

Pusat Latihan NBK Bersepadu: Kajian Rekabentuk Bangunan Latihan Dekontaminasi NBK ATM

Masriah Johari
Jabatan Senibina, Fakulti Alam Bina,
Universiti Teknologi Malaysia
mmasriah@gmail.com

ABSTRAK

Sejarah telah membuktikan bahawa peperangan telah memberi kesan kepada kehidupan manusia sejak dari tamadun awal lagi. Peperangan biasanya berlaku dengan tujuan untuk menakluk sesebuah negara bagi dijadikan tanah jajahan, meluaskan kuasa ekonomi, menunjukkan keupayaan kekuatan negara dan sebagainya. Dalam era “*Network Centric Warfare (NCW)*”, kesan yang dibawa oleh peperangan telah menjejaskan kehidupan manusia tidak mengira sama ada untuk kesan jangka pendek ataupun kesan jangka panjang. Satu lagi kesan yang besar adalah dari peperangan nuklear, biologi dan kimia (NBK). Penggunaan bahan-bahan ini telah diamalkan secara meluas sejak Perang Dunia II. Serangan NBK biasanya akan memberi kesan untuk tempoh yang lebih lama. Senjata NBK yang dahulunya hanya dimiliki oleh kuasa-kuasa besar kini juga mampu dimiliki oleh Negara Dunia Ketiga termasuk pengganas. Senjata NBK dilihat lebih merbahaya berbanding penggunaan senjata konvensional. Senjata NBK mampu mengakibatkan kemusnahan pada skala yang lebih besar dari segi korban nyawa, kemusnahan harta benda dan yang paling teruk kesan psikologi jangka panjang ke atas mangsanya. Lanjutan daripada senario ini wujud keperluan bagi melengkapkan pihak tentera mahupun *first responders* dengan keupayaan untuk menghadapi ancaman global yang baru ini. Langkah awal perlu diambil untuk melengkapkan ilmu dan kemahiran dalam mempertahankan diri daripada ancaman penggunaan senjata berunsurkan NBK. Pada masa kini, kesiapsiagaan kepada NBK adalah menjadi agenda penting bagi Malaysia. Justeru itu, bagi memperluaskan diri serta siap sedia menghadapi segala kemungkinan serangan NBK, setiap anggota perlulah menjalani dan memahirkan diri dengan pengetahuan asas pertahanan NBK. Sebuah Pusat Latihan NBK Bersepadu yang melibatkan agensi-agensi keselamatan seperti Angkatan Tentera Malaysia (ATM), Bomba, Jabatan Pertahanan Awam dan sebagainya perlu diwujudkan lengkap dengan kemudahan-kemudahan latihan yang terkini serta dapat berfungsi dengan efisien. Tanggungjawab masyarakat awam juga tidak terkecuali dalam menangani ancaman berkaitan NBK. Mereka juga perlu diberi pendedahan yang sewajarnya dengan memperkenalkan kursus NBK terutamanya proses dekontaminasi NBK di peringkat staf kerajaan, peserta PLKN, pekerja-pekerja di sektor industri kimia dan sebagainya.

Kata Kunci: *Pusat Latihan NBK Bersepadu, Dekontaminasi, Angkatan Tentera Malaysia, NBK*

PENGENALAN

"Although September 11th was horrible, it didn't threaten the survival of the human race. In the long term, I am more worried about biology. You can't regulate every lab in the world and the danger is that either by accident or design, we'll create a virus that destroys us" ¹

- *British Physicist Stephen Hawking*

Malaysia menghadapi banyak perubahan dan cabaran sejak kemerdekaan dicapai pada tahun 1957. Cabaran-cabaran yang dihadapi bukan sahaja daripada isu politik tetapi juga daripada segi keselamatan. Revolusi peperangan ketika menghadapi ancaman daripada Parti Komunis Malaysia (PKM) telah menunjukkan kerjasama pasukan keselamatan dan agensi-agensi awam bersama-sama dalam menentang dan menangani PKM selama lebih daripada 41 tahun. Walaupun ancaman komunis berjaya dikekang namun begitu ideologi politik komunis ini masih wujud dan perlu di ambil langkah berjaga-jaga. Malaysia mempunyai matlamat dan wawasan tersendiri berasaskan kepada keperluan rakyat sejak hari pengisytiharan kemerdekaan pada 31 Ogos 1957.

Cabaran pasukan keselamatan Malaysia tidak berakhir di situ sahaja. Selepas kejadian ancaman tersebut Malaysia juga menghadapi banyak lagi ancaman lain dari negara-negara jiran. Contohnya pada 27 September 2002, Polis Malaysia telah menahan tokoh kanan dalam rangkaian Islam Asia Tenggara yang dituduh mempunyai hubungan dengan al-Qaeda dan merancang untuk meletupkan Kedutaan Amerika Syarikat dan sasaran lain di Singapura. Wan Min Wan Mat, bekas pensyarah universiti berumur 42 tahun, ditahan di Kota Bharu, Kelantan. Wan Min adalah pemimpin kumpulan militan di Johor dan dia juga adalah salah seorang daripada pemimpin-pemimpin dalam Jemaah Islamiyah di Malaysia.

