



## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tinjauan Oprasional Judul

#### 2.1.1 Bangunan VVIP Bandara Abdurachman Saleh

Bangunan VVIP (*Very, Very Important Person*) pada Bandara Abdurachman Saleh merupakan fasilitas yang dibutuhkan untuk penerima tamu kunjungan kenegaraan yang berupa rumah singgah para pejabat negara di masing-masing daerah yang memiliki Bandara. Pejabat negara yang dimaksud adalah presiden, wakil presiden, menteri dan pejabat negara setingkat eselon I dan II. Bangunan tersebut dilengkapi dengan ruang peristirahatan presiden dan wakil presiden, ruang rapat khusus presiden dan ruang rapat umum (dengan pejabat daerah), ruang penerima tamu dan dilengkapi dengan fasilitas penunjang lainnya berupa ruang makan, ruang sholat dan lain-lain selama masa kunjungan berlangsung.

Bangunan VVIP terletak di setiap bandara di masing-masing daerah dengan jalur pesawat yang tersendiri tanpa melalui proses prosedural bandara. Bangunan VVIP juga dapat berfungsi untuk mengenalkan ciri khas daerah masing-masing berupa budaya, kesenian, maupun hasil kerajinan khas daerah kepada pejabat negara agar dapat mengetahui sektor utama daerah yang bersangkutan.

### 2.2 Tinjauan Umum Bangunan VVIP Bandara

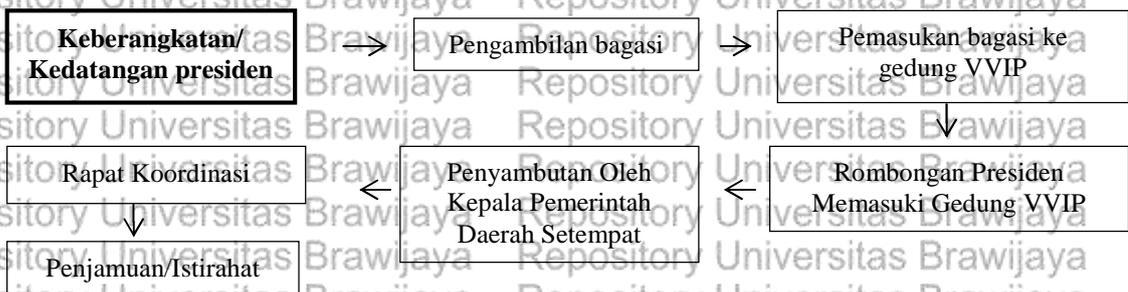
#### 2.2.1 Pengertian bangunan kenegaraan

Bangunan gedung negara adalah bangunan gedung untuk keperluan dinas yang menjadi barang milik negara/daerah dan diadakan dengan sumber pembiayaan yang berasal dari dana APBN, dan /atau APBD, atau perolehan lainnya yang sah menurut Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 73 tahun 2011 tentang pembangunan gedung negara. Bangunan VVIP bandara tersebut termasuk dalam bangunan negara yang termasuk pada bangunan khusus sebagaimana dimaksud pada ayat (2) merupakan bangunan gedung negara dengan fungsi, teknologi dan spesifikasi khusus.

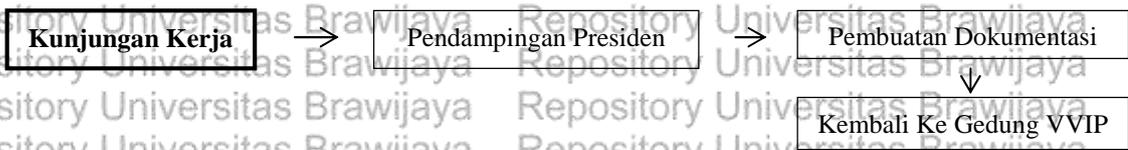
**2.2.2 Protokoler prosedur keamanan VVIP**

Menurut Standar Pelayanan Pengkoordinasian Penyiapan Sarana Angkutan Kunjungan Presiden, Wakil Presiden Beserta Keluarganya, serta Tamu Negara disebutkan bahwa *very very important persons* yang disingkat VVIP adalah Presiden, wakil presiden beserta keluarganya serta tamu negara setingkat kepala negara/kepala pemerintahan. Pengamanan yang dilakukan selama kunjungan pejabat negara di dalam negeri adalah pengamanan fisik dan non fisik dengan mencegah segala macam bentuk ancaman dan gangguan yang dapat membahayakan presiden dan wakil presiden beserta jajarannya.

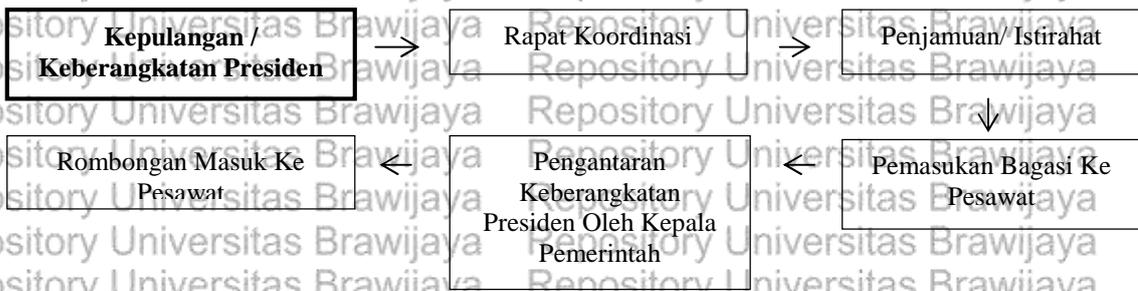
Protokol mengenai prosedur keamanan pada bangunan VVIP di kunjungan kenegaraan dibagi atas tiga kegiatan yaitu protokoler keberangkatan, protokoler kunjungan kerja, protokoler kepulangan yang diatur dalam standar pelayanan keprotokolan di lingkungan sekretariat kabinet pada lampiran 3. Penyelenggaraan Acara Kunjungan Kerja.



Gambar 2.1 Diagram Protokoler Kedatangan  
 Sumber : Standar Pelayanan Keprotokolan di Lingkungan Sekretariat Kabinet



Gambar 2.2 Diagram Protokoler Kunjungan Kerja  
 Sumber : Standar Pelayanan Keprotokolan di Lingkungan Sekretariat Kabinet



Gambar 2.3 Diagram Protokoler Keberangkatan  
 Sumber : Standar Pelayanan Keprotokolan di Lingkungan Sekretariat Kabinet



Penyelenggaraan Acara Kunjungan Kerja Sekretaris Kabinet  
(Mendampingi Presiden)

**A. Persiapan (minimal 5,5 jam):**

1. Penerimaan informasi rencana dinas luar sekretaris kabinet;
2. Pemilihan petugas (*advance*, pendamping, antar jemput);
3. Pengurusan *Pasport/Visa* dan *Exit Permit* bila sekretaris kabinet melakukan kunjungan kerja ke luar negeri;
4. Pembuatan memo permohonan dukungan SPPD;
5. Pembuatan memo permohonan dukungan pengantaran dan penjemputan sekretaris kabinet;
6. Pencarian dan pembelian tiket penerbangan untuk tim *advance*;
7. Koordinasi dengan lembaga/instansi yang akan dikunjungi;
8. Tim *advance* berangkat lebih dulu ke lokasi kunjungan sekretaris kabinet dengan tugas :
  - a) Koordinasi dengan pihak terkait;
  - b) Mengetahui tata tempat/ruang dan acara;
  - c) Pengaturan akomodasi Sekretaris kabinet;
  - d) Pembuatan laporan tertulis.

**B. Pelaksanaan (minimal 4,5 jam):**

**1. Keberangkatan**

- a) Petugas antar jemput melakukan pengambilan bagasi dari kediaman sekretaris kabinet;
- b) Penyerahan bagasi sekretaris kabinet, ajudan dan pejabat/petugas pendamping kepada petugas *cargo* bandara;
- c) Penyambutan sekretaris cabinet di pintu masuk bandara;
- d) Mengantarkan sekretaris cabinet ke *VIP Room/Executive Lounge*.

**2. Kegiatan di lokasi kunjungan kerja**

- a) Mendampingi sekretaris cabinet dalam kunjungan kerja;
- b) Pembuatan dokumentasi;
- c) Penyelesaian administrasi SPPD sekretaris kabinet.

**3. Kepulangan**

- a) Persiapan kepulangan Sekretaris Kabinet dengan melakukan koordinasi dengan petugas kawal dan petugas penjemputan di Jakarta;

- b) Penyerahan bagasi Sekretaris Kabinet, ajudan, pejabat pendamping kepada petugas barang dari rumah tangga istana;
- c) Mendampingi Sekretaris Kabinet dalam perjalanan pulang;
- d) Petugas penjemput melakukan penjemputan di bandara (Jakarta);
- e) Petugas penjemput mengurus bagasi Sekretaris kabinet.

#### 4. Pelaporan (minimal 1 jam)

- a) Pembuatan laporan pelaksanaan tugas (pengantaran, kunjungan kerja dan penjemputan) Sekretaris kabinet;
- b) Pembuatan laporan pertanggungjawaban keuangan;
- c) Pengiriman laporan tersebut kepada pimpinan/unit kerja terkait.

#### 2.2.3 Bentuk ancaman bangunan VVIP

Beberapa macam ancaman yang dapat terjadi pada bangunan VVIP yang terkait dengan keamanan kepala negara di suatu daerah dapat dikelompokkan pada beberapa kemungkinan ancaman maupun berbagai macam scenario kejahatan, beberapa kemungkinan tindak kejahatan/ancaman yang dapat terjadi dapat dilihat melalui tabel 2.1.

Tabel 2.1 Bentuk Ancaman terhadap Keamanan VVIP

Ancaman	Metode (Kemungkinan)	Detail
Kendaraan Membawa Alat Peledak, <i>Vehicle Borne Improvised Explosive Device</i> (VBIED)	Jenis Kendaraan	Mobil, <i>Vans/pick-ups</i> , Bus, Truck, dan truk pengiriman
	Berat Kendaraan	Mendekati 500kg TNT <sub>NEQ</sub>
	Cara pengiriman	Penabrakan kendaraan bangunan, waktu pengaktifan alat peledak (membatasi waktu saat parkir).
Improvisasi Alat Peledak	Berat Barang	Mendekati 20 Kg TNT <sub>NEQ</sub>
	Penyembunyian dan penipuan	Dengan Cara menghindari Pendeteksian berupa (ransel kanvas, koper, parcel, surat, dan rompi bunuh diri)
Serangan oleh penyerbu bersenjata	Dengan cara pengiriman	Pengiriman, penyembunyian, peletakan, pelemparan, pemasukan illegal, memarkir kendaraan
	Motif	Pengurangan, tujuan kriminal, penyanderaan
Sniper	Cara masuk	Masuk paksa, penerobosan berkamando
	Contoh Lokasi yang Menjadi sasaran	<i>Drop-off</i> VIP, Ruang Peristirahatan VIP, ruang tunggu VIP
Entri yang Tidak sah	Artinya	Menggantikan atau penerobosan paksa
	Motif	Pencurian atau pengrusakan asset fisik/ informasi, gangguan pengoprasian
Pembakaran	Artinya	Melalui kontak langsung atau <i>remote</i> melalui proyektil

	Motif	Taktik pengalihan, bagian dari serangan terus menerus
Pengaruh Kimia/ Bahan Kimia Berbahaya	Contoh bahan kimia	Pengaruh saraf, agent pelepuh, perantara darah
	Bentuk penyerangan	Melalui ventilasi udara (sistem <i>ducting</i> ), dan melalui pengatur udara AC dan melalui tanki air.
Pengaruh Biologi/ perantara biologi	Contoh perantara biologi	Bakteri dan racun
	Bentuk Penyerangan	Melalui ventilasi udara (sistem <i>ducting</i> ), dan melalui pengatur udara AC dan melalui tanki air.
Perantara radiasi	Contoh Perantara radiasi	Alpha, Beta, Gamma
	Bentuk Penyerangan	Pelepasan di area terbuka melalui alat pencemaran radiasi (bom yang tercemar)

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 10)

#### 2.2.4 Fungsi dan tatanan ruang

Fungsi bangunan VVIP bandara tidak diatur dalam acuan secara tertulis di Negara Indonesia. Sehingga fungsi bangunan tersebut disesuaikan dengan kebutuhan ruang berdasarkan aktivitas pengguna yang seharusnya terwadahi yang berdasarkan protokol keamanan saat kunjungan kerja. Berdasarkan objek komparasi gedung VVIP Bandara Juanda Surabaya, didapatkan fungsi utama bangunan sebagai ruang penerima tamu pejabat negara yang dilengkapi dengan ruang pertemuan dan ruang peristirahatan khusus untuk Presiden dan Wakil Presiden Republik Indonesia beserta ruang yang dapat mengakomodasi kegiatan tersebut.

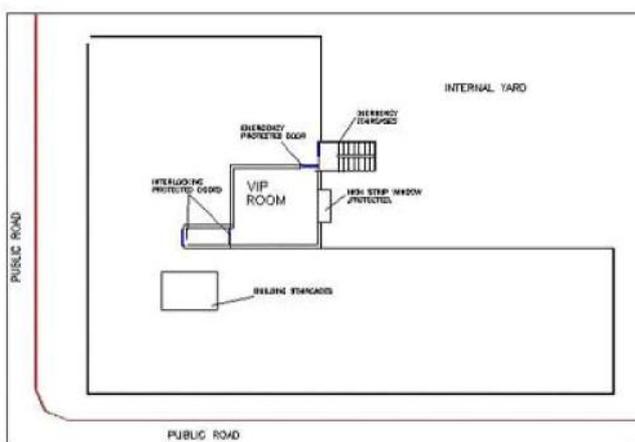
Penataan ruang dalam bangunan kenegaraan mengacu pada pembagian sifat ruang dari sifat ruang publik ke privat, pengelompokan sifat ruang tersebut terkait dengan tingkat kebutuhan keamanan masing-masing ruang.

##### A. Ruang VIP

Ruang VIP pada bangunan biasanya terdapat pada bangunan modern khususnya bangunan pemerintahan dan hotel mewah. Pada bangunan kenegaraan ruang VIP digunakan sebagai ruang yang mengakomodasi kepala/kepada dari sebuah organisasi. Ruang VIP pada bangunan berupa ruang peristirahatan presiden dan wakil presiden yang dilengkapi dengan ruang pertemuan khusus yang di dalamnya terdapat ruang untuk mewadahi pekerjaan presiden dan wakilnya untuk kepentingan Negara. Ruang VIP harus memiliki keamanan secara fisik dan sesuai prosedur keamanan.

Prasyarat desain ruang VIP dirancang berdasarkan standar bangunan kenegaraan dan prosedur keamanan yang dijelaskan pada sub bab keamanan bangunan kenegaraan. Ruang VIP terletak berdekatan dengan ruang fungsi tambahan yang mengakomodasi kegiatan pengguna VIP seperti ruang pertemuan khusus dan ruang makan khusus. Ruang VIP seharusnya sedekat mungkin dengan akses jalur emergensi maupun jalur evakuasi darurat yang berhubungan dengan jalan pada area steril. Pintu masuk menuju ruang VIP tidak berhubungan langsung dengan jalur evakuasi darurat, dan bersifat rahasia.

Inspeksi prosedur keamanan yang dilakukan pada ruang VIP harus secara menyeluruh oleh pasukan khusus pendamping pengguna VIP dan tim keamanan bangunan. Inspeksi yang dilakukan berupa *bomb sweeping*, alat sabotase dimulai dari dinding, lantai hingga *cielling*. Ruang VIP dilengkapi dengan *card access* sebagai prosedur penyaring keamanan. Konstruksi bangunan seperti pintu sesuai dengan standar ketahanan terhadap berbagai bentuk penyerangan yang dijelaskan pada sub bab standar keamanan bangunan. Ruang VIP dilengkapi dengan CCTV, alat komunikasi intercom, sistem *glass detector* dan *magnetic door*.



Gambar 2.4 Contoh Layout Ruang VIP  
Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 115)

Tabel 2.2 Tingkat Perlindungan Efek Ledakan Berdasarkan Lokasi Ruang VIP

Location of VIP room	Blast Protection Level
Floors 1 – 6	3
Floors 7 – 15	2
Floors 16 - 25	1

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 115)

## B. *Protected room*

*Protected room* diartikan sebagai beberapa ruang dengan perlindungan khusus dan kebutuhan keamanan. Ruang tersebut memiliki perlindungan khusus terkait dengan peralatan dan menyimpan informasi didalamnya. Struktur dan konstruksi pada ruang perlindungan khusus harus memenuhi standar ketahanan berbagai bentuk penyerangan. Setidaknya ruang tersebut tahan terhadap api selama 120 menit dengan menjaga tekanan udara melalui suplai ventilasi udara ke dalam ruang. Ruang perlindungan khusus dilengkapi dengan peralatan sistem keamanan bangunan kenegaraan. Akses menuju ruang tersebut harus tersembunyi dan terisolasi dari akses publik, setidaknya apabila terjadi serangan ruangan tersebut tahan terhadap penyerangan selama 15 menit. Prasyarat lantai bangunan dapat menahan minimal 1000 kg per meter persegi.

Tabel 2.3 Tingkat Perlindungan Efek Ledakan Berdasarkan Lokasi Protected Rooms

Location of VIP room	Blast Protection Level
Floors 1 – 6	3
Floors 7 – 15	2
Floors 16 - 25	1

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 115)

## C. *Press room*

*Press room* merupakan area yang melibatkan pengguna dari luar dan bukan berasal dari pengguna bangunan. Pihak luar yang bersangkutan telah melalui prosedur keamanan dan pemeriksaan terkait dengan publikasi umum. Letak *press room* seharusnya ditempatkan dengan pengguna yang melalui prosedur dan tidak dapat terlihat dari area publik. Penempatan ruangan tersebut berhadapan dengan halaman dengan dinding pengaman atau area yang disterilkan. Material pelapis dinding berupa kaca harus sesuai dengan ketentuan tingkat keburaman kaca dan ketahanan material kaca terhadap efek ledakan, anti peluru dan sistem perlindungan yang baik.

#### D. Lobi

Area lobi bangunan kenegaraan berupa ruang yang berfungsi sebagai ruang tamu pengguna bangunan maupun tamu yang berkepentingan dengan pengguna. Area ini didesain terpisah antara area aman dan area tidak aman pada pintu masuk bangunan yang tidak termasuk jalur sirkulasi vertikal bangunan. Pada area ini disediakan alat *screening* untuk melakukan pengecekan yang termasuk didalamnya pintu putar (*turnstiles*), *metal detector*. Pemisahan pengecekan barang bawaan dengan pengecekan tamu yang dilakukan pada area aman lobi. Area lobi yang dapat menciptakan antrian pengecekan merupakan situasi yang berbahaya karena pengalihan konsentrasi dapat terjadi dengan banyaknya jumlah antrian. Oleh karena itu dibutuhkan ruang yang lebih untuk mengantisipasi jumlah antrian yang cukup panjang. Hal ini berkaitan dengan psikis tim keamanan terpengaruh oleh kenyamanan ruang di dalam bangunan.

#### E. *Critical building component*

Penempatan komponen kritis pada bangunan terletak berjauhan dengan pintu masuk utama bangunan yang dijamin kemamanannya serta terisolasi oleh akses publik. Area aman dan tidak aman dibedakan berdasarkan ketinggian bangunan dan dilengkapi dengan zona penahan keamanan atau penguatan pada elemen dinding dan lantai. Contoh ruang komponen kritis pada bangunan kenegaraan adalah sebagai berikut:

- 1) Ruang generator listrik termasuk sistem bahan bakar, tangki bahan bakar, *fire springkler*, dan sistem penyuplai air
- 2) Ruang peralatan, gudang bahan bakar;
- 3) Ruang panel utama;
- 4) Ruang telekomunikasi;
- 5) Ruang pusat kendali;
- 6) Ruang mesin elevator pusat kendali;
- 7) Ruang shaft dan utilitas;
- 8) Ruang tenaga emergensi.



## F. Ruang atap

Ruang atap pada bangunan kenegaraan berfungsi untuk penempatan alat keamanan berupa radar dan pasukan pengaman *sniper*.

Sistem penguncian seharusnya didesain untuk pembatasan akses ruang atap yang dikhususkan untuk personel khusus.

### 2.2.5 Klasifikasi bangunan kenegaraan

Persyaratan level keamanan bangunan ditentukan berdasarkan jenis bangunan, tingkat aktivitas, penghuni dan jumlah orang yang berada dalam bangunan. Berdasarkan hal tersebut level kategori bangunan ditentukan berdasarkan tabel 2.4 Kategori Bangunan.

Tabel 2.4 Kategori Bangunan

Category	Category Name	Description
Y	Special buildings	A building with special security needs

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 19)

Setelah menentukan kategori level bangunan dilakukan pemilihan metode konstruksi bangunan. Menentukan metode konstruksi bangunan dapat memberikan panduan seberapa banyak hal mengenai keamanan yang perlu di perhatikan. Melalui tabel 2.5 Metode untuk pemilihan struktur fungsi bangunan.

Tabel 2.5 Metode konstruksi

	Category Name	Description
1	Pre-cast columns and beams	Reinforced concrete pre-fabricated columns and beams, or pre-stressed beams, in-situ slabs or pre-cast slabs or post stressed slabs. Mainly used in commercial or office buildings.
2	Pre-cast load bearing wall panels	Main vertical support with pre-fabricated wall panels and in-situ, pre-cast or pre-stressed floor slabs. Mainly used in residential building or hotels.
3	In-situ columns, beams and slabs.	Traditional construction which can be designed with flat beams and slabs. For high or special loads.
4	Steel structure	Used in high rise offices, hotels, residential buildings or buildings with special geometries.

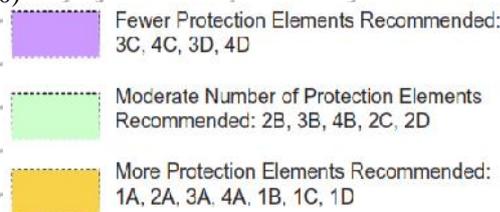
Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010:19)

Dengan menggabungkan metode struktur dengan jenis selubung dinding dapat ditentukan pengelompokan persyaratan elemen perlindungan yang diperlukan melalui tabel 2.6 Kategori Struktur Bangunan.

Tabel 2.6 Kategori Struktur Bangunan

Structure ⇒ Envelope Walls ↓	Pre cast column & beam	Pre-cast load bearing walls	In-situ column, beams & slabs	Steel
	1	2	3	4
Curtain walls A	1A	2A	3A	4A
Large windows above 25% B	1B	2B	3B	4B
Medium windows 10% - 25% C	1C	2C	3C	4C
Small windows less than 10% D	1D	2D	3D	4D

Sumber: Guidelines for Enhancing Security in Singapore (2010:20)



Gambar 2.5 Pengelompokan Level Elemen Perlindungan

Sumber Guidelines for Enhancing Security in Singapore (2010:20)

Bangunan VVIP Bandara Abdulrachman Saléh mendekati kategori bangunan kenegaraan *low occupancy* dan *special building*. Bangunan VVIP tersebut merupakan bangunan khusus yang tidak dapat dikategorikan berdasarkan luas meter persegi terhadap pengguna bangunan, maka bangunan tersebut termasuk dalam kategori *special or symbolic building-building category (Y)*. Rincian elemen perlindungan yang dibutuhkan tertera dalam Tabel 2.7. *Special or Symbolic Building-Building Category (Y)*.

Tabel 2.7 Special or Symbolic Building-Building Category (Y).

Design criteria	Ref	1A	2A	3A	4A	1B	2B	3B	4B	1C	2C	3C	4C	1D	2D	3D	4D
		Protection elements															
FORCED ENTRY (FE)	Access Control System	8.6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Administrative Barriers	5.4.3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Alarm System	8.5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Anti-Intrusion Fence	5.3.4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	CCTV System and Recorders	8.7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Forced Entry Protected Doors	6.6.4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Forced Entry Protected Windows	6.5.4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Intercom and Communication System	8.3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Pedestrian Security Posts	5.5.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Protected Pedestrian Entrance	5.4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Security Lighting – Entrances	5.7.2/ 8.8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Security Lighting – Perimeter	5.7.2/ 8.8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Infrastructure Pipes	5.3.3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
FRAGMENTATION (FR)	Ballistic Perimeter Line	5.3.6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Ballistic Protected Doors	6.6.3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Ballistic Protected Windows	6.5.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Blast Protected Doors	6.6.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Blast Protected Windows	6.5.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Blast Shielding Walls	5.3.5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Clear Zone	5.1.3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
COLLAPSE (PC)	Curtain Walls	6.4	+	+	+	+											
	Building Walls	6.3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Delivery/Service Vehicle Access Control	5.4.5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Garbage and Waste Disposal Dock	9.5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Interlocking Vehicle Entrance	5.4.6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
COLLAPSE (PC)	Loading Docks	9.4/ 5.4.6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Positioning of Car Parks	5.8.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+



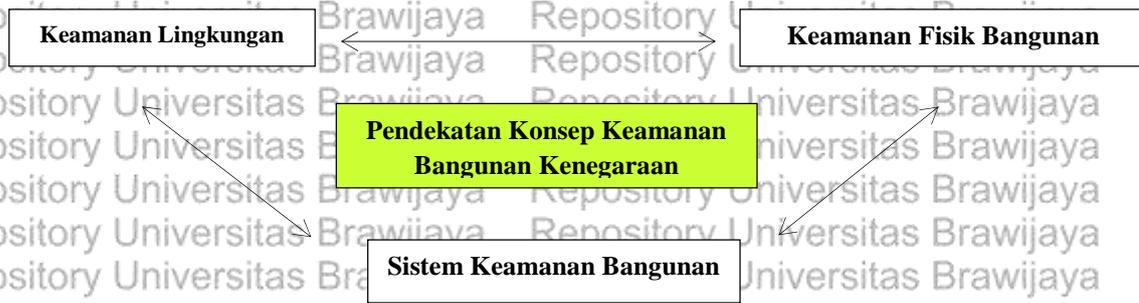
Design criteria	Ref	1A	2A	3A	4A	1B	2B	3B	4B	1C	2C	3C	4C	1D	2D	3D	4D
		Protection elements															
PROGRESSIVE	Positioning of Critical Utility	5.8.3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Progressive Collapse Prevention	7.4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Vehicle Anti-Ramming Barrier	5.4.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Vehicle Anti-Ramming Perimeter Line	5.3.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Vehicle Entrance Security Post	5.5.3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
SPECIAL ATTENTION AREAS (SA)	Air Conditioning System	9.10/ 5.8.3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Central Utility Rooms	9.9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Computer/Communication/Treasury Rooms	9.8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Mail and Delivery Room	9.6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Pedestrian Entry Areas	9.3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Public Address System	8.4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Security Control Room	8.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	VIP Room	9.7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Water Supply and Tanks	9.11/ 5.8.3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Sumber: Guidelines for Enhancing Security in Singapore (2010:33)

### 2.3 Tinjauan Standar Keamanan Bangunan VVIP Bandara

Bangunan kenegaraan di Indonesia belum diatur secara tertulis dalam sebuah pedoman pembangunan dan perancangan bangunan sesuai dengan standar keamanan yang dicapai, sehingga dalam perancangan ini menggunakan acuan standar atau pedoman untuk meningkatkan keamanan bangunan di Negara Singapura. Negara Singapura terletak pada iklim yang hampir sama dalam persyaratan bangunan dengan Negara Indonesia. Negara Singapura yang merupakan negara maju di lingkup ASEAN, kemajuan teknologi dengan standar yang cukup tinggi dapat dijadikan alasan pemilihan acuan tersebut dalam pembangunan bangunan kenegaraan.

Pada pedoman perancangan keamanan bangunan kenegaraan dalam memenuhi aspek keamanan dapat dicapai melalui penataan keamanan lingkungan, penataan keamanan fisik bangunan dan kelengkapan sistem bangunan keamanan.



Gambar 2.6 Bagan Pendekatan Konsep Keamanan Bangunan Kenegaraan

Terkait dengan tindakan/ancaman keamanan bangunan kenegaraan didasari oleh beberapa kemungkinan tindak kejahatan terhadap pertahanan dan keamanan negara.

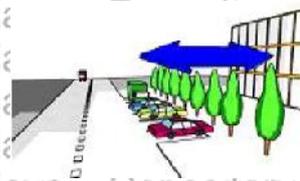
Tabel 2.1 Disebutkan beberapa kemungkinan ancaman terhadap pertahanan dan keamanan bangunan kenegaraan.

