SISTEM PEMADAMAN KEBAKARAN PAIP TEGAK KERING: KEPERLUAN, PIAWAIAN REKA BENTUK, PENGUJIAN DAN PENYELENGGARAAN

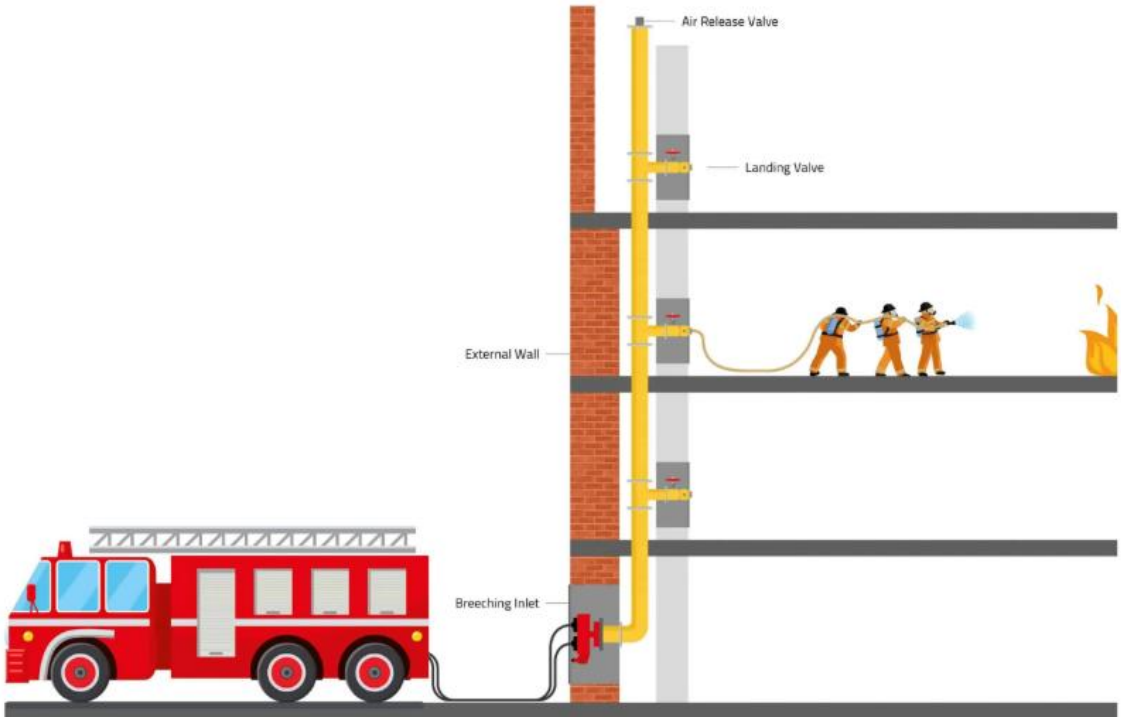
Pengarang: Ir. Dr. Justin LAI Woon Fatt | 19 April, 2026

PENDAHULUAN

Paip tegak kering ialah paip utama pemadaman kebakaran menegak yang dipasang di dalam bangunan bagi memudahkan penyaluran air secara menegak dengan pantas oleh anggota bomba Jabatan Bomba dan Penyelamat Malaysia (BOMBA) semasa kecemasan kebakaran. Sistem paip tegak kering yang tipikal terdiri daripada alur masuk berkembar, injap pendaratan, paip tegak, rak hos, dan injap pelepasan udara. Pemasangan paip tegak kering yang betul adalah penting bagi memastikan keselamatan, pematuhan terhadap peraturan serta tindak balas kebakaran yang berkesan.

KEPERLUAN

Salah satu faktor utama yang mempengaruhi pemasangan paip tegak kering ialah ketinggian bangunan. Undang-Undang Kecil 230 dalam Undang-Undang Kecil Bangunan Seragam *(Uniform Building By-Laws, UBBL)* 1984 (Pindaan 2021) menetapkan bahawa paip tegak kering adalah wajib jika ketinggian bangunan adalah antara 18 meter hingga 30 meter dari aras akses jentera bomba hingga ke aras tertinggi yang boleh diakses (bangunan sederhana tinggi), yang direka bentuk selaras dengan MS 1489 [1]. Keperluan ini adalah berdasarkan had operasi bagi pengerahan hos secara manual ke tingkat-tingkat atas semasa insiden kebakaran. Tidak seperti paip tegak basah *(wet riser)* yang sentiasa dipenuhi air, paip tegak kering *(dry riser)* bergantung pada jentera bomba untuk mengepam air ke dalam sistem melalui alur masuk berkembar *(breeching inlet)* di aras tanah.