Selain daripada penangkapan Wan Amin, pihak berkuasa Malaysia juga telah menahan lebih daripada 60 suspek militan Islam dalam tempoh 18 bulan lalu di bawah Akta Keselamatan Dalam Negeri (ISA) yang membenarkan penahanan tanpa percubaan. Singapura juga telah menahan lebih daripada 30 anggota yang dikatakan ahli kumpulan tersebut dan menuduh mereka merancang untuk meletupkan Kedutaan Amerika Syarikat dan lain-lain sasaran pro-Barat di bandar-bandar utama. Antara suspek di Malaysia adalah Yazid Sufaat, bekas pegawai tentera Malaysia yang dituduh membiarkan pemimpin kanan al-Qaeda menggunakan apartmennya di Kuala Lumpur untuk bermesyuarat pada Januari 2000. Yazid juga dituduh membantu konspirator Zacarias Moussaoui ketika beliau melawat Malaysia lewat tahun 2000, dan membeli empat (metrik) tan ammonium nitrat bertujuan untuk digunakan membuat bom trak di Singapura dan Yazid juga dikatakan bertindak atas arahan daripada Hambali.¹

Ancaman-ancaman tersebut menggambarkan gangguan perjalanan dan perdagangan serta ancaman kepada keselamatan negara. Oleh itu, perlu ada integrasi antara masyarakat Malaysia bersama-sama dengan agensi-agensi kerajaan mengenai kesiagaan perlindungan terhadap ancaman NBK seperti proses dekontaminasi dan bagaimana untuk meneutralkan keadaan. Mereka harus melibatkan diri dalam latihan dan latihan yang sama dijalankan pada tahun 1950-an dan 1960-an untuk bertindak balas kepada serangan nuklear. Usaha-usaha meletakkan tanggungjawab yang lebih kepada rakyat dan memupuk penglibatan masyarakat yang lebih meluas.² Ini adalah langkah-langkah yang sama yang boleh menyediakan komuniti bertindak kepada ancaman NBK. Walaupun program ini berpotensi mempunyai masalah seperti kebimbangan yang tidak munasabah, penduduk akan lebih bersedia untuk bertindak balas dan lebih memahami bahawa kerajaan mereka tidak boleh menyelesaikan semua masalah. Ia boleh melegakan kerajaan terhadap beberapa beban dalam melindungi rakyat dan memberi peranan yang penting dalam pertahanan negara mereka.³

Untuk merealisasikan idea Pusat Latihan NBK Bersepadu ini, sebidang tanah di Sendayan Negeri Sembilan telah dipilih. Tapak ini dilihat bersesuaian dengan iklim dan persekitarannya yang boleh memberikan jaminan dari segi keselamatan kepada anggota-anggota yang berlatih di kompleks tersebut. Lokasinya di kawasan yang berkepadatan rendah di mana tiada bunyi dan pencemaran bau yang baik untuk persekitaran sebuah pusat latihan.

KAJIAN ILMIAH

Definisi Dekontaminasi

Menurut Barbara A.Nadel, 2004, dekontaminasi adalah satu proses membuatkan sesebuah bangunan, penghuni dan isi kandungannya selamat dengan membuang, memusnahkan atau mengurangkan pencemaran ke tahap yang boleh diterima. Dekontaminasi mungkin diperlukan untuk mengembalikan sesebuah bangunan dapat kembali beroperasi secara normal selepas ejen toksik telah dikeluarkan dan dimusnahkan. Proses dekontaminasi melibatkan pembuangan dan meneutralkan ejen. Prosedur untuk dekontaminasi termasuklah menghapuskan ejen dengan sabun dan air, dan menggunakan prosedur kompleks untuk penutralan, pembersihan atau penyingkiran dipercepatkan.

REKABENTUK BANGUNAN

Barbara A.Nadel , 2004 juga menyatakan untuk mengurangkan pengekal dan memudahkan proses dekontaminasi, reka bentuk bangunan haruslah mempunyai kriteria seperti berikut:

- 1) permukaan dan bahan-bahan di dalam bangunan hendaklah dari jenis yang kurang menyerap.
- 2) menyediakan akses untuk dekontaminasi bagi semua permukaan di mana ejen mungkin akan tersimpan atau berbaki.
- 3) menyediakan kawasan reka bentuk yang boleh menampung jumlah air yang besar, yang akan digunakan semasa proses dekontaminasi dilaksanakan.

Di sini terdapat beberapa langkah reka bentuk seni bina yang dapat mengurangkan potensi untuk ejen NBK daripada memasuki atau merebak melalui bangunan jika dilepaskan di dalam atau berhampiran bangunan iaitu:

- 1) Menekankan keselamatan pengambilan udara, telaga udara dan penembusan. Ambilan udara segar atau '*fresh-air intakes*' harus ditempatkan di atas bumbung atau di bahagian tertinggi yang praktikal untuk menempatkan kemudahan tersebut. Ruang ini tidak boleh diakses kepada orang-orang yang tidak dibenarkan dan kawalan akses atau peranti haruslah dipasang.

Telaga udara yang mempunyai ketinggian tertentu atau objek-objek yang dibuang dari tanah atau bangunan bersebelahan perlu dijamin dengan penggunaan penutup fabrik 'chain-link' atau jeriji untuk mencegah bom tangan daripada melepaskan kandungannya ke dalam ambilan udara '*air intake*' tersebut.

Penembusan di peringkat akar umbi, termasuk kipas ekzos, '*mail slots*', lubang pengering dan lain-lain harus dielakkan. Penembusan tersebut boleh membenarkan tindak balas langsung bahan-bahan berbahaya dari kawasan-kawasan tidak yang tidak dilindungi di luar bangunan.

2) Mengetatkan '*building envelope*'.

Penghasilan tekanan lampau dengan tapisan udara menghasilkan tahap tertinggi perlindungan terhadap sumber bahan luar yang berbahaya. Untuk mencapai perlindungan yang lebih ekonomi memerlukan '*building envelope*' yang ketat. '*Seams*', '*joints*' dan penembusan '*shell*' bangunan harus ditutup sehingga ke tahap maksimum halangan udara dilaksanakan dan kawalan kebocoran yang berterusan harus digunakan di kawasan-kawasan yang '*protective envelope*'.

Ujian kebocoran air (pintu blower) harus dilakukan selepas pembinaan untuk mengesahkan kadar kebocoran dan keberkesanan kedap untuk memastikan bahawa sistem penapisan mempunyai kapasiti yang mencukupi untuk tekanan udara. Tekanan udara mungkin tidak praktikal di dalam bangunan dengan aliran ekzos tinggi. Keupayaan untuk menyesuaikan aliran ekzos adalah satu cara untuk memasang tekanan lampau dalam keadaan ancaman memuncak. Ini dilakukan dengan menutup peredam ekzos, mengurangkan kadar aliran udara dari atau '*deenergizing*' kipas ekzos.

3) Pengasingan kawasan ancaman tinggi.

