

# EVAKUASI VERTIKAL YANG LEBIH AMAN

**M**asih ingat kejadian runtuhnya dua menara kembar World Trade Center, akibat perbuatan teroris 11 September lalu? Ketika itu, banyak penghuni bangunan yang tidak sempat menyelamatkan dirinya dan terkubur hidup-hidup dalam reruntuhan gedung tertinggi di New York tersebut.

Banyak orang berteriak ngeri, ketika bangunan tersebut tiba-tiba runtuh, setelah lebih dua jam terjadi tabrakan pesawat pada beberapa lantainya. Sulit dibayangkan, apa yang dialami oleh para penghuni yang masih terjebak dalam bangunan, tanpa sempat menyelamatkan dirinya.

Dan jumlah orang yang terjebak, kabarnya mencapai 6000 orang. Hal ini bisa terjadi, karena mana mungkin dalam waktu hanya dua jam, seluruh penghuni tersebut mampu menyelamatkan dirinya melalui tangga-tangga dan lift yang sangat terbatas jumlah angkutannya? Itupun kalau mereka langsung mengetahui, apa sebenarnya yang sedang mereka hadapi.

Tersentak oleh kejadian ini, kemudian banyak yang bertanya: Apa tidak ada alternatif lain, selain menggunakan tangga dan lift, untuk menyelamatkan penghuni suatu bangunan tinggi pada saat terjadi keadaan bahaya, semisal kebakaran, pemboman, dan sebagainya? Apalagi lift biasanya dinonaktifkan dalam situasi demikian, karena dianggap terlalu berbahaya untuk digunakan.

Pertanyaan ini kemudian mengembang, bagaimana dengan nasib para penyandang cacat dan orang tua yang tidak mampu menuruni tangga sendiri, tanpa bantuan orang lain? Padahal, semakin banyak kelompok masyarakat ini yang beraktivitas atau bahkan bertempat tinggal di bangunan-bangunan tinggi. Terutama di kota-kota besar, di mana lahan semakin sempit sementara populasi penduduknya semakin tinggi.

## Bertahan di tempat

Beberapa waktu lalu, *Konstruksi* sempat berkorespondensi dengan John Ng, seorang ahli penanganan kebakaran dari Singapura, mengenai hal ini. Ia berbicara tentang bagaimana merancang proses evakuasi yang lebih cepat dan aman bagi para penghuni bangunan bertingkat tinggi, termasuk bagi para penyandang cacat dan orang tua.

Menurutnya, dewasa ini sebenarnya sudah ada beberapa fitur akses khusus bagi para penyandang cacat dan orang tua pada bangunan-bangunan tinggi. Antara

lain, *ramps* yang diperuntukkan bagi aksesibilitas pengguna kursi roda, panel kontrol lift yang sengaja dipasang rendah, serta lift yang berhenti pada tiap lantai bangunan. Fitur-fitur tersebut, katanya, sejauh ini boleh dibilang telah berhasil menjadikan bangunan tinggi lebih "bersahabat" pada kaum cacat dan orang tua.

"Meski demikian, pemikiran mengenai pengungsian secara vertikal, seringkali masih mengabaikan kelemahan mereka. Apalagi ketika lift dianggap tidak aman, dalam suatu kejadian evakuasi besar-besaran," tutur John. Dalam kondisi tersebut, satu-satunya jalan keluar bagi siapa saja yang berada dalam bangunan, adalah melalui tangga, imbuh direktur *Escape Consult Mobiltext (s) Pte Ltd - Singapore* ini.

John juga memberi komentar tentang beberapa hal, terkait strategi menghadapi

keadaan darurat pada bangunan bertingkat tinggi. Menurutnya, sistem pengamanan terhadap kebakaran yang terdapat pada bangunan tinggi dewasa ini, kebanyakan didesain untuk mengontrol suatu kebakaran. Dengan demikian, diharapkan, upaya evakuasi besar-besaran seluruh penghuni gedung tidak perlu lagi dilakukan.

Dalam penerapan strategi "bertahan di tempat" ini, beberapa elemen secara kolektif, seperti sprinkler otomatis, kabin anti api dan sebagainya, dirancang sedemikian rupa untuk menyediakan lingkungan buatan yang aman. Strategi ini telah diterapkan di sebagian besar bangunan bertingkat tinggi dunia.

Pada kebakaran biasa, fitur-fitur perlindungan seperti ini, memang sangat dibutuhkan. Terutama bagi para penyandang cacat atau orang-orang yang mampu



Gedung-gedung tinggi: selain menjadi tempat perlindungan, terkadang dapat juga menjadi perangkap yang mematikan dalam keadaan darurat. Karena itu, fitur-fitur keselamatan yang memadai harus benar-benar diperhatikan.



