

# Keselamatan Bangunan dan Kawalan Kebakaran

**DATO' HAJI BADARUDIN HAJI MAT ISA**

MSc. (UPM), PG. Dip Mgmt Science, Grad Inst Fire Engineers (UK),  
PG Cert in Public Admin. (Manchester), FBIM, AFICD  
Profesor Adjunct, Fakulti Alam Bina  
Universiti Malaya

**SYAHRUL NIZAM KAMARUZZAMAN**

PhD. (Manchester), MSc. Bldg. Tech. (USM), BSc. (Hons) HBP (USM), MISM  
Pensyarah Kanan, Fakulti Alam Bina  
Universiti Malaya



2012

© Penerbit UTHM  
Cetakan Pertama 2012

*Hak cipta terpelihara. Menghasilkan semula mana-mana artikel, ilustrasi dan kandungan buku ini dalam apa jua bentuk elektronik, mekanikal fotokopi, rakaman atau apa-apa bentuk tanpa kebenaran bertulis terlebih dahulu daripada Pejabat Penerbit Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Parit Raja, Batu Pahat, Johor adalah dilarang. Mana-mana rundingan tertakluk kepada pengiraan royalti dan honorarium.*

*Perpustakaan Negara Malaysia Pengkatalogan Data Penerbitan*

*Badarudin Haji Mat Isa, Dato'.*

*Keselamatan bangunan dan kawalan kebakaran / Dato' Haji Badarudin  
Haji Mat Isa, Syahrul Nizam Kamaruzzaman.*

*ISBN 978-967-5457-58-6*

*1. Building, Fireproof. 2. Fire prevention. I. Syahrul Nizam Kamaruzzaman.*

*II. Judul.*

*693.82*

*Diterbitkan oleh:  
Penerbit UTHM  
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia  
86400 Parit Raja,  
Batu Pahat, Johor  
No. Tel: 07-453 7051 / 7454  
No. Faks: 07-453 6145*

*Laman web: <http://penerbit.uthm.edu.my>  
E-mel: [pt@uthm.edu.my](mailto:pt@uthm.edu.my)*

*Penerbit UTHM adalah anggota  
Majlis Penerbitan Ilmiah Malaysia  
(MAPIM)*

*Dicetak oleh:  
Penerbit UTHM  
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia  
86400 Parit Raja,  
Batu Pahat, Johor  
No. Tel: 07-453 7051 / 7454  
No. Faks: 07-453 6145*

# PRAKATA

Assalamualaikum warahmatullahi wabarokatuh dan salam hormat.

Prinsip perlindungan kebakaran pada hakikatnya tidak berapa jauh bezanya di antara negara-negara kerana prinsip-prinsip itu adalah berasaskan kepada:-

- (a) Sains kebakaran;
- (b) Tabiat dan kebolehan manusia ketika berlaku kebakaran, dan kemahuan ketua organisasi di dalam pengurusan kawalan kebakaran, seperti mewujudkan polisi kawalan kebakaran, pemeriksaan peralatan, pembaikan kerosakan peralatan, latihan dan mengadakan arahan-arahan;
- (c) Perkara-perkara berkait dengan kejuruteraan kebakaran.

Panduan di dalam buku ini adalah menjurus kepada Undang-undang Kecil Bangunan Seragam 1984. Undang-undang Kecil Bangunan Seragam 1984 ini wujud daripada Akta Jalan, Parit dan Bangunan (*Street, Drainage and Building Act 1974* Akta 133). Isi kandungan Undang-undang Kecil Bangunan Seragam 1984 ini banyak dipetik daripada negara-negara lain, khususnya Britain. Sebelum penggubalan undang-undang ini, amalan yang digunapakai di Malayia ialah berpandukan kepada ordinan-ordinan, enekmen-enekmen atau lain-lain undang-undang yang digubal oleh negeri-negeri dan digunapakai di peringkat kerajaan-kerajaan tempatan. Pada ketika itu, ketinggian kebanyakan bangunan adalah rendah, tetapi apabila berlaku keruntuhan bangunan di Jalan Raja Laut, Kuala Lumpur di awal tahun 1970, maka barulah timbul keperluan undang-undang bangunan seragam.