### 2.3.1 Pertimbangan umum arsitektural

#### A. *Set-back* bangunan

*Set-back* bangunan diartikan sebagai jarak mundurnya bangunan terhadap batas arah depan bangunan contohnya batas jalan. Pada kasus bangunan VVIP garis sempadan bangunan berfungsi sebagai jarak aman dalam menghindari dampak ledakan dari akses area publik yang berasal dari bagian depan bangunan. Dalam hal ini jarak minimal dari area publik (jalan raya) minimal 10-25 meter menurut (Kan Seng, 2010: 13) dalam buku pedoman GEBSS (*Guidelines for Enhancing Security in Singapore*). Jarak tersebut dimaksudkan tidak mempengaruhi kekuatan struktur bangunan apabila terjadi serangan ledakan.

Pengamanan tambahan pada area yang beresiko serangan dari arah depan adalah menerapkan garis sempadan bangunan ditambah minimal 3 meter dari batas barrier sebagai penambahan area dampak terhadap serangan.

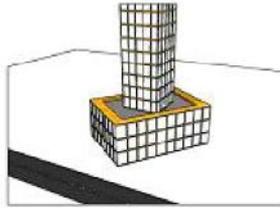


Gambar 2.7 Jarak Garis Sempadan Bangunan

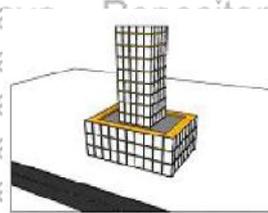
Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 13)

## B. Orientasi bangunan

Orientasi dan ketinggian bangunan akan mempengaruhi dampak serangan seperti ledakan dan senjata api. Dengan memanfaatkan sudut horisontal dan vertikal serta mengaburkan garis pandangan terhadap daerah potensial serangan, ketentuan perlindungan melalui jendela akan mengurangi dampak serangan tersebut.



Gambar 2.8 Orientasi bangunan yang baik terhadap keamanan  
Sumber: *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 14)



Gambar 2.9 Orientasi bangunan lebih rentan terhadap keamanan  
Sumber: *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 14)

## C. Batas pertahanan

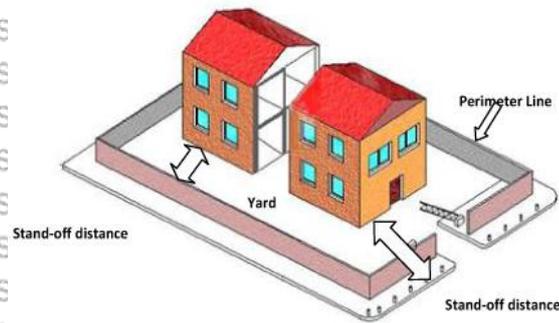
Bangunan kenegaraan seharusnya dapat dibedakan secara fisik batas pertahanan bangunan yang terpisah antara area aman dan area tidak aman. Hal tersebut mencegah kendaraan mencapai kemungkinan bahaya dari bangunan itu sendiri.

Garis keliling bangunan seharusnya di desain untuk membantu dalam pencegahan terhadap serangan yang memastikan tidak dapat mencapai ke area aman bangunan. Garis keliling bangunan tersebut bergantung pada ketentuan level keamanan dan tata ruang bangunan.

## D. Area steril

Tujuan adanya area steril adalah untuk menentukan batas aman dan memperbolehkan identifikasi secara visual dari resiko keamanan seperti paket atau gangguan dari musuh. Area steril merupakan integrasi dari kebutuhan keamanan pada elemen struktur dan arsitektural yang berasal

dari eksterior lansekap, pedestrian dan akses kendaraan yang berdampak pada struktur bangunan menurut GEBSS 2010: 36.



Gambar 2.10 Pembentukan Area Steril dari batas keliling dan set back bangunan

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 36)

Faktor dalam menentukan area steril diantara bangunan dan garis pertahanan dalam merancang bangunan kenegaraan adalah sebagai berikut:

- 1) Letak bangunan pada site bangunan;
- 2) Kesesuaian lokasi bangunan relatif pada sekeliling tapak;
- 3) Jarak antara garis pertahanan dan bangunan;
- 4) Akses pedestrian, jalan, pagar, kolam dan udara serta dampaknya terhadap kemampuan akses untuk menjaga batas keamanan bangunan;
- 5) Alur infrastruktur perancangan dan ketidakkebalan seperti terowongan di jalan utama;
- 6) Penampakan batas fisik alami seperti unsur air, kepadatan vegetasi, lapangan yang dapat menyediakan kontrol akses dan perlindungan atau kesesuaian dari berbagai unsur batas area;
- 7) Karakteristik topografi yang berdampak pada kinerja persenjataan;
- 8) Garis yang terlihat pada batas tapak dan kemampuan vegetasi terhadap bangunan atau tapak untuk menghalangi akses penglihatan.

### **E. Arus kendaraan dan parkir**

Pada populasi kendaraan yang padat di lingkungan perkotaan, lalu lintas kendaraan merupakan isu yang menantang dalam merancang bangunan kenegaraan. Ketentuan keamanan untuk membatasi banyaknya kendaraan keluar masuk diharapkan mengacu pada peraturan lalu lintas (AMDAL).

Adanya sistem *screening* yang perlu dilakukan untuk tindakan pencegahan terhadap penyusupan. Perencanaan yang baik mengenai akses masuk, ke dalam bangunan, *drop-off* serta parkir area yang baik memungkinkan keamanan dapat terpenuhi sesuai waktu dan sistematis.

#### **F. Rencana ruang dalam**

Beberapa fasilitas dalam bangunan kenegaraan mewadahi fungsi berkumpulnya orang dalam jumlah banyak. Ruang-ruang yang memiliki fungsi tersebut dalam hal keamanan bangunan kenegaraan perlu menjadi pertimbangan dalam merancang. Aksi penyerangan maupun terorisme menjadi hal yang tidak mustahil pada ruangan yang dapat mengumpulkan orang banyak dengan tingkat keamanan yang beresiko.

Pada konsentrasi keramaian yang padat dan terletak di belakang fasad kaca yang lebar serta terekspose pada area publik memiliki resiko yang tinggi. Penempatan ruang dalam bangunan menjadi peranan penting dalam menentukan keamanan ruang. Ruang yang semakin mudah di akses oleh area publik merupakan area yang paling rendah tingkat keamanannya. Perletakan ruang dengan keamanan yang tinggi sebaiknya terletak di tengah bangunan kenegaraan karena di halau dengan fungsi ruang lainnya (GEBSS: 15). Pengelompokan fungsi bangunan memungkinkan dapat mempengaruhi tingkat keamanan dari ruangan tersebut.

#### **G. Material dan sistem fasad**

Material bangunan merupakan isu yang penting pada perlindungan fasilitas bangunan. Keberagaman material memiliki perbedaan tingkat resiko dan membutuhkan penanganan yang berbeda terutama pada fasad tampilan bangunan. Seperti pada tabel 2.8 material yang biasa digunakan pada fasad dijelaskan mengenai tingkat resiko masing-masing material.

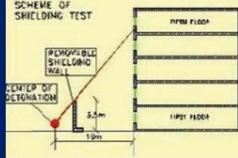
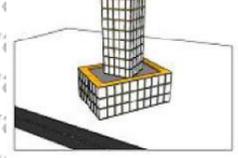
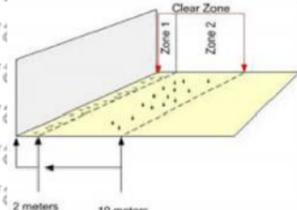
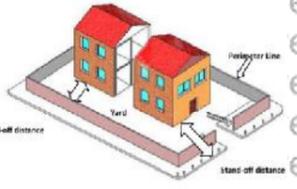
Tabel 2.8 Material Fasad Dengan Resiko yang ditimbulkan

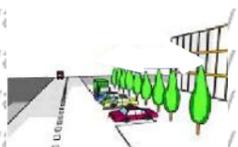
Material /sistem fasad	Deskripsi
Dinding Eksternal/ fasad bangunan	Biasanya material panel dinding pabrikan akan membutuhkan kekuatan dari perlindungan laian. Kebanyakan perlindungan akan di aplikasikan pada fasad kaca yang relative cukup lebar adalah selubung bangunan atau perpaduan jendela dengan selubung bangunan ditambah dengan panel dinding jadi.
Lapisan Kaca	Faktor yang terpenting terletak pada pemilihan tipe lapisan kaca yang digunakan. Melalui pertimbangan dapat ditentukan penggunaan lapisan kaca <i>laminated</i> atau yang lebih keras. Dengan menggunakan selubung bangunan pada lapisan kaca dapat mengganggu koneksi dengan ruang luar.
Menjorokkan area ke dalam	Dengan menjorokkan area ke dalam ruangan dapat memperkecil dampak internal terhadap efek ledakan.

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 15)

### 2.3.2 Kesimpulan Pertimbangan Umum Arsitektural

Tabel 2.9 Kesimpulan Pertimbangan Umum Arsitektural

Pertimbangan Umum Arsitektural	Ancaman	Dimensi/ketentuan	Posisi/penataan	Pertimbangan Desain
Set-back Bangunan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dampak Ledakan dari arah depan (Peledakan)</li> <li>Penyusupan paksa</li> <li>Pelemparan Bahan peledak</li> <li>Pembakaran</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jarak antara bangunan dan garis sempadan minimal antara 10-25 meter.</li> <li>Jarak tambahan pengamanan garis sempadan ditambah 3 meter.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bagian depan bangunan yang berhubungan dengan akses publik seperti jalan raya.</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ancaman tidak mempengaruhi kekuatan struktur bangunan paling depan bangunan terhadap contohnya jalan.</li> <li>Meminimalkan dampak area ledakan yang berasal dari akses publik seperti lokasi parkir di sisi jalan.</li> </ul>
Orientasi Bangunan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peledakan</li> <li>Serangan senjata api/proyektil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Besaran sudut horizontal sisi bangunan terhadap garis terdepan site berada diantara 45°-60°.</li> <li>Besaran sudut vertikal bangunan sebesar &lt;math&gt;&lt; 50^\circ&lt;/math&gt;.</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Orientasi terhadap arah depan yang berhubungan langsung dengan akses publik berupa jalan.</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengaburkan garis pandang terhadap daerah potensial dengan memanfaatkan sudut horizontal dan vertikal bangunan.</li> <li>Pemilihan selubung bangunan ataupun material penutup jendela dengan memperkirakan tingkat keburaman.</li> </ul>
Batas Pertahanan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penabrakan kendaraan</li> <li>Peledakan dengan kendaraan</li> <li>Penyusupan</li> <li>Serangan pasukan bersenjata</li> <li>Pelemparan alat peledak</li> <li>Pembakaran</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Material Beton minimal Penulangan K4 dan maksimal K8 dan K12</li> <li>Ketinggian batas pertahanan minimal 2.5 dengan ketebalan dinding beton minimal 20-80 cm.</li> <li>Zona steril batas pertahanan minimal 12 meter.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Terletak di sekeliling lingkungan bangunan dan terletak berdekatan dengan area garis sempadan site.</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Meminimalisir jumlah area beresiko serangan seperti tempat parkir kendaraan di sisi luar batas pertahanan.</li> <li>Dikombinasikan dengan elemen penghalang ancaman lainnya seperti bollard, pagar baja.</li> <li>Memperhitungkan waktu penerobosan ke area bangunan minimal 5 menit (level terendah), 10 menit (level menengah), 30 menit (level tertinggi).</li> </ul>
Area Steril	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penyusupan Paksa</li> <li>Penabrakan oleh Kendaraan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jarak Antara Bangunan dan Batas pertahanan (Area Steril) minimal 10 meter.</li> <li>Minimal waktu penerobosan bertahan selama 5 menit.</li> <li>Perbedaan ketinggian lahan area steril minimal 2 meter untuk menghambat penyusup berupa kendaraan maupun orang.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Area steril mengelilingi seluruh sisi bangunan.</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mencegah penyusup masuk dengan mempengaruhi waktu penerobosan ke bangunan minimal 5 menit (level terendah), 10 menit (level menengah), 30 menit (level tertinggi)..</li> <li>Penampakan batas fisik alami seperti unsur air, kepadatan vegetasi, lapangan yang dapat menyediakan kontrol akses dan perlindungan atau kesesuaian dari berbagai unsur batas area.</li> </ul>
Arus Kendaraan dan Parkir	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penabrakan Kendaraan</li> <li>Peledakan kendaraan</li> <li>Penyusupan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lebar jalan akses kedalam lingkungan bangunan sekurang-kurangnya 150% dari ukuran kendaraan besar untuk pengiriman.</li> <li>Memiliki jarak antara area utilitas dan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Terletak di area terbuka di bagian depan bangunan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mempertimbangkan posisi akses masuk terhadap arus kendaraan pada jalan disekitarnya.</li> <li>Menentukan lokasi drop-off yang baik agar tidak terjadi antrian kendaraan di lingkungan bangunan.</li> </ul>

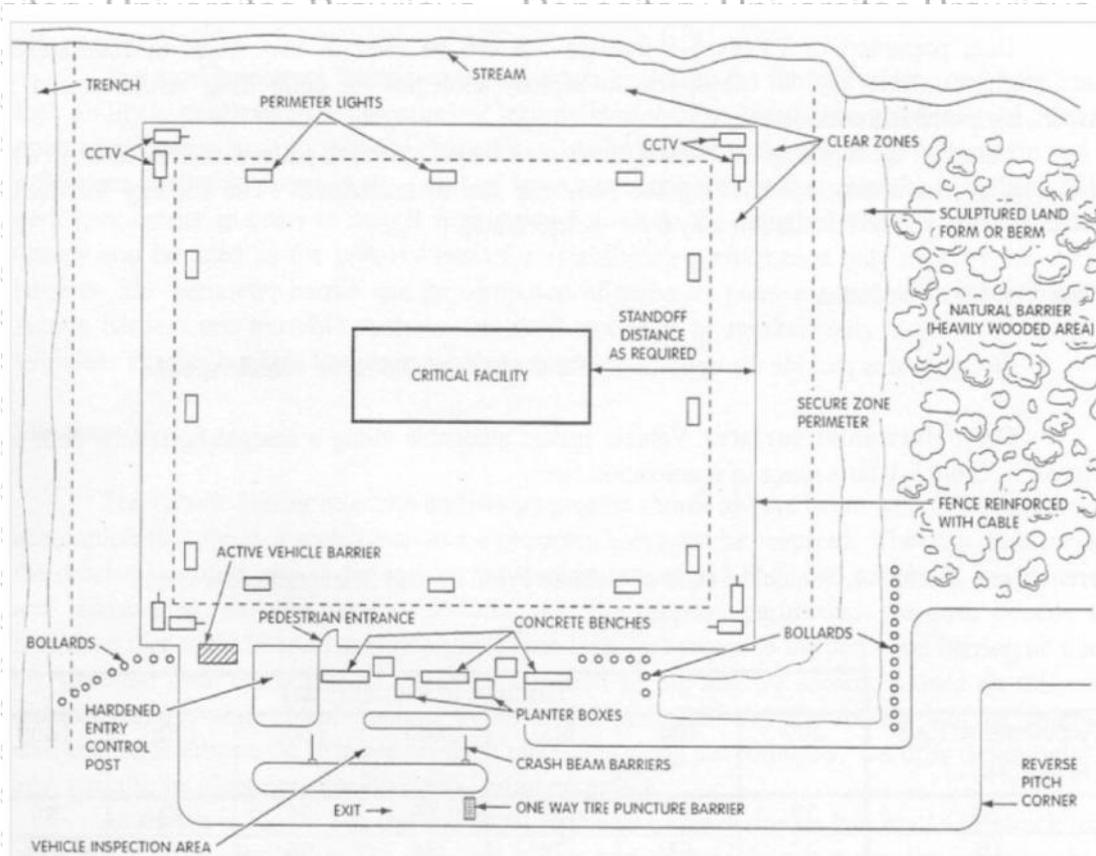
	area parkir setidaknya 20 meter.		
Rencana Ruang Dalam	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penyusupan paksa</li> <li>• Peledakan bunuh diri</li> <li>• Sniper</li> <li>• Serangan bersenjata /proyektil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruang yang berfungsi mengumpulkan orang banyak terletak pada bagian tengah bangunan.</li> <li>• Ruang VIP dilengkapi dengan jalur evakuasi darurat rahasia.</li> <li>• Ruang yang bersifat lebih publik dapat diletakkan berdekatan dengan akses publik.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bangunan terletak tepat ditengah-tengah site.</li> <li>• Menjauhkan akses publik (jalan) dari fungsi ruang utama maupun VIP.</li> </ul>
Material dan Sistem Fasad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dampak Ledakan</li> <li>• Serangan Proyektil /senjata api</li> <li>• Sniper</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penggunaan material kaca <i>laminated</i> dengan ketebalan minimal 2 cm.</li> <li>• Penggunaan material kaca tahan peluru dikombinasikan dengan kaca <i>laminated</i>.</li> <li>• Penambahan dinding penahan fasad kaca.</li> <li>• Ketebalan dinding beton minimal 10 cm.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terletak pada bagian terluar bangunan.</li> <li>  </li> <li>• Ketahanan terhadap dampak ledakan minimal 5 psi dan 50 psi/ m/s melalui pemilihan Penulanganbeton. Apabila menggunakan dinding fabrikasi dengan memperhatikan detail sambungan jendela dengan dinding.</li> <li>• Lebar fasad dengan sistem struktur penguat fasad berupa kaca.</li> </ul>

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 115)

### 2.3.3 Standar Keamanan Lingkungan Bangunan kenegaraan

#### A. Garis pertahanan

Garis pertahanan adalah garis batas secara fisik yang biasanya mengikuti batas tapak serta menyediakan elemen perlindungan pada lingkungan bangunan kenegaraan menurut *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (GEBSS 2010: 37). Terdapat beberapa tujuan dari garis pertahanan, bergantung pada sasaran yang hendak dicapai, perbedaan karakteristik atau sistem keamanan yang ditentukan.



Gambar 2.11 Contoh Integrasi garis batas secara fisik  
Sumber: *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 36)

Beberapa perbedaan tujuan keamanan untuk garis pertahanan meliputi:

- Penandaan garis batas administratif untuk area privat;
- Mencegah masuknya hal yang tidak diinginkan oleh kendaraan maupun orang;
- Menciptakan garis *set-back* untuk berbagi macam ancaman;
- Menghalangi kemungkinan gangguan;
- Mencegah atau menunda penyusupan orang;

- Mencegah penyusupan kendaraan;
- Mencegah jalan keluar illegal dari area perbatasan;
- Mengontrol garis pertahanan untuk penjaga keamanan atau pihak yang berwenang;
- Elemen pelindung perlawanan dari ledakan;
- Elemen pelindung ancaman terhadap perlawanan bersenjata;
- Blokade garis pandang terhadap ancaman perlawanan bersenjata;
- Arsitektural atau ciri lansekap.

### 1. Garis penghalang kendaraan

Garis pertahanan ini bertujuan untuk mencegah kendaraan yang tidak teridentifikasi memasuki bangunan/ batas fasilitas serta mendekati kearah fasilitas bangunan yang dijaga keamanannya. Garis pertahanan ini didesain dengan mengkombinasikan elemen keamanan bangunan yang terhadap penyusupan melalui pedestrian.

Pertimbangan pertama ketika merencanakan garis penghalang kendaraan adalah mengurangi jumlah lokasi beresiko ketika kendaraan dapat menerobos garis penghalang tersebut.

Skenario yang sering terjadi pada kasus penyerangan berupa:

- Kendaraan membawa bahan peledak dengan pengeboman bunuh diri;
- Kendaraan tidak teridentifikasi memasuki bangunan (penyusupan);
- Kendaraan membawa penyerbu menembus pertahanan lingkungan bangunan kenegaraan;
- Kendaraan menabrakan diri ke garis penghalang.

Dalam membuat garis penghalang kendaraan dibutuhkan kriteria struktur dinding penahan/standar kualitas beton, terhadap dampak penerobosan garis penghalang kendaraan. Tabel 2.10 Standar

Penulangan Beton terhadap Dampak Kerusakan oleh Kendaraan, dijelaskan Penulanganbeton yang sesuai kemampuan menahan dampak benturan paling rendah adalah minimal Penulanganbeton K4.



Tabel 2.10 Standar Penulangan Beton terhadap Dampak Kerusakan oleh Kendaraan

Level	Designation	Vehicle Weight (kg)	Nominal Impact Speed	Kinetic Energy (kJ)
Basic	K4	6,800	50	656
High	K8	6,800	65	1,100
Extreme	K12	6,800	80	1,680

Sumber : Impact Standard SD STD\_02.01 Issued by the US Department of State

#### a) Penghalang alami dan pembatas lansekap

Pembatas alami dan batas lansekap sangat efektif untuk mencegah penerobosan ke dalam lingkungan namun harus dipadukan dengan desain sejak awal perancangan. Penghalang alami lingkungan terdiri atas tanah lapang, perbedaan ketinggian lansekap, dinding penahan, penyematan unsur air dan tanaman. Ketentuan penghalang setidaknya memiliki jarak antar sisi 120 cm dan minimal tinggi 65 cm dari tanah dengan pondasi kedalaman minimal 60 cm.

#### 1) Vegetasi

Vegetasi di sekitar garis penghalang dapat digunakan untuk mencegah penyusup masuk ke dalam bangunan. Adanya vegetasi merupakan rintangan pencegahan untuk langsung masuknya kendaraan. Ketentuan besar diameter tanaman yang dapat dijadikan rintangan pembatas minimal 50 cm dengan bergantung pada level kemanan bangunan yang ditetapkan. Ketebalan tanaman tidak disarankan sebagai senjata dan alat peledak *Improvised Explosive Device (IEDs)* pada kepadatan tumbuhan di dekat bangunan karena sulit di deteksi.



Gambar 2.12 Penggunaan Tanaman sebagai Penghalang  
(dikombinasikan dengan *bollard* dan *planter*)

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 36)

## 2) Unsur Air

Keefektifan material air sebagai penghalang kendaraan tidak terukur, namun lebih kepada memperlambat kendaraan dan sebagai penghalang yang terlihat secara fisik. Kedalaman air sebesar 15-20 cm dapat memperlambat kendaraan pada kecepatan maksimal 40 km/jam. Kedalaman air sebesar 90 cm merupakan penghalang kendaraan yang efektif dengan menghentikan kendaraan secara total.

Dasar kolam yang terbuat dari material tanah juga lebih efektif dengan mencegah jalannya kendaraan. Unsur air pada lansekap bergantung pada luasan tapak yang cukup besar.



Gambar 2.13 Penggunaan Unsur Air pada Set-back bangunan  
Gedung *General Services Administration (GSA) U.S.*

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 43)



Gambar 2.14 Penerapan Unsur Air pada Lansekap sebagai Penghalang  
Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 43)

## 3) Daerah lapang/perbedaan ketinggian lahan

Daerah lapang yang cukup, dapat mencegah penyusup masuk dengan mempengaruhi batas waktu penerobosan menuju bangunan.

Daerah lapang sebagai dinding pertahanan, material penutup tanah dan batu yang besar merupakan penghalang efektif terhadap kendaraan. Selain itu dengan cara memanfaatkan perbedaan ketinggian level pada lansekap, akses kendaraan yang tidak teridentifikasi tidak dapat mendekati ke arah bangunan.

## b) Penghalang Pabrikasi

### 1) *Bollard* (tonggak penambat)

*Bollard* terbuat dari tiang besi yang berisi beton dengan perkuatan berupa pondasi beton. *Bollard* dapat diperbaiki, dipindah, dan *retractable*. Ketinggian *bollard* minimal 65 cm dari tanah dengan kedalaman pondasi beton minimal 60 cm.



Gambar 2.15 Penerapan Penghalang berupa *bollard* terbuat dari Batu  
Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 44)



Gambar 2.16 Penerapan Penghalang berupa *bollard* terbuat dari Besi berisi Beton  
Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 44)

### 2) *Planter* (penanam)

Pot penanam berupa lansekap beton dengan kemampuan menghalangi kendaraan yang diaplikasikan dari bawah tanah ke atas permukaan tanah. Ketentuan standar penghalang pabrikasi dapat dilihat pada tabel 2.9 yaitu Penulanganbeton sebagai penghalang kendaraan.

### 3) *Streetscape*

Jenis benda yang termasuk pada *streetscape* seperti bangku taman, *sculpture*, batas taman berupa tempat duduk, asesoris lampu, penunjuk arah atau material yang keras memiliki kemampuan sebagai penghalang (*bollard*). Aksesoris jalan tersebut sangat efektif sebagai penghalang yang dikombinasikan dengan tipe batas lainnya (alami maupun pabrikasi).



Gambar 2.17 contoh Penerapan Penghalang berupa Asesoris jalan  
Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 45)

### 4) Dinding

Dinding yang dimaksud dalam bahasan ini adalah konstruksi dinding sebagai penghalang yang biasanya digunakan sebagai dasar pagar pengamanan. Contoh dinding yang diterapkan sebagai penghalang seperti dinding penahan, pinggir jalan, sebagai perluasan dari arsitektural bangunan atau sebagai dasar dari pagar. Ketentuan Penulangan material beton tertera dalam Tabel 2.9



Gambar 2.18 Contoh Penerapan Penghalang Berupa Dasar Pagar  
Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 45)

## 2. Pagar anti penyusup

Pagar anti penyusup sebagai garis batas didesain untuk mencegah orang yang tidak teridentifikasi masuk ke dalam lingkungan dan yang mendekati bangunan. Pagar tersebut memungkinkan untuk

dikombinasikan dengan elemen perlindungan lain untuk mencegah benturan dari kendaraan.

Bentuk penyusupan tersebut dapat mencegah ancaman berupa:

- a) Pengeboman bunuh diri dengan alat peledak;
- b) Penyusupan orang untuk peletakan bahan peledak;
- c) Memulai serangan penyerbuan;
- d) Pencurian dan tindakan sabotase.

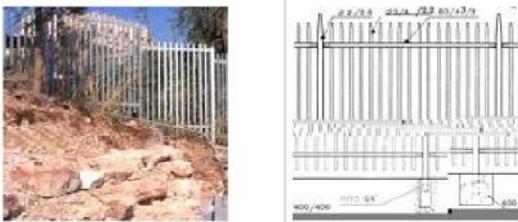
Desain kriteria pada pembuatan pagar anti penyusupan adalah:

- a) Dapat berupa pagar yang tak terlihat dilengkapi dengan alat detektor;
- b) Ketinggian minimal pagar anti penyusup sebesar 2.5 meter dengan ketebalan minimum 4 mm (lebih tebal lebih baik) ;
- c) Vegetasi, tiang dan semacamnya dimensi disesuaikan dengan besar pagar agar dapat mencegah tindakan penyusupan.
- d) Pagar tersebut berfungsi untuk menunda waktu penyusupan terhadap kecepatan respon dari penjaga keamanan;
- e) Pagar dilengkapi dengan sistem deteksi kerusakan dan alarm;
- f) Fisik pagar yang terlihat terbuat dari material yang buram dan transparent;
- g) Pagar besi jarak lubang antar besi tidak lebih dari 10 cm dengan profil persegi 4mm ukuran 5 x 5 cm/ 2mm ukuran 2 x 2 cm.



Gambar 2.19 Contoh Penerapan Pagar Anti Penyusup dengan Detector Kerusakan

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 45)



Gambar 2.20. Contoh dan Detail Profil Pagar Baja

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 47)

- h) Pagar dinding dengan struktur besi didalamnya lebih efektif mencegah terjadinya penyerbuan dengan jumlah yang banyak.



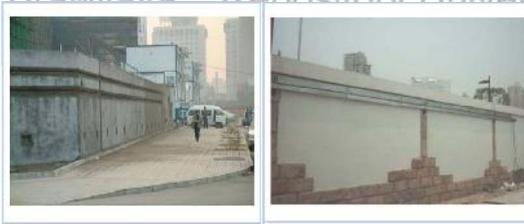
Gambar 2.21 Contoh Penerapan Pagar dinding batu bata  
Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 47)

- i) *Prefabricated wall* memiliki lebar 1.5 meter dan tinggi 2.5 meter dapat digunakan dengan penyelesaian tertentu sesuai kebutuhan keamanan dan dapat ditingkatkan menjadi *smart fence*. *Prefabricated wall* juga dapat mencegah benturan kendaraan dan anti peluru.