**Single entry escape chute** : Dalam kondisi darurat, meluncur turun langsung ke tanah dapat menjadi pilihan yang lebih baik daripada tetap berada dalam bangunan.

nyai kesulitan bergerak tanpa bantuan orang lain, semisal orang tua atau sakit. Elemen-elemen desain ini, diyakini dapat menyediakan suatu lingkungan sementara yang aman, sambil mereka menunggu pertolongan.

Tapi bagaimana apabila bangunan terancam bahaya besar, sehingga tetap membutuhkan tindakan evakuasi total? Oleh karena itu, tutur John, selain penerapan strategi bertahan di tempat, persiapan yang cukup untuk melakukan evakuasi sebagian atau keseluruhan penghuni bangunan tetap menjadi hal yang perlu diperhatikan.

#### Evakuasi total

Beberapa hal pokok, perlu diperhatikan dalam pengevakuasian penghuni bangunan tinggi, tutur John. Antara lain, meskipun tangga keluar di bangunan tinggi sesungguhnya didesain untuk mengakomodasi evakuasi seluruh bangunan, tetap akan ada kesulitan-kesulitan yang akan ditemui dalam prakteknya.

Pada pengevakuasian total penghuni

sebuah bangunan tinggi, terjadi suatu efek kumulatif, di mana sejumlah besar orang harus turun dalam jarak yang cukup jauh melalui tangga. Sehingga dibutuhkan banyak waktu untuk memindahkan seluruh penghuni ke luar bangunan.

Dalam kondisi seperti ini, ungkap John, penghuni yang sehat saja dapat terluka, ketika berjejalan di lorong tangga. "Dalam evakuasi gedung WTC, akibat pemboman oleh teroris pada tahun 1993, misalnya. Kami belajar bahwa dalam beberapa kasus, pengevakuasian melalui tangga darurat seperti ini akan memakan waktu sekitar 6-8 jam bagi penghuni untuk berhasil sampai di luar bangunan," tutur John.

Saat ini, tangga darurat merupakan persyaratan minimum menghadapi bahaya kebakaran bagi bangunan. Meski demikian, menurut John, persyaratan minimum ini sebentar lagi akan menjadi tidak memadai, seiring dengan pertumbuhan populasi yang semakin cepat.

Catatan statistik mengenal orang yang terluka akibat tangga, telah meningkat selama 25 tahun belakangan (1974 - 1998). Jumlah orang yang berusia 65 tahun ke atas yang mengalami luka serius akibat tangga, meningkat dari sekitar 16 persen menjadi 23 persen. Namun fakta yang paling merisaukan adalah, bahwa kematian akibat tangga paling sering terjadi pada orang-orang yang berumur lebih dari 65 tahun.

Dalam semua kasus evakuasi bangunan bertingkat tinggi, diyakini bahwa sekitar 20 persen dari penghuni akan membutuhkan pertolongan ketika harus menggunakan tangga. Oleh karena itu, proses untuk mengeluarkan mereka dari bangunan membutuhkan waktu berjam-jam.

Nasib kaum cacat dan orang tua untuk menuju lantai paling bawah dalam kondisi darurat, sangat tergantung dari kemampuan penghuni lainnya. Mampukah seseorang membopong seorang cacat menuruni tangga darurat dari lantai 50 hingga ke lantai dasar?

