# SISTEM PEMERCIK KEBAKARAN AUTOMATIK DI MALAYSIA

Pengarang: Ir. Dr. Justin LAI Woon Fatt | 26 Januari, 2026

## PENDAHULUAN

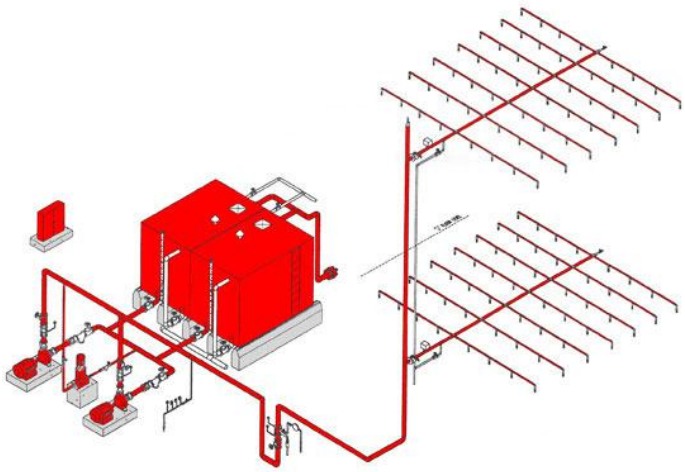
Sistem pemercik kebakaran automatik (*automatic fire sprinkler system*) merupakan antara kaedah perlindungan kebakaran yang paling dipercayai dan berkesan dalam bangunan. Sistem ini beroperasi tanpa campur tangan manusia dengan mengesan dan mengawal kebakaran pada peringkat awal bagi mencegah penyebaran serta mengurangkan kerosakan. Komponen utama sistem ini termasuk tangki simpanan air, set injap kawalan, kepala pemercik (*sprinkler head*), suis aliran (*flow switch*), suis tekanan (*pressure switch*), rangkaian paip serta pam, yang semuanya bekerjasama untuk memastikan air disalurkan ke lokasi yang diperlukan semasa kecemasan.

## JENIS-JENIS PEMASANGAN SISTEM PEMERCIK

Terdapat empat jenis utama sistem pemercik yang direka untuk keadaan yang berbeza:

- Sistem Paip Basah (*Wet Pipe System*): Jenis yang paling lazim digunakan. Paip sentiasa dipenuhi air dan sedia untuk melepaskan air serta-merta apabila kepala pemercik diaktifkan.
- Sistem Paip Kering (*Dry Pipe System*): Paip dipenuhi udara bertekanan. Apabila haba memecahkan bebuli (*bulb*) pada kepala pemercik, udara akan keluar dan membolehkan air mengalir masuk ke dalam paip sebelum dilepaskan melalui kepala pemercik.
- Sistem Pra-Tindakan (*Pre-Action System*): Sistem ini hampir sama dengan sistem paip kering tetapi memerlukan sistem pengesanan berasingan (pengesan asap atau haba) untuk membuka injap sebelum air memasuki paip. Air hanya dilepaskan apabila kepala pemercik diaktifkan.
- Sistem Pancuran Banjir (*Deluge System*): Kepala pemercik tidak mempunyai bebuli (*bulb*) dan sentiasa berada dalam keadaan terbuka seperti muncung. Apabila diaktifkan oleh sistem pengesan, air dilepaskan secara serentak dari semua kepala pemercik. Sistem ini sesuai untuk kawasan berisiko kebakaran tinggi.

Pemercik yang dipasang lebih daripada 17 meter dari aras lantai diklasifikasikan sebagai tidak berkesan. Dalam keadaan sedemikian, kepala pemercik tindak balas awal (*early response sprinkler head*), pemercik titisan besar (*large droplet sprinkler*) atau sistem pancuran banjir (*deluge system*) hendaklah dicadangkan untuk memenuhi objektif keselamatan [1]. Walau bagaimanapun, reka bentuk keseluruhan bergantung kepada ketinggian siling, ketinggian penyimpanan, dan jenis kepala pemercik.



