahuluan kepada penerima	V	V	V
Pemberitahuan pendahuluan kepada Kepala BAPETEN	-	V	V
Pengidentifikasian personil pengangkut	V	V	V
Pemilihan moda Pengangkutan Sumber Radioaktif	V	V	V
Penentuan rute Pengangkutan Sumber Radioaktif	-	V	V
Penentuan tempat pemberhentian dan transit	V	V	V

FUNGSI DETEKSI

UPAYA KEAMANAN SR	TINGKAT KEAMANAN DASAR (D)	TINGKAT KEAMANAN LANJUTAN (L)	TINGKAT KEAMANAN LANJUTAN DIPERKETAT (LK)
Pemeriksaan kendaraan angkut	V	V	V
Penggunaan sistem komunikasi pengamanan	-	V	V
Penggunaan peralatan pelacak (tracking system)	-	-	V

FUNGSI PENUNDAAN

UPAYA KEAMANAN SR	TINGKAT KEAMANAN DASAR (D)	TINGKAT KEAMANAN LANJUTAN (L)	TINGKAT KEAMANAN LANJUTAN DIPERKETAT (LK)
Penggunaan kunci dan segel	V	V	V
Pelaksanaan perpindahtanganan	-	V	V

FUNGSI RESPON/TANGGAP

UPAYA KEAMANAN SR	TINGKAT KEAMANAN DASAR (D)	TINGKAT KEAMANAN LANJUTAN (L)	TINGKAT KEAMANAN LANJUTAN DIPERKETAT (LK)
Penanggulangan keadaan darurat keamanan dalam Pengangkutan Sumber Radioaktif	V	V	V
Pelaporan dalam kondisi rutin maupun kondisi darurat	V	V	V
Penetapan Petugas Keamanan Sumber Radioaktif	-	V	V
Koordinasi dengan Kepolisian Republik Indonesia	-	-	V

EXTERNAL OR INTERNAL	KEMAMPUAN
MOTIVASI	<ul style="list-style-type: none">• Ukuran group• Senjata• Bahan peledak• Peralatan• Transportasi• Kecakapan• Pendanaan• Kolusi dg Insider• Dukungan struktur
<ul style="list-style-type: none">• POLITIK• IDEOLOGI• EKONOMI, DLL	
PERHATIAN TERHADAP	
<ul style="list-style-type: none">• PENCURIAN• SABOTASE	

ANCAMAN DARI DALAM



Ancaman dari dalam bisa bersifat perorangan ataupun berkolusi dengan pihak luar

Ancaman dari dalam bisa **bersifat perorangan** ataupun **berkolusi dengan pihak luar**

Ancaman dari dalam bisa **pasif** atau **aktif**.

- **Pasif:** menyediakan informasi tentang fasilitas kepada orang luar (outsider), tetapi tidak mengambil peran dalam pencurian atau sabotase.
- **Aktif:** berpartisipasi aktif dalam suatu serangan (pencurian atau sabotase) – yaitu misalnya dengan menonaktifkan alarm.

Ancaman dari dalam **sangat sulit** utk dicegah karena mereka memiliki hak utk memasuki/memahami fasilitas beserta peralatannya.

Mereka dapat mengurangi kemampuan peralatan keamanan dlm mendeteksi maupun menunda serangan.

Beberapa **cara untuk melindungi/mengurangi** kemungkinan ancaman dari dalam, dilakukan dengan :

- Background check
- Kendali kunci
- Log book
- Double lock





TERORIS



KRIMINAL



PROTESTOR/UNJUKRASA



PROTEKSI BERLAPIS



KONSEKUENSI MINIMUM KEGAGALAN



PROTEKSI SEIMBANG

Menggunakan sejumlah alat pelindung/proteksi

Sensor gerak, BMS, kamera-CCTV , dll

Memberikan efek yang dirasakan musuh

- Untuk meningkatkan ketidakpastian tentang sistem
- Untuk membutuhkan persiapan yang lebih matang sebelum menyerang sistem
- Untuk menciptakan langkah-langkah tambahan dimana musuh mungkin gagal atau membatalkan misinya

PROTEKSI CUKUP, namun tidak berlebihan

namun praktis utk dioperasikan dan memberikan proteksi maksimum dan efektif dengan penempatan peralatan yg strategis, sehingga keefektifan mendeteksi dan menunda dapat menjawab konsekwensi kegagalan thd ancaman yg ada.