Mengasingkan kawasan yang mempunyai potensi ancaman yang tinggi di dalam bangunan adalah berkesan dengan menghadkan penyebaran bahan-bahan berbahaya jika pelepasan NBC dalaman berlaku. Ruang seperti dok '*mailroom*', lobi dan ruang pemunggahan perlu diasingkan sepenuhnya melalui beberapa elemen reka bentuk.

Mengasingkan zon '*HVAC*' secara berasingan mengurangkan penyebaran NBK dari dalam bangunan dan memberikan beberapa manfaat kepada pembebasan luar kerana ia meningkatkan ketahanan dalaman untuk pergerakan udara yang disebabkan oleh kuasa semula jadi, mengurangkan kadar penyusupan. Pengasingan zon memerlukan dinding ketinggian penuh antara setiap zon dan zon bersebelahan dan pintu lorong.

4) Ruang untuk kawalan akses dan pemeriksaan masuk.

Untuk mengelakkan bekas bahan berbahaya atau peranti penyebaran daripada dibawa masuk ke dalam bangunan, ianya memerlukan pusat akses kawalan kakitangan dan peralatan pemeriksaan keselamatan bagi orang-orang, mel dan bekalan. Ruang pemeriksaan perlu dibuat sebagai langkah awal pencegahan.

5) '*Vestibules*'

Ruang masuk hadapan perlu direka dengan 'vestibules' untuk mengurangkan penyusupan oleh tekanan timbunan dan angin. 'Vestibules' harus menitik beratkan kawalan kebocoran pintu untuk pintu masuk utama, pintu masuk dari garaj, pintu masuk penghantaran dan dok muatan.

6) Bilik Mekanikal Terkawal.

Bilik mekanikal perlu mempunyai akses kawalan untuk memastikan keselamatan peralatan pengudaraan. Pintu ke bilik mekanikal hendaklah dibina daripada logam, tanpa tingkap dan dengan kunci keselamatan yang betul. Tangga dan tangga luar untuk bumbung juga perlu mempunyai kawalan akses.

PEMILIHAN BAHAN

Untuk menjadikan sesuatu permukaan kurang menyerap, penggunaan permaidani, langsir dan lapisan dinding kain di dalam sesebuah bangunan perlulah diminimumkan. Penebat terbuka harus dielakkan dalam saluran dan *plenums*. Plastik, polimer, cat dan pengedap digunakan dalam bangunan perlu dipilih untuk rintangan bahan kimia untuk mengelakkan penyerapan bahan kimia. Secara praktikal, idea dalam merekabentuk menjadi terhad kerana bahan-bahan yang digunakan sebagai rintangan ejen mungkin tidak mempunyai ciri-ciri fizikal yang diterima, ketersediaan, kos dan kualiti estetik. Ejen rintangan kimia yang ditakrifkan oleh kadar di mana bahan yang menyerap bahan kimia. Kebanyakan plastik dan elastomer mudah menyerap bahan kimia yang melarut dengan kuat. Keperluan untuk mengaplikasikan bangunan terhadap rintangan kepada bahan kimia terpakai sama ada bahan itu mungkin akan terdedah kepada ejen dalam bentuk cecair atau wap.⁵

PROSES DEKONTAMINASI

Dekontaminasi adalah penting dan setiap anggota mestilah mahir melakukannya terutama apabila melaksanakan operasi terhadap musuh yang diketahui mempunyai keupayaan menggunakan senjata biokimia. Dekontaminasi akan melambatkan sesuatu operasi dan akan mengurangkan kekuatan untuk menangkis serangan susulan. Sebaliknya, jika dekontaminasi gagal dilaksanakan, ia akan meningkatkan lagi risiko kecederaan dan mengurangkan keberkesanan operasi sesuatu pasukan untuk satu jangka masa yang lama. Oleh itu, keutamaan untuk melakukan dekontaminasi mestilah dinyatakan dengan jelas dan tindakan awal mestilah dihadkan kepada yang perlu sahaja untuk membolehkan operasi berkenaan boleh diteruskan. Jadual 1 menunjukkan prosedur-prosedur yang berlaku semasa proses dekontaminasi peringkat perlindungan A.

Dekontaminasi dapat dicapai dengan peneutralan, penyingkiran fizikal dan luluhawa.

a) Peneutralan.

Peneutralan adalah kaedah yang paling banyak digunakan untuk proses dekontaminasi terutamanya untuk ejen peperangan kimia (CW). Peneutralan ialah reaksi daripada ejen tercemar dengan bahan kimia lain yang menyebabkan ejen menjadi toksik atau nontoxic. Apabila dicampurkan dengan ejen dekontaminasi yang reaktif, ejen itu ditukar kepada bahan-bahan lain (hasil tindak balas). Ejen

dekontaminasi adalah dari bahan yang biasa didapati (contohnya peluntur) atau ejen dekontaminasi yang direka khusus.

b) Penyingkiran fizikal.

Penyingkiran fizikal adalah penempatan semula pencemaran dari satu permukaan misi kritikal ke lokasi lain yang kurang penting. Penyingkiran fizikal umumnya meninggalkan pencemaran dalam bentuk toksik. Ia sering melibatkan peneutralan pencemaran berikutnya. Sebagai contoh, jika sabun dan air yang digunakan untuk mengeluarkan ejen itu, air larian boleh mengalir ke dalam sebuah lubang yang mengandungi serbuk pelunturan. Walau bagaimanapun, bergantung kepada keperluan misi, penyingkiran fizikal boleh menjadi teknik yang berkesan tanpa langkah peneutralan berikutnya.

c) Luluhawa.

Luluhawa melibatkan proses seperti penyejatan dan penyinaran untuk menghapuskan atau memusnahkan bahan cemar ini. Bahan-bahan yang dicemari terdedah kepada unsur semulajadi (misalnya, matahari, angin, haba, hujan) untuk mencairkan atau memusnahkan bahan cemar daripada titik bahaya. Ini mungkin semudah membiarkan kenderaan berada di bawah matahari padang pasir yang panas membakar di luar kawasan pencemaran. Cuaca semula jadi adalah kaedah yang paling mudah dan yang paling sering digunakan untuk dekontaminasi pencemaran terutamanya bagi kawasan dan bangunan bukan misi penting dan jalan raya.