Gambar 2.22 Contoh Penerapan *Prefabricated Wall*  
Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 47)

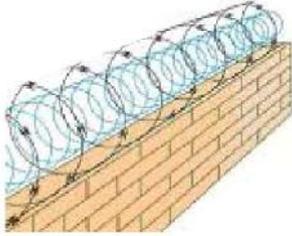
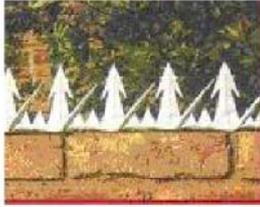
- j) Dinding beton yang didirikan di site memiliki ketebalan 20-80 cm dengan spesifik desain konstruksi.



Gambar 2.23 Contoh Pagar Beton  
Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 48)



Tabel 2.11 Pemilihan Asesoris Pelengkap Pagar Anti-Penyusup

Fence Option	Description	Diagram
<b>Concertina</b>	A roll of concertina barbed wire connected to the top part of the wall.	
<b>Single angle outrigger</b>	30-40 cm steel arms usually angled outwards from the poles and connected to each other by 4 to 5 lines of barbed wire. This is a basic add-on for detectors on the top of the fence.	
<b>Spikes</b>	There are a variety of spikes that can be put on the top of a fence in order to discourage an intruder.	

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 49)

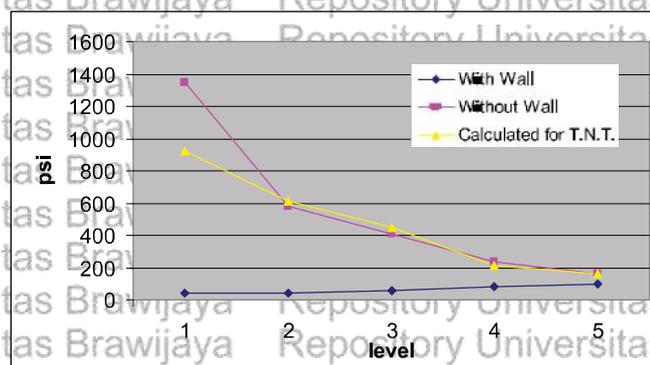
Tabel 2.12 Pilihan Tambahan Aplikasi Smart Fences

<b>Video Motion Detectors (VMD)</b>	VMD is a video surveillance based system which works by creating a detection area on the video monitor in the command room. Any change in the picture will trigger an alert. An intruder will see the cameras but will not know that a motion detector is in use.	
<b>Infrared beam detectors</b>	Infrared beams can create an invisible line or lattice that when crossed, triggers an alarm in the command centre. These detectors are usually noticeable.	

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 49)

### 3. Dinding tahan ledakan

Tujuan dari dinding tahan efek ledakan yaitu untuk mengurangi beban terhadap elemen struktur dan tampilan bangunan terhadap efek ledakan. Efek ledakan dapat dikurangi melalui jarak aman kemunduran bangunan dari daerah potensial ledakan. Dengan mempertimbangkan daerah yang terbayangi oleh efek ledakan dengan tekanan yang besar dapat mengurangi dampak ledakan pada bangunan.



Gambar 2.24 Dampak Ledakan Dinding dengan 1000 kg Bahan Peledak pada Jarak 10 meter

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 50)

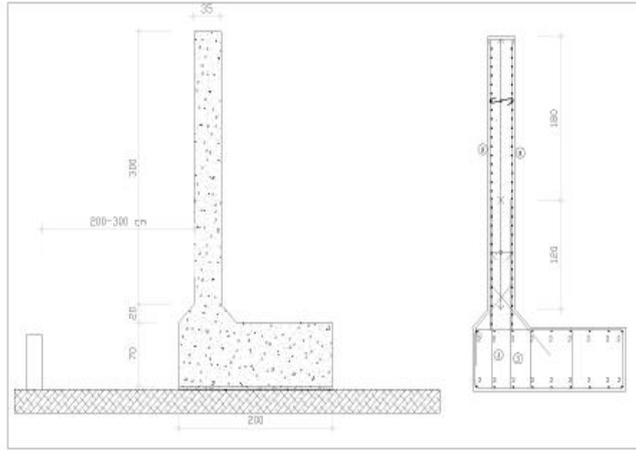


Gambar 2.25 Percobaan Dampak Dinding Pagar dan Fasad terhadap Ledakan

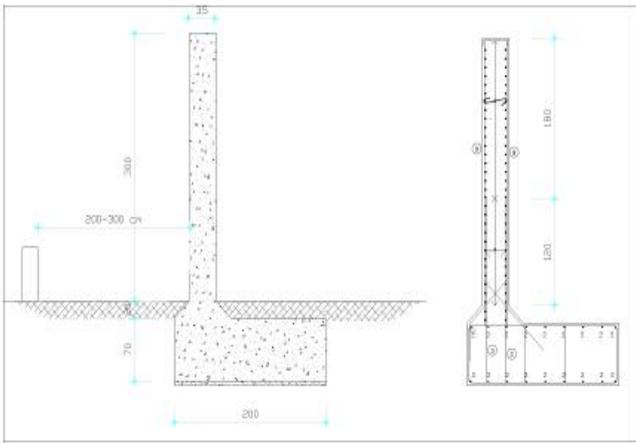
Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 50)

Kriteria desain dinding tahan ledakan menurut panduan perancangan keamanan bangunan *GEBSS/guide enhancing building security in Singapore* (2010: 51) adalah sebagai berikut:

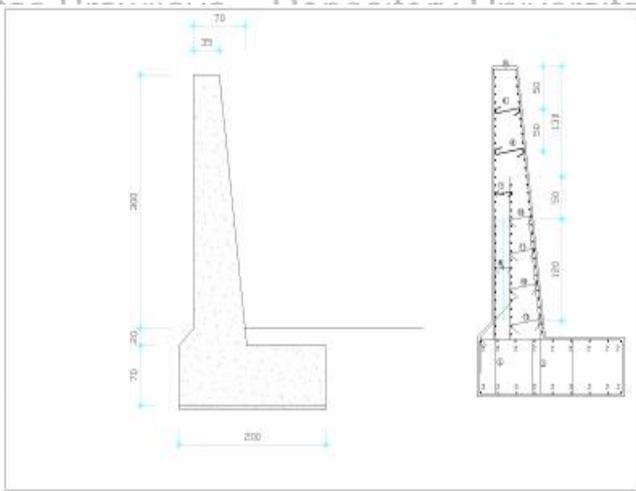
- Jarak antar posisi ledakan, dinding penahan dengan dinding bangunan.
- Didesain dengan memperhitungkan respon dinamis dari ledakan dengan desain pondasi dinding penahan.
- Jarak antara dinding penahan ledakan dengan dinding bangunan tidak melebihi dari 15 meter
- Perbedaan ketinggian pada lansekap dapat mempengaruhi dampak ledakan terhadap bangunan.



Gambar 2.26 Contoh Struktur Dinding Tahan Ledakan dari Gaya Geser  
 Sumber : *Guidelines for Enhanching Security in Singapore* (2010: 51)



Gambar 2.27 Contoh Struktur Dinding Tahan Ledak Terhadap Rotasi  
 Sumber : *Guidelines for Enhanching Security in Singapore* (2010: 51)



Gambar 2.28 Rekomendasi Desain Dinding yang berhubungan dengan Ledakan  
 Sumber : *Guidelines for Enhanching Security in Singapore* (2010: 52)



Gambar 2.29 Contoh Dinding Penahan Gaya Geser  
Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 52)



Gambar 2.30 Contoh Dinding Penahan Pabrikasi  
Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 52)

#### 4. Dinding tahan peluru

Dinding tahan peluru berfungsi untuk mencegah insiden penembakan dari luar. Dinding ini dapat dikombinasikan dengan dengan elemen lain untuk mencegah penerobosan dan benturan kendaraan. Dinding ini diletakkan pada ruang yang memiliki potensial penyerangan yaitu ruang yang digunakan secara bersama-sama dengan banyak pengguna didalamnya. Dinding tersebut memiliki tingkatan kemampuan dalam menahan peluru yang tertera pada Tabel. 2.13 Standar Tahan Peluru.

Tabel.2.13 Standar Tahan Peluru

Level	Description	International Standard
Basic	Resistance to hand gun bullets (or equivalent shrapnel)	European EN BR2 (Parabellum 9 mm)
Medium	Resistance to submachine gun bullets (or equivalent shrapnel)	European EN BR5 (5.56 X 45 SS109 mm rifle bullet)
High	Resistance to assault rifle bullets (or equivalent shrapnel)	European EN BR7 (7.62 X 51 mm rifle bullet)

Sumber : Impact Standard SD STD.02.01 Issued by the US Department of State



Gambar 2.31 Contoh Dinding Tahan Peluru berupa Kaca Tahan Peluru dan Partisi Baja Tahan Peluru

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 53)

## B. Pintu Masuk

Pintu masuk untuk kendaraan dibedakan berdasarkan pintu masuk pengguna, tamu dan pengiriman barang (*loading dock*). Untuk pintu masuk orang dibedakan atas pengguna dan pengunjung dengan sistem identifikasi yang sama dengan akses servis.

Kriteria desain pintu masuk yang baik adalah sebagai berikut:

- Letak pintu masuk dengan bangunan jika memungkinkan lebih jauh;
- Akses jalan memungkinkan pengendara berjalan dengan kecepatan rendah;
- Pintu masuk servis memiliki jarak yang jauh dengan fungsi ruang yang krusial;
- Pintu pemeriksaan kendaraan diupayakan terlihat oleh pengendara;
- Pintu masuk site di desain dengan tidak menghalangi arus kendaraan lain pada keadaan jalan di jam-jam sibuk;
- Pintu masuk disediakan jalan keluar apabila kendaraan tidak dapat masuk;
- Mempertimbangkan dengan teknologi dalam pemeriksaan kendaraan;
- Setiap macam pintu masuk memiliki tingkat keamanan yang sama.

### 1. Gerbang tahan benturan

Gerbang tahan benturan dapat didesain sesuai dengan ketentuan yang tertera pada tabel 2.14 Standar Ketahanan Penghalang Terhadap Benturan.

Tabel 2.14 Standar Desain Tahan Peluru

SD-STD-02.01		ASTM F2656-07*		PAS68: 2007**	
Designation	KE (kJ)	Designation	KE (kJ)	Designation	KE (kJ)
K4	656	M30	656	7 500-48	667
		PU60	887	3 500-80	864
K8	1,110	M40	1,110	7 500-64	1185
K12	1,680	M50	1,680	7 500-80	1852
		H30	2,850	32 000-48	2844
		H40	4,810	32 000-64	5057
		H50	7,280	32 000-80	7901

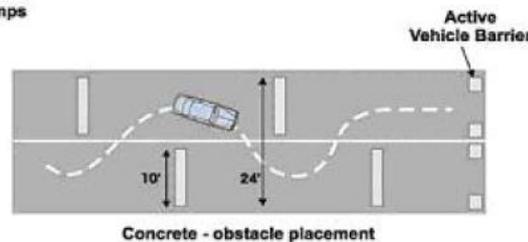
Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 41)

Desain kriteria gerbang tahan benturan adalah sebagai berikut:

- a) Untuk mengurangi kecepatan kendaraan dapat diterapkan rintangan berupa peletakan pembatas beton yang berkelok.

**Typical Obstacles:**

S curves  
90-degree bends  
Traffic circles  
Speed bumps



Gambar 2.32 Contoh Penerapan Pembatas Beton

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 57)

- b) Ketinggian minimum garis pembatas sebesar 65 cm dari permukaan dasar.
- c) Ketersediaan lahan untuk sistem pemeriksaan dan tingkat kepadatan arus kendaraan menuju bangunan.
- d) *Automatic retractable bollard* menyediakan keamanan kendaraan yang berguna untuk operasi berkecepatan tinggi terhadap tindakan penyusupan melalui kendaraan. Alat ini dapat dipaukan dengan palang pembatas otomatis untuk menghambat laju kendaraan.



Gambar 2.33 Contoh Gerbang Anti Benturan *Sliding Gate*  
 Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 57)



Gambar 2.34 Contoh Gerbang berupa Palang Baja  
 Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 57)



Gambar 2.35 Contoh penerapan *Automatic Retractable Bollard*  
 Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 58)

## 2. Pengaman Administratif

Pengaman administratif digunakan untuk mencegah kendaraan yang tidak teridentifikasi serta berniat buruk masuk kedalam site. Alat ini digunakan sebagai ketentuan administratif dari parkir dan kontrol terhadap arus berkecepatan rendah. Bentuk dari pengaman administratif ini dapat berupa palang pintu dan pintu *sliding*.



Gambar 2.36 Contoh Penghalang Administratif *arm-barrier* (kiri),  
*sliding door* (kanan)  
 Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 58)

### 3. Pengaman pintu masuk pedestrian

Pintu pengaman untuk pejalan kaki digunakan untuk mencegah orang masuk kedalam lingkungan bangunan. Hal ini berkaitan dengan aksi terorisme. Dengan menekan jumlah akses pintu masuk ke dalam bangunan keamanan dapat terjaga dengan baik. Penempatan pintu masuk yang berjauhan dari bangunan berguna untuk waktu penetrasi tindak kejahatan dapat ditunda dan waktu terhadap respon kejahatan dapat lebih baik. Lamanya waktu terhadap masuknya penyusup ke dalam bangunan menentukan tingkat keamanan lingkungan yang dapat dilihat pada Tabel 2.15 Level Keamanan dengan Penundaan Waktu Penyerangan

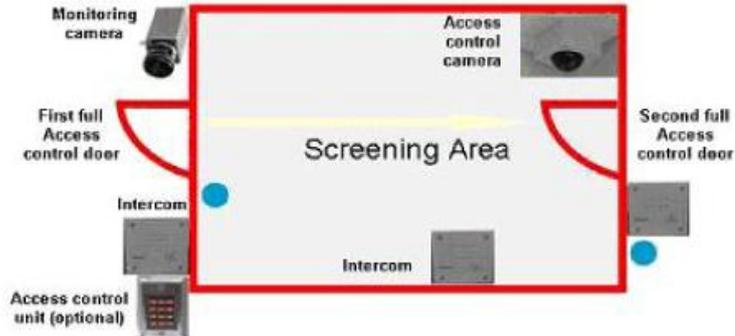
Tabel 2.15 Level Keamanan dengan Penundaan Waktu Penyerangan.

Level	Description	International Standard
Basic	5 minutes forced-entry resistant	European standard ENV 1630: 1999 Level 3 US Department of State 12-FAH-5 standard
Medium	10 minute forced-entry resistant	European standard ENV 1630: 1999 Level 5 US Department of State 12-FAH-5 standard
High	30 minute forced-entry resistant	European standard ENV 1630: 1999 Level 6 US Department of State 12-FAH-5 standard

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 58)

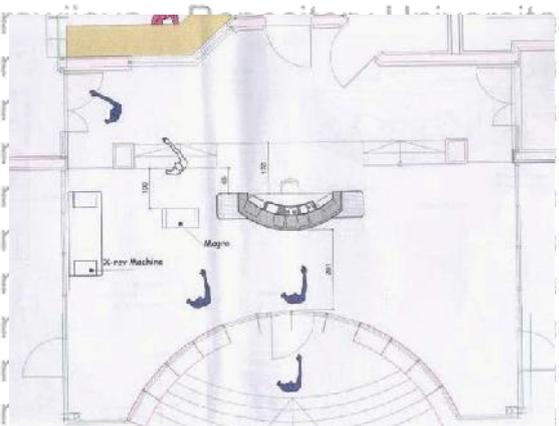
Desain kriteria pada penghalang pintu masuk pejalan kaki adalah sebagai berikut:

- a) Di setiap gerbang memiliki standar keamanan yang sama dengan batas pertahanan di lingkungan;
- b) Portal pada pintu masuk gerbang sama dengan pintu masuk ke dalam bangunan;
- c) Gerbang didesain dengan pencegahan terhadap kemungkinan pemanjatan gerbang;
- d) Penerapan sistem *interlocking* dapat digunakan untuk menjamin keamanan.



Gambar 2.37 Tipe Sistem keamanan *Interlocking*  
 Sumber : *Guidelines for Enhanching Security in Singapore* (2010: 59)

e) Pertimbangan sistem perencanaan keamanan *interlocking* dapat didasarkan atas ruang untuk *walk-through metal detector* dan *x-ray machine*, serta sistem struktur lantai dengan utilitas listrik yang diperlukan;



Gambar 2.38 Contoh Penerapan Sistem Keamanan Pejalan Kaki  
 Sumber : *Guidelines for Enhanching Security in Singapore* (2010: 60)



Gambar 2.39 Contoh Penerapan Sistem Keamanan Pejalan Kaki  
 Sumber : *Guidelines for Enhanching Security in Singapore* (2010: 60)



Gambar 2.40 Alat Penghalang Pejalan Kaki *full heigh* (kiri), *weist heigh* (kanan)  
 Sumber : *Guidelines for Enhanching Security in Singapore* (2010: 60)

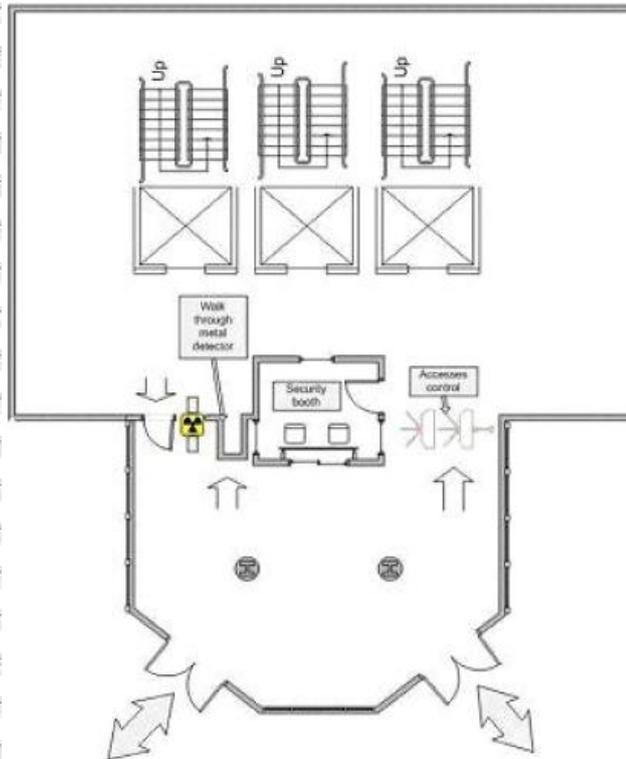


- f) Ketentuan lantai lobby dapat menahan berat 7500 kg per meter persegi pada lokasi yang ditentukan terhadap potensial ancaman;



Gambar 2.41 Contoh Penerapan Pintu Masuk Pejalan Kaki

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010:112)



Gambar 2.42 Contoh Layout Pintu Masuk Lobi

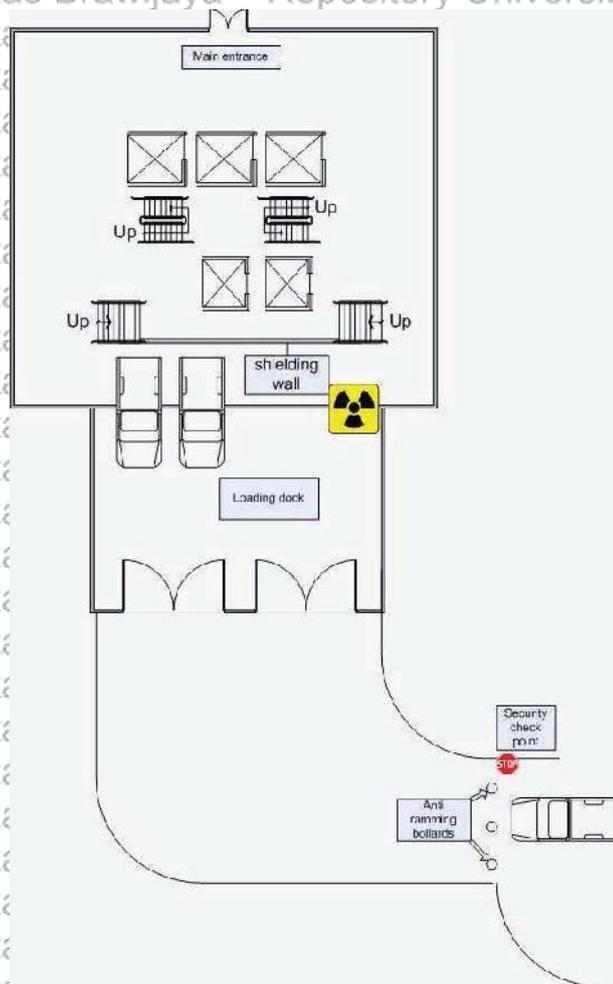
Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010:112)

#### 4. Loading-dock

*Loading dock* dan akses servis merupakan keperluan untuk bangunan. Ketentuan spesifik bergantung pada karakteristik bangunan, lingkungan dan arus kendaraan. Letak *loading dock* terdapat di dalam bangunan maupun di ruang parkir bawah tanah yang merupakan area potensial terhadap ancaman peledakan. Standar keamanan pintu masuk memiliki kesamaan level keamanan pintu masuk kendaraan lain.

Kriteria desain mengenai *loading dock* adalah sebagai berikut:

- a) Pintu masuk terletak secara terpisah antara akses servis dengan akses kendaraan umum;
- b) Letak *loading dock* setidaknya berjarak 20 meter dengan area utilitas bangunan dan ruang kontrol keamanan;
- c) Letak *loading dock* tidak boleh diletakan di bawah bangunan;
- d) Ruang *loading dock* didesain dengan ketahanan terhadap dampak ledakan;
- e) Akses *loading dock* disertai dengan alat keamanan lainnya dan menghindari kendaraan berukuran besar;
- f) Akses servis harus terlihat dan dibedakan dengan akses lain;
- g) *Screening area* terletak di luar batas lingkungan bangunan untuk menghindari ledakan;
- h) Dapat mempertimbangkan luas area dengan pengiriman di jam-jam sibuk;



Gambar 2.43 Contoh Layout Pintu Masuk Servis

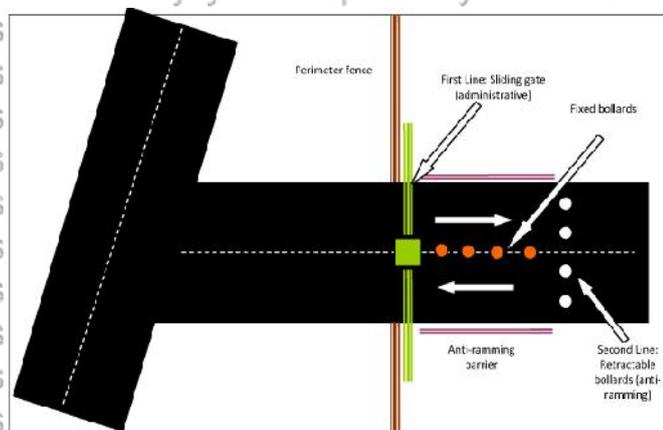
Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 113)

## 5. Sistem Pemeriksaan kendaraan

*Interlocking system* untuk pintu masuk kendaraan digunakan untuk memastikan bahwa kendaraan tersebut sudah mendapat ijin masuk ke lingkungan bangunan yang tidak mustahil mobil penyusup menerobos di belakang kendaraan yang mendapat ijin masuk. Oleh karena itu diterapkan sistem pintu masuk yang bekerja pada satu buah kendaraan saja yang dilakukan pemeriksaan.

Desain kriteria pada sistem pemeriksaan kendaraan tersebut adalah sebagai berikut:

- 1) Sistem pintu geser lebih efektif digunakan untuk pembatas pemeriksaan dengan kendaraan di belakangnya.
- 2) Ini lebih baik digunakan untuk untuk menentukan garis batas kedua sebagai penghalang anti bentur.
- 3) Berlaku untuk pintu masuk dan pintu keluar.
- 4) Pemeriksaan ini sebaiknya terletak diluar garis batas pertahanan.
- 5) Jarak antara kedua garis pembatas depan dan belakang kendaraan pada saat pemeriksaan sebaiknya berukuran 150% dari ukuran kendaraan paling besar untuk sejenis pengiriman



Gambar 2.44 Contoh Sistem *interlocking* pada Pintu Masuk Kendaraan

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 64)

### C. Pos pengamanan

Pos keamanan didirikan pada saat dibutuhkan pengamanan dengan petugas yang tetap berada di dalam garis pertahanan atau pada area yang memiliki potensi terhadap ancaman dalam waktu yang lama. Dengan adanya pos penjaga dapat meningkatkan kemampuan petugas keamanan

dengan posisi dan sarana yang memadai. Pos jaga biasanya dikombinasikan dengan kemampuan berperan sebagai pengamanan aktif dan mengontrol keduanya secara fisik melalui sistem keamanan.

Untuk keamanan fisik bangunan pos jaga sesuai standar ketahanan terhadap efek ledakan seperti pada Tabel 2.16 Standar Ketahanan Ledakan. Ditambah dengan ketahanan terhadap waktu penyusupan pada tabel 2.15. Dan ketahanan terhadap serangan balistik pada tabel 2.14

Tabel 2.16 Standar Ketahanan terhadap efek Ledakan.

Medium	Ability to withstand 20 psi and 150 psi m sec of horizontal force in a wave shape.	European standard EN13123-1 Level EPR 2
--------	--	---

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 65)

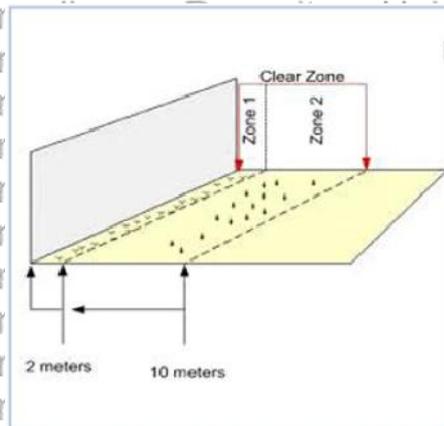
Desain kriteria pos jaga adalah sebagai berikut :

1. Posisi pos jaga harus memiliki kemampuan dapat memantau keadaan sekitar area dan mengontrol taktik pada daerah yang diamankan.
2. Dilengkapi dengan pencahayaan yang baik serta kamera CCTV.
3. Titik buta dari pos jaga dipantau melalui CCTV
4. Pintu masuk pos jaga berada dalam garis pertahanan bukan berasal dari luar batas.

#### D. Lansekap

##### 1. Standar penataan lansekap bangunan kenegaraan

Area steril adalah area yang berada diantara bangunan dan garis pertahanan. Area steril tersebut digunakan untuk memastikan secara visual tindakan mencurigakan terhadap kendaraan maupun pejalan kaki yang lolos pemeriksaan. Area steril merupakan kombinasi antara elemen bidang sipil dan arsitektural dengan eksterior lansekap.



**ZONE 1:**

Zone 1 (see diagram) is the first 2 metres adjacent to the structure. Within Zone 1 there should be no planted material or landscape feature that is taller than 15 centimetres.

**ZONE 2:**

Zone 2 starts 2 metres from the structure and extends to 10 metres from the structure. Within Zone 2 there should be no planted material or landscape feature that is taller than 50 centimetres or wider than 40 centimetres. Plants should be selected that do not obscure more than 20% of the ground in any place. Plants may be taller than 50 centimetres at full maturity as long as they do not have a horizontal density that obscures more than 10% of the ground and wall systems in any place. Plants or landscape features may be clustered to create planters or monuments as long as they do not obscure visibility of more than 10% of the ground or wall systems in any place and do not create hiding places for a package.

Gambar 2.45 Dua Zona Proteksi untuk Area Steril

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010; 64)

## 2. Penataan pencahayaan lansekap

Standar pencahayaan lansekap yang berguna bagi keamanan lingkungan bangunan yang dikombinasikan dengan instalasi alarm dan sistem pengawasan. Pencahayaan disekitar pintu masuk sering diletakkan pada area yang kritis sebagai akses kontrol. Rekomendasi standar berdasarkan pada US DOT standart FTA-TRI-MA\_267085-05 dan DOT-VNTSC-FTA-05-02.

Beberapa faktor yang harus dipertimbangkan dalam penataan keamanan pencahayaan antara lain:

- Pencahayaan pada garis pertahanan difungsikan untuk membantu pengelihat CCTV;
- Pencahayaan pada garis pertahanan berada di atas tinggi pagar;
- Pencahayaan ditata dengan meminimalkan pembayangan dan meminimalkan silau dari pandangan pos keamanan;
- Ruang kontrol pencahayaan terletak pada area kontrol yang diamankan bersama ruang utilitas;
- Kontrol pencahayaan di atur secara otomatis berdasarkan waktu dan sel elektrik;

- f) Pencerahan di pintu masuk dapat mengidentifikasi objek, manusia, inspeksi kendaraan dan mencegah seseorang masuk ke dalam fasilitas;
- g) Pencerahan pada pintu masuk dapat mengizinkan identifikasi personel di saat gelap dan cuaca ekstrim;
- h) Pencerahan pada pos jaga diupayakan lebih redup dari pencerahan lingkungan.