Sistem yg sifatnya kompleks kemungkinan mengalami kegagalan oleh karena itu penting

- mengetahui penyebab kegagalan komponen
- Menyediakan rencana-rencana darurat agar sistem dapat terusberoperasi
- Redundansi peralatan yg scr otomatis dpt mengambil alih fungsi peralatan yg rusak

Sistem proteksi seimbang adalah bagaimanapun caranya musuh mencoba utk mencapai tujuannya, ia akan menemui **elemen-elemen efektif dari SKSR**

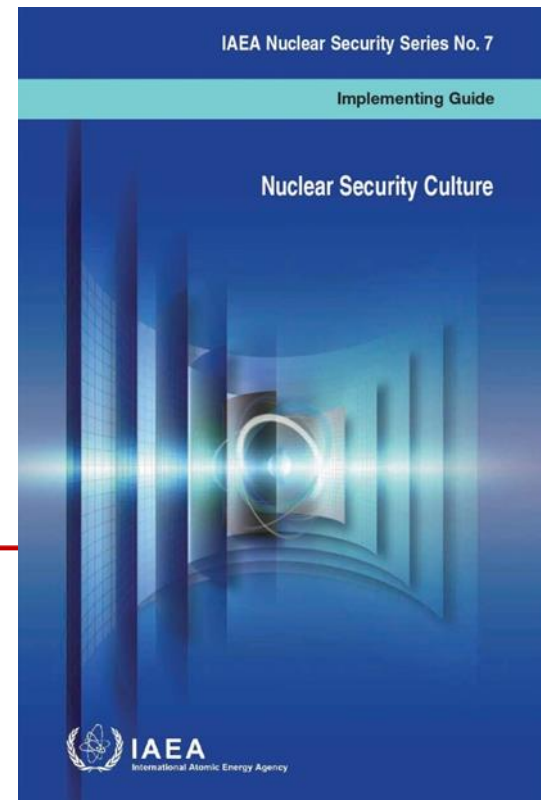
Dapat menggunakan **sistem proteksi** seperti pintu, dinding, kunci dan lain lain yg dikombinasikan dg sistem pendeteksiian efektif.

Keamanan nuklir:

- “pencegahan dan pendeteksian dan respon atas pencurian, sabotase, pelanggaran akses, transfer ilegal atau tindakan berbahaya lainnya yang melibatkan bahan nuklir, zat radioaktif lainnya atau fasilitasnya yang terhubung”

Budaya keamanan nuklir:

- “sekumpulan karakteristik, sikap dan perilaku individu, organisasi dan lembaga yang berfungsi sebagai suatu alat untuk mendukung dan meningkatkan keamanan nuklir”



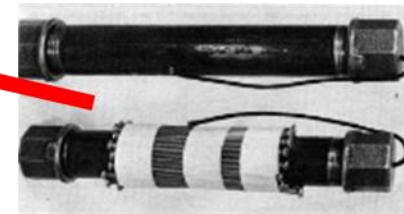
Cepat Puas Diri Sebagai Akar Permasalahan Lemahnya Budaya Keamanan



Ancaman itu Memang Nyata di Indonesia

Peristiwa ancaman nyata yang terjadi di beberapa lokasi:

- Bali Bombing I & II
- Ritz Carlton & Marriott Hotel
- Low explosive bomb meledak dekat fasilitas
- Bom Panci di Bandung



Budaya Keamanan: Pergeseran Dalam Ruang Lingkup dan Perspektif

DARI:

Keamanan adalah **masalah teknis** yang terbatas pada kelompok profesional saja

Keamanan secara sporadis dipisahkan supaya mendapatkan perhatian, pendanaan dan justifikasi

Keamanan adalah **pengeluaran** (*expense*)

Fokus upaya keamanan adalah **kepada ancaman, kerentanan dan perlindungan**



KE:

Keamanan adalah **masalah fasilitas secara luas**

Keamanan terintegrasi dalam siklus perencanaan dan pelaksanaan bisnis

Keamanan adalah **investasi**

Fokus upaya keamanan adalah **efisiensi, keberlanjutan organisasi dan pemeliharaan kepercayaan**

- Tujuan utama dari KSR : Mencegah terjadinya pencurian, pemindahan tidak sah, dan Sabotase terhadap SR
- Sistem KSR merupakan integrase dari Manusia, Prosedur, dan Peralatan Keamanan
- Fungsi KSR meliputi : Pencegahan, Pendeteksian, Penundaan, dan Respon
- Tingkat Keamanan Eksport/Import, Penggunaan, penyimpanan, PR, dan PLR adalah Tiigkat Keamanan A,B, dan C. (SR)
- Tingkat Keamanan pada Pengangkutan SR meliputi : Tingkat Dasar, Lanjutan, dan Lanjutan Diperkuat.

- Karakteristik Ancaman meliputi: Eksternal/Internal, Motivasi, Perhatian/Concern, dan Kemampuan.
- Karakteristik Sistem KSR yang baik adalah:
Proteksi berlapis, Konsekuensi minimum kegagalan, dan Proteksi seimbang.