PERLETAKAN RUANG DEKONTAMINASI

Kawasan khusus di sekitar bangunan mungkin diperlukan untuk melaksanakan proses dekontaminasi. Kawasan ini memerlukan peralihan udara yang baik bagi membolehkan seseorang keluar dan masuk daripada zon pencemaran dengan pakaian yang bebas daripada kekotoran. Pengaturcaraan ruang dan konsep perancangan peredaran adalah sama dengan orang-orang yang diperlukan untuk memasuki dan meninggalkan bilik pembedahan hospital, kawasan bekalan steril pusat dan makmal bilik bersih. Mengelakkan pencemaran silang adalah penting untuk mengekalkan kawasan bersih dari kotor dan mengandungi bahan-bahan toksik.

PENGUMPULAN DATA

Kajian ini telah dijalankan dengan menggunakan kedua-dua sumber iaitu sumber primer dan sekunder. Sumber-sumber primer termasuklah dokumen-dokumen rasmi yang tidak diterbitkan dari pejabat kerajaan, daripada sumber-sumber awam dan tentera. Sumber sekunder pula termasuklah buku, penerbitan rasmi kerajaan, kertas kerja pembentangan dan ucapan-ucapan dan jurnal akademik. Memandangkan senjata NBK merupakan topik yang hangat dibincangkan, internet, akhbar dan majalah telah menyediakan pelbagai maklumat yang berguna dan membantu dalam kajian ini. Pusat-pusat penyelidikan yang menggunakan pengeluaran kertas ini termasuklah Perpustakaan Universiti Teknologi Malaysia, Perpustakaan Maktab Turus Angkatan Tentera Malaysia (MTAT), Institut Kajian Strategik dan Antarabangsa (ISIS), Maktab

Pertahanan Angkatan Tentera Malaysia (MPAT), Perpustakaan Negara dan Perpustakaan kem MINDEF, Kuala Lumpur.

PERBINCANGAN

Kesedaran masyarakat awam berkenaan bahaya serangan NBK ke atas negara tidak dipandang berat malahan ada segelintir masyarakat yang tidak tahu langsung apakah itu NBK. Masyarakat Malaysia terutamanya perlu diberi didikan dan pendedahan berkenaan bahayanya serangan NBK ke atas individu dan keluarga serta masyarakat keseluruhannya. Walaupun negara Malaysia sekarang aman dan tidak banyak kes yang melibatkan serangan NBK dan kes-kes yang berlaku adalah terpencil, namun tiada siapa yang tahu kemungkinan yang berlaku di masa-masa hadapan. Senjata NBK yang dahulunya hanya mampu digunakan oleh kuasa-kuasa besar kini juga mampu dimiliki oleh Negara Ketiga malahan pengganas sekalipun. Sebagai warganegara Malaysia, kita harus bersedia dan tahu bagaimana untuk bertindak balas apabila berlaku serangan tersebut. Kekurangan dalam pengetahuan NBK dari segi pengendalian dan kefahaman yang lemah mengenai rawatan-rawatannya boleh membahayakan keseluruhan penduduk di negara ini.

Melihat akan keperluan tersebut yang semakin tinggi, Pusat Pertahanan Nuklear, Biologi dan Kimia (PNBK) telah diwujudkan di Markas 3 Divisiyen, Kem Terendak, Melaka. Ketika ini Tentera Darat hanya mempunyai satu unit PNBK yang berperanan menyediakan anggota dan peralatan untuk diaturgerak bagi membantu 3 Divisiyen menangani ancaman serangan dan bencana NBK dalam kawasan tanggungjawab dan lain-lain kawasan operasi apabila diarahkan. Ia berkemampuan untuk menangani isu-isu yang berkaitan dengan ancaman NBK secara terhad. Sehingga kini kemudahan-kemudahan infrastruktur yang terdapat di PNBK adalah tidak mencukupi dan tapak yang diduduki sekarang adalah tidak bersesuaian dengan kehendak-kehendak dan keperluan sebagai sebuah pusat latihan dan operasi. Kawasan latihan sementara (tumpangan) adalah di kawasan 'airstrip' dan tidak sesuai untuk sesi latihan. Kemudahan-kemudahan latihan seperti garaj untuk kenderaan pertahanan, penginapan untuk pelatih-pelatih serta kawasan latihan yang lengkap tidak disediakan. Dan Pusat PNBK ini masih belum mendapat pengiktirafan sebagai sebuah pusat operasi daripada Cawangan Perancangan dan Pertahanan Tentera Darat, Kementerian Pertahanan.

Rekabentuk dan susunatur bangunan Pusat Pertahanan Nuklear, Biologi dan Kimia (PNBK) sediada tidak teratur dan tidak dapat menampung jumlah pelatih yang ramai dalam sesuatu masa. Bangunan yang digunakan sekarang adalah bangunan tumpangan. Faktor keselamatan kepada pelatih-pelatih juga kurang diambil berat jika sesuatu kejadian yang tidak diingini berlaku semasa sesi latihan dijalankan.

REKABENTUK BANGUNAN

Objektif rekabentuk bangunan latihan dekontaminasi ini adalah untuk meningkatkan kesedaran di kalangan entiti awam, ahli akademik, masyarakat saintifik, sektor swasta dan masyarakat awam secara umum mengenai isu-isu NBK dan risiko-risiko yang berkaitan dengan penyebarannya. Ia juga menyediakan satu kursus pembelajaran pada pemahaman asas dan umum.

Program bangunan ini akan menyediakan satu siri ceramah, latihan dekontaminasi, pameran, tayangan gambar, galeri, *'virtual reality hall'* serta lawatan sambil belajar. Keseluruhan ruang bangunan ini akan mengadaptasikan sistem perlindungan NBK untuk memastikan bangunan ini dapat mengurangkan kemusnahan kepada bangunan dan juga penghuninya jikalau berlaku sebarang kejadian serangan NBK daripada pihak musuh.