Tabel 2.17 Spesifikasi Pencerangan

Lighting Target	Illuminance	Lux	Foot-candles
LARGE OPEN AREAS (Standard System)	Average minimum illuminance	2	0.2
	Absolute minimum illuminance	0.5	0.05
LARGE OPEN AREAS (Glare System)	Average minimum illuminance	2	0.2
	Absolute minimum illuminance	0.5	0.05
SURVEILLANCE OF CONFINED (low ceiling / interior) AREAS	Average minimum illuminance	5	0.5
	Absolute minimum illuminance	1	0.1
SURVEILLANCE OF VEHICLE OR PEDESTRIAN ENTRANCES	Average minimum illuminance	10	1
	Absolute minimum illuminance	2.5	0.25
CCTV SURVEILLANCE	Varies with individual systems (Consult CCTV manufacturer)		

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 65)

## E. Penataan parkir

Parkir kendaraan merupakan salah satu dari lokasi yang rentan terhadap aksi penyerangan berupa peledakan bangunan. Beberapa faktor yang harus dipertimbangkan dalam perencanaan area parkir kendaraan antara lain:

1. Area parkir kendaraan sebisa mungkin dijauhkan dari area yang memiliki kepadatan populasi pengguna yang tinggi;
2. Jarak minimum dari area utilitas, pintu masuk servis, termasuk elektrik, telepon, sistem kebakaran, utilitas air dan penghawaan sebesar 20 meter;
3. Parkir di bawah bangunan tidak direkomendasikan, apabila dalam keterbatasan lahan struktur lantai di atas lahan parkir dirancang tahan ledakan;



4. Pemisahan antara bangunan dan parkir pengunjung maupun parkir umum kendaraan;
5. Sitem parkir menggunakan sirkulasi satu arah;
6. Pelarangan parkir pada area jarak aman antara batas site dan bangunan;
7. Dilengkapi dengan pencahayaan yang cukup dan kamera CCTV;
8. Pembatasan tinggi ruang parkir dapat menyaring jenis kendaraan yang berukuran besar, serta potensial terhadap ancaman;
9. Menajemen antrian lalu lintas kendaraan dengan lahan yang tersedia dipertimbangkan secara baik.
10. Pertimbangan lokasi parkir yang terletak berdekatan dengan bangunan dilengkapi dengan pembatas parkir setinggi minimal 65 cm.



Gambar 2.46 Kolom Pelindung Parkir Kendaraan

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 111).

2.3.4 Kesimpulan Keamanan Lingkungan Bangunan

Tabel 2.18 Kesimpulan Keamanan Lingkungan Bangunan

Keamanan Lingkungan Bangunan	Ancaman	Dimensi/Ketentuan	Posisi / Penataan	Pertimbangan Desain
<p>Garis Pertahanan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penyusupan / penyerbuan Kendaraan maupun orang</li> <li>• Perusakan fasilitas bangunan</li> <li>• Peledakan dari akses publik berupa jalan</li> <li>• Aksi Penembakan dengan Proyektil</li> <li>• Pembakaran fasilitas</li> <li>• Benturan oleh kendaraan</li> </ul>	<p><b>Batas penghalang kendaraan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Penulangan beton minimal K4 (basic), K8 (medium), K12 (high)</li> <li>- <b>Penghalang Alami :</b> (vegetasi : jarak maksimum penghalang 120 cm, ketinggian minimum 65cm, kedalaman pondasi min. 60 cm, diameter tumbuhan min 50 cm), (Unsur Air: kedalaman air min.15-20cm, kedalaman air efektif 90 cm) (Daerah yang lapang : jarak minimum area lapang 12 meter, perbedaan ketinggian minimal 65 cm).</li> <li>- <b>Penghalang Pabrikasi :</b> (<b>Bollard</b> : material tiang besi baja dengan ketinggian 65 cm dari dasar, perkuatan dengan pondai dengan kedalaman minimal 60 cm, jarak maksimal 130 cm) (<b>Planter</b> -Pot Tanaman, Penulanganbeton min. K4 (basic) K8 (medium), K12 (high). Ketinggian min. 65 cm dengan kedalaman pondasi min. 60 cm. (<b>Streetscape</b> – Asesoris jalan ex. Bangu taman, lampu taman, <i>sculpture</i> : jenis material yang keras ex. metal). (<b>Dinding</b> – sebagai dasar untuk pagar besi baja dengan ketentuan Penulanganbeton min. K4 (basic) K8 (medium), K12 (high)</li> <li><b>Pagar anti penyusup :</b> Ketinggian minimum 2.5 meter, dengan ketebalan bahan metal min. 4 mm. pola lubang tidak melebihi 10 cm dengan profil persegi 4 mm dengan uk. 5x5 cm 2 mm dengan uk pola 2x 2 cm. untuk dinding beton memiliki ketebalan 20-80 cm.</li> <li><b>Dinding tahan ledakan :</b> jarak dinding anti ledakan tidak lebih dari 15 meter. Pembesian khusus sperti pada gambar penataan, Penulanganbeton minimal K4 (basic), K8 (medium), K12 (high).</li> <li><b>Dinding tahan peluru :</b> tahan terhadap tembakan tangan (basic), tahan terhadap mesin penembak standar (medium), tahan terhadap serbuan peluru</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Batas penghalang kendaraan :</b> Penulanganbeton minimal K4 (basic), K8 (medium), K12 (high)</li> <li>- <b>Penghalang Alami :</b> vegetasi  (Unsur Air: terletak berdekatan dengan garis terluar, dasar kolam tanpa perkerasan ex. tanah)  (<b>Daerah yang lapang :</b> terletak di antara batas pertahanan dan bangunan , material lunak kombinasi antara batu dan tanah/terumputan,).</li> <li>- <b>Penghalang Pabrikasi :</b> (<b>Bollard</b> : terletak di bagian paling luar yang berhubungan dengan jalan.)  (<b>Planter</b> -Pot Tanaman terletak di bagian terluar site setelah <i>bollard</i>. (<b>streetscape</b>- terletak pada lansekap bangunan) </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Batas penghalang kendaraan :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Penulanganbeton minimal K4 (basic), K8 (medium), K12 (high)</li> <li>- <b>Penghalang Alami :</b> vegetasi: kerapatan dan kelembatan daun harus diperhatikan karena dapat menghalangi pandangan. (Unsur Air: memperhatikan luasan tapak dan maintenance yang baik) (<b>Daerah yang lapang</b> :kekuatan struktur tanah yang berbeda ketinggian.</li> <li>- <b>Penghalang Pabrikasi :</b> (<b>Dinding</b> – bentuk pondasi yang dapat menahan tekanan dari arah luar.</li> </ul> </li> <li>• <b>Pagar anti penyusup :</b> penundaan waktu penyusupan selama 5 menit (basic), 10 menit (medium), 30 menit (high). Penambahan sistem deteksi kerusakan.</li> </ul>

(high). Penulangan beton minimal K4 (basic), K8 (medium), K12 (high).

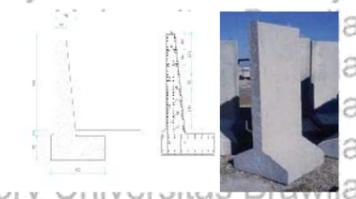
**(Dinding** – terletak di bagian terluar setelah *planter*



- **Pagar anti penyusup** : Terletak pada area yang berbatasan dengan bangunan lain disekitarnya. Fisik pagar terbuat dari material yang buram dan transparent. Penambahan kawat baja berduri. Penambahan sensor infrared, sensor gerak.



- **Dinding tahan ledakan** : terletak berdekatan dengan bangunan .



- **Dinding tahan peluru** : terletak mengelilingi batas terluar pertahanan .



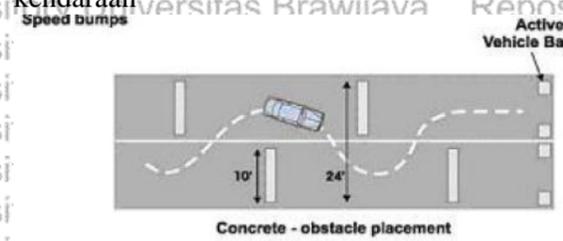
- Benturan kendaraan
- Aksi penyusupan dan penerobosan
- Pemasukan alat peledak.

**Gerbang tahan benturan** : Ketinggian min. garis pembatas 65 cm dari permukaan

**Pengaman administratif** : Sistem pintu sliding agar dapat menahan benturan

- **Pengamanan Pintu Masuk Pedestrian**: lantai lobby dapat menahan berat 7500 kg per meter persegi.

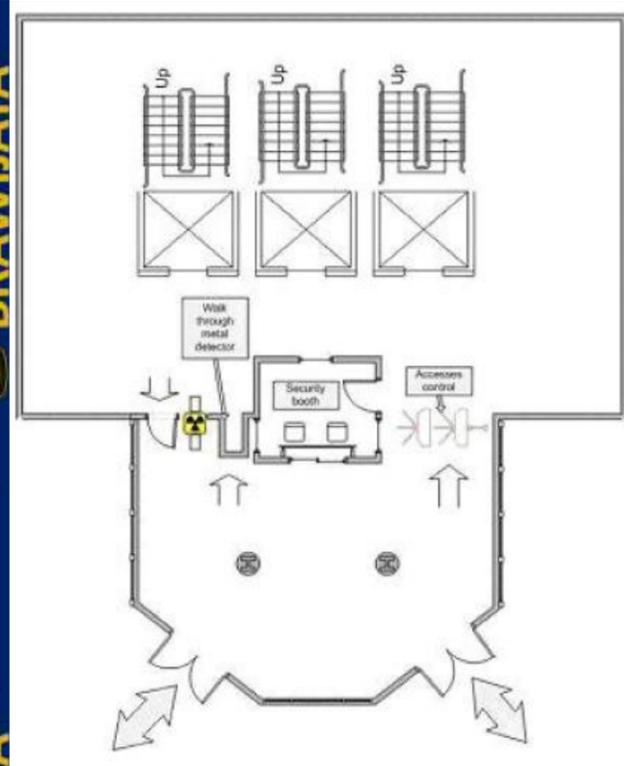
- **Gerbang tahan benturan** : penambahan rintangan laju kendaraan



Penambahan *bollard* otomatis sebagai pengalang kendaraan bersama palang otomatis

- **Gerbang tahan benturan** : panjang lintasan menuju pintu gerbang.
- **Pengaman administratif** : **kekuatan** penahan tekanan gerbang pengaman
- **Pengamanan Pintu Masuk Pedestrian**: Mengoptimalkan jumlah pintu masuk . penundaan waktu penyusupan selama 5 menit (basic), 10 menit (medium), 30 menit (high).
- **Loading dock** : Akses dapat terlihat

Pintu Masuk



**Loading dock :** jarak dari area utilitas dan control keamanan sebesar 20 meter.  
**Sistem pemeriksaan Kendaraan:** diberlakukan sistem pemeriksaan tunggal, sistem pintu geser lebih di rekomendasikan. Area batas depan dan belakang pada area pemeriksaan sebesar 150% dari ukuran terbesar kendaraan untuk jenis pengiriman.



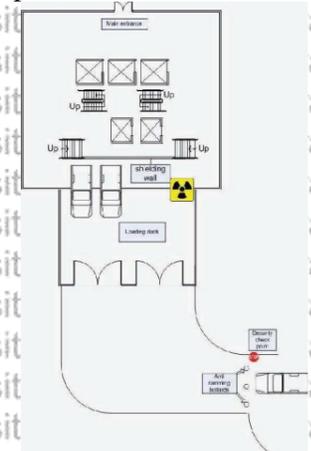
**• Pengaman administratif :**



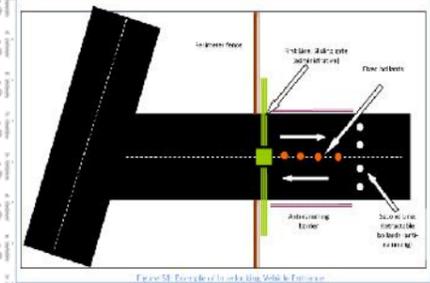
**• Pengamanan Pintu Masuk Pedestrian:** terletak berjauhan dengan bangunan utama. Pengaman akses didesain mencegah aksi pemanjatan. Penambahan alat deteksi metal dan x-ray.



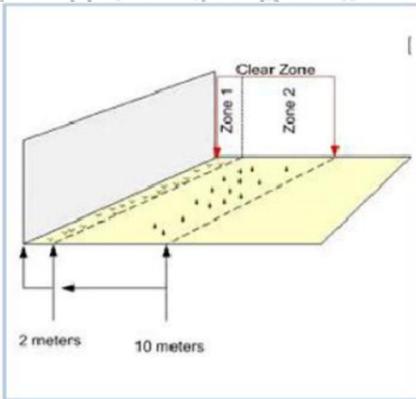
**• Loading dock :** Tidak direkomendasikan terletak di bawah bangunan (basement). Terletak terpisah dari pintu utama.



**• Sistem pemeriksaan Kendaraan:**



dan berbeda dengan pintu masuk utama. Mempertimbangkan luasan area pemeriksaan terhadap jam-jam sibuk.

<p>Pos Pengamanan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peledakan</li> <li>• Penerobosan dan penyusupan</li> </ul>	<p>Sistem pondasi serupa dengan dinding penahan ledakan, dengan ketentuan Penulanganbeton K-500 (Penulangan K8) (medium)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• terletak pada area yang memiliki kemampuan untuk memantau area.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posisi pintu masuk pos terletak di sisi dalam bukan dari sisi luar.</li> </ul>
<p>Lansekap</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penyusupan dan penerobosan oleh kendaraan maupun orang</li> </ul>	<p>Minimal jarak antara bangunan dan batas site sebesar 12 meter, yang terbagi menjadi 2 zona (zona 1 tanpa elemen lansekap sedangkan zona 2 merupakan area tanaman yang diatur kerapatannya) Pencahayaannya minimal 1.5-2.5 lux untuk area terbuka. Letak pencahayaan setinggi pagar (2.5 meter).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terletak pada area sisi terluar dari site</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meminimalkan pembayangan yang terjadi.</li> <li>• Pertimbangan pencahayaan</li> </ul>
<p>Penataan Parkir</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengeboman kendaraan</li> <li>• Penyembunyian Alat peledak</li> </ul>	<p>Jarak minimal dengan area utilitas dan area control sebesar 20 meter. Dilengkapi dengan pembatas parkir setinggi 65 cm.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terletak terpisah dari bangunan utama.</li> <li>• Sirkulasi satu arah.</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berjauhan dengan area populasi yang padat.</li> <li>• Tidak direkomendasikan parkir bawah tanah.</li> </ul>

### 2.3.5 Standar Keamanan Fisik Bangunan Kenegaraan

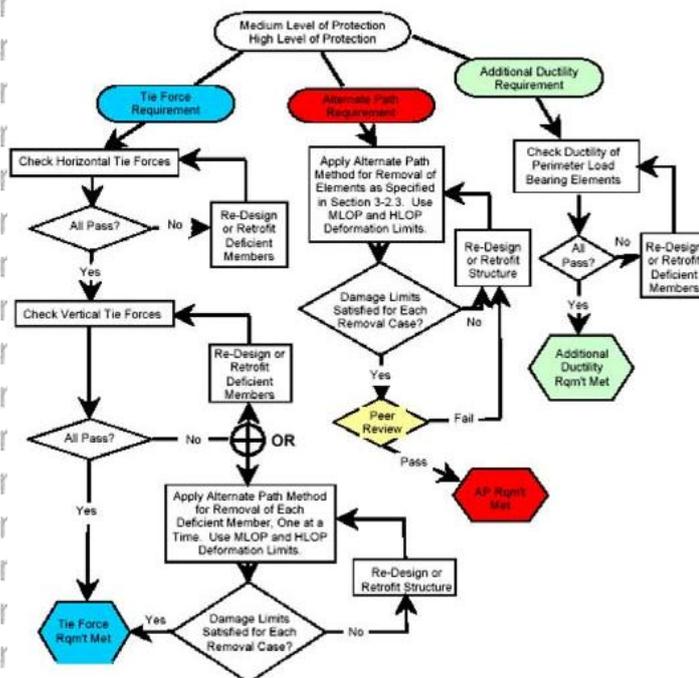
#### A. Sistem struktur bangunan

##### 1. Pertimbangan umum

Pemilihan sistem struktur dapat diterapkan pada bangunan kenegaraan melalui pertimbangan pencegahan terhadap robohnya bangunan yang berasal dari besarnya tekanan yang ditimbulkan dari ancaman berupa ledakan. Ketahanan struktur dan fasad bangunan dapat dicapai dari pemilihan sistem struktur, struktural elemen yang digunakan dan bentang lebar struktur serta detail hubungan struktur.

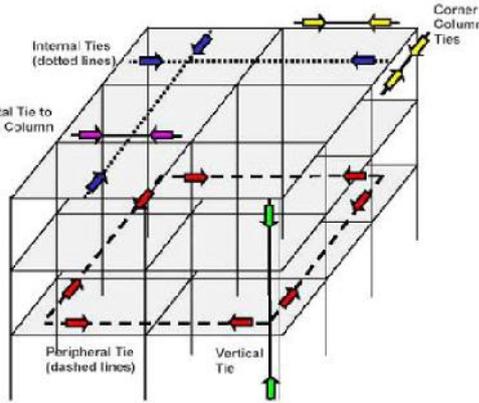
##### 2. Pendekatan sistem struktur

Melalui pendekatan sistem struktur ditentukan bahwa rancangan harus memiliki kemampuan daya ikat secara horizontal maupun gabungan dari keduanya antara daya ikat horizontal dan vertikal. Setidaknya apabila rancangan bangunan tidak memiliki kemampuan tersebut maka menggunakan perkuatan pada elemen vertikal bangunan pada daerah yang berkebutuhan secara spesifik misalnya menyokong beban yang cukup berat.

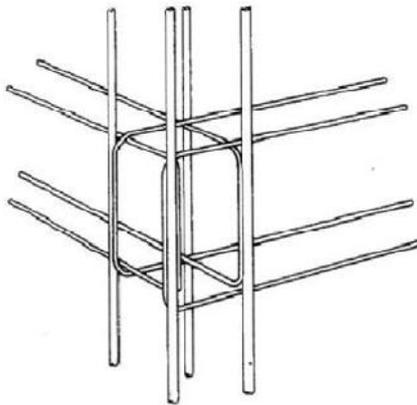


Gambar 2.47 Proses Desain Struktur untuk Level Keamanan Menengah/Tinggi

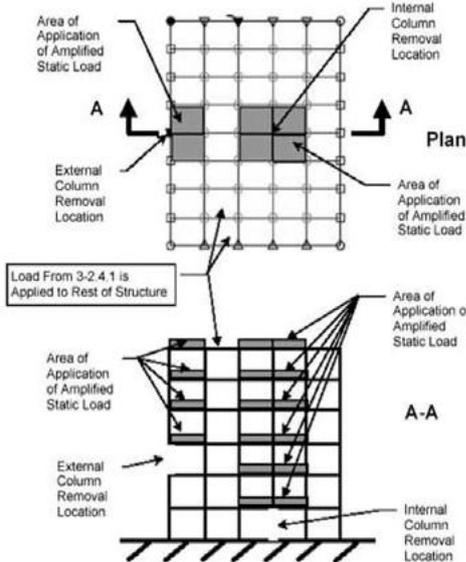
Sumber: *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 90)



Gambar 2.48 Contoh Daya Ikat pada Struktur Rangka  
 Sumber: *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 90)



Gambar 2.49 Detail Ujung Elemen Kolum Ikat  
 Sumber: *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 90)



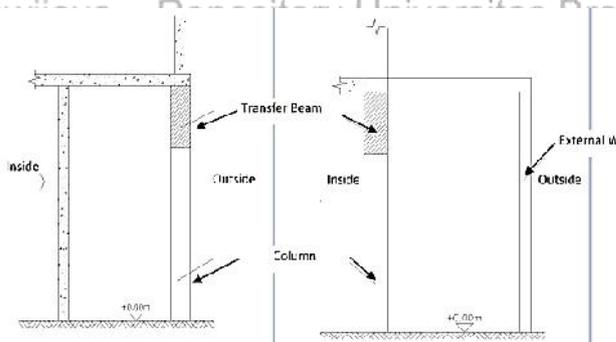
Gambar 2.50 Contoh Penghapusan Kolum Struktur  
 Sumber: *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 90)

Melalui pendekatan secara lokal mendesain rancangan berupa penyerangan yang terfokus pada kerobohan bangunan dan perlindungan

pada area penting. Misalnya penggunaan *pre-fabricated* dinding penyangga yang tahan terhadap muatan dengan konsentrasi tinggi. Pada kolom pada bagian bawah bangunan yang berhadapan langsung dengan ancaman mendapat perlakuan berbeda. Pendekatan secara lokal tersebut fokusnya hanya pada perancangan pada lantai paling bawah bangunan yang berhadapan langsung dengan ancaman.

### 3. Pelindung kolom

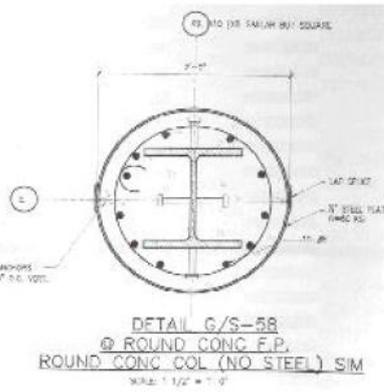
Sebuah ledakan dari beban ledakan setidaknya berjarak 3 meter atau lebih dari bidang kolom terdekat. Pada umumnya struktur seharusnya dirancang untuk tidak kehilangan kekuatan dari beberapa kolom saja namun kekuatan berasal dari kesatuan struktur itu sendiri. Beberapa solusi dari pelindung kolom dapat berupa penamengan dengan material fasad bangunan sebagai penghalang interaksi efek ledakan terhadap kolom. Tidak direkomendasikan penggunaan ekspos kolom struktur pada fasad luar bangunan.



Gambar 2.51 Contoh Penamengan Kolom Struktur Oleh dinding fasad, desain yang buruk (kiri), desain yang baik (kanan)

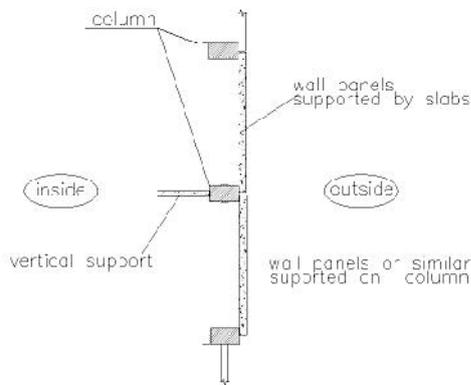
Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 90)

Pelindung kolom juga dapat berupa pembungkus kolom seperti elemen finishing dekorasi. Tujuan dari pembungkus kolom untuk dapat menerima beberapa energi ledakan dan mengurangi perusakan beton oleh efek ledakan. Material pembungkus kolom yang paling efektif berupa casing berbahan metal dengan kolom baja. Kolom pada ujung bangunan merupakan lokasi yang rentan terhadap ledakan, oleh karena itu pada ujung bangunan mendapat perlakuan khusus kolom berupa pembungkusan kolom dengan bahan metal.



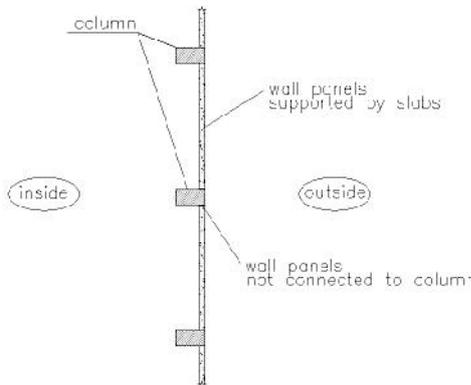
Gambar 2.52 Detail Pembungkus Kolom Berbahan Metal

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 91)



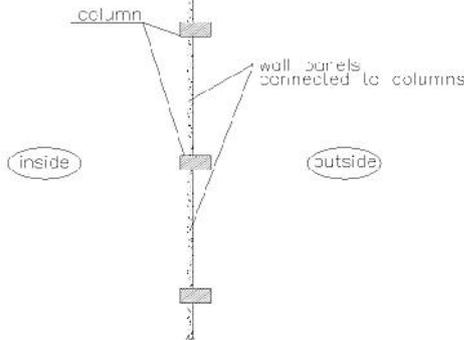
Gambar 2.53 Peletakan Kolom yang Baik dengan Dinding Penyokong Vertikal

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 91)



Gambar 2.54 Peletakan Kolom yang Baik dengan Konstruksi Dinding Terpisah

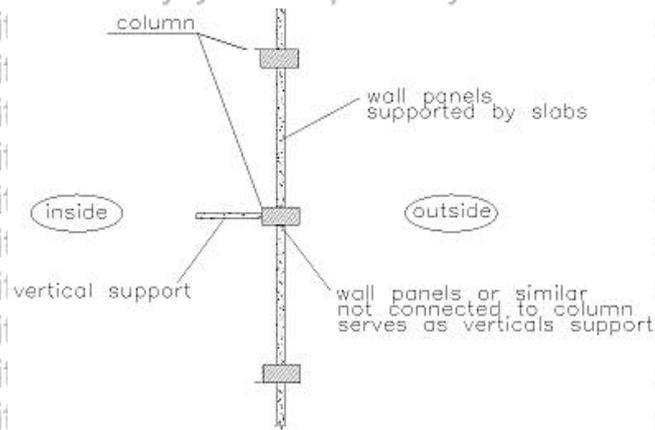
Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 91)



Gambar 2.55 Peletakan Kolom yang buruk dengan Konstruksi Dinding menempel pada kolom

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 91)



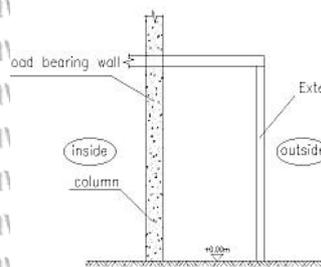


Gambar 2.56 Rekomendasi Peletakan Kolom dengan Penahan Dinding Vertikal

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 91)

#### 4. Pelindung dinding

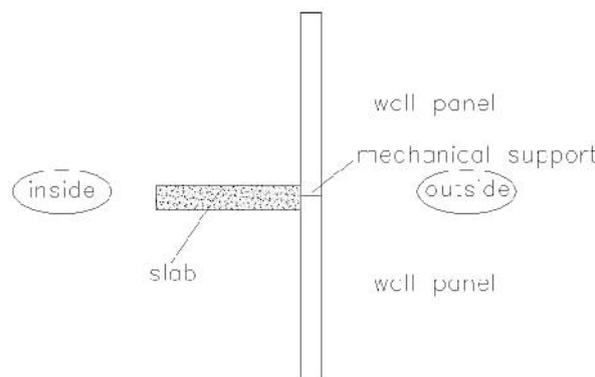
Jarak pelindung dinding dari dinding terluar bangunan minimal 1-3 meter atau lebih. Dinding penahan yang berjarak 3 meter berfungsi menguatkan dinding beton terhadap efek ledakan.



Gambar 2.57 Desain Pelindung Dinding yang Baik

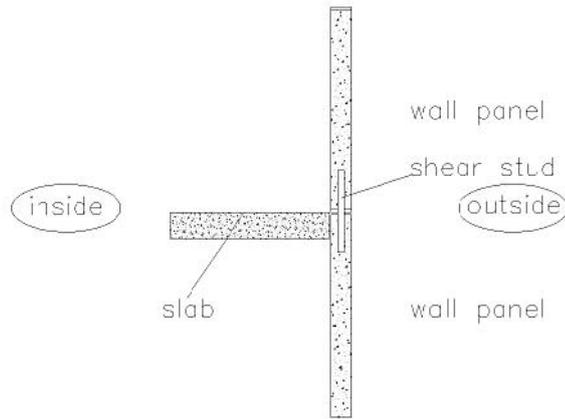
Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 92)

Beberapa konsep pelindung dinding dari efek ledakan adalah geometri, dinding penahan seharusnya lurus dan rata dengan minimal sudut bangunan dan angel yang dapat memperbesar dampak ledakan yang diterapkan pada dinding.