*Gambar 1: Sistem Pemercik Automatik [2]*

## PIAWAIAN REKA BENTUK DAN PENGKELASAN RISIKO

Di Malaysia, sistem pemercik mesti mematuhi Undang-Undang Kecil Bangunan Seragam (*Uniform Building By-Laws*, UBBL) 1984 (Pindaan 2021) Undang-Undang Kecil 228 dan MS 1910 bagi reka bentuk, pemasangan dan penyelenggaraan [1]. Piawaian antarabangsa lain seperti NFPA 13 atau piawaian *Factory Mutual* (FM) juga boleh diterima dengan kelulusan terlebih dahulu. Sistem pemercik direka berdasarkan klasifikasi risiko kebakaran [1]:

- Risiko Rendah: Beban kebakaran rendah seperti sekolah, pejabat dan penjara.
- Risiko Biasa (OH): Premis komersial atau industri dengan tahap bahan mudah terbakar sederhana. Kategori ini dibahagikan kepada $OH_1$ (restoran, hotel) hingga $OH_4$ (kilang mancis, studio filem) - bergantung kepada beban kebakaran dan tahap kebolehbakaran.
- Risiko Tinggi: Beban kebakaran tinggi atau melibatkan cecair mudah terbakar, dan dibahagikan lagi kepada risiko proses dan risiko penyimpanan.

## PAM DAN TANGKI PEMERCIK

Pam sprinkler menarik air daripada tangki simpanan khas untuk membekalkan air kepada sistem. Biasanya terdapat dua pam utama (satu pam utama dan satu pam sokongan) serta pam joki (*jockey pump*) untuk mengekalkan tekanan dalam sistem. Kapasiti pam bergantung kepada ketinggian bangunan dan klasifikasi risiko kebakaran dengan keperluan aliran dan tekanan tertentu. Pam sokongan hendaklah dikuasakan oleh penjana kecemasan atau enjin diesel, dengan bekalan bahan api yang mencukupi untuk operasi berterusan pada kapasiti penuh sekurang-kurangnya 4 jam bagi Risiko Biasa dan 6 jam bagi Risiko Tinggi [1].

Tangki pemercik mesti mempunyai kapasiti efektif minimum berdasarkan klasifikasi risiko dan perbezaan ketinggian antara pemercik tertinggi dan terendah. Tangki boleh diperbuat daripada keluli, poliester bertetulang gentian (*Fibre-Reinforced Polyester*, FRP), atau konkrit, serta perlu dilindungi daripada kakisan, dibahagikan kepada beberapa kompartmen dan ditandakan dengan jelas sebagai tangki kebakaran. Selain itu, setiap kompartmen hendaklah dilengkapi dengan injap pelampung, paip limpahan, paip saliran dan penunjuk paras air. Tangki pemercik juga hendaklah berdiri sendiri dan tidak digabungkan dengan tangki gegelung hos.

## INJAP KAWALAN, SUIS DAN KERJA PAIP

Setiap pemasangan sistem pemercik perlu dilengkapi dengan set injap kawalan, yang merangkumi injap hentian, injap penggera, saliran, tolok aliran dan tolok tekanan. Suis aliran dipasang di atas injap kawalan untuk mengesan pergerakan air dan mencetuskan penggera. Bagi sistem yang dibahagikan kepada beberapa zon, setiap tingkat hendaklah dibahagikan kepada satu atau lebih zon, dan suis aliran perlu disediakan bagi paip pengagihan ke setiap zon untuk menunjukkan aliran air bagi zon tertentu.

Paip pemercik hendaklah diperbuat daripada keluli hitam atau besi tergalvani (BS 1387) sekurang-kurangnya Kelas B dan disambungkan dengan betul mengikut saiz paip, menggunakan sambungan skru (untuk paip bersaiz 80mm dan ke bawah), sambungan kimpalan (untuk paip bersaiz 100mm dan ke atas), sambungan alur mekanikal (untuk paip sehingga 250mm) [1]. Paip bawah tanah hendaklah menggunakan kelas C (heavy gauge) bagi ketahanan. Semua paip hendaklah terdedah dan tidak ditanam dalam papak konkrit. Selain itu, semua paip perlu dicat merah berkilat atau ditandakan dengan jalur merah selebar sekurang-kurangnya 100 mm pada bahagian sesiku dan tee.