Keselamatan nyawa dan harta-benda, khusus yang berkait dengan bahaya kebakaran, adalah bermula daripada penyediaan pelan bangunan, dengan berpandukan kepada undang-undang bangunan yang digubal mengikut lunas-lunas sains kebakaran, tabiat manusia dalam kebakaran, termasuk keperluan-keperluan kejuruteraan supaya sistem-sistem yang dipasang tidak gagal bila diperlukan. Selepas bangunan itu memperolehi Sijil Menduduki Bangunan, kaedah-kaedah yang diluluskan tidak boleh diubah mengikut sesuka hati penghuni kerana perbuatan ini akan menyebabkan beberapa kelemahan. Sebagai contoh, mengubah jarak perjalanan dan dengan itu tidak lagi sesuai untuk satu-satu kategori penghuni atau kegunaan. Kajian kemerebakan api dan asap juga amatlah penting kerana kajian awal ini akan memudahkan pengawalan api dan asap daripada merebak ke bahagian-bahagian lain di dalam bangunan itu, jika terlibat di dalam kebakaran. Dengan itu timbullah kajian mengenai 'kemudahan untuk melepaskan diri di masa kebakaran' (*means of escape*), dinding dan lantai pemisah (*wall and floor compartment*) dan sebagainya.

Api pula perlu dipadamkan dengan serta-merta supaya ia tidak membesar dan menjadi malapetaka dan dengan itu diadakan alat pemadam api mudahalih dan sistem-sistem automatik, seperti sistem semburan air automatik (*sprinkler*), sistem karbon dioksida jenis pulal (*CO<sub>2</sub> fixed installation*), sistem buih dan sebagainya. Penggera kebakaran ialah untuk memberi isyarat supaya penghuni mengosongkan bangunan dan memadamkan api dengan mudah. Setengah-setengah sistem itu adalah direka untuk melawan kebakaran besar yang mungkin berlaku di situ, misalannya sistem pancur basah, sistem buih (*foam monitors*) dan sebagainya.

Manusia pula terdiri daripada berbagai kategori mengikut kebolehan, umur, jantina, budaya dan keupayaan bertindak untuk melepaskan diri dengan selamat tanpa dibantu oleh sesiapa bila berlaku kebakaran di bangunan yang berkaitan. Ada di antara mereka, seperti pesakit-pesakit di hospital yang tidak berupaya untuk berjalan, bercakap, mendengar atau terkejut, malah ada yang masih tidak sedar selepas pembedahan. Ada juga yang tidak boleh melihat atau mendengar isyarat-isyarat/loceng amaran. Faktor-faktor tersebut perlu diambilkira semasa merangka atau menyediakan pelan-pelan bangunan.

Penulis mengucapkan terima kasih yang tidak terhingga kepada semua pensyarah di Fakulti Kejuruteraan, Universiti Putra Malaysia, khususnya Y.Bhg. Ass. Prof. Dr. Ir. Mohamad Daud, Dr. Fakhru'l Razi bin Ahmadun, Ir. Fuad Abbas, Dr. Nor Mariah Adam, Dr. Abdul Rahman, Dr. Azmi Yahya, Tuan Veerasundar, Puan Aini binti Mat Said, Dr. Yusoff Ismail dan Dr. Reinfiel Jenius di mana penulis mendapat unsur-unsur pengetahuan yang sempat dimuatkan di sini. Penghargaan juga ditujukan kepada Jabatan Ukur Bangunan, Fakulti Alam Bina, Univeristi Malaya di atas segala bantuan dan kemudahan yang disediakan bagi membolehkan penulis menyiapkan penulisan ini.

Akhir kata diharapkan agar buku ini dapat memberikan panduan kepada mereka yang berkecimpung di dalam penyediaan pelan-pelan bangunan baru dan pelan-pelan ubahsuai bangunan. Buku ini juga amat relevan untuk digunakan oleh lain-lain para profesional yang menguruskan bangunan, pengurus pengawal keselamatan dan pelajar-pelajar di dalam jurusan pembinaan.