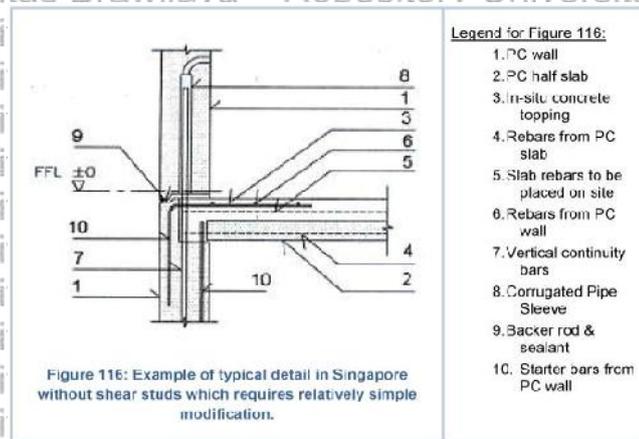


Gambar 2.58 Konsep Detail dengan Pendukung Mekanis

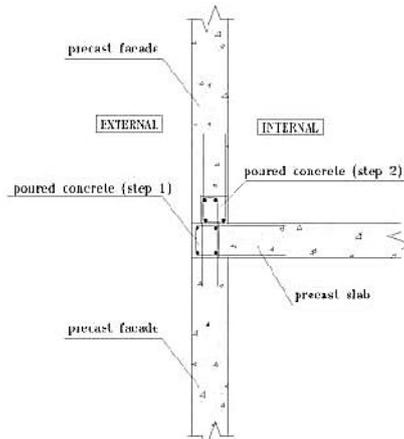
Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 92)



Gambar 2.59 Konsep Detail dengan Penghubung pada Tiang Geser  
 Sumber : *Guidelines for Enhanching Security in Singapore* (2010:92)



Gambar 2.60 Contoh Penahan Dinding Tanpa Tiang Geser  
 Sumber : *Guidelines for Enhanching Security in Singapore* (2010: 92)

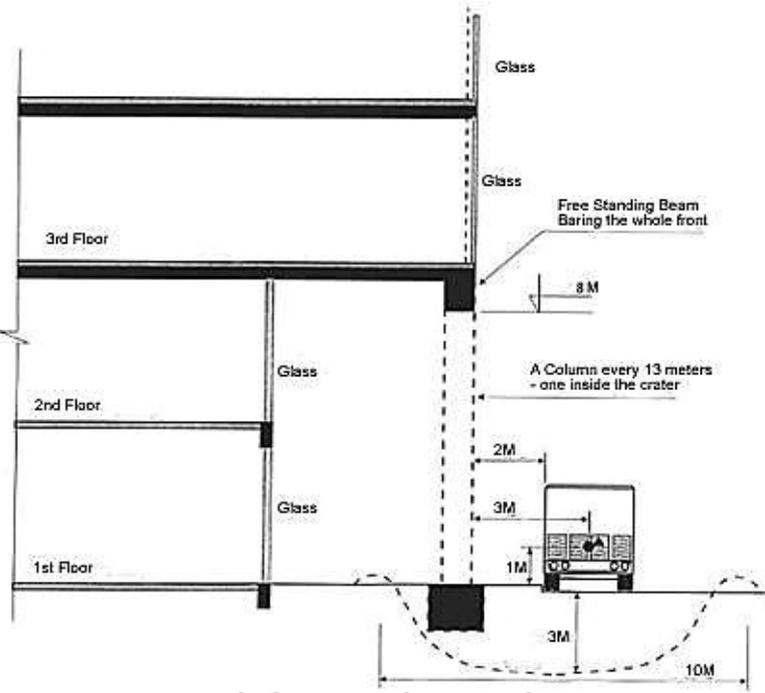


Gambar 2.61 Konsep Detail Penghubung Dinding dengan Dinding Prefabrikasi  
 Sumber : *Guidelines for Enhanching Security in Singapore* (2010:92)

**5. Pelindung Balok**

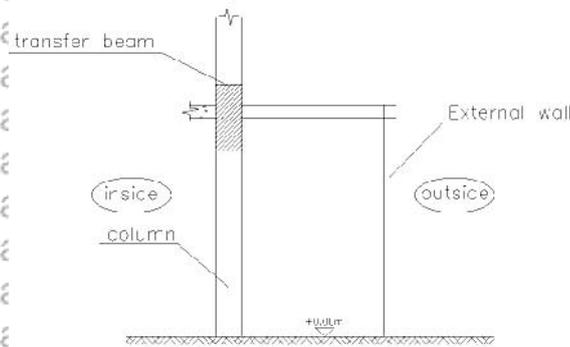
Pelindung balok berada pada jarak minimal 3 meter. Konsep perlindungan balok terhadap ledakan dilakukan dengan konsep geometri.

Penempatan pelindung balok diletakan secara garis lurus dan sejajar dengan kemampuan menahan beban yang sama setiap pelindung baloknya.



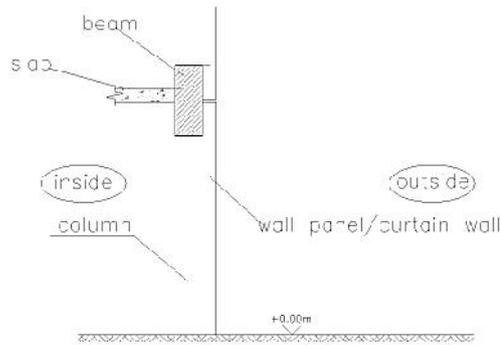
Gambar 2.62 Ilustrasi Penempatan Balok, Ekspos Kolom, dan Efek Lubang pada Bangunan Oklahoma City

Sumber : *Guidelines for Enhanching Security in Singapore* (2010: 93)



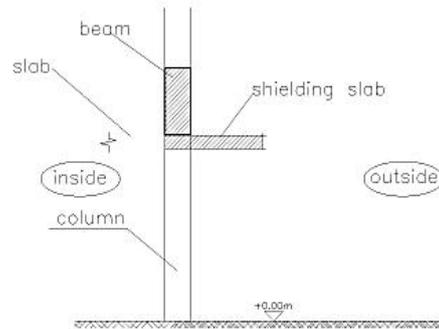
Gambar 2.63 Rekomendasi Desain Pelindung Balok

Sumber : *Guidelines for Enhanching Security in Singapore* (2010: 93)



Gambar 2.64 Alternatif Pelindung Balok

Sumber : *Guidelines for Enhanching Security in Singapore* (2010: 93)



Gambar 2.65. Alternatif Pelindung Balok

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 93)

## B. Sistem konstruksi bangunan

Setiap elemen perlindungan minimal relevan dengan standar bangunan ditambah dengan mengikuti standar internasional seperti ketahanan terhadap ledakan, ketahanan terhadap aksi penyusupan dan ketahanan terhadap serangan bersenjata.

Elemen dinding *pre-fabricated* dan *curtain wall* sistem biasa digunakan pada konstruksi bangunan di negara modern. Beberapa standar yang menjadi acuan dalam ketahanan bangunan kenegaraan dapat dilihat pada tabel 2.19, tabel 2.20 dan tabel 2.21

Tabel 2.19 Standar Ketahanan terhadap Ledakan

Level	Description	Standard
Basic	Ability to withstand 5 psi and 50 psi m sec of horizontal force in a wave shape.	European standard EN13123-1 Level EPR 1
Medium	Ability to withstand 20 psi and 150 psi m sec of horizontal force in a wave shape.	European standard EN13123-1 Level EPR 2
High	Ability to withstand 110 psi and 300 psi m sec of horizontal force in a wave shape.	European standard EN13123-1 Level EPR 4

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010:72)

Tabel 2.20 Standar Ketahanan terhadap Penyusupan

Level	Description	Standard
Basic	5 minutes forced-entry resistance	European standard ENV 1630: 1999 Level 3 US Department of State 12-FAH-5 standard
Medium	10 minutes forced-entry resistance	European standard ENV 1630: 1999 Level 5 US Department of State 12-FAH-5 standard
High	30 minutes forced-entry resistance	European standard ENV 1630: 1999 Level 6 US Department of State 12-FAH-5 standard

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010:72)

Tabel 2.21 Standar Ketahanan terhadap Serangan Senjata

Level	Description	Standard
Basic	Resistance to hand gun bullets (or equivalent shrapnel)	European EN BR2 (Parabellum 9 mm)
Medium	Resistance to submachine gun bullets (or equivalent shrapnel)	European EN BR5 (5.56 X 45 S&S109 mm rifle bullet)
High	Resistance to assault rifle bullets (or equivalent shrapnel)	European EN BR7 (7.62 X 51 mm rifle bullet)

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010:72)

### 1. Dinding

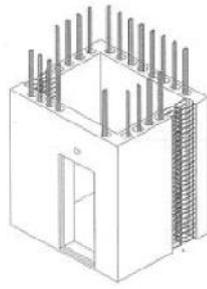
Dinding digunakan untuk melindungi kolom struktur bangunan yang terletak di belakang dinding. Dinding fasad terluar berguna untuk melindungi kolom struktur terhadap efek ledakan yang mempengaruhi kekuatan kolom struktur.



Gambar 2.66 Contoh Dinding Eksternal dengan Garis Ekspose Kolom-Desain yang Buruk  
Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 73)

Desain kriteria untuk dinding pemikul pabrikasi seharusnya memiliki kriteria sebagai berikut:

- a) Ketahanan terhadap dampak ledakan setidaknya memiliki konstruksi dinding yang dapat menahan tekanan 5 psi dan 50 psi m/sec terhadap gaya horizontal yang di terima dengan komposisi beton berPenulangan minimal K4 dengan ketebalan minimal 15 cm;
- b) Ketahanan terhadap aksi penyusupan ke dalam bangunan dengan memperhatikan sambungan antara kusen jendela dan pintu dengan dinding yang dijelaskan pada sub bab konstruksi jendela;
- c) Ketahanan terhadap serangan senjata yang setidaknya dinding beton tidak berukuran kurang dari sama dengan 10 cm. lebih tebal lebih baik bergantung terhadap level yang akan diterapkan pada elemen dinding.



Gambar 2.67 Contoh Konstruksi Dinding Pemikul dan Penerapannya  
Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 74)

Desain kriteria pada elemen dinding sebagai elemen penutup fasad bangunan adalah sebagai berikut:

- a) Pada tekanan minimal 500 psi m/sec dinding tidak terlepas/melayang ketika terjadi ledakan dengan memikirkan sambungan dinding terhadap elemen struktur;
- b) Tidak terjadi kehancuran total terhadap elemen dinding dengan menentukan spesifikasi pembesian dan kualitas komposisi beton;
- c) Dapat mencegah penyusupan ke dalam bangunan dengan mempertimbangkan sambungan antara kusen dan elemen dinding;
- d) Dapat menahan peluru setidaknya pada level yang rendah dengan menambah ketebalan dinding beton sebesar lebih dari 10 cm;

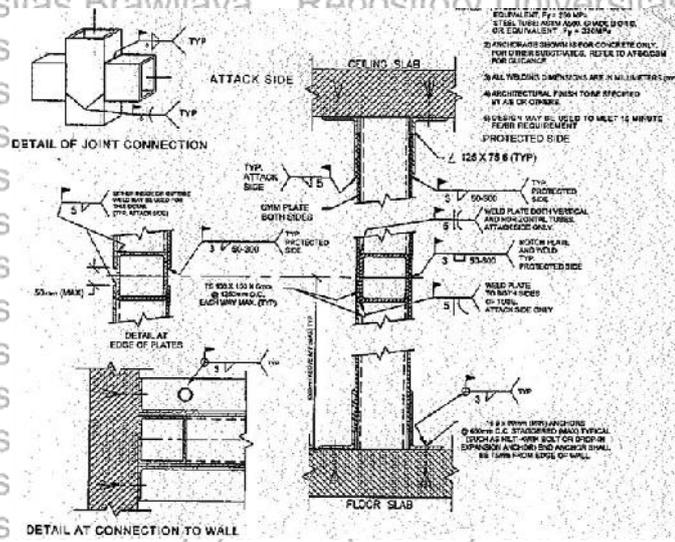


Gambar 2.68 Contoh Konstruksi Dinding Penutup Fasad dan Penerapannya.  
Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 74)

Jenis dinding yang biasa digunakan pada bangunan dapat berupa dinding ringan yang berbahan metal. Dinding tersebut terletak di belakang selubung bangunan yang terbuat dari kaca untuk alasan meningkatkan keamanan bangunan. Desain kriteria untuk menerapkan dinding ringan berbahan metal adalah sebagai berikut:

- a) Dengan detail penerapan dinding ringan berbahan metal dapat menahan dampak ledakan dan mengurangi besar tekanan dari efek ledakan;

- b) Penataan dinding ringan metal dapat mencegah terhadap penyusupan;  
 c) Pada bahan metal tertentu dapat menahan serangan peluru dan proyektil.



Gambar 2.69 Penambahan Plat Besi pada Dinding Ringan terhadap Aksi Penyusupan

Sumber: *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 75)



Gambar 2.70 Penerapan Dinding Ringan Berbahan Metal

Sumber: *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 75)

## 2. Selubung bangunan

Selubung bangunan sering digunakan pada bangunan moderen.

Maka dari itu penggunaanya perlu di perhatikan terhadap aspek keamanan dan pertahanan. Dalam penggunaanya mempertimbangkan ketahanan terhadap dampak ledakan, penyusupan dan serangan senjata. Jenis kaca yang direkomendasikan pada bangunan kenegaraan adalah kaca laminasi dengan lapisan silicon yang berada diantanya. Kaca laminasi dapat menahan dampak ledakan paling efektif dari jenis kaca lainnya. Perpaduan kaca laminasi dengan kaca tahan peluru lebih disarankan untuk aspek keamanan yang lebih baik. Kaca laminasi dapat mencegah terbangnya material kaca pada saat terjadi ledakan.



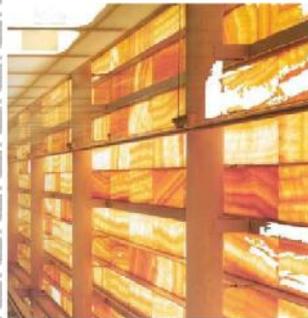
Gambar 2.71 Contoh Penerapan Selubung Bangunan Kaca secara Penuh  
Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 76)

Pengaman material kaca diperlukan untuk menambah kekuatan serta ketahanan material kaca terhadap dampak ledakan yang lebih besar yaitu dengan penambahan perlindungan pendukung selubung bangunan berbahan kaca.



Gambar 2.72 Penambahan Struktur Penguat Selubung Kaca  
Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 77)

Material selubung bangunan tidak hanya berbahan kaca melainkan dapat bermaterial batu ringan dan metal serta material *finishing* yang ringan. Batu dan panel metal pada fasad dapat dirancang tahan terhadap efek ledakan dan menggunakan material besi atau *backing* beton. Yang perlu diperhatikan dalam penggunaan material batu dan metal yang ringan adalah gaya tekan yang berpengaruh pada kekuatan struktur berasal dari gaya tekan pada material dinding yang berhubungan langsung dengan struktur bangunan. Dinding ini direkomendasikan terletak setinggi 1.8 meter dari plat lantai.



Gambar 2.73 Desain Dinding Batu  
Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 77)

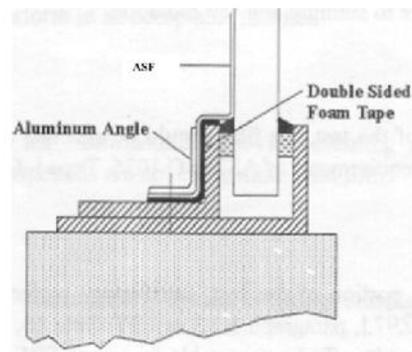


### 3. Jendela

Jendela biasa digunakan pada bangunan untuk ventilasi udara. Namun penerapannya sangat rentan terhadap keamanan terutama bangunan kenegaraan. Jendela didesain tidak dapat di buka untuk ventilasi pada bangunan kenagaraan namun hal tersebut merupakan keamanan di level yang paling rendah.

Desain kriteria pada penggunaan jendela dengan mempertimbangkan beberapa hal berikut:

- a) Desain jendela yang digunakan memiliki ketahanan terhadap dampak ledakan yang dilengkapi dengan detail pemasangan yang tepat;



Gambar 2.74 Detail Ankor pada jendela *Anti-Shatter-Film*

Sumber : *Guidelines for Enhanching Security in Singapore* (2010:80)

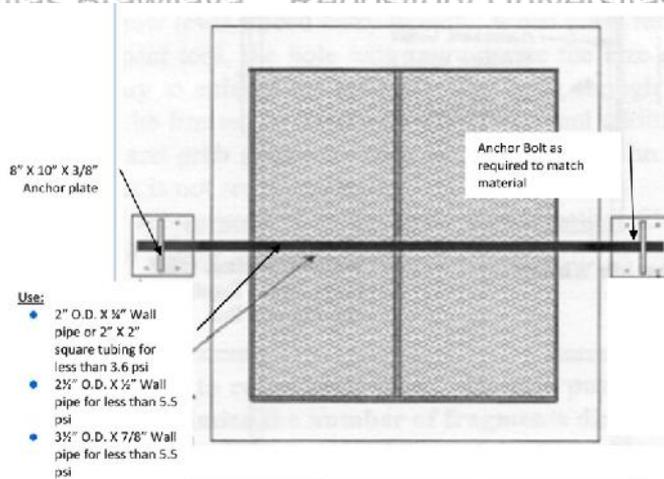
- b) Jendela tidak harus tertutup melainkan dapat dibuka untuk maintenance dan pada keadaan darurat;
- c) Dibedakan letak jendela yang dapat dibuka dan tidak dapat dibuka sama sekali dengan membedakan area potensial ancaman dan area aman lantai (1-5 bangunan, jendela pada taman tengah, jendela pada area aman);
- d) Desain jendela yang tahan terhadap dampak ledakan dapat dicapai dengan sambungan daun jendela dengan kusen jendela, sambungan kaca dengan kusen, dan tipe kaca yang digunakan;

Tabel 2.22 Level Keamanan pada Jendela

Performance Condition	Protection Level	Hazard Level	Description of Window Glazing Response
1	Safe	None	Glazing does not break. No visible damage to glazing or frame.
2	Very High	None	Glazing cracks but is retained by the frame. Dusting or very small fragments near sill or on floor acceptable.
3a	High	Very Low	Glazing cracks. Fragments enter space and land on floor no further than 1 metre from the window.
3b	High	Low	Glazing cracks. Fragments enter space and land on floor no further than 3 metres from the window.
4	Medium	Medium	Glazing cracks. Fragments enter space and land on floor and impact a vertical witness panel at a distance of no more than 3 metres from the window at a height no greater than 60 cm. above the floor.
5	Low	High	Glazing cracks and window system fails catastrophically. Fragments enter space impacting a vertical witness panel at a distance of no more than 3 metres from the window at a height greater than 60 cm. above the floor.

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010:79)

e) Penambahan sistem penahan dengan batang;



Gambar 2.75 Sistem Penahan Tambahan pada Jendela

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 80)



Gambar 2.76 Dampak Sistem Penahan sebelum (kiri) dan sesudah Jedakan (kanan)

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 80)



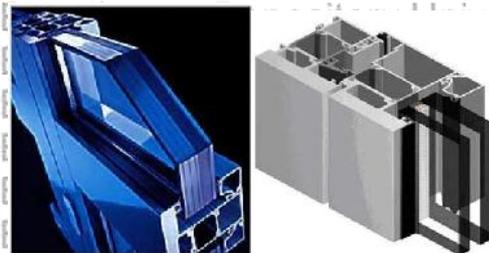
Gambar 2.77 Dampak Sistem Angkooor anti-shatter-film pada Jendela  
Sumber : *Guidelines for Enhanching Security in Singapore* (2010: 80)

- f) Ketahanan terhadap peluru pada jendela dapat dicapai dengan kombinasi ketebalan kaca dan plat besi pada sambungan jendela;
- g) Ketahanan terhadap peluru pada jendela menggunakan profil luar terbuat dari campuran logam alumunium, ketebalan kaca khusus dan isian panel khusus, jenis kaca yang tersertifikasi serta cakupan desain yang banyak;



Gambar 2.78 Kaca Anti-Peluru

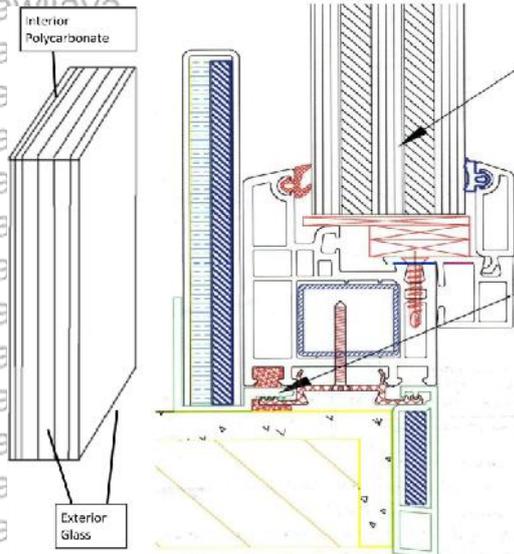
Sumber : *Guidelines for Enhanching Security in Singapore* (2010: 81)



Gambar 2.79 Konstruksi Jendela Tahan Peluru

Sumber : *Guidelines for Enhanching Security in Singapore* (2010: 81)

- h) Sisi yang dilindungi pada jendela ketahanan polycarbonat dengan sisi permukaan kaca dengan setiap unit memiliki ketebalan 1.25 inci;



Opening	Any size up to max. sheet size
Rabbit Depth	1 1/4"
Edge Engagement	1"
Edge Clearance	1/2"
Face Clearance	1/8" each face

Gambar 2.80 Desain Jendela Tahan Peluru

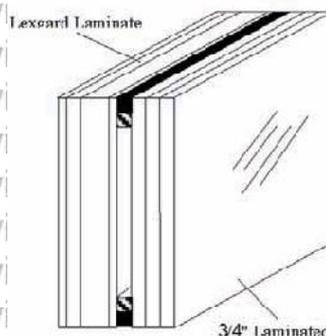
Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 82)

i) Grill metal melindungi jendela terhadap aksi penyusupan :



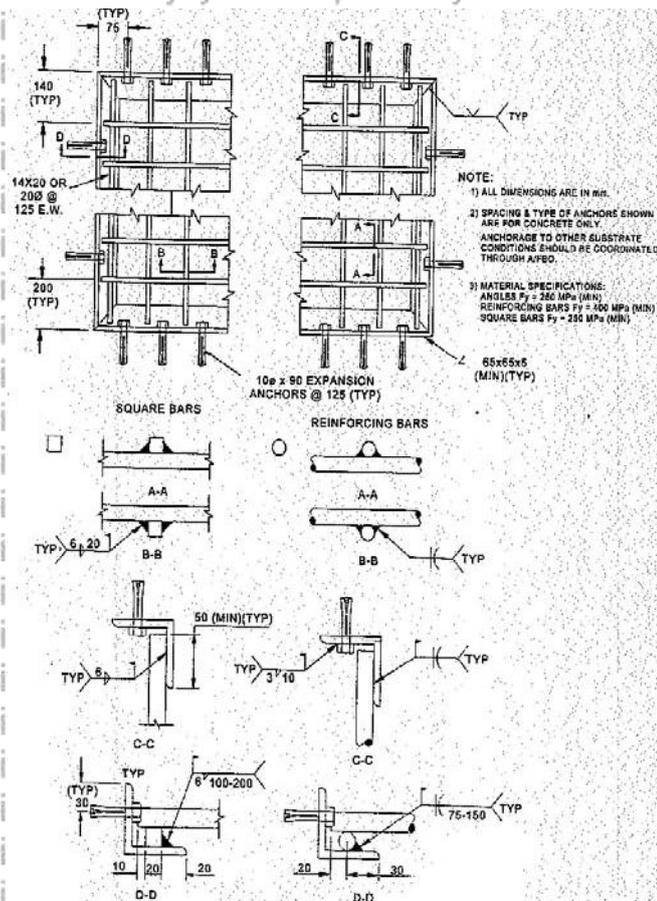
Gambar 2.81 Percobaan Penyusupan Selama 15 Menit

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 83)



Gambar 2.82 Sistem Kaca Tahan Peluru dan tahan Ledakan

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 84)



Gambar 2.83 Contoh Desain Grill untuk 15 Menit Penyusupan  
 Sumber: *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 83)

#### 4. Pintu

Pintu merupakan elemen yang digunakan untuk akses bangunan oleh manusia, kendaraan dan kendaraan barang. Pintu dapat berbahan transparan tunggal maupun ganda. Pintu merupakan elemen penting terhadap keamanan bangunan terhadap ancaman ledakan, penyusupan, dan serangan senjata. Pintu yang tahan terhadap ancaman diletakkan pada ruang berhubungan dengan area luar dan area dengan keamanan tinggi.