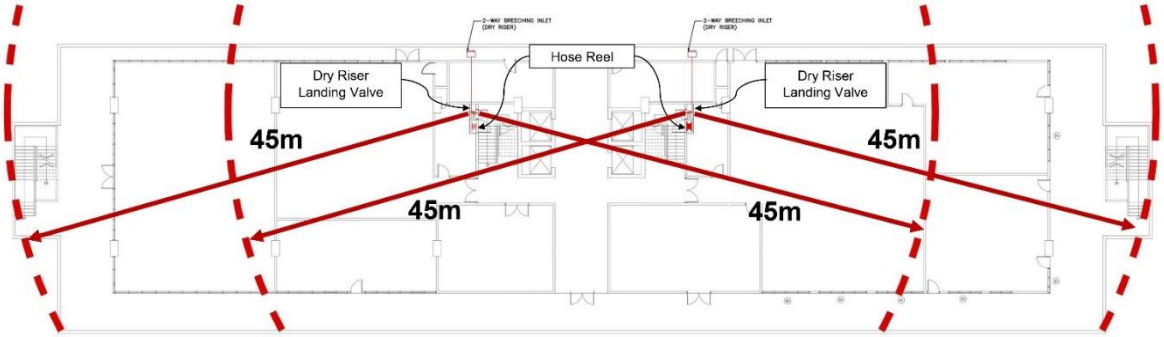
Gambar 1: Contoh Sistem Paip Tegak Kering [2]

PIAWAIAN REKA BENTUK

i) Injap Pendaratan *(Landing Valve)*

Setiap injap pendaratan hendaklah terletak sedemikian rupa supaya semua kawasan berada dalam radius 45 m, dan muncung hos dapat mencapai jarak 15 m dari mana-mana titik, dengan mengambil kira halangan, atau mengikut keperluan dan kelulusan MS / BOMBA yang berkaitan [1]. Injap pendaratan mesti dipasang pada setiap tingkat, termasuk tingkat bawah, bagi membolehkan penyambungan hos bomba dan muncung. Injap pendaratan hendaklah terletak di dalam tangga terlindung, lobi berventilasi, atau kedudukan lain seperti yang diluluskan oleh Ketua Pengarah BOMBA. Selain itu, ia perlulah terletak sekurang-kurangnya 750 mm dari aras lantai, bagi membolehkan anggota bomba menyambung hos tanpa kesukaran. Untuk melindungi daripada vandalisme dan cuaca ekstrem, injap hendaklah dipasang di dalam kabinet atau kotak seperti yang ditetapkan dalam MS 1210: Bahagian 4. Keperluan tambahan termasuk:

- Hos bomba berdiameter tidak kurang daripada 38 mm dan sepanjang 30 m, lengkap dengan gandingan pantas berdiameter 65 mm dan muncung, hendaklah disediakan di dalam rak hos bersebelahan dengan setiap injap pendaratan [1].
- Injap pendaratan hendaklah disediakan pada aras bumbung untuk tujuan pengujian, sekiranya praktikal.



Gambar 2: Contoh Liputan Paip Tegak Kering (berwarna merah)

ii) Alur Masuk Berkembar *(Breeching Inlet)*

Alur masuk berkembar terletak pada aras akses jentera bomba bagi membolehkan air dipam ke dalam sistem. Ia hendaklah direka bentuk dan dipasang selaras dengan MS 1210: Bahagian 3. Kotak perumah untuk alur masuk berkembar mesti mematuhi MS 1210: Bahagian 5 dan dilabel dengan jelas sebagai "Alur Masuk Paip Tegak Kering" [1]. Satu titik saliran hendaklah dipasang pada pangkal paip tegak untuk menyalirkan keluar air selepas digunakan.