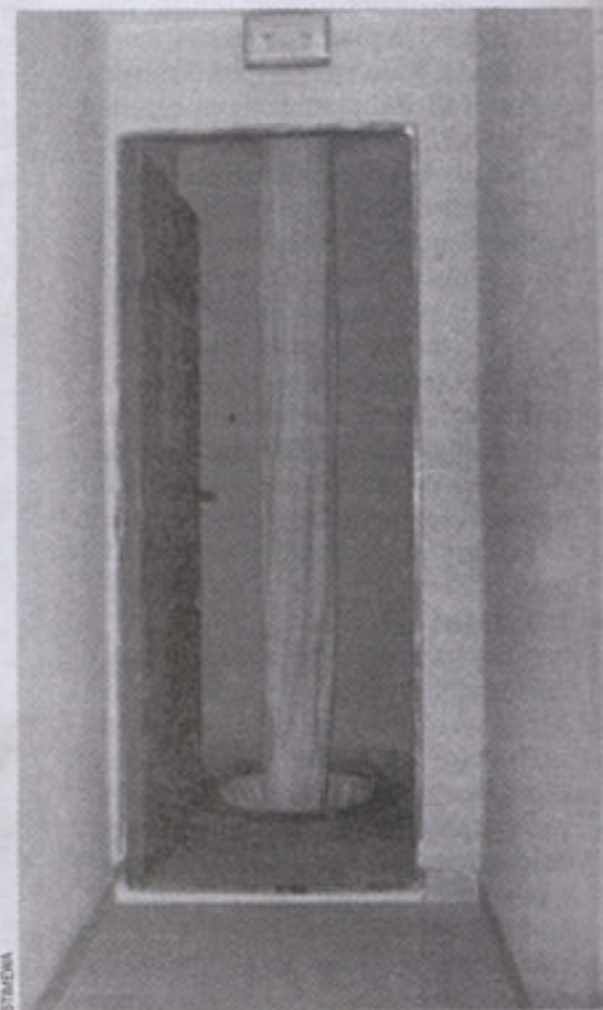
Hal ini merupakan proses yang sangat memakan waktu, berbahaya, membutuhkan banyak tenaga, dan malah dapat membahayakan jiwa mereka yang menawarkan pertolongan itu sendiri. Apalagi, bila asap mulai memasuki lorong tangga yang dijejali orang. Penglihatan yang buruk karena

terhalang asap, akan menambah kesulitan mereka.

Lalu bagaimana dengan fitur lift bagi orang cacat? Meskipun ada beberapa peraturan di beberapa negara yang mengizinkan penggunaan lift kebakaran untuk menurunkan para cacat ke lantai bawah dalam kondisi *emergency*, namun penggunaan lift oleh para penyandang cacat adalah sangat tidak praktis dalam kondisi aktual saat terjadi kebakaran. Lift ini sangat sulit dikontrol.

Apalagi, tampaknya, orang yang sehat juga akan berebut menggunakan lift kebakaran, begitu mereka menyadari fasilitas dapat membawa mereka ke bawah dengan lebih cepat. Tidak ada mekanisme yang dapat membatasi penggunaan lift hanya untuk yang sangat memerlukannya saja.

Selain itu, lift didesain untuk turun tingkat yang telah ditentukan sebelumnya. Biasanya, ke bagian lobby bangunan. Apabila terjadi malfungsi, lift ini bisa saja malah macet tepat di lantai yang terbakar dan memanggng orang-orang yang ada dalamnya. Oleh karena itu, lift sangat tidak aman digunakan dalam kondisi darurat kebakaran. Lalu adakah alternatif lain untuk mengenyahkan kelemahan-kelemahan yang dimiliki peralatan keselamatan ini? Dan yang mampu mengantarkan kaum cacat dan orang tua untuk mencapai lantai paling bawah dengan lebih cepat dan aman?



**Multi entry escape chute** : terdiri atas segmen-segmen untuk meluncur turun dari lantai ke lantai.

### Sistem alternatif

Selubung luncur (*Escape Chute*), adalah suatu pengembangan rancangan jalur keluar darurat dari suatu struktur atau gedung. Fitur alternatif ini, dapat dianggap sebagai bagian integral dari rancangan sistem jalur keluar bangunan lainnya, seperti halnya tangga, lift dan sebagainya, yang merupakan fitur standar suatu bangunan tinggi.

Penggunaan rancangan ini akan memaksimalkan keamanan, karena dapat digunakan oleh semua orang. Termasuk para penyandang cacat dan orang tua, dalam kondisi darurat. Desain jalur keluar (*egress*) ini, pada dasarnya merupakan penggabungan beberapa sistem selubung luncur pada suatu tangga tambahan (*enhanced staircase enclosure*).

*Stair enclosure* ini, dapat dirancang dengan berpatokan pada peraturan setempat. Minimal rancang strukturnya harus mampu memberikan perlindungan terhadap api, sehingga fitur ini layak digunakan sebagai jalur keluar alternatif pada saat terjadi kebakaran.

Sistem selubung luncur, bekerja berdasarkan prinsip gravitasi. Dengan menggunakan metoda tekanan dan gesekan menurun vertikal, para pemakai akan mencapai *ground level* dengan cepat dan relatif aman. Unikny, mekanisme ini dapat berjalan tanpa harus tergantung pada ukuran, bentuk dan berat badan pemakai. Bahkan, dapat juga digunakan bagi orang yang terluka atau tidak sadarkan diri.

Ada banyak tipe selubung luncur. Selain selubung luncur jenis *multiple* yang terdiri atas beberapa segmen, ada juga selubung luncur *single* yang dapat digunakan untuk meluncur langsung dari lantai teratas sampai lantai dasar. Pada tipe *multiple*, tiap segmen berupa 2 lapis selubung untuk menuruni suatu lantai dalam suatu ruang selubung (*chute room*). Dengan melalui jalur vertikal yang sama, dari lantai teratas hingga lantai dasar, sambung-menyambung, menghantarkan pemakainya untuk menyelamatkan diri.