Desain kriteria pada elemen pintu pada bangunan kenegaraan adalah:

- a) Pintu dapat menahan dampak ledakan yang dipengaruhi oleh kekuatan kusen pintu dan arah buka pintu yang keluar lebih direkomendasikan;
- b) Penambahan tiang besi penahan ledakan pada pintu dapat mencegah lepasnya elemen pintu mengenai pengguna bangunan;



Gambar 2.84 Efek ledakan dengan menggunakan TNT 22 kg jarak 7 meter (kiri), TNT-100 kg jarak 10 meter (kanan)

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 85)



Gambar 2.85 Penambahan Tiang Besi Penahan Efek Ledakan

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 85)

- c) Ketahanan elemen pintu terhadap peluru sangat mudah yaitu mengurangi lubang pada daun pintu maupun tingkat kepadatan material daun pintu itu sendiri;



Gambar 2.86 Pintu Tahan Peluru

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 85)

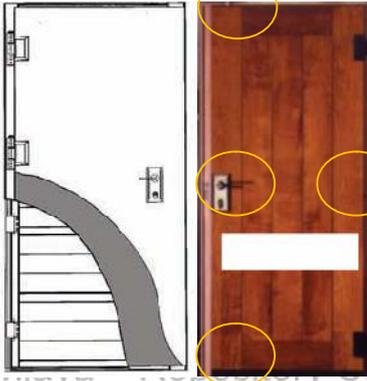
- d) Ketahanan elemen pintu terhadap kerusakan pada aksi penyusupan menggunakan bahan metal pada daun pintu, kusen maupun sambungan lebih direkomendasikan ditambah sistem penguncian yang baik;



8 Engsel Baja

Ketebalan 2/16"  
(3 mm) Plat Baja

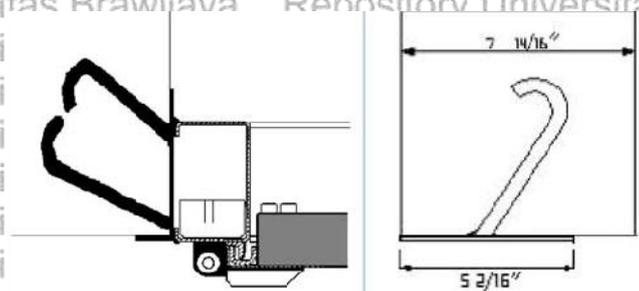
Rigid polystyrene



4 Sistem Penguncian

Gambar 2.87 Ketahanan Pintu Terhadap Penyusupan selama 15 Menit

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 87)

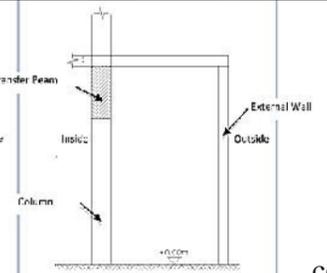
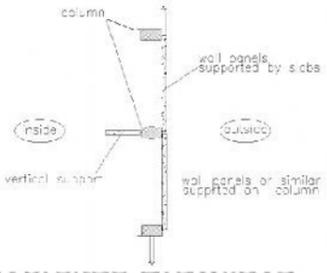
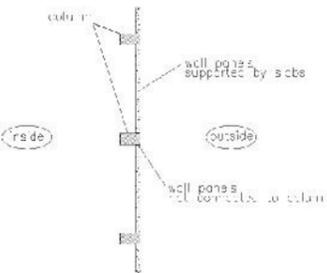
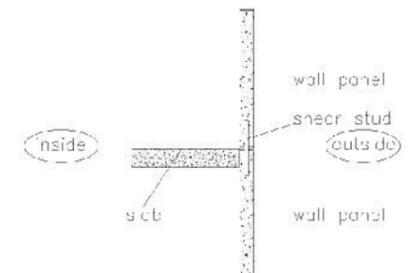


Gambar 2.88 Angkooor Kusen – penguncian Sisi (kiri), Angkooor Atas/bawah (kanan)

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 87)

### 2.3.6 Kesimpulan Keamanan Fisik Bangunan Kenegaraan

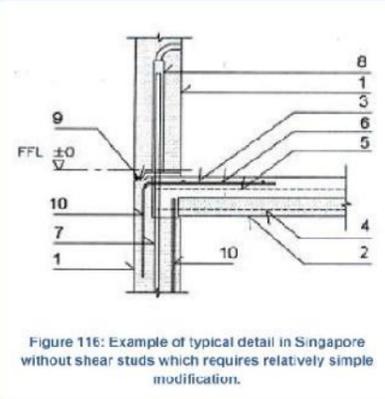
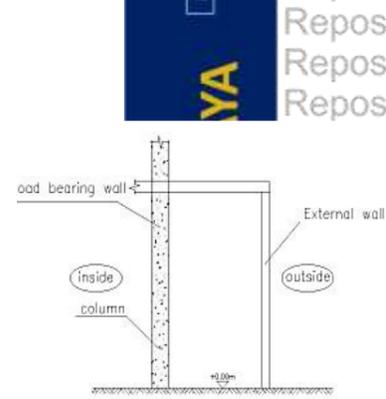
Tabel 2.23 Kesimpulan Keamanan fisik Bangunan Kenegaraan

Keamanan Fisik Bangunan	Ancaman	Dimensi /ketentuan	Posisi/penataan	Pertimbangan
Pelindung Kolom	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beban Dampak Ledakan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pelindung kolom struktur berada pada jarak minimal 3 meter dari letak kolom struktur.</li> <li>Penambahan material metal pada kolom yang berhadapan langsung dengan lingkungan luar.</li> </ul>	 <p>contoh penamengan pelindung kolom struktur bangunan.</p>  <p>peletakan kolom yang baik dengan dinding penyokong vertikal</p>  <p>peletakan kolom yang baik dengan konstruksi dinding terpisah</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tidak direkomendasikan penggunaan ekspose kolom struktur dari luar.</li> <li>Tidak bergantung pada kolom utama saja namun kesatuan struktur lebih direkomendasikan.</li> </ul>
Pelindung Dinding	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beban Dampak Ledakan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jarak pelindung dinding minimal 1-3 meter dari dinding terluar bangunan.</li> <li>Dinding penahan seharusnya lurus dan rata dengan sudut minimal bangunan</li> </ul>	 <p>Konsep detail dengan penghubung pada tiang geser</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mempertimbangkan kekuatan dinding beton terhadap efek ledakan melalui Penulanganbeton dan pembesian.</li> </ul>

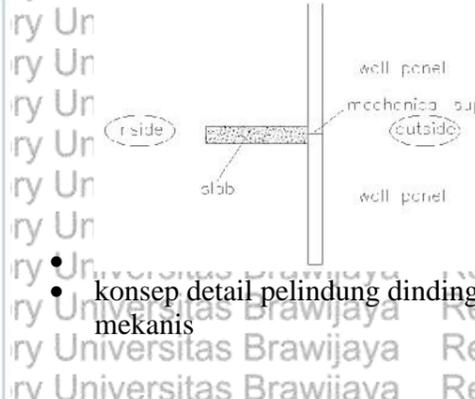
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

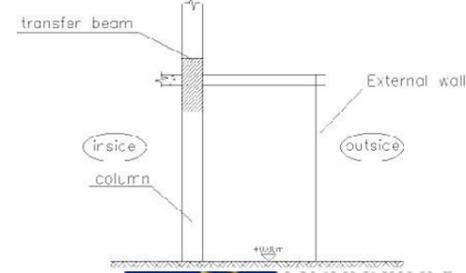


- Legend for Figure 116:
1. PC wall
  2. PC half slab
  3. in-situ concrete topping
  4. Rebars from PC slab
  5. Slab rebars to be placed on site
  6. Rebars from PC wall
  7. Vertical continuity bars
  8. Corrugated Pipe Sleeve
  9. Backer rod & sealant
  10. Starter bars from PC wall

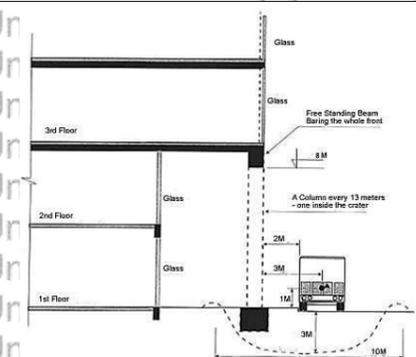


- konsep detail pelindung dinding dengan pendukung mekanis

- Dampak Ledakan
- Pelindung balok memiliki jarak minimal 3 meter dari balok/sloof terdekat
- Ketinggian balok terhadap sumber ledakan minimal sebesar 8 meter.



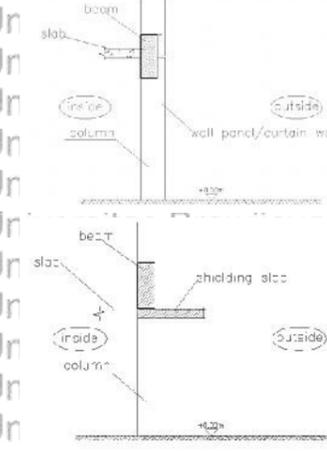
peletakan pelindung balok



Penempatan balok dan sloof terhadap jarak akses jalan terdekat.

- Penempatan pelindung balok diletakan secara garis lurus dan sejajar dengan kemampuan menahan beban yang sama setiap pelindungnya

Pelindung Balok



Alternatif pelindung Balok

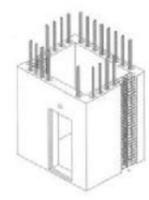


Alternatif Pelindung Balok

Dinding

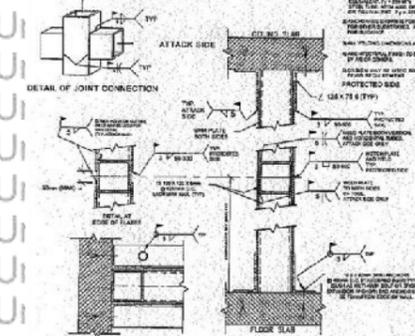
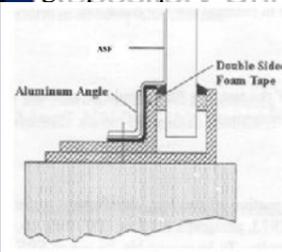
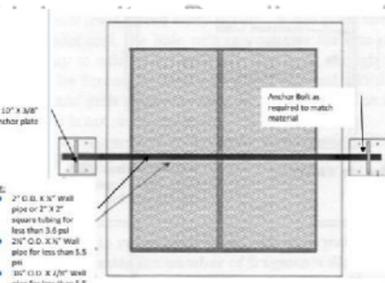
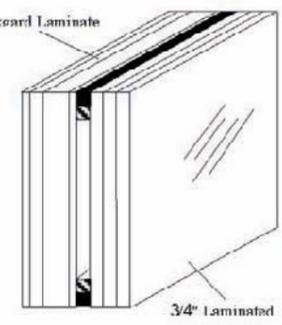
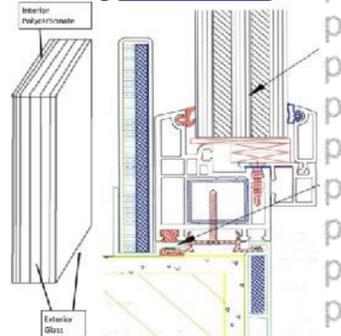
- Penabrakan kendaraan terhadap Dinding bangunan
- Aksi Penyusupan paksa
- Serangan senjata
- Ketebalan Dinding Minimal lebih dari 10 cm dengan kualitas beton K4 (tahan terhadap efek ledakan dan tahan peluru minimal Parabellum 9 mm) semakin tebal semakin baik menahan peluru
- Dinding metal minimal ketebalan 4mm dapat menahan peluru dengan kemampuan basic (parabellum 9 mm).
- Detail sambungan kusen dengan dinding dapat menghambat aksi penyusupan secara paksa.

- Pembesian dan kualitas pada dinding bangunan dapat menahan ancaman berupa efek ledakan, aksi



pengrusakan dan serangan senjata api.

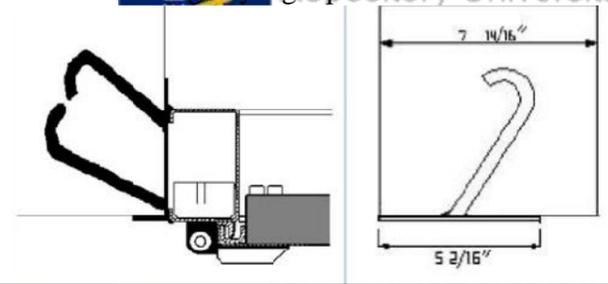
- Ketahanan terhadap dampak ledakan setidaknya konstruksi dinding dapat menahan tekanan 5 psi dan 50 psi m/sec terhadap gaya horizontal yang di terima memlaui Penulanganbeton minimal K4.
- Ketahanan terhadap aksi penyusupan ke dalam

			<p>bangunan dengan memperhatikan sambungan antara kusen jendela dan pintu dengan dinding.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pada tekanan minimal 500 psi m/sec dinding tidak terlepas /melayang ketika terjadi ledakan dengan memikirkan sambungan dinding terhadap elemen struktur</li> </ul>
<p>Selubung Bangunan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peledakan</li> <li>• Penyusupan Paksa /perusakan</li> <li>• Serangan senjata/proyektil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penggunaan material kaca tahan peluru dengan ketebalan minimal 1.8 cm dengan sistem laminasi dengan lapisan silicon di antaranya dapat menahan efek ledakan serta terbangnya material pecahan kaca.</li> <li>• Penggunaan dinding beton dilengkapi dengan lapisan besi min 4 mm setinggi 1.8 m dari plat lantai dapat menahan gaya tekan dari ledakan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penambahan struktur penguat selubung kaca terhadap efek ledakan.</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lebar selubung kaca yang menyelimuti bangunan terhadap kekuatan menahan gaya tekan efek ledakan</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peledakan</li> <li>• Penyusupan Paksa /perusakan</li> <li>• Serangan senjata/proyektil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material kusen Aluminium lebih disarankan karena memiliki ketahanan panas yang baik.</li> <li>• Detail sambungan yang tepat dapat memberikan ketahanan terhadap gaya tekan oleh efek ledakan.</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemasangan yang tepat dapat menahan gaya tekan efek ledakan.</li> <li>• Penambahan sistem penahan berupa besi dapat menahan gaya tekan oleh efek ledakan dan aksi penyusupan paksa cukup efektif.</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketahanan terhadap peluru pada jendela menggunakan profil luar terbuat dari campuran logam aluminium, ketebalan kaca khusus dan isian panel khusus, jenis kaca yang tersertifikasi serta cakupan desain yang banyak</li> </ul> 
<p>Jendela</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipe kaca yang digunakan tahan terhadap peluru dengan ketebalan minimal 1.8 cm dengan sistem laminasi dengan lapisan silicon.</li> </ul> 		



- Peledakan
- Penyusupan Paksa /perusakan
- Serangan senjata/proyektil
- Material kusen dan daun pintu yang direkomendasikan berbahan metal dengan kemampuan menahan gaya tekan lebih baik.
- Arah buka pintu mengarah keluar agar kusen dapat menahan beban daun pintu.
- Penambahan elemen besi pada bagian dalam ruang (di depan pintu) untuk menahan terbayunya pintu karena ledakan.
- Memiliki 8 engsel baja, ketebalan plat minimal 3 mm, 4 sistem penguncian dan sistem sambungan yang tepat

Pintu



- Ketahanan elemen pintu terhadap peluru sangat mudah yaitu mengurangi lubang pada daun pintu maupun tingkat kepadatan material daun pintu itu sendiri

Sumber : Guidelines for Enhancing Security in Singapore (2010)

## 2.3.7 Sistem Bangunan

### A. Sistem keamanan

Sistem keamanan terkait dengan fungsi bangunan kenegaraan digunakan untuk mendeksi awal aktifitas yang mencurigakan serta tindak perusakan, memonitor aktifitas di areal potensial ancaman, merekam aktifitas untuk keperluan investigasi serta memantau keamanan yang tidak dapat dijangkau oleh petugas keamanan bangunan.

#### 1. Ruang kontrol keamanan

Ruang kontrol keamanan merupakan pusat operasi keamanan bangunan yang bertugas menerima informasi penting dari personel keamanan. Rekomendasi desain untuk ruang kontrol keamanan adalah sebagai berikut:

- a) Tidak memiliki fungsi ganda antara ruang pengontrol keamanan dengan pos penjagaan;
- b) Memiliki koneksi yang terintegrasi dengan manajemen sistem bangunan;
- c) Memiliki sistem suplai daya yang mandiri ketika terjadi pengrusakan dan kesalahan suplai daya;
- d) Pintu masuk ruang kontrol keamanan dilengkapi dengan pengontrol akses pengguna;
- e) Pencahayaan pada ruang kontrol dirancang tidak membuat silau dalam memonitor keadaan melalui CCTV;
- f) Ruang kontrol dilengkapi dengan sistem pengontrol iklim untuk menciptakan kenyamanan lingkungan kerja yang tetap waspada;
- g) Dalam merencanakan ruang kontrol keamanan ini diperlukan untuk tujuan administratif. Untuk tidak mengganggu ruang control pada saat terjadi bahaya;
- h) Dilengkapi dengan dua jalur atau lebih komunikasi agar tidak mengganggu hubungan dengan petugas saat terjadi situasi yang membahayakan.
- i) Dilengkapi dengan ruang perlengkapan elektrik yang berhubungan langsung namun terpisah;
- j) Pemalsuan lantai sangat direkomendasikan untuk sistem perkabelan;
- k) Dilengkapi dengan sistem pengatur iklim sesuai dengan ketentuan alat;



- l) Dilengkapi dengan sistem pemadam kebakaran manual yang dapat mengurangi kerusakan alat elektronik;
- m) Tidak diperbolehkan pipa air melalui area ini untuk alasan kerusakan total;
- n) Setiap satu orang pengawas CCTV diperbolehkan memantau maks 8 monitor, sehingga banyaknya monitor disesuaikan dengan jumlah petugas yang diperlukan;
- o) Minimal ukuran layar monitor sebesar 10”;
- p) Letak monitor CCTV berdekatan dengan *log book*, telepon, akses control;
- q) Indikasi alarm di pindahkan menuju ruang control keamanan harus terlihat oleh petugas, setiap indikasi terletak berdekatan dengan visual pemantauan;



Gambar 2.89 Contoh Desain Ruang Kontrol Keamanan  
Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 87)

## B. Sistem komunikasi

Sistem komunikasi merupakan jaringan komunikasi yang bersifat privat. Sistem komunikasi yang dapat digunakan terdapat beberapa jenis antara lain tipe standar (satu titik ke satu titik), sistem matrix, sistem *videophone*, dan sistem *wireless*.

Adapun kriteria sistem keamanan komunikasi pada bangunan kenegaraan adalah:

1. Volume dan filter kebisingan di atur pada saat setelah melakukan operasi di lapangan;
2. Sistem komunikasi sebaiknya di cover dengan pemantau CCTV dan pencahayaan yang baik;
3. Sistem komunikasi eksternal posisi dan letaknya harus dipertimbangkan dengan suhu udara, kelembaban dan air hujan;

4. Sistem komunikasi eksternal sebaiknya dijauhkan dengan tindak perusakan;
5. Unit komunikasi yang terletak pada pintu masuk di sesuaikan agar pengemudi tidak keluar dari kendaraan;

Menurut standar pelayananan pengkoordinasian pengamanan sandi dan elektronika terhadap presiden dan wakil presiden beserta keluarganya di dalam negeri mengatakan bahwa melakukan *updating* kunci sistem sandi pada jaringan komunikasi sandi VVIP di lingkungan kepresidenan (kantor, kediaman dan istana kepresidenan). Beberapa alat yang disiapkan untuk keamanan sandi dan telekomunikasi Presiden adalah sebagai berikut:

1. Alat *jammer* di tempat acara VVIP berlangsung untuk mencegah gangguan eksternal yang menggunakan sinyal elektronika;
2. Alat komunikasi yang dilengkapi dengan *scramble* untuk menghalangi pihak lain melakukan penyadapan;
3. Peralatan pendeteksi sinyal untuk mengetahui frekuensi yang dikirimkan oleh pemancar lain berupa *bug detector*;
4. *Spectrum Analyzer*, AR-8200; alat untuk memonitor frekuensi;
5. CPM-700 alat untuk mendeteksi dan mencari lokasi peralatan elektronik yang memancarkan gelombang elektromagnetik maupun *transmitter infrared*;
6. Sauber 2000 alat untuk mendeteksi bahan peledak;
7. *Ion scan* alat untuk mendeksi bahan kimia beracun;
8. *Metal detector*; alat untuk mendeteksi adanya metal;
9. *Inspection Mirror*, cermin untuk alat bantu melihat benda yang sulit dijangkau untuk dilihat langsung;
10. Selimut atau kantong bom sebagai alat pembungkus bom untuk membatasi radius ledakan;
11. *Infrared detector*, alat untuk mendeteksi adanya sinar inframerah.



Gambar 2.90 Peralatan Komunikasi Pusat (kiri), Alat Komunikasi pada Dinding

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 98)



Gambar 2.91 Peralatan Komunikasi Yang Dilengkapi Video dan Suara  
Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 99)



Gambar 2.92 Sistem Komunikasi pada Bangunan Kenegaraan  
Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 99)

### C. Sistem pengeras suara

Sistem pengeras suara pada bangunan kenegaraan berfungsi untuk memberikan intruksi pada saat keadaan darurat. Selama keadaan darurat sistem ini digunakan untuk petunjuk penyelamatan pada area yang lebih aman. Sistem pengeras suara ini dirancang serta terintegrasi dengan sistem komunikasi dan sistem keamanan lainnya. Peralatan yang diperlukan dalam sistem pengeras suara adalah *indoor/outdoor speaker, amplifier, microphone*, panel area divisi. Adapun kriteria dalam merancang sebuah sistem pengeras suara adalah:

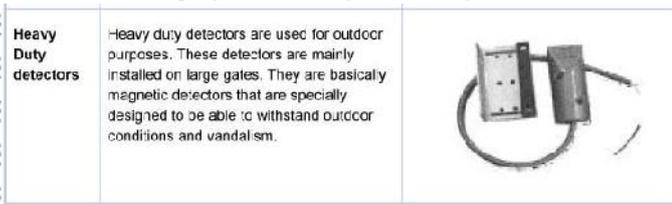
1. Bangunan harus memiliki satu sistem pengeras suara yang dapat dikontrol dari ruang control keamanan;
2. Akses pada pengeras suara harus disediakan berupa kantor manajer keamanan yang berkemampuan untuk melakukan panggilan saat evakuasi;
3. Sistem seharusnya dilengkapi dengan alat perekam pesan sesuai dengan bahasa yang sesuai dengan ketentuan respon pada skenario penyerangan;
4. Setiap speaker dapat menjangkau seluruh ruang dalam bangunan;
5. Sistem dapat dengan mudah dioperasikan pada saat keadaan darurat.

#### D. Sistem alarm

Sistem alarm yang diterapkan pada bangunan bertujuan untuk mendeteksi gangguan dan penyusupan kedalam bangunan maupun ruang. Peralatan yang dibutuhkan pada sistem alarm berupa *detector, keyboards, control unit, display unit, dialers, cabling, sirens, backup power, wireless item, remote control, /signal light*. Dalam keamanan bangunan detektor diterapkan pada garis pertahanan dan internal bangunan. Detektor pada garis pertahanan telah dijelaskan pada tabel 2. jenis detektor dan kegunaannya. Detektor pada bangunan dibagi menjadi dua, yaitu eksternal bangunan dan internal bangunan yang akan dijelaskan pada tabel 2.24 tentang jenis detector pada bangunan.

Tabel 2.24 Jenis Detektor pada Bangunan

<b>Magnetic Switches</b>	Magnetic switches are the most common detector used in alarm systems. They are usually required to perform a dual task, indicating to both the alarm system and the access control system if a door/ window/ hatch is opened or closed. These sensors are generally made out of 2 magnets. One magnet is connected by cable to a control unit that is installed in the door/window/hatch frame. A second magnet is installed in the door/ window/ hatches itself.	
<b>Motion detectors</b>	Infrared active motion detectors project infrared light to a designated area. When an object passes through that area, a signal is conveyed to the alarm system's control unit. There are different types of infrared motion detectors: Wall detectors usually cover an area of up to 150 degree over a distance of up to 15 meters; Ceiling detectors usually provide 360 degrees of coverage; Outdoor sensors are usually used as virtual screens placed in front of windows and balconies. Motion detectors are usually used to cover rooms and corridors considered secured or paths that are considered most likely to be used by an intruder.	
<b>Vibration detectors</b>	Vibration detection systems are made out of a sensor that is installed on a window or partition (safe wall). The sensor is configured to detect relatively slight movement. An intruder trying to break in will cause an alarm to be triggered at the control unit.	
<b>Glass break detectors</b>	These detectors are based on audio detection. The sound of breaking glass will make the sensors send a signal to the systems control unit.	
<b>Panic buttons</b>	A panic button is a push button, either mobile or fixed (e.g. installed on a wall or desk), that when pushed activates sends a signal to the relevant control room.	



Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010:100)

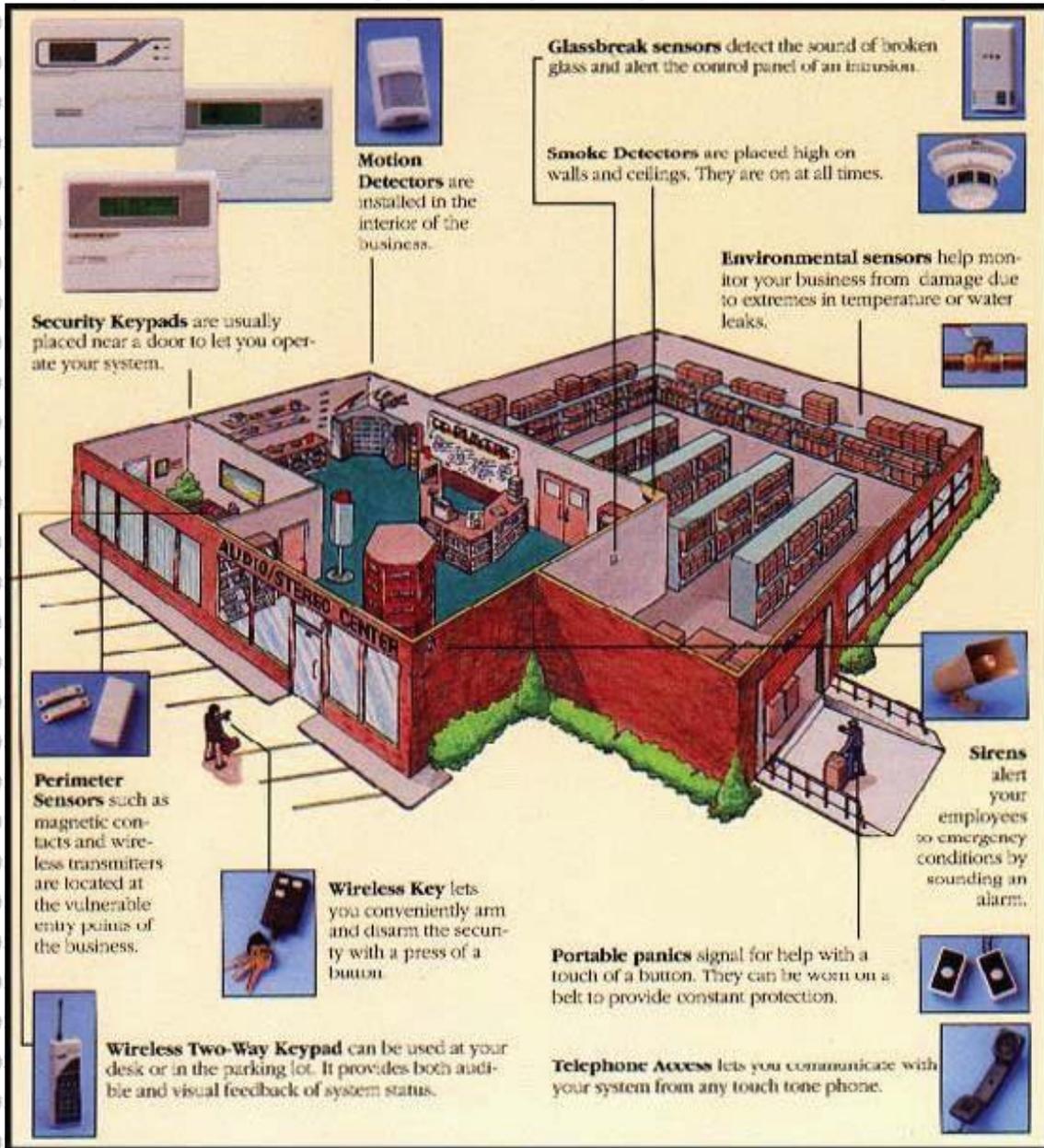


Gambar 2.93 Contoh *Magnetic Switches* (tersembunyi, kiri), (terlihat, kanan)

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 101)

Kriteria dalam merancang sebuah sistem alarm pada bangunan kenegaraan sebagai berikut:

1. Type detektor yang digunakan hendaknya sesuai dengan keadaan lokasi detektor tersebut terkait dengan kelembaban dan suhu udara;
2. Sistem perkabelan pada sistem alarm menerapkan cara perlindungan yang baik;
3. Kepekaan alarm yang kurang baik (terjadi kesalahan lebih dari satu kali setiap minggu) dapat mengganggu sistem keamanan bangunan;
4. Disediakan dua macam detektor yang bekerja sesuai waktu misalnya 24 jam dan detector khusus malam hari yang dapat mengaktifkan kerja alarm terutama pada detector pintu;
5. Perbedaan suara antara alarm satu dengan yang lainnya dapat memudahkan ketepatan penanganan;
6. *Magnetic switch* yang diterapkan pada jendela dapat memantau jendela tertutup selama waktu yang ditentukan namun tidak dapat mendeteksi pada rusaknya kaca dari jendela;
7. Tingkat ketinggian jendela diupayakan tidak dapat dijangkau manusia dengan cara memanjat;



Gambar 2.94 Contoh Penerapan Sistem Alarm

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 102)

### E. Sistem pengatur akses

Sistem pengatur akses memiliki kemampuan untuk menentukan siapa yang boleh masuk atau tidak pada area khusus yang memiliki aset berharga maupun informasi. Sistem pengatur akses sebelumnya dapat dilakukan dengan pemisahan antara ruang yang publik maupun jalur pegawai serta ruang privat. Setiap akses dilakukan pengecekan berupa verifikasi dan identifikasi administratif, pengecekan fisik (orang, tas, dan kendaraan), *x-ray screening*, pengecekan bahan peledak, pengecekan bahan kimia dan senjata biologi yang berbahaya. Peralatan yang digunakan pada

pengatur akses dapat berupa *card identity reader*, *control panel (opening door)*, *electromagnetic lock*, *electric lock*, *emergency escape button (glass break)*, *open door detectors*, *access control management software*, a *door closer*.

Kriteria dalam merancang sistem pengontrol akses adalah sebagai berikut:

1. Semua pintu paling luar yang digunakan harus tertutup dari akses publik;
2. Semua pintu dilengkapi dengan penutup pintu yang dapat dikontrol di pusat;
3. Pintu utama dipersenjatai dengan sistem kunci otomatis ditambah dengan pengamanan petugas saat terjadi situasi darurat dari luar;
4. Pintu dilengkapi dengan penahan penyusupan berupa penguncian elektromagnetik dari pada penguncian elektrik,



Gambar 2.95 Contoh Tipikal Pengatur Akses pada Pintu  
 Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 103)

## E. Sistem CCTV

Tujuan utama dari diterapkannya sistem CCTV untuk mendukung dan memungkinkan manajemen keamanan secara keseluruhan. Sistem CCTV digunakan untuk keperluan investigasi sesudah kejadian maupun pada saat pemantauan tindak kriminal.