- Bagi paip tegak kering berdiameter 100 mm, alur masuk berkembar dengan dua sambungan diperlukan.
- Bagi paip tegak kering berdiameter 150 mm, alur masuk berkembar dengan empat sambungan mestilah disediakan.

Alur masuk berkembar hendaklah dipasang tidak lebih daripada 18 meter dari jalan akses jentera bomba dan dalam lingkungan 30 meter dari alur keluar pili bomba luaran yang terdekat bagi memastikan pemindahan air yang cekap dari jentera bomba ke dalam sistem paip tegak kering semasa operasi pemadaman kebakaran, tertakluk kepada kelulusan BOMBA.

iii) Paip

Paip berdiameter 100 mm boleh digunakan melainkan alur keluar tertinggi terletak lebih daripada 22.875 meter di atas alur masuk berkembar, di mana dalam keadaan tersebut paip berdiameter 150 mm diperlukan [1]. Paip tegak hendaklah daripada besi tergalvani selaras

dengan BS 1387 (Tolok Berat) atau Kelas C, dan diuji untuk menahan tekanan 21 bar. Paip tegak juga mestilah dibumikan secara elektrik atau disambungkan kepada sistem pembumian bangunan bagi memastikan ikatan ekipotensi. Kerja paip mengufuk yang membekalkan air ke paip tegak hendaklah dipasang dengan kecerunan bagi memastikan air dapat disalirkan sepenuhnya selepas digunakan. Sebuah injap pelepasan udara diperlukan di bahagian atas paip tegak untuk melepaskan sebarang udara yang terperangkap.

PENGUJIAN DAN PENYELENGGARAAN

Paip tegak kering yang baharu dibina hendaklah menjalani pengujian tekanan sebelum pentauliahan. Sebelum diletakkan ke dalam perkhidmatan, paip perlulah terlebih dahulu menjalani pembasuhan untuk mengeluarkan serpihan dan sisa yang terdapat di dalam sistem, diikuti dengan ujian hidraulik pada tekanan 14 bar selama 2 jam, atau mengikut keperluan dan kelulusan MS / BOMBA yang berkaitan [1]. Tekanan diukur pada alur masuk berkembar, dan sebarang kebocoran pada sambungan paip atau sambungan injap pendaratan hendaklah dikenal pasti dan diperbaiki. Selepas pengujian yang memuaskan, pemeriksaan visual bulanan terhadap semua komponen, termasuk alur masuk berkembar, injap pendaratan, hos, paip, injap saliran dan kabinet adalah diperlukan bagi memastikan sistem paip tegak kering kekal berfungsi sepenuhnya.

KESIMPULAN

Paip tegak kering merupakan ciri keselamatan kebakaran yang penting, terutamanya bagi bangunan sederhana tinggi hingga bangunan tinggi kerana pengerahan hos secara manual adalah tidak praktikal. Keputusan untuk memasang paip tegak kering bergantung pada ketinggian bangunan, dengan pertimbangan tambahan untuk memastikan kebolehcapaian yang mudah dan pantas oleh anggota bomba. Mematuhi piawaian tempatan serta memastikan pemasangan dan penyelenggaraan yang betul dapat meningkatkan keselamatan bangunan dan kecekapan pemadaman kebakaran dengan ketara semasa kecemasan. Penyelarasan yang betul antara reka bentuk seni bina (perlindungan kebakaran pasif) dengan sistem M&E (perlindungan kebakaran aktif) dalam reka bentuk bangunan adalah penting bagi memastikan kebolehcapaian, kebolehpercayaan dan pematuhan sistem semasa operasi kecemasan

Ir. Dr. Justin LAI Woon Fatt
CEO/ Pengasas
IPM Group

Rujukan:
[1] Mohammad, N.H. (2025). Guide to Fire Protection in Malaysia (Third Edition). Pertubuhan Akitek Malaysia (PAM).
[2] AITO Fireworks (n.d.). Wet Riser and Dry Riser System. Retrieved on 19th April 2026 from https://aito.com.my/wet-riser-and-dry-riser/

***This Malay translation is for reference only. If the meaning of the Malay translation is inconsistent with the original English version, the original English version shall prevail.*