Antara matlamat reka bentuk sistem perlindungan NBK terhadap bangunan Pusat Latihan NBK Bersepadu ini adalah:

- 1) *'Modularity and transportability'*, membolehkan sistem dipasang dengan cepat dan mudah dikeluarkan dari bangunan yang sedia ada.
- 2) Menggunakan komponen rak komersial di dalam unit modular yang boleh dipertingkatkan untuk memenuhi aplikasi masa depan.

Keupayaan sistem ini termasuklah:

- 1) udara ditapis untuk tekanan udara.
- 2) pelbagai sensor untuk ejen NBK.
- 3) peruntukan dekontaminasi kecemasan bagi sesiapa sahaja yang memasuki ruang perlindungan.
- 4) Satu sistem kawalan berteknologi tinggi untuk mengintegrasikan semua komponen-komponen sistem.
- 5) Mengawal keselamatan fizikal untuk kenderaan dan lalu lintas pejalan kaki di dalam dan sekitar bangunan.

Selain daripada itu, generator set diperlukan untuk mengelakkan kehilangan bekalan kuasa sekiranya berlaku gangguan bekalan elektrik. Kemudahan pemeriksaan saringan ejen NBK telah disediakan untuk dekontaminasi kakitangan sebelum memasuki bangunan terutama dalam kes berskala besar. Satu sistem pengesanan NBK menggunakan pelbagai pengesan berteknologi tinggi diperlukan untuk memaksimumkan sensitiviti telah dipasang di dalam dan luar bangunan. Untuk menjaga keselamatan fizikal bangunan, pancutan air berada di luar bangunan, kawalan akses elektronik dan pusat pemeriksaan keselamatan di semua pintu masuk bangunan.

PEMILIHAN BAHAN BINAAN

'Building Skin Perforation'

Bangunan latihan dekontaminasi ini adalah menggunakan bahan daripada *'malleability'* untuk lapisan luar bangunannya. *'Malleability'* adalah salah satu daripada sifat-sifat logam. Logam *'malleability'* boleh diregangkan dan mendatar dan sukar untuk dipecahkan. Salah satu logam yang paling mudah dibentuk adalah aluminium. Aluminium sebagai logam mudah dibentuk mempunyai banyak kelebihan dan aplikasi. Tindakan atau proses mengembangkan logam dan untuk mencegah daripada

kerosakan menghasilkan '*corrugates*'. Ini dipanggil penembusan atau pengembangan logam. Aluminium adalah salah satu logam yang terbaik untuk menghasilkan bentuk lubang kerana ia adalah ringan, tahan hakisan dan sangat mudah dibentuk. Tahan hakisan membuatkan kepingan logam berlubang lebih tahan lama.

Tapak bangunan ini mempunyai latar belakang hutan yang cukup indah di Bandar Baru Sendayan. Ini memberikan idea bentuk '*perforation*' yang diambil dari bentuk kanopi pokok. Bentuk kanopi pokok di bahagian hadapan bangunan merupakan simbolik kepada bentuk bangunan yang '*blend*' dengan persekitaran semula jadi dan pada masa yang sama memberi kesan yang moden dengan kepingan logam berlubang. Lingkungan bangunan terdiri daripada skrin logam berlubang dengan tahap yang berbeza di kawasan terbuka. '*Facades*' yang menghadap timur dan barat mempunyai peratusan yang lebih kecil iaitu (40% kawasan terbuka). '*Facades*' menghadap utara dan selatan mempunyai peratusan yang lebih tinggi di kawasan terbuka (60% kawasan terbuka). Pilihan untuk mengambil peratusan yang berbeza menjelaskan lingkungan bangunan adalah berdasarkan peredaran matahari dan bukan hanya mementingkan nilai estetika sahaja. '*Facades*' timur dan barat pula perlu diberi perlindungan daripada pendedahan cahaya matahari pada awal pagi dan lewat petang. Peratusan kecil kawasan terbuka akan memberi perlindungan yang mencukupi bagi keadaan ini. '*Facades*' utara dan selatan tidak didedahkan kepada sudut matahari yang rendah. Oleh itu, peratusan yang lebih tinggi di kawasan terbuka akan sudah mencukupi dalam melindungi bangunan dari sudut tinggi matahari.

PROSES DEKONTAMINASI

Antara ciri-ciri rekabentuk ruang dekontaminasi bagi Pusat Latihan NBK Bersepadu ini adalah seperti berikut:

- (1) Direka untuk mempunyai kawasan pencemaran dan kawasan dekontaminasi.
- (2) Mandian '*shower*'.
- (3) Sistem pengudaraan khas.
- (4) Kemasan dalaman yang mempunyai rintangan terhadap air dan / atau kimia.

Secara ringkasnya, proses dekontaminasi ini digambarkan seperti di Gambarajah 1 dan Gambarajah 2.

PERLETAKAN RUANG

Bangunan latihan dekontaminasi ini direka khusus untuk memberi pendedahan kepada masyarakat umum mengenai ancaman NBK. Selama ini hanya agensi-agensi keselamatan sahaja yang melibatkan diri dengan menyertai kursus NBK. Dengan terbinanya bangunan latihan ini diharap masyarakat awam dapat bersama-sama menggembleng tenaga dan meluangkan masa dengan menyertai kursus NBK di samping dapat memahami dan mendalami ilmu ketenteraan juga. Kerjasama antara

semua agensi kerajaan dan masyarakat umum amat penting demi mempertahankan kedaulatan negara.

Kompaun bangunan latihan dekontaminasi ini disediakan dengan ruang-ruang sokongan seperti auditorium, *'virtual reality hall'*, galeri serta bilik seminar untuk memberikan kemudahan yang selengkapnya kepada pelatih-pelatih semasa menjalani kursus di bangunan ini. Kemudahan yang lengkap ini dikawal dengan sensor dan alat kawalan pencegah ejen NBK. Ini untuk memastikan keselamatan penghuni di dalamnya terjamin daripada segala ancaman ejen NBK. Pencegahan dalam menghadapi ancaman NBK adalah perkara paling penting dalam menangani permasalahan yang berpunca dari ancaman NBK. Dengan itu, setiap anggota pelatih terpaksa mengharungi setiap kawalan keselamatan yang telah dipasang di setiap penjuru bangunan ini.