Kriteria dalam merancang sistem CCTV perlu diperhatikan beberapa hal berikut ini:

1. Kamera CCTV terletak minimal 2 meter dari permukaan lantai dengan mempertimbangkan pencegahan terhadap tindakan perusakan, pengaburan dan gangguan;
2. Camera memiliki ketahanan terhadap tindakan kekerasan melalui material dan desain kamera dengan syarat minimal pantulan dan anti pecah;
3. Gambar yang tertangkap memiliki warna yang baik untuk memperjelas identifikasi;
4. Camera CCTV dapat diletakkan di luar dan di dalam ruangan yang memiliki kemampuan yang baik pada saat cuaca buruk;
5. Ketentuan perekaman gambar dapat berlangsung selama 24 jam dan menyimpan gambar minimal 30 hari sebelumnya;
6. Beberapa lokasi utama peletakan kamera CCTV dapat dilihat pada tabel 2.25 tentang rekomendasi peletakan CCTV

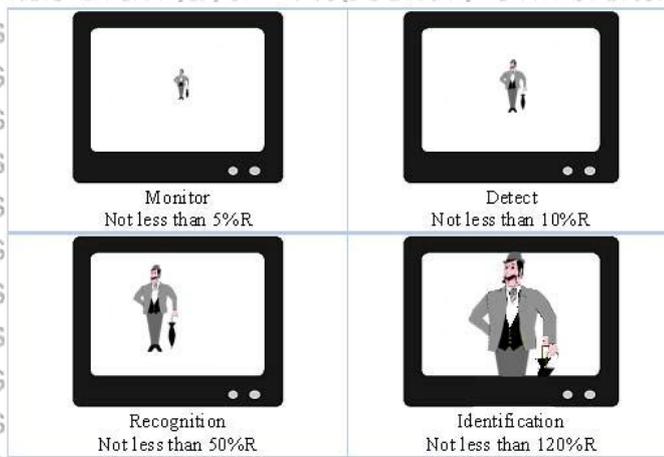
Tabel 2.25 Rekomendasi Peletakan Kamera CCTV

Location	Defined Areas	Detection - 10%R	Enhanced Detection - 20%R	Recognition - 50%R	Identification - 120%R
Common Areas	Extensive Coverage of Common Areas [e.g. main entrance lobby].	Yes			
	Street Areas Within Building's Boundaries (including pavements, walkways).	Yes			
	Vehicle boarding and alighting points (including taxi stand) and Parking areas.	Yes			
Entrances & Exits	Frontal view of people entering the building's premises via main entrances/ exits.		Yes		
	Vehicle description and number plate to be captured at vehicle entrances/ exits/ loading and unloading bay.		Yes		
	Entrances/ Exits (along passageways, walkways & subways) leading to the concourse area.		Yes		
	Emergency Exits (Both Sides).		Yes		
	Designated Entrances and Exits for buildings with sizeable open spaces.			Yes	
Lifts	Frontal view of the lift doors for people entering the building premises.		Yes		
	General views of the associated lift lobby areas.		Yes		
Checkpoints	Frontal view of people registering at counter.			Yes	

Sensitive Areas	External view of access for enclosed areas.	Yes	
	Intrusion-alarm triggered image viewing on security monitors when enclosed area is breached.	Yes	
	100% coverage of open areas.	Yes	

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010:105)

7. Area jangkauan kamera CCTV diatur dalam ketentuan dalam mendeteksi (*detection*) tidak kurang dari 10% R, *enhanced detection* tidak kurang dari 20 % R, *recognition* tidak kurang dari 50% R, dan *identification* tidak kurang dari 120% R.



Gambar 2.96 Jangkauan Pandang Kamera CCTV

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 107)

8. Ketentuan pencahayaan pada area CCTV di atur dalam standar pencahayaan pada tabel 2. 22

Tabel 2.26 Ketentuan Pencahayaan CCTV

Lighting Target	Illuminance	Lux	Foot-candles
LARGE OPEN AREAS (Standard System)	Average minimum illuminance	2	0.2
	Absolute minimum illuminance	0.5	0.05
LARGE OPEN AREAS (Glare System)	Average minimum illuminance	2	0.2
	Absolute minimum illuminance	0.5	0.05
SURVEILLANCE OF CONFINED (low ceiling / interior) AREAS	Average minimum illuminance	5	0.5
	Absolute minimum illuminance	1	0.1
SURVEILLANCE OF VEHICLE OR PEDESTRIAN ENTRANCES	Average minimum illuminance	10	1
	Absolute minimum illuminance	2.5	0.25
CCTV SURVEILLANCE	Varies with individual systems (Consult CCTV manufacturer)		

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010:108)



Gambar 2.97 Pencahayaan baik (kiri), pencahayaan berlebihan (tengah), pencahayaan kurang (kanan)

Sumber : *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 109)

## B. Sistem utilitas bangunan

### A. Ruang Pusat Utilitas

Ruang pusat utilitas melayani beberapa ruang serta menghubungkan hampir setiap ruang. Fungsi utama dari ruang pusat utilitas yang terpantau oleh petugas keamanan terdiri dari utilitas air, listrik, server komunikasi, dan sistem penghawaan buatan. Kriteria desain dari ruang pusat utilitas adalah sebagai berikut:

- a) Ruang utilitas harus diletakan pada area yang jauh dari potensi ancaman;
- b) Tidak berdekatan dengan parkir umum maupun area publik;
- c) Ruang dirancang memiliki perlindungan yang memenuhi seperti dinding penahan (penahan efek ledakan) yang berhubungan dengan fasad bangunan;
- d) Pintu masuk ke dalam ruang utilitas selalu dalam keadaan terkunci dan terpantau CCTV dan detektor gangguan;
- e) Setiap jendela maupun bukaan termasuk ventilasi dan ducting penghawaan buatan dalam keadaan terkunci dengan minimal waktu perusakan selama 5 menit;
- f) Sangat direkomendasikan untuk setiap jendela dilengkapi dengan koneksi detektor dan alarm sistem yang dapat mencegah gangguan maupun perusakan;
- g) Area yang didalamnya berupa sistem suplai air minum, tanki air dan sistem penyaringan harus dalam keadaan terkunci sebaiknya dilakukannya pembatasan akses;



Gambar 2.98 Ruang Pusat Utilitas dan Pemadam Kebakaran

Sumber: *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 109)

## B. Sistem penghawaan

Sistem penghawaan bangunan menggunakan penghawaan kombinasi antara penghawaan buatan lebih dominan dan penghawaan alami pada area yang bersifat umum. Sistem penghawaan buatan bertanggung jawab untuk mensuplai seluruh bangunan dengan udara yang segar dan serta diolah terlebih dahulu. Sumber udara yang berasal dari ventilasi di atap maupun dari lokasi lain yang aman serta mencegah masuknya bahan kimia dan senjata biologi ke dalam area bangunan.

Kriteria dalam merancang sistem penghawaan bangunan kenegaraan adalah sebagai berikut:

- a) Lokasi ventilasi pada saat mengambil udara segar harus berada pada area yang tidak mungkin dicapai oleh area publik;
- b) Standar pemipaan harus terlindungi dari gangguan atau objek yang terlempar minimal 10 meter (jarak aman pada lokasi sumber udara minimal 10 meter);
- c) Pada sistem penghawaan terpusat di atap bangunan harus terlindungi secara privat dari gangguan;
- d) Sistem pemipaan, masukan udara, dan ventilasi harus tertutup level minimal perusakan selama 5 menit;
- e) Dilengkapi dengan detektor dan sistem alarm;
- f) Direkomendasikan infrastruktur untuk kedepannya dilengkapi dengan sistem detektor bahan kimia dan senjata biologi pada sistem penghawaan;
- g) Dilengkapi dengan *smoke detector* pada masukan udara dan ventilasi tiap lantai;

h) Sistem pemasukan udara dilengkapi dengan klep yang dapat menutup saat terdeteksi bahan kimia dan biologi berbahaya di setiap ruangan serta dapat dikontrol dari ruang pusat kontrol;

i) Dilengkapi dengan penyaringan udara melalui pengondisian udara.

### C. Suplai air bersih dan *reservoir*

Suplai air bersih berasal dari penyuplai dari kota setempat yang ditampung kedalam *reservoir* bawah. Pada *reservoir* air bawah air mengalami perlakuan untuk di saring menjadi air minum, air bersih dan dapat mencegah dari bahan kimia/ biologi berbahaya.

Kriteria dalam merancang sistem suplai air dan air buangan adalah sebagai berikut:

a) Sistem suplai air bersih dipisahkan antara sistem air minum dan air untuk keperluan utilitas;

b) Suplai air minum harus diamankan dari akses yang memungkinkan gangguan;

c) Tanki air dan pemipaan harus dalam keadaan tertutup dan serta lokasi yang memiliki akses yang terbatas;

d) Pintu masuk pada ruang tanki air dalam keadaan tertutup dengan level perusakan minimal selama 5 menit;

e) Dilengkapi dengan detektor dan alaran terhadap gangguan, perlakuan ini berguna mencegah masuknya benda berbahaya kedalam sistem ;

f) Apabila terdapat *treatment* pemurnian air maka fasilitas tersebut harus dalam keadaan terkunci dengan level ketahanan terhadap kerusakan minimal selama 5 menit, dilengkapi dengan sistem pengontrol akses pada pintu dan detektor penyusupan;

g) Dilengkapi dengan sistem deteksi bahan kimia dan biologi bahaya yang masuk ke dalam sistem, yang terletak pada ruang masuknya air dan ruang suplai air.

### D. Standar pemipaan

*Ducting*, saluran, drainase dan saluran pembuangan dapat beresiko tindakan criminal yang menyerang sistem bangunan. Saluran pipa yang

digunakan untuk tindak criminal merupakan lokasi yang potensial terhadap pemasukan lata peledak atau benda berbahaya.

Kriteria desain dalam merancang sistem pemipaan adalah sebagai berikut:

- a) Pertimbangan jalur pemipaan terluar dari bangunan yang berhubungan dengan fasilitas publik seperti drainase air hujan pada garis pertahanan, saluran pembuangan yang berhubungan dengan jalan, maupun masukan udara;
- b) Mengurangi jumlah bukaan pada area terluar yang berhubungan dengan saluran bangunan;
- c) Tingkat ketahanan terhadap penyusupan bergantung pada level keamanan bangunan minimal 5 menit dapat menembus pertahanan;
- d) Ukuran bukaan pada saluran seharusnya dibatasi minimal sesuai fungsi;
- e) Sistem pemipaan dilengkapi dengan penyaring, tersegel, aman dari pencegahan penyusup, jeruji besi yang dipasang dilubang, maupun kisi-kisi;
- f) Bukaan pipa yang melebihi diameter sebesar 25 cm dilengkapi dengan grill besi dilengkapi dengan sistem penguncian, pengelasan, dan pembautan yang baik.



Gambar 2.99 Grill Besi pada Saluran Pembuangan

Sumber: *Guidelines for Enhancing Security in Singapore* (2010: 46)

### E. Rute Evakuasi

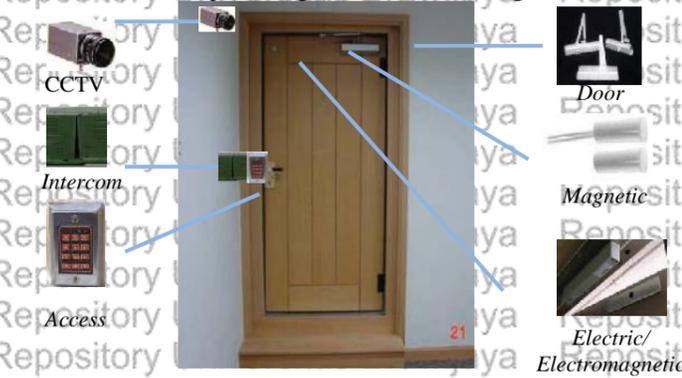
Jalur evakuasi darurat terhadap tindak kejahatan dapat menggunakan lif *shaft* atau dari tangga darurat pada inti bangunan yang dirancang khusus tahan terhadap efek ledakan, tahan peluru dengan mempertebal dinding beton maupun memperkeras dinding namun masih berfungsi sebagai tujuan evakuasi pada saat keadaan darurat.

2.3.8 Kesimpulan Sistem Bangunan Kenegaraan

Tabel 2.27. Kesimpulan Sistem Keamanan Bangunan Kenegaraan

Sistem Keamanan	Ancaman	Dimensi/Ketentuan	Posisi/Penataan	Pertimbangan Desain
Ruang Kontrol Keamanan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penyusupan orang dan aksi sabotase</li> <li>Perusakan Fasilitas</li> <li>Peledakan</li> <li>Serangan senjata secara tiba-tiba.</li> </ul>	<p>Ukuran layar monitor pad ruang keamanan min. 10"</p> <p>Satu petugas maksimal mengawasi 8 monitor pengawas.</p> <p>Ukuran ruang bergantung pada banyaknya sistem yang digunakan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Terletak terpisah dengan fungsi pos penjaga.</li> <li>Penataan pencahayaan ruang control direkomendasikan lebih redup dari ruang lain.</li> <li>Ruang control menggunakan sistem penghawaan buatan dan pengatur iklim.</li> <li>Pemalsuan lantai untuk kepentingan perkabelan</li> <li>Monitor CCTV berdekatan dengan log book, telepon, dan akses control.</li> <li>Letak tanda bahaya berdekatan dengan monitor CCTV.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistem suplai daya yang mandiri</li> <li>Dilengkapi dengan sisitem pengontrol akses.</li> </ul>
Sistem Komunikasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aksi Sabotase</li> <li>Perusakan Fasilitas</li> </ul>	<p>Alat komunikasi pada pintu masuk lingkungan maksimal berjarak 1 meter dari posisi pengendara.</p> <p>Harus dilengkapi minimal alat <i>jammer</i> (mencegah gangguan sinyal), alat <i>scramble</i> ( anti penyadapan), <i>bug detector</i> (pendeteksi sinyal), <i>Spectrum analyzer</i> ( memonitor frekuensi), CPM-700 (pendeteksi gelombang elektromagnetik), <i>transmitter infrared</i>,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistem komunikasi eksternal terletak pada pertimbangan suhu udara, kelembaban dan air hujan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Faktor volume dan kebisingan di atur pada saat di lokasi.</li> </ul>
Sistem Pengeras Suara	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengrusakan fasilitas</li> </ul>	<p>Menerapkan sistem pengeras suara tunggal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Setiap speaker dapat menjangkau seluruh ruangan dalam bangunan.</li> <li>Sistem dapat dengan mudah dioperasikan pada saat keadaan darurat.</li> <li>Terletak pada satu ruang tersendiri untuk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistem dilengkapi dengan perekam pesan sesuai bahasa dan ketentuan respon pada scenario penyerangan.</li> <li>Sistem mudah dioperasikan pada saat keadaan darurat.</li> </ul>



<p>Sistem Alarm</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penyusupan orang dan pengerusakan fasilitas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terdapat dua sistem alarm yang bekerja sesuai waktu selama 24 jam (alarm jam kerja dan alarm khusus malam hari). Perbedaan bunyi alarm satu dengan lainnya. Minimal alarm yang digunakan adalah <i>magnetic switches</i> (memastikan akses terbuka/tertutup), <i>motion detector</i> (alat pendeteksi gerak), <i>vibration detector</i> ( Sensor getaran berlebihan), <i>Glass break detector</i> ( detektor pecahan kaca), <i>Panic Button</i> (menyatakan situasi darurat), <i>Heavy Duty Detector</i> ( pendeteksi benturan keras pada gerbang).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mememdu saat evakuasi</li> <li>• Sistem detektor terletak jauh dari jangkauan manusia.</li> <li>• Pemilihan kualitas kepekaan sistem alarm.</li> <li>• Pemilihan sistem seuai suhu dan kelembaban udara.</li> </ul>
<p>Sistem Pengatur Akses</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penyusupan</li> <li>• Terorisme</li> <li>• Pengerusakan /pengeboman bunuh diri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem pengecekan berupa verifikasi dan identifikasi administratif dilengkapi dengan pengecekan fisik (orang, tas dan kendaraan ), <i>x-ray screening</i>, sauber 2000 (pendeteksi bahan peledak), <i>Ion scan</i> (pendeteksi bahan kimia beracun), <i>Metal detector</i> ( pendeteksi metal), <i>Inspection Mirror</i> ( alat bantu penglihatan), selimut/ kantong bom (memperkecil radius ledakan), <i>infrared detector</i> (pendeteksi sinar inframerah ).</li> <li>• <i>Card identity reader</i>, <i>control panel</i> (<i>opening door</i>), <i>electromagnetic lock</i>, <i>electric lock</i>, <i>emergency escape button</i> (<i>glass break</i>), <i>open door detectors</i>, <i>access control management software</i>, <i>a door closer</i>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Area sebelum pengecekan fisik tidak memiliki akses menuju ruang utilitas dan ruang control.</li> <li>• Penataan sirkulasi pengelola, tamu dan pengguna bangunan di pertimbangkan.</li> <li>• Meminimalkan jumlah akses masuk ke dalam bangunan .</li> <li>• Pengontrolan akses masuk secara terpusat secara otomatis.</li> <li>• Penambahan penguncian elektromagnetik dan penguncian elektrik.</li> </ul> 
<p>CCTV</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penyusupan</li> <li>• Pengrusakan fasilitas</li> <li>• Pengeboman bunuh diri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Camera memiliki ketahanan terhadap tindak kekerasan melalui desain dan material yang digunakan.</li> <li>• Gambar yang tertangkap memiliki warna yang baik.</li> <li>• Camera outdoor yang diletakan di luar ruangan memiliki kemampuan baik di cuaca buruk</li> <li>• Perekaman gambar dapat berlangsung selama 24 jam dan menyimpan gambar 30 hari sebelumnya.</li> <li>• Area jangkauan kamera CCTV diatur dalam ketentuan dalam mendeteksi (<i>detection</i>) tidak kurang dari 10% R, <i>enhanced detection</i> tidak kurang dari 20 % R, <i>recognition</i> tidak kurang dari 50% R, dan <i>identification</i> tidak kurang dari 120% R</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terletak minimal 2 meter dari permukaan lantai</li> <li>• <i>Basic detection</i> (<i>main entrance lobby, street pavements, walkways, drop off area</i> dan area parkir).</li> <li>• <i>Enhancing Detection</i> (<i>frontal view</i> orang pintu masuk dan keluar, mendeskripsikan kendaraan mengenai plat nomor pada pintu masuk/keluar/<i>loading dock</i>, pintu darurat, lift dan lobby lift, tombol alarm)</li> <li>• <i>Recognition</i> (<i>regristration desk- frontal view</i>)</li> <li>• Mempertimbangkan pencahayaan area yang terpantau.</li> </ul>

Tabel 2.28 Kesimpulan Sistem Utilitas

Sistem Utilitas	Ancaman	Dimensi/Ketentuan	Posisi/Penataan	Pertimbangan Desain
Ruang Pusat Utilitas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peledakan</li> <li>Penyusupan</li> </ul>	<p>Pintu masuk selalu dalam keadaan terkunci terpantau CCTV dan detector kerusakan Ventilasi dan ducting tertutup dengan minimal waktu 5 menit penyusupan (basic), 10 menit (medium), 30 menit (high).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Terletak pada area yang jauh dari potensi ancaman seperti area parkir dan area publik.</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penambahan detector sistem alarm pada setiap bukaan ruang utilitas (detektor kerusakan, alarm kebakaran)</li> <li>Diterapkan pembatas akses.</li> </ul>
Sistem Penghawaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sabotase</li> <li>Senjata kimia</li> <li>Senjata biologi</li> <li>Radiologi agent</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pemipaan harus terlindungi dari gangguan /objek yang terlempar min. 10 meter.</li> <li>Jarak aman sumber udara dari area publik 10 meter.</li> <li>Dilengkapi detector kerusakan, detector bahan kimia/biologi/ radiologi dan alarm.</li> <li>Dilengkapi dengan filter udara.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sumber Ventilasi terletak jauh dari jangkauan area publik seperti area parkir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistem penghawaan buatan lebih dominan, sistem penghawaan alami digunakan pada area publik.</li> <li>Sistem penghawaan terpusat pada atap harus terlindungi secara privat melalui pembatas akses.</li> <li>Ketahanan sistem pemipaan, masukan udara, ventilasi terhadap akasi penyusupan minimal selama 5 menit (basic), 10 menit (medium), 30 menit (high). Melalui pemilihan material.</li> </ul>
Sistem Suplai Air Bersih dan Reservoir	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sabotase</li> <li>Senjata kimia</li> <li>Senjata biologi</li> <li>Radiologi agent</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pemisahan antara sistem air minum dan air untuk utilitas</li> <li>Tanki air dan pemipaan harus dalam keadaan tertutup dan memiliki pembatas akses.</li> <li>Dilengkapi detector penyusupan / kerusakan, detector bahan kimia/biologi/ radiologi dan alarm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jauh dari akses yang memungkinkan gangguan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ketahanan sistem pemipaan, masukan udara, ventilasi terhadap akasi penyusupan minimal selama 5 menit (basic), 10 menit (medium), 30 menit (high). Melalui pemilihan material.</li> </ul>
Sistem Pemipaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengrusakan</li> <li>Sabotase</li> <li>Senjata kimia</li> <li>Senjata biologi</li> <li>Radiologi agent</li> <li>Penusupan bahan peledak</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ukuran saluran pembuangan dimaksimalkan sesuai fungsi.</li> <li>Sistem pemipaan dilengkapi dengan penyaring, tersegel, aman dari pencegahan penyusup, jeruji besi yang dipasang dilubang, maupun kisi-kisi.</li> <li>Bukaan pipa yang melebihi diameter sebesar 25 cm dilengkapi dengan grill besi dilengkapi dengan sistem penguncian, pengelasan, dan pembautan yang baik.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jalur pemipaan terluar yang berhubungan dengan fasilitas publik, drainase air hujan, saluran pembuangan yang berhubungan dengan jalan.</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengurangi jumlah bukaan pada area terluar yang berhubungan langsung dengan saluran pembuangan.</li> <li>Ketahanan sistem pemipaan, masukan udara, ventilasi terhadap akasi penyusupan minimal selama 5 menit (basic), 10 menit (medium), 30 menit (high). Melalui pemilihan material.</li> </ul>
Rute Evakuasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peledakan</li> <li>Penembakan</li> </ul>	<p>Ukuran sirkulasi menyesuaikan jumlah pengguna yang bergerak.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mempertebal dan memperkeras dinding beton untuk perlindungan evakuasi terhadap serangan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pemilihan jalur evakuasi darurat tidak terlihat dari tampilan bangunan</li> </ul>

### 2.3.9 Tinjauan Objek Perbandingan

Objek perbandingan pada perancangan ini dapat memberikan contoh bangunan yang memiliki kesamaan fungsi yaitu gedung VVIP Bandara Internasional Juanda Surabaya dan Gedung Putih Amerika Serikat yang sama-sama mewadahi fungsi istirahat dan tempat kerja/ perkantoran/ pertemuan, dengan penggunaannya sama-sama kepala negara yang mendapat jaminan keamanan yang tinggi. Objek perbandingan ini digunakan sebagai acuan dalam menentukan lokasi, kebutuhan ruang, tampilan bangunan dan jenis pengamanan yang telah diterapkan oleh masing-masing bangunan.

#### A. Gedung VVIP Bandara Internasional Juanda Surabaya



Gambar 2.100 Gedung VVIP Bandara Juanda Surabaya

#### Lokasi

Lokasi gedung VVIP Bandara Internasional Juanda Surabaya yang dinamakan "GRHA Amukti Praja Wijaya 1" terletak pada kawasan Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya. Lokasi bangunan tersebut memiliki jalur khusus VVIP yang terpisah dari jalan masuknya menuju Bandara.



Gambar 2.101 Kawasan Bandara Internasional Juanda Surabaya

Sumber : Google maps, Maret 2014



Jalur Khusus VVIP  
Gedung VVIP Bandara Juanda

Gambar 2.102 Gedung VVIP Bandara Internasional Juanda Surabaya  
Sumber : Google maps, Maret 2014

**Ruang**

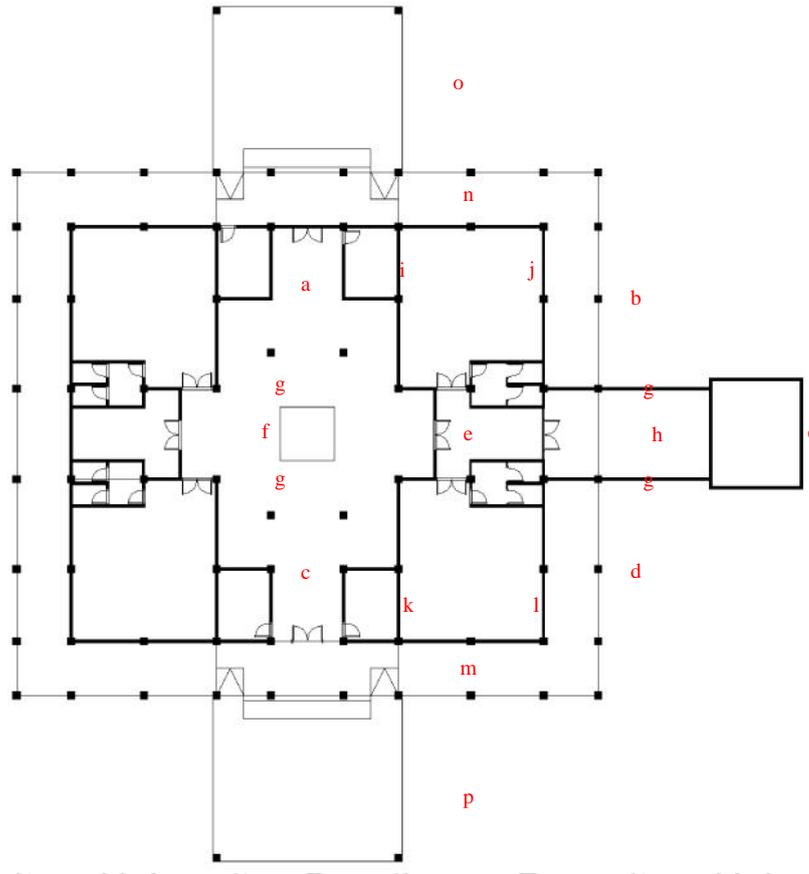
Kebutuhan ruang pada gedung VVIP Bandara Juanda Surabaya didasari oleh aktivitas pengguna terkait dengan kegiatan kunjungan kenegaraan yang dilakukan oleh presiden, wakil presiden, jajaran menteri. Untuk pejabat setingkat eselon 1 dan 2 menggunakan bangunan penunjang VVIP yang terletak berhadapan dengan gedung VVIP Bandara Juanda.



Bangunan Penunjang Gedung VVIP  
Gedung VVIP Bandara Juanda

Gambar 2.103 Kawasan Gedung VVIP Bandara Internasional Juanda Surabaya  
Sumber : Google maps, Maret 2014

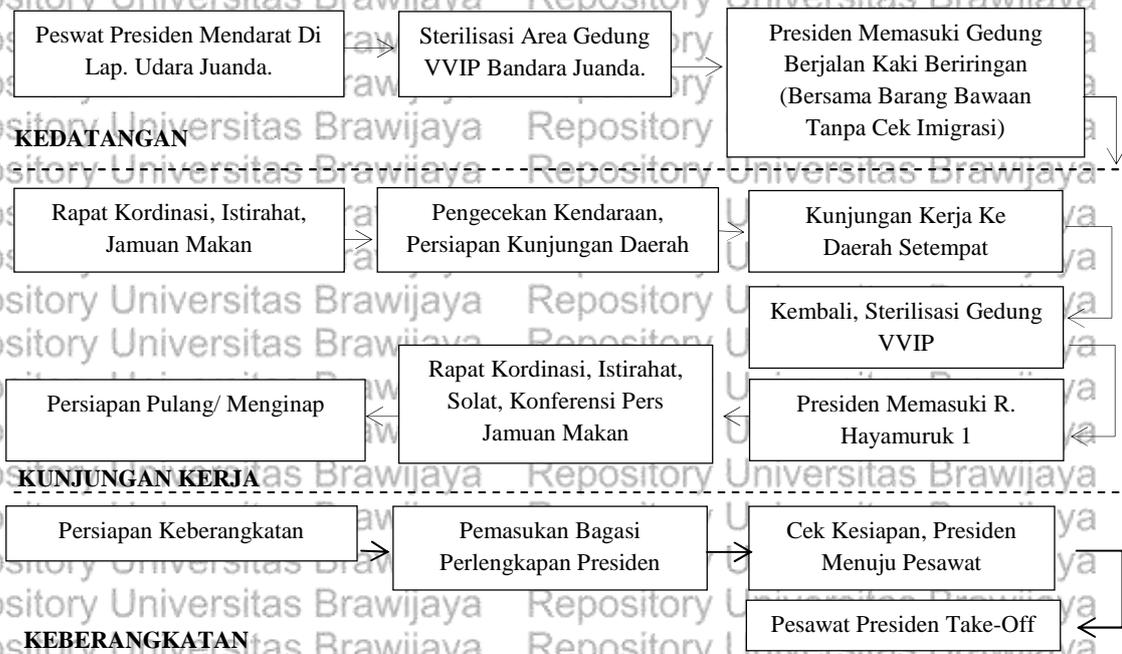




- a) Gajahmada 2 (Ruang pertemuan)
- b) Hayamuruk 2 (Ruang pertemuan khusus)
- c) Gajahmada 1 (Ruang pertemuan)
- d) Hayamuruk 1 (Ruang Istirahat Presiden/wakil)
- e) Lounge Tengah (Ruang penerima tamu)
- f) Mushola
- g) Toilet
- h) lobi khusus
- i) Administrasi
- j) Dapur Bersih
- k) R. ajudan
- l) R. dokter presiden
- m) Lobi sisi udara
- n) Lobi sisi darat
- o) Drop off sisi darat
- p) Drop off sisi udara
- q) Jalur evakuasi presiden

Gambar 2.104 Denah Gedung VVIP Bandara Juanda

Alur aktivitas kunjungan presiden mulai dari kedatangan, tugas kerja hingga keberangkatan pada gedung VVIP Bandara Juanda Surabaya.