## KEPALA PEMERCIK

Kepala pemercik biasanya dipasang dalam bentuk tergantung atau tegak, dengan kadar suhu sekurang-kurangnya 30°C lebih tinggi daripada suhu persekitaran maksimum, yang biasanya memberikan kadar suhu nominal 68°C, manakala kawasan dapur memerlukan kadar lebih tinggi

iaitu 79°C [1]. Kepala pemercik jenis tindak balas pantas (*quick response sprinkler head*) hendaklah digunakan bagi sistem keselamatan nyawa. Jarak maksimum dan liputan kepala pemercik bergantung kepada tahap risiko kebakaran [1]:

- Risiko Rendah: Sehingga 21 m² setiap kepala (jarak maksimum 4.6 m)
- Risiko Biasa: Sehingga 12 m² setiap kepala (jarak maksimum 4 m)
- Risiko Tinggi: Sehingga 9 m² setiap kepala (jarak maksimum 3.7 m)

Kawasan seperti tangga, bilik elektrik dan tandas kecil boleh dikecualikan daripada keperluan pemasangan kepala pemercik, tertakluk kepada penilaian risiko dan kelulusan Jabatan Bomba dan Penyelamat Malaysia (JBPM). Kepala pemercik juga hendaklah dipasang di ruang siling tersembunyi atau ruang bawah lantai bangunan jika ketinggiannya melebihi 800 mm, atau jika ruang tersebut mengandungi bahan mudah terbakar atau diperbuat daripada bahan mudah terbakar [1]. Selain itu, tekanan kerja pada kepala pemercik tidak boleh melebihi 12 bar, terutamanya bagi bangunan tinggi [1].

## PENGUJIAN DAN PENYELENGGARAAN

Sistem pemercik memerlukan pemeriksaan berkala, ujian tekanan dan pemeriksaan fungsi bagi memastikan kebolehpercayaan operasinya. Sebelum ujian dijalankan, paip riser hendaklah dibersihkan (*flushing*) untuk membersihkan sebarang sisa di dalam paip. Ujian tekanan statik (*static pressure test*) dijalankan selama 24 jam pada tekanan 14 bar atau 150% daripada tekanan operasi (mana yang lebih tinggi) bagi memeriksa kebocoran pada sambungan dan injap [1]. Ujian aliran juga perlu dijalankan pada setiap zon dengan membuka injap pengasingan untuk mengaktifkan panel penggera kebakaran. Selain itu, cabang penghantaran pam dan saluran saliran injap kawalan pemasangan digunakan untuk mengesahkan bahawa kadar aliran memenuhi spesifikasi reka bentuk. Penyelenggaraan rutin terhadap injap, kepala pemercik, paip dan suis memastikan sistem sentiasa beroperasi dengan baik.

## KESIMPULAN

Sistem pemercik automatik merupakan satu sistem perlindungan kebakaran yang penting dan beroperasi secara autonomi untuk mengesan serta mengawal kebakaran dengan cepat dan berkesan. Keberkesanannya bergantung kepada reka bentuk, pemasangan dan penyelenggaraan yang betul mengikut piawaian Malaysia, khususnya UBBL 1984 (Pindaan 2021) dan MS 1910. Setiap komponen sistem, daripada pam dan tangki hingga kepada injap dan kepala pemercik, perlu disahkan melalui ujian yang ketat bagi memastikan air dapat disalurkan ke kawasan yang diperlukan semasa kecemasan kebakaran. Dengan ujian dan penyelenggaraan yang konsisten, sistem ini memberikan perlindungan penting yang mampu menyelamatkan nyawa serta melindungi harta benda.

**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] Rajyog Fire Services Pte Ltd (n.d.). Fire Sprinkler System. Retrieved on 26th January 2026 from https://www.rajyogfire.com/fire-sprinkler-system-1.html*

***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.*