Selubungnya sendiri, terbuat dari bahan:

1. *Lapisan luar* - semacam kain yang fleksibel dan elastis, berfungsi sebagai rem dan dapat beroperasi secara efektif pada suhu antara -45 hingga +175 derajat Celcius.

2. *Lapisan dalam* - semacam kain dari

*Du Pont Kevlar* atau *Enka Twaron*, yang mampu menahan temperatur hingga lebih dari 650 derajat Celcius. Lapisan ini berfungsi untuk menanggung keseluruhan beban yang terjadi dan mempunyai kapasitas hingga lebih dari 10 ton (10.000 kg).

"Dengan menggunakan sistem selubung luncur ini, ketika kebakaran terjadi, para penyandang cacat dan orang tua diharapkan akan dapat menyelamatkan diri,



**Movable chute** : biasa digunakan oleh pemadam kebakaran untuk secara cepat menurunkan orang yang tidak mungkin turun melalui tangga.

dengan atau tanpa pertolongan orang lain," ungkap John, seraya menambahkan, mereka juga dapat menggunakan tangga keluar tambahan (*stair enclosure*) sebagai tempat perlindungan sementara, sambil menunggu regu penyelamat.

Tiga perlindungan sekaligus disediakan oleh suatu sistem selubung luncur, yakni perlindungan dari api, panas dan asap pada saat evakuasi. "Namun, ketika selubung ini harus melewati lantai yang terbakar, perlu diingat, bahwa ketahanan selubung ini terhadap panas, hanya sampai 800 derajat Celcius," ujarnya. Misalnya dalam kejadian 11 September, magnitude panas di lantai terbakar jauh di atas 800 derajat Celcius. Maka tidak mungkin selubung luncur

ini dapat menembusnya, tambah John.

### Dilema 11 September

"Dalam kasus 11 September, memang terjadi dilema bagi orang-orang yang ketika itu hendak menyelamatkan diri," tutur John. Di satu pihak, jika orang-orang berhasil melarikan diri keluar bangunan, mereka akan tertimpa bahan-bahan bangunan yang jatuh dari Tower 1 yang pertama ditabrak oleh pesawat teroris.

Karena itu, beberapa petugas mengingatkan penghuni Tower 2 untuk tidak keluar dari bangunan. Namun, ternyata Tower tersebut juga ditabrak dan runtuh. Kejadian seperti ini, jelas bukan kejadian kecelakaan biasa, tutur John. Prosedur standar manapun, tidak dapat digunakan dalam peristiwa seperti ini.

Panduan minimal yang dapat diikuti mungkin hanya terangkum dalam akronim "RED", yaitu: *React* (Berreaksi), *Waspada* terhadap tanda-tanda asap, api atau ancaman lainnya. *Evaluate*, perkirakan besarnya ancaman dengan bertanya-tanya pada orang yang melihatnya, perhatikan kondisi sekitar dan informasi lain yang mungkin didapat. *Decide*, Pada tahap ini, cuma ada dua pilihan, dan keduanya sulit. Pertama, segera keluar dari bangunan. Kedua, diam di tempat atau turun ke lantai yang lebih aman dan bersiap untuk melakukan penyelamatan diri.

Diakhir pembicaraannya, John Ng mengemukakan, publik selama ini secara umum memiliki anggapan, seluruh bangunan akan aman setiap saat. Atau selalu berpikiran positif, bahwa pemilik bangunan dan pemadam kebakaran telah mengelola bangunan dengan baik untuk menghadapi situasi bahaya yang mungkin terjadi. "Namun, setelah musibah 11 September terjadi, terus mengalir pertanyaan sehubungan dengan masalah evakuasi/relokasi penghuni bangunan tinggi pada saat *emergency*," ungkapnya.

Oleh karena itu, lanjutnya lagi, pemilik bangunan harus mereview terus peralatan keamanan dan keselamatannya. Demikian halnya, dengan mengadopsi solusi-solusi baru demi menyediakan lingkungan yang lebih aman bagi penghuni bangunan.

Dan satu hal yang tidak boleh dilupakan. Berikan kesempatan yang sama bagi kaum cacat dan orang tua untuk menyelamatkan diri dan mengungsi secara vertikal. Lebih dari itu, diharapkan evakuasi penghuni bangunan tinggi dapat dilakukan dengan lebih cepat, dan relatif lebih aman. ■