Gambar 2.105 Diagram Alur Aktivitas Pengamanan Presiden

Sumber : Wawancara Petugas Teknis Gedung VVIP Juanda



### Tampilan Bangunan

Tampilan gedung VVIP Bandara Internasional Juanda Surabaya mengambil unsur bangunan Jawa Kontemporer dengan perpaduan material kayu dan material metal (modern). Bagian atap lobi depan yang menggambarkan bangunan modern Jawa saling padu dengan atap bangunan utama maupun atap bangunan penunjang VVIP yang mengususng desain sederhana.



Gambar 2.106 Tampilan Atap Depan Gedung VVIP Bandara Juanda



Gambar 2.107 Tampilan Fasad Bangunan Penunjang VVIP



Gambar 2.108 Fasad Sisi Darat Gedung VVIP Bandara Juanda



Gambar 2.109 Fasad Bangunan Penunjang Gedung VVIP



Warna yang diterapkan pada bagian eksterior menggunakan warna-warna alami seperti coklat tua dan oranye tua yang berpadu dengan penataan lansekap yang hijau membuat bangunan tersebut tidak kontras dengan alam disekitarnya.

### Pengamanan bangunan

Beberapa jenis pengamanan gedung VVIP Bandara Juanda yang dilakukan berupa :

- 1) Pengamanan aktif dari petugas keamanan melalui pembatasan akses masuk ke dalam bangunan melalui pemeriksaan kartu identitas;
- 2) Pengamanan lingkungan bangunan dicapai melalui pemagaran dari material besi, dinding beton dengan sterilisasi area Bandara Juanda Surabaya;
- 3) Lokasi tempat *sniper* yang berasal dari Paspampres (pasukan pengamanan khusus presiden) berada di bagian atap bangunan;



Gambar 2.110 Lokasi *sniper* Paspampres

- 4) Beberapa ruang mendapat perlakuan khusus dengan bukaan yang minim bahkan tanpa jendela dengan ketebalan dinding beton 20 cm;



Gambar 2.111 Ruang Khusus Presiden Tanpa Jendela

- 5) Penggunaan penghalang pandangan dari area publik yang dapat mencegah penyerangan jarak jauh;



Gambar 2.112 Penghalang Vegetasi dan Asesoris Fasad Penahan Pandang dan Benturan Kendaraan

- 6) Belum adanya perlakuan khusus pada material kaca bukaan/jendela terhadap peluru maupun dampak ledakan;



Gambar 2.113 Jendela Tidak Menggunakan Kaca Laminasi (kiri), Kaca Jendela Ruang Rapat Tanpa Perlakuan Khusus (kanan)

- 7) Tidak tertutupnya ruang utilitas penunjang bangunan yang dapat mempengaruhi keamanan;



Gambar 2.114 Ruang Genset Terbuka dan Terletak Berdampingan dengan Area Publik

- 8) Belum diterapkannya pengaman pada pintu utama terhadap ketahanan;



Gambar 2.115 Pintu Masuk Utama Tidak Menggunakan Perlengkapan Pengamanan

9) Hanya terdapat CCTV sistem, alarm dan detektor belum diterapkan secara keseluruhan seperti detektor kerusakan, detektor gerak dll;

10) Tersedianya alat pemeriksaan bagi pejalan kaki dalam ruang sisi darat maupun sisi udara terdiri dari *walk through screening*, *x-ray screening*;



Gambar 2.116 Walk Through Screening (kiri), X-ray Screening (kanan)

11) Sistem tata udara menggunakan AC split yang input udaranya terlihat secara bebas tidak mendapat perlakuan terhadap ancaman berupa sabotase;

#### Jalur evakuasi

Jalur evakuasi terhadap keadaan darurat maupun penyerangan kepada presiden pada gedung VVIP Bandara Juanda Surabaya terdiri dari jalur darat melalui kendaraan kemudian dilanjutkan jalur udara melalui pesawat terbang.



— Jalur Darat (Mobil Tahan Peluru)  
— Jalur Udara (Pesawat Presiden)

Gambar 2.117 Jalur Evakuasi Darurat

Sumber : Google maps, Maret 2014

## B. White House, USA

### Lokasi

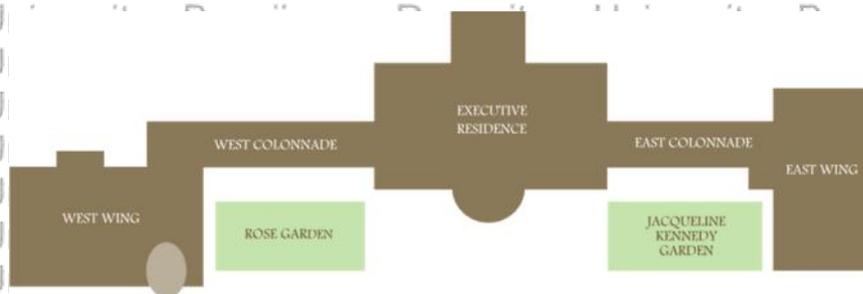
*White house* merupakan bangunan kepresidenan Amerika Serikat yang berfungsi sebagai kantor kerja presiden sekaligus rumah tinggal Presiden Amerika Serikat beserta keluarganya. *White house* terletak di 1600 Pennsylvania Avenue NW Washington, D.C. 20500 U.S. Bangunan ini terletak di tengah-tengah area publik dengan dikelilingi oleh lansekap yang cukup luas.



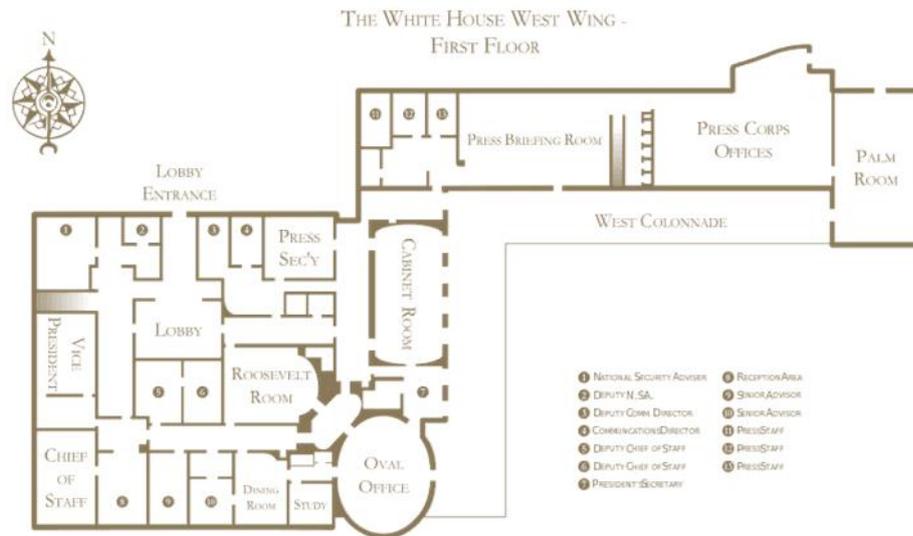
Gambar 2.118 Lokasi Gedung Putih  
Sumber : Google maps, Maret 2014

### Ruang

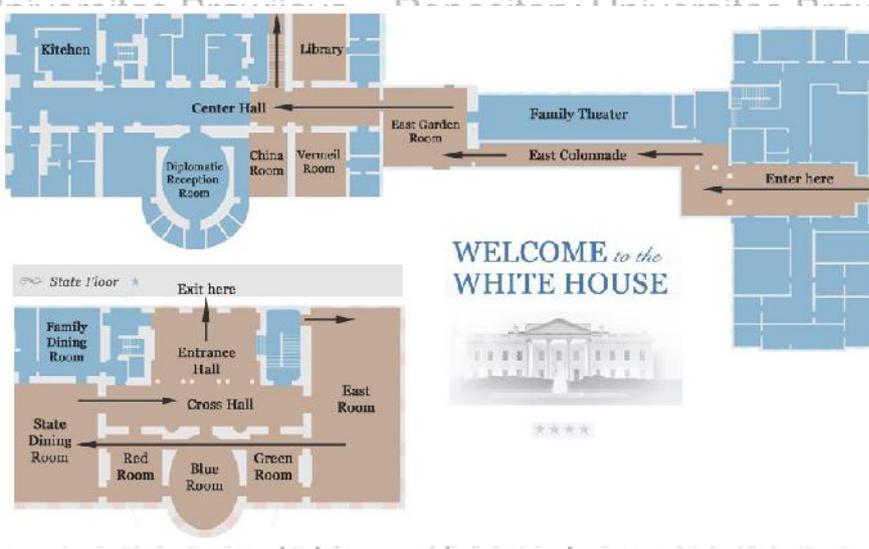
Ruang pada gedung putih terdiri dari dua fungsi yaitu perkantoran dan hunian presiden, bangunan sayap kanan digunakan untuk kegiatan perkantoran Presiden sedangkan bangunan sayap kiri berfungsi sebagai hunian keluarga presiden.



Gambar 2.119 Layout Gedung Putih  
Sumber : Wikipedia | Maret 2014



Gambar 2.120 Ruang pada Bangunan Sayap Kanan (perkantoran)  
 Sumber : Wikipedia , Maret 2014

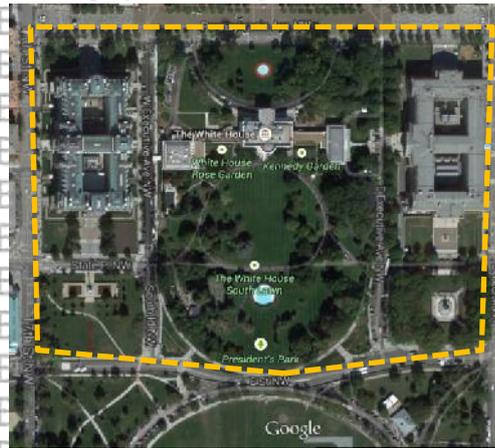


Gambar 2.121 Ruang pada Bangunan Sayap Kiri (residential)  
 Sumber : Wikipedia , Maret 2014

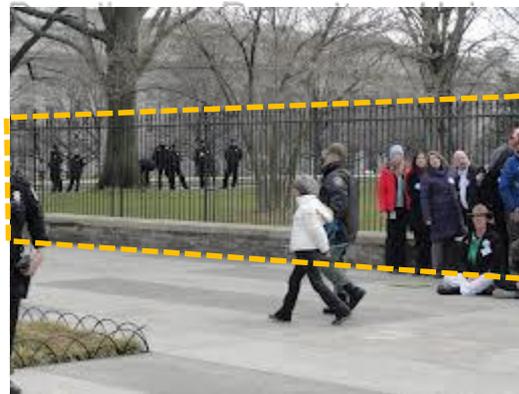
**Pengamanan Bangunan**

Beberapa jenis pengamanan bangunan gedung putih Amerika Serikat yang digunakan sebagai berikut:

- 1) Menerapkan pertahanan lingkungan dengan pengaman pagar anti penyusup dan benturan yang terbuat dari perpaduan dinding beton dan besi baja setinggi lebih dari 3 meter;



Gambar 2.122 Garis Pertahanan keliling Area Bangunan  
Sumber : Google maps, Maret 2014



Gambar 2.123 Kombinasi Pagar Dinding Beton dengan Pagar Besi Baja  
Sumber : Google images, Maret 2014

- 2) Penggunaan penahan berupa *bollard* pada garis terluar;



Gambar 2.124 Penggunaan *Bollard* pada Garis Pertahanan  
Sumber : Google images, Maret 2014

- 3) Dilengkapi dengan spesifikasi dinding beton anti peluru dan jendela anti peluru serta efek ledakan;



Gambar 2.125 Pengamanan Gedung Putih dalam Angka  
 Sumber : Huffington Post, Februari 2013



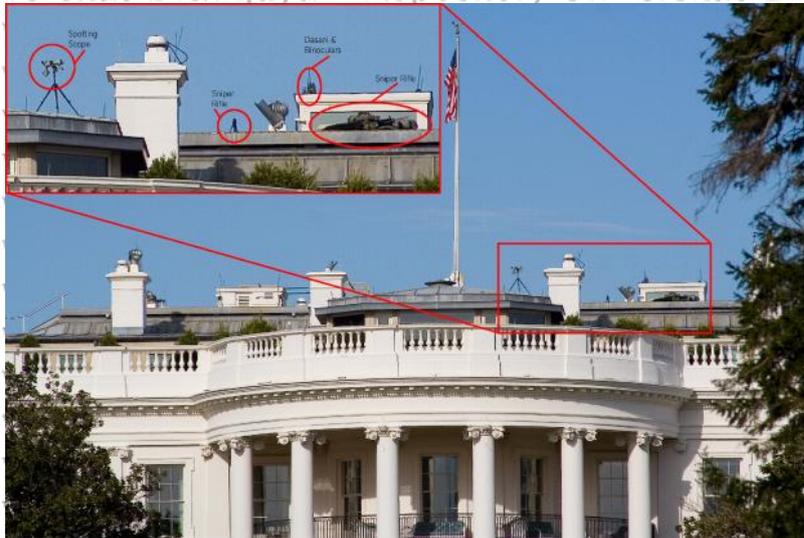
Gambar 2.126 Jendela dan Dinding Tahan Peluru, serta Efek Ledakan  
 Sumber : Google Image, Maret 2014

4) Gerbang pintu masuk dilengkapi dengan sistem penguncian otomatis, dan tahan terhadap benturan kendaraan dengan sistem detektor perusakan;



Gambar 2.127 Gerbang Anti Bentur kendaraan  
 Sumber : Google Image, Maret 2014

- 5) Pengamanan di atap gedung putih disediakan untuk tempat *sniper* dan keseluruhan bangunan dijaga petugas sebanyak 1300 orang yang terdiri dari pasukan S.W.A.T dan lainnya.

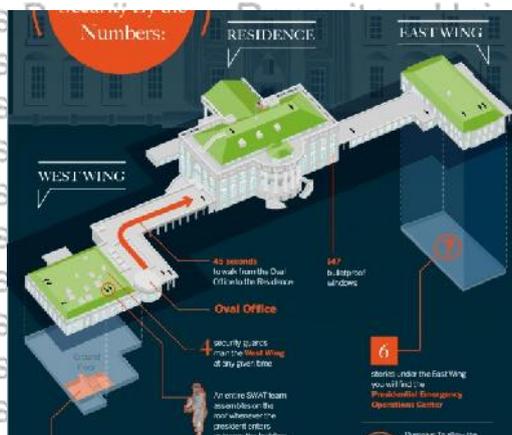


Gambar 2.128 Perlengkapan Pengamanan Atap oleh *sniper*

Sumber: *Google Image*, Maret 2014

### Jalur Evakuasi

Jalur evakuasi darurat dari tindakan ancaman penyerangan pada gedung putih dilakukan melalui jalur darat dan jalur udara. Jalur darat presiden dievakuasi ke dalam *tunnel* bawah tanah yang terletak pada sayap kiri bangunan serta dirahasiakan. Untuk jalur udara presiden dievakuasi melalui helikopter tanpa adanya helipad untuk alasan keamanan, letak pendaratan helikopter kemungkinan pada area terbuka yang cukup luas yang berhubungan dengan jalur evakuasi rahasia.



Gambar 2.129 Lokasi Evakuasi Darat

Sumber: *Google Image*, Maret 2014



Gambar 2.130 Penampakan Atas Gedung Putih  
Sumber : *Google Image* , Maret 2014



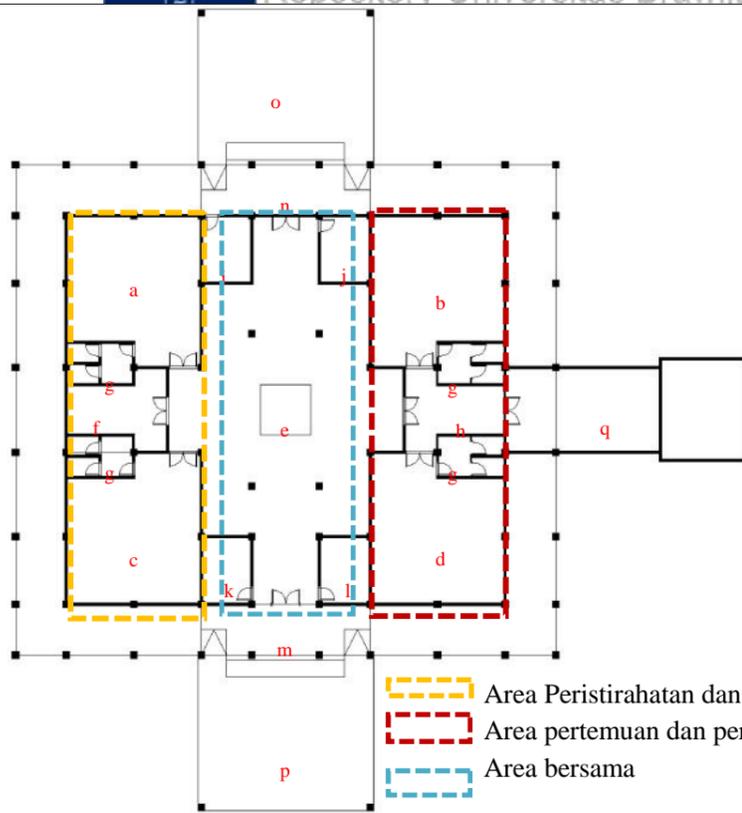
Gambar 2.131 Tempat Pendaratan Helicopter  
Sumber : *Google Image* , Maret 2014

2.3.10 Kesimpulan Objek Perbandingan

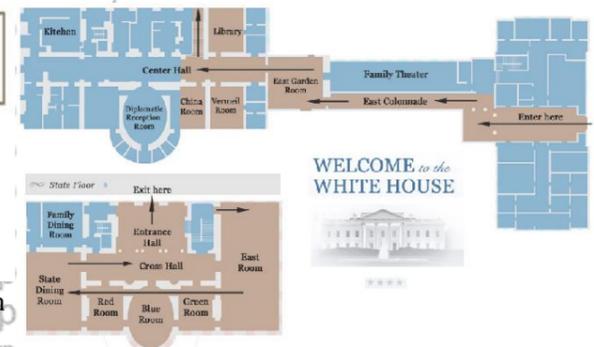
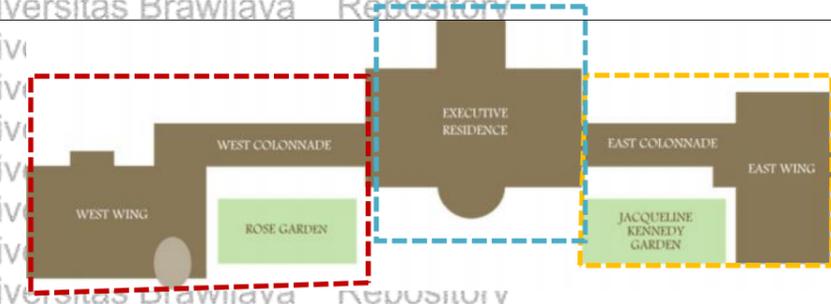
Tabel 2.28 Kesimpulan Objek Perbandingan

Hal yang Di Bandingkan	Gedung VVIP Bandara Internasional Juanda Surabaya	Gedung Putih Amerika Serikat
Lokasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kawasan Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya</li> <li>Radius Lingkungan bangunan kurang dari 20 meter.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1600 Pennsylvania Avenue NW Washington, D.C. 20500 U.S</li> <li>Radius Lingkungan bangunan lebih dari 50 meter.</li> </ul>
Kategori Bangunan		
Kenegaraan (berdasarkan level keamanan)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Special or symbolic building</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Special or symbolic building</li> </ul>
Pengguna bangunan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presiden Republik Indonesia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>President of United States America</li> </ul>
Jumlah Massa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tunggal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tunggal</li> </ul>
Tatanan Massa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grid</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Terklaster</li> </ul>
Bentuk Massa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geometri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geometri</li> </ul>
Jenis Struktur Bangunan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Struktur beton sistem rangka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistem beton sistem rangka</li> </ul>
Konstruksi Atap	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atap datar beton dengan penambahan atap perisai genteng</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atap datar beton</li> </ul>
Ketinggian ruang	<ul style="list-style-type: none"> <li>4 meter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5 meter</li> </ul>
Selubung Bangunan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tertutup, dengan kaca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tertutup dengan jendela kaca anti peluru</li> </ul>
Konstruksi Lantai	<ul style="list-style-type: none"> <li>Granit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Marmer</li> </ul>
Sirkulasi Ruang	<ul style="list-style-type: none"> <li>Radial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Radial</li> </ul>
Fasilitas	<p>Gajahmada 2 (Ruang pertemuan), Hayamuruk 2 (Ruang pertemuan khusus), Gajahmada 1 (Ruang pertemuan), Hayamuruk 1 (Ruang Istirahat Presiden/wakil), Lounge Tengah (Ruang penerima tamu), Mushola, Toilet, lobi khusus, Administrasi, Dapur Bersih, R. ajudan, R. dokter presiden, Lobi sisi udara, Lobi sisi darat, Drop off sisi darat, Drop off sisi udara, Jalur evakuasi presiden</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fungsi perkantoran, peristirahatan presiden, ruang pertemuan</li> </ul>

Tatanan Ruang



- Area Peristirahatan dan kerja presiden
- Area pertemuan dan perkantoran
- Area bersama



- Area Peristirahatan dan kerja presiden
- Area pertemuan dan perkantoran
- Area bersama

Tampilan Bangunan



Mengusung konsep Bangunan Jawa Kontemporer



Mengusung Konsep bangunan modern klasik Mediteran

Jenis Pengamanan

Pembatas Akses Masuk

- Melalui dua kali pemeriksaan yaitu area bandara dan area VVIP menggunakan penyerahan kartu tanda penduduk
- Melalui Pemeriksaan kartu identitas terbatas





- Pemagaran besi bajadikombinasikan dengan dinding beton sebagai pondasi.
- Ketinggian pagar 2 meter.
- Tidak tersedia penghalang tambahan lainnya.



Batas Lingkungan

- Pemagaran besi baja dikombinasikan dengan dinding beton sebagai podasi.
- Ketinggian pagar 3 meter.
- Penambahan *bollard* sebagai penahan kendaraan.



- Diberuntukkan untuk Sniper Paspampres.
- Tidak dilengkapi dengan alat pelacak radar.

Pemanfaatan ruang  
Atap



- Diperuntukkan untuk sniper.
- Dilengkapi dengan alat pelacak radar dan serangan.



- Ketebalan dinding 20 cm
- Masif tanpa bukaan



Dinding  
(Area Khusus)

- Ketebalan dinding 15 cm
- Masif dengan bukaan



Repository Universitas Brawijaya

Jendela

- Tidak anti peluru (kaca tebal 5 mm)
- Terdapat pepohonan sebagai penghalang visual
- Tidak terdapat teralis besi



- Anti Peluru dengan ketebalan 15 cm
- Terbuka secara visual
- Teralis besi baja sebagai penahan



Jalur Evakuasi

- Terdapat Jalur evakuasi udara
- Area terbuka

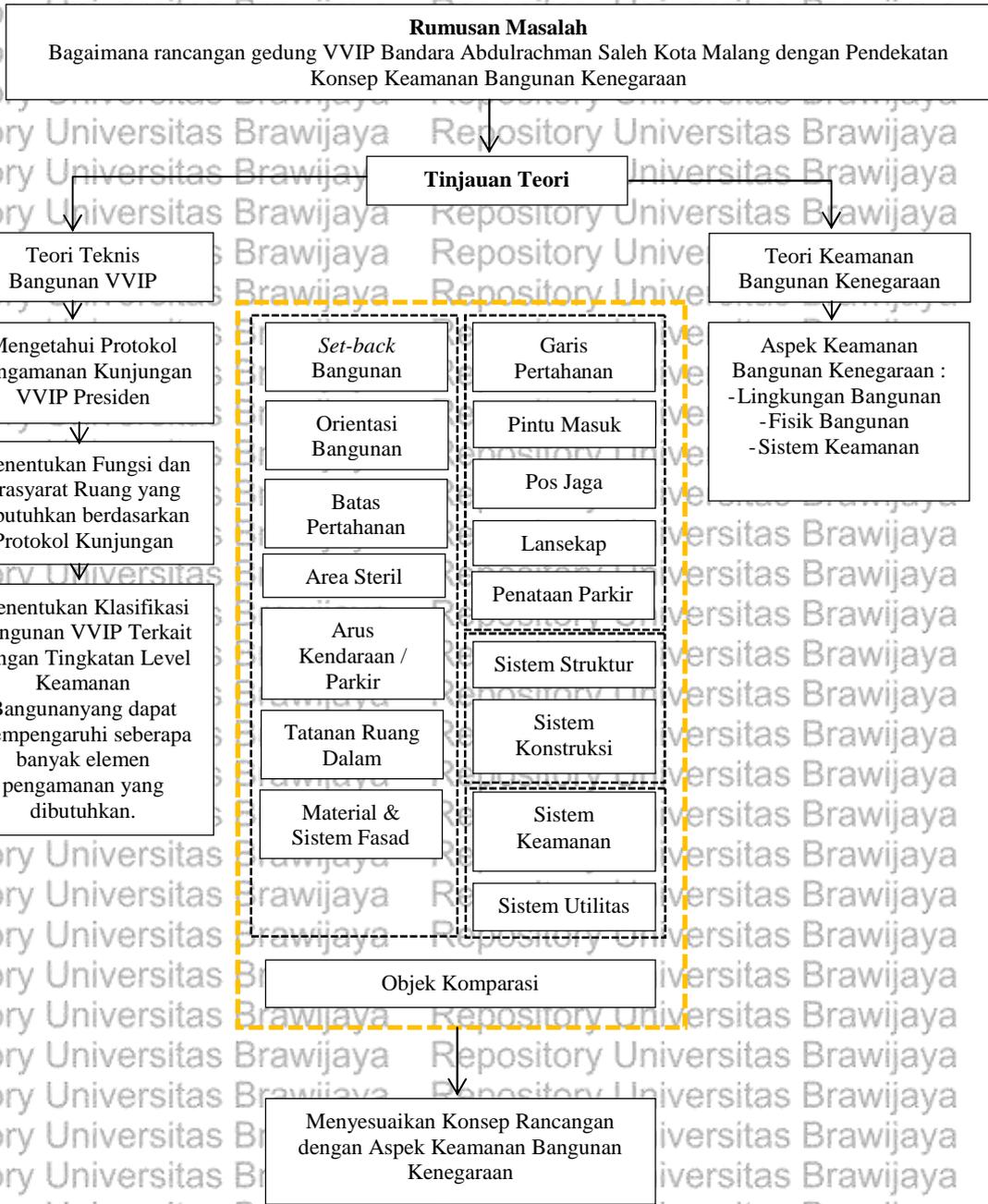


- Terdapat Jalur evakuasi udara
- Area terbuka



- Terdapat Jalur evakuasi darat
- Area tertutup





Gambar 2.132 Diagram Kerangka Teori