Kedudukan kawasan latihan dekontaminasi anggota diletakkan di bahagian tengah bangunan utama. Latihan ini boleh dilakukan dalam keadaan tertutup atau terbuka bagi memberikan kelainan daripada suasana latihan biasa. Rekabentuk bumbung yang direka untuk aktiviti ini adalah dari jenis *'Clamshell Dome Structure'* di mana ianya menggunakan teknologi yang membolehkan bumbung ini dibuka dan juga ditutup bergantung kepada situasi latihan. Ruang ini juga boleh digunakan semasa siang mahupun malam hari.

Ruang galeri disediakan supaya para pelatih dapat mendalami ilmu berkenaan NBK bermula daripada sejarah NBK, ciri-ciri NBK, kesan NBK dan sebagainya. Di atas ruang galeri ini adalah auditorium. Ruang auditorium ini mempunyai ukuran yang lebih besar dan mampu menampung kapasiti 350 orang. Ianya tidak hanya digunakan sebagai ruang untuk pelaksanaan kegiatan ceramah/ kuliah dengan jumlah peserta yang ramai tetapi juga sebagai tempat untuk acara-acara khusus seperti Hari Penutupan Kursus, Hari Anugerah Cemerlang Pekerja dan sebagainya. Di bahagian belakang auditorium ini terdapat suatu ruang yang dipanggil *'outdoor terrace'* di mana peserta kursus dapat melihat dengan jelas aktiviti-aktiviti latihan NBK yang lain yang sedang dijalani oleh anggota-anggota keselamatan yang sedang berkursus di sini.

Untuk pelatih mengalami keadaan sebenar yang mungkin terjadi semasa ancaman NBK, ruang realiti maya atau *Virtual reality (VR)* disediakan di tingkat satu supaya mereka dapat merasai pengalaman visual, persekitaran yang dihasilkan oleh komputer yang dipaparkan sama ada pada skrin komputer atau melalui paparan stereoskop khas tetapi sebahagian simulasi memasukkan maklumat deria tambahan seperti bunyi melalui pembesar suara atau fon kepala. Sesetengah sistem termaju dan sistem ujian memasukkan maklumat sentuh yang dipanggil suap balas terhad. Pelatih boleh berinteraksi dengan persekitaran VR, sama ada melalui peranti input piawai seperti papan kekunci dan tetikus atau melalui peranti direka khas seperti sarung tangan berwayar dan mesin jalan (*treadmill*) pelbagai arah. Persekitaran simulasi boleh menyerupai dunia sebenar sebagai contoh, simulasi bagi latihan tempur dalam menghadapi ancaman NBK.

Di samping itu juga disediakan fasiliti-fasiliti untuk kegunaan umum seperti tandas, surau, stor dan bilik persalinan yang diletakkan di setiap penjuru bangunan dan di setiap tingkat.

CADANGAN

Ancaman NBK adalah sangat unik dan perlu ditangani dengan berhati-hati dan tepat. Ancaman NBK memberikan impak yang besar kepada kekuatan negara, pasukan keselamatan, sistem penjagaan kesihatan awam, penyelidikan serta strategi pembangunan negara. Persediaan yang rapi dan proses maklum balas haruslah diperkenalkan untuk menangani aktiviti serangan NBK semasa kecemasan. Ini boleh disokong oleh pencegahan NBK, pengesanan NBK dan strategi tindak balas yang memerlukan untuk menangani apa-apa perbuatan rahsia atau secara terang-terangan serangan NBK.

Dengan meningkatkan penyediaan dan proses maklum balas, ia akan membantu kita supaya dapat menghalang dan mengalahkan ejen serangan NBK serta meningkatkan kesihatan umum dan kesejahteraan penduduk. Tujuan penyerang yang berpotensi adalah sukar untuk dijangkakan. Oleh itu, menutup kelemahan kita adalah cara yang paling berkesan untuk menghalang atau mengurangkan serangan NBK. Kebelakangan ini kebimbangan bahawa potensi serangan NBK boleh menyebabkan kematian besar-besaran telah meningkat. Perhatian khusus perlu diberikan kepada senario di mana seorang ejen NBK mampu ditransmisikan daripada seorang ke seorang dan tindakan ini disengajakan didedahkan di kalangan orang awam. Pelbagai perubahan drastik akan dilaksanakan untuk membendung kesan yang mungkin terjadi daripada ejen tertentu dan sumbernya. Langkah pertama ialah campur tangan daripada pihak kesihatan awam dalam menangani penyakit-penyakit yang mungkin berjangkit dalam konteks ini. Terdapat permintaan pengenalan besar-besaran atau kuarantin ke atas penduduk yang berpotensi terdedah. Walaupun kuarantin besar-besara belum pernah dilaksanakan di Malaysia, ia telah digunakan secara kecil-kecilan semasa latihan serangan NBK dilaksanakan. Tahap kesihatan masyarakat awam juga perlulah tinggi dan boleh menangani semua kesan daripada serangan ejen NBK yang tertentu.

Langkah kedua adalah langkah pencegahan yang perlu ditekankan daripada peringkat pertama lagi. Ini adalah langkah yang sangat penting dalam memberi maklum balas dan mengawal aktiviti serangan NBK. Beberapa strategi dan perancangan dokumen diperlukan dalam usaha-usaha meningkatkan pertahanan NBK oleh kerajaan persekutuan. Setiap agensi mempunyai peranan masing-masing. Agensi-agensi tersebut telah melaksanakan pelbagai tindakan dan program yang berbeza dalam bidang kuasa masing-masing dalam menangani ancaman. Walaupun dengan segala usaha yang telah dilaksanakan oleh kerajaan, ramai pakar termasuk ahli politik, pertubuhan bukan kerajaan (NGO) dan wakil-wakil industri telah menimbulkan isu kelemahan dan kekurangan dalam aktiviti pertahanan NBK di peringkat kerajaan persekutuan. Dalam proses ini terdapat keperluan untuk melaksanakan Pusat Latihan NBK Bersepadu bersama-sama dengan penglibatan pelbagai agensi seperti Jabatan Perdana Menteri, Kementerian Pertahanan, Kementerian Kesihatan dan agensi-agensi lain yang berkaitan.