**Dato' Haji Badarudin Haji Mat Isa**  
**Dr.Sr Syahrul Nizam Kamaruzzaman**

# KANDUNGAN

<b>Prakata</b>	<b>v</b>
<b>Bahagian 1 – Pendahuluan</b>	<b>1</b>
1.1 Pengenalan Am	1
1.2 Definisi Sistem Keselamatan Kebakaran	2
1.3 Sejarah Ringkas Sistem Keselamatan Kebakaran	2
1.4 Sejarah Ringkas Kepada Sistem Sistem Undang-Undang Kebakaran	3
<b>Bahagian 2 - Asas Sains Kebakaran</b>	<b>9</b>
2.1 Unsur-Unsur Sains Kebakaran Di Dalam Ubb1 1984	9
2.2 Tahap Percampuran Gas Dan Oksigen	10
2.3 Fungsi Oksigen Di Dalam Kebakaran	11
2.4 Bahan-Bahan Yang Boleh Terbakar (Combustible Materials)	12
2.5 Struktur Kebakaran	14
2.6 Fungsi-Fungsi Oksigen Dalam Kebakaran	16
2.7 Contoh Sifat Nyalaan Gas-Gas Biasa	18
2.8 Peranan Haba Dalam Kebakaran	20
2.9 Kesan Haba ( <i>Effect Of Heat</i> )	25
2.10 Bahan Logam Dan Bukan Logam	26
2.11 Bahan Yang Tidak Boleh Terbakar	26
2.12 Memadamkan Kebakaran	27
2.13 Kelas-Kelas Kebakaran	28
2.14 Api Elektrik	29
2.15 Bahaya Elektrik	30
2.16 Sifat-Sifat Elektrik	31
2.17 Kuasa Elektrik ( <i>Power</i> )	32
2.18 Klasifikasi Bahaya Mengikut Definasi Komiti Khas Bangsa-Bangsa Bersatu	34
2.19 Hazchem Dan Hazmat	35

2.20	Kesimpulan	124
<b>Bahagian 3 - Panduan Kepada Undang-undang Kecil Bangunan Seragam 1984</b>		<b>41</b>
3.1	Objektif Undang-undang Kecil Bangunan Seragam 1984 (UBBL 1984)	41
3.2	Sejarah	42
3.3	Kandungan UBBL 1984	42
3.4	Kesimpulan	54
<b>Bahagian 4 - Kajian Pelan Tapak</b>		<b>57</b>
4.1	Faktor-Faktor Kajian Ke Atas Pelan Tapak	57
4.2	Pili Bomba ( <i>Fire Hydrant</i> )	61
4.3	Peruntukan 142,145 dan Jadual Keenam	66
4.4	Kepentingan Mengenai Kajian Ke Atas Pelan Tapak	73
4.5	Mengira Ketinggian Bangunan	73
4.6	Kesimpulan	75
<b>Bahagian 5 - Kajian ke atas Pelan Lantai (<i>Floor Plan</i>)</b>		<b>77</b>
5.1	Perlindungan Kebakaran	77
5.2	Kemudahan Untuk Melepaskan Diri	83
5.3	Beban Penduduk ( <i>Occupancy Load</i> )	85
5.4	Jarak Perjalanan Mati	86
5.5	Contoh Ruang Lif Yang Terkawal	90
5.6	Laluan Terakhir ( <i>Final Exit</i> )	92
5.7	Reka Bentuk Tangga Jenis Terkawal	96
5.8	Kesimpulan	107
<b>Bahagian 6 - Pemetakan Api (<i>Compartmentation</i>)</b>		<b>111</b>
6.1	Jenis-Jenis Dinding Tahan Api ( <i>Fire Compartment Walls</i> )	112
6.2	Pengiktirafan Batu-Bata Dan Saiz Batu-Bata	113
6.3	Pintu rintangan api	118