

BAB V

PENUTUP

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai analisis konsekuensi kebakaran dan ledakan akibat kebocoran tabung LPG 50 kg pada restoran di Kelurahan Jatiwaringin dengan perangkat lunak ALOHA tahun 2022, maka penulis menarik kesimpulan sebagai berikut.

- a. Hasil analisis konsekuensi dispersi gas ketika terjadi kebocoran tabung LPG propana 50 kg pada Restoran A, B, C, dan D yaitu sebagai berikut.
 - 1) Jangkauan dispersi gas yang terjadi di Restoran A adalah sejauh 42 meter, tetapi permodelan tidak dapat digambarkan oleh ALOHA.
 - 2) Jangkauan dispersi gas yang terjadi di Restoran B adalah sejauh 60 meter, sementara Restoran C dan D sejauh 63 meter.
- b. Hasil analisis konsekuensi dispersi gas ketika terjadi kebocoran tabung LPG butana 50 kg pada Restoran A, B, C, dan D yaitu jangkauan dispersi gas yang terjadi di Restoran A adalah sejauh 31 meter, sementara Restoran B, C, dan D sejauh 32 meter. Keempat permodelan tidak dapat digambarkan oleh ALOHA.
- c. Hasil analisis konsekuensi kebakaran ketika terjadi kebocoran tabung LPG propana 50 kg pada Restoran A, B, C, dan D yaitu sebagai berikut.
 - 1) Jangkauan *jet fire* yang terjadi di Restoran A, B, C, dan D adalah sejauh 10 meter untuk zona merah, 15 meter untuk zona jingga, dan 23 meter untuk zona kuning.
 - 2) Jangkauan BLEVE/*fireball* yang terjadi di Restoran A adalah sejauh 51 meter untuk zona merah, 73 meter untuk zona jingga, dan 113 meter untuk zona kuning.
 - 3) Jangkauan BLEVE/*fireball* yang terjadi di Restoran B adalah sejauh 64 meter untuk zona merah, 91 meter untuk zona jingga, dan 141 meter untuk zona kuning.

- 4) Jangkauan BLEVE/*fireball* yang terjadi di Restoran C adalah sejauh 80 meter untuk zona merah, 113 meter untuk zona jingga, dan 176 meter untuk zona kuning.
 - 5) Jangkauan BLEVE/*fireball* yang terjadi di Restoran D adalah sejauh 91 meter untuk zona merah, 128 meter untuk zona jingga, dan 201 meter untuk zona kuning.
- d. Hasil analisis konsekuensi kebakaran ketika terjadi kebocoran tabung LPG butana 50 kg pada Restoran A, B, C, dan D yaitu sebagai berikut.
- 1) Jangkauan *jet fire* yang terjadi di Restoran A, B, C, dan D adalah sejauh 10 meter untuk zona merah, 10 meter untuk zona jingga, dan 16 meter untuk zona kuning.
 - 2) Jangkauan BLEVE/*fireball* yang terjadi di Restoran A adalah sejauh 51