KESIMPULAN

Tanggungjawab utama kerajaan adalah untuk melindungi rakyat dan kepentingan negara daripada serangan NBK serta meningkatkan pertahanan NBK. Dengan tertubuhnya Pusat Latihan NBK Bersepadu, ianya dapat memenuhi keperluan penting dalam menghadapi serangan NBK. Mekanisma keselamatan dan pertahanan NBK mestilah

fleksibel dan dapat disesuaikan dengan cara "perintah dan kawalan" secara tradisional di mana mekanisme pentadbiran kerajaan tidak akan berfungsi dengan lancar jika ia tidak disokong oleh pendekatan pusat latihan yang kukuh. Secara umum terdapat empat jenis tindak balas dalam memerangi serangan NBK iaitu tindak balas politik, gabungan tentera, bantuan undang-undang dan pertahanan awam.

Persiapan yang rapi oleh semua sektor agensi kerajaan dan swasta dalam memerangi serangan dan ancaman NBK boleh membantu mengurangkan potensi ancaman kesihatan awam dan alam sekitar apabila kejadian kecemasan sebenar berlaku. Ini akan dapat membantu pentadbiran negara dari segi ekonomi dan sosial juga melindungi alam sekitar daripada kerosakan yang disebabkan oleh mana-mana ancaman.

Biasanya serangan ejen NBK akan menasarkannya kepada rupa fizikal bangunan yang menjadi sebab utama kepada perancangan yang teliti dalam merekabentuk bangunan yang lengkap dengan pelbagai jenis perlindungan. Keganasan daripada NBK termasuklah penyebaran secara meluas ejen-ejen NBK dan bahan kimia industri toksik yang boleh disebarkan kepada bangunan melalui udara, air, makanan atau permukaan. Sistem perlindungan NBK terdiri daripada pelbagai bangunan daripada bangunan yang ringkas dan kos perlindungan yang rendah seperti rumah kita berlindung, kepada sistem bangunan yang kompleks dan mahal ditambah dengan sistem kawalan yang canggih beserta sistem amaran awal. Kesesuaian strategi perlindungan bangunan dan reka bentuk sistem adalah ditentukan oleh ancaman, kelemahan, tahap perlindungan yang dikehendaki, keperluan pengguna, kos dan lain-lain pertimbangan tertentu.

Walaupun piawaian yang diiktiraf bagi reka bentuk dan membina sebuah bangunan yang mempunyai sistem perlindungan NBK biasanya tidak wujud, beberapa penyelidikan kerajaan yang berterusan dan program-program pembangunan yang membangunkan standard dan keperluan haruslah diteruskan dalam menangani ancaman NBK terhadap bangunan dan penghuninya.

RUJUKAN

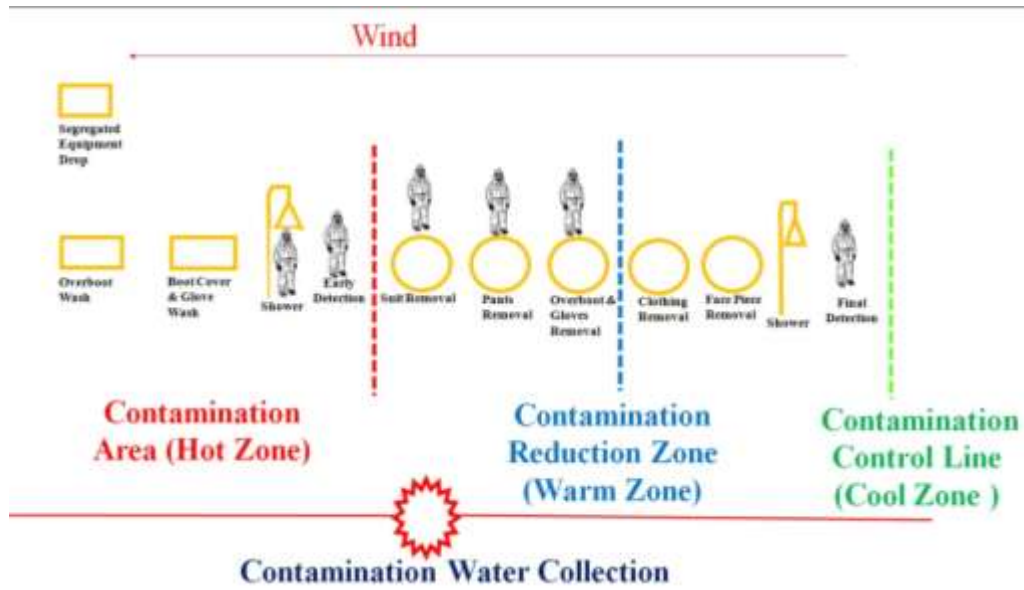
- Roger Highfield, Science Editor, Colonies in Space may be only hope, says Hawking, The Telegraph, <http://www.telegraph.co.uk/news/uknews/1359562/Colonies-in-space-may-be-only-hope-says-Hawking.html>
- Michael T. Kint, *Building Population Resilience to Terror Attacks: Unlearned Lessons From Military and Civilian Experience*, Air War College Research Paper, Unpublished.
- Laura McEnaney, *Civil Defense Begins at Home*, (Princeton, NJ: Princeton University Press, 2000), 24.
- Barbara A. Nadel, *Building Security Handbook for Architectural Planning and Design*, McGraw-Hill, 2004.
- Joseph A. Demkin, *Security Planning and Design*, John Wiley & Sons, Inc., 2004.

Jadual 1 Peringkat A Dekontaminasi.

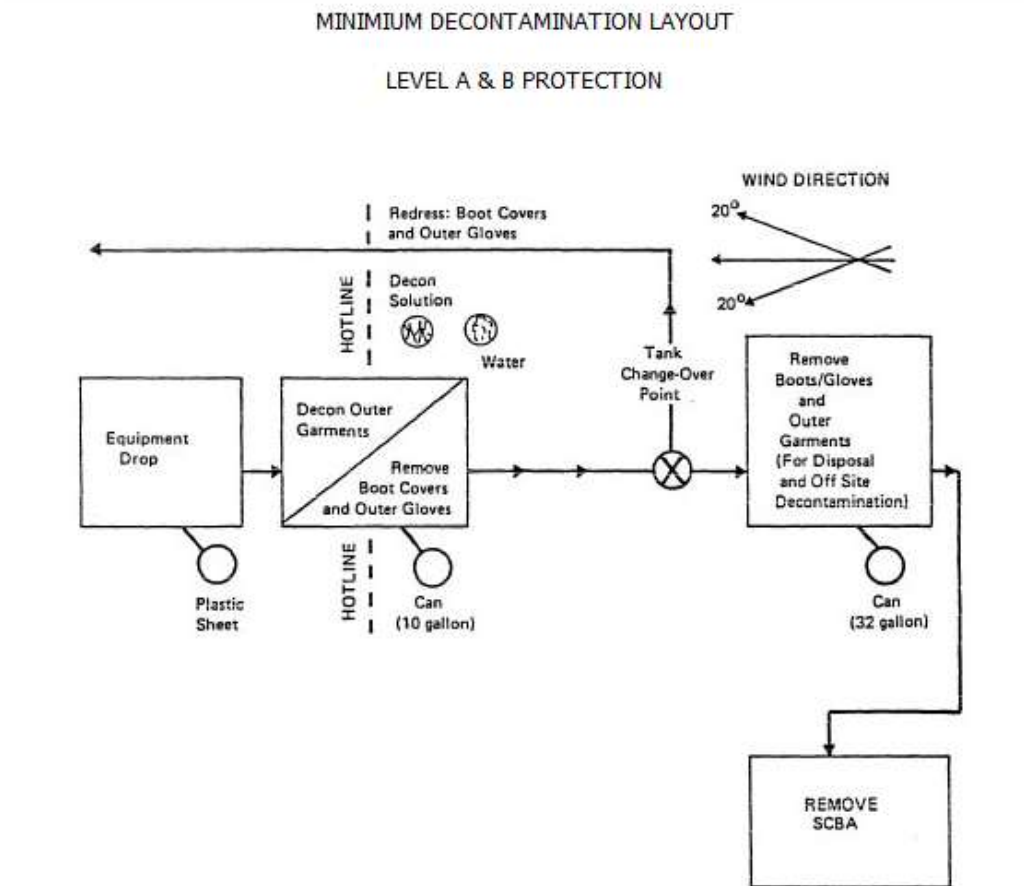
FSOP 7: MAXIMUM MEASURES FOR LEVEL A DECONTAMINATION		
Station 1:	Segregated Equipment Drop	1. Deposit equipment used on site (tools, sampling devices and containers, monitoring instruments, radios, clipboards, etc.) on plastic drop cloths or in different containers with plastic liners. During hot weather operations, a cool down station may be set up within this area.
Station 2	Boot Cover and Glove Wash	2. Scrub outer boot covers and gloves with decon solution or detergent/water.
Station 3	Boot Cover and Glove Rinse	3. Rinse off decon solution from station 2 using copious amounts of water.
Station 4	Tape Removal	4. Remove tape around boots and gloves and deposit in container with plastic liner.
Station 5	Boot Cover Removal	5. Remove boot covers and deposit in container with plastic liner.
Station 6	Outer Glove Removal	6. Remove outer gloves and deposit in container with plastic liner.
Station 7	Suit and Boot Wash	7. Wash encapsulating suit and boots using scrub brush and decon solution or detergent/water. Repeat as many times as necessary.
Station 8	Suit and Boot	8. Rinse off decon solution using water. Repeat as many times as necessary.
Station 9	Tank Change	9. If an air tank change is desired, this is the last step in the decontamination procedure. Air tank is exchanged, new outer gloves and boot covers donned, and joints taped. Worker returns to duty.
Station 10	Safety Boot Removal	10. Remove safety boots and deposit in container with plastic liner.
Station 11	Fully Encapsulating Suit and Hard Hat Removal	11. Fully encapsulated suit is removed with assistance of a helper and laid out on a dropcloth or hung up. Hard hat is removed. Hot weather rest station maybe set up within this area for personnel returning to site.
Station 12	SCBA Backpack Removal	12. While still wearing facepiece, remove backpack and place on table. Disconnect hose from regulator valve and proceed to next station.
Station 13	Inner Glove Wash	13. Wash with decon solution that will not harm the skin. Repeat as often as necessary.
Station 14	Inner Glove Rinse	14. Rinse with water. Repeat as many times as necessary..
Station 15	Face Piece Removal	15. Remove face piece. Deposit in container with plastic liner. Avoid touching face with fingers.
Station 16	Inner Glove Removal	16. Remove inner gloves and deposit in container with liner
Station 17	Inner Clothing Removal	17. Remove clothing and place in lined container. Do not wear inner clothing off-site since there is a possibility that small amounts of contaminant might have been transferred in removing the fully-encapsulating suit.
Station 18	Field Wash	18. Shower if highly toxic skin-corrosive or skin-absorbable materials are known or suspected to be present. Wash hands and face if shower

		is not available.
Station 19	Redress	Put on clean clothes.

(Sumber: *Field Standard Operating Procedures for the Decontamination of Response Personnel {FSOP 7}*. EPA Office of Emergency and Remedial Response. Hazardous Response Support Division, Washington. DC. January 1985).



Gambarajah 1 Cadangan Proses Dekontaminasi Anggota Peringkat Perlindungan A.



Gambarajah 2 Susunatur minimum proses dekontaminasi – peringkat perlindungan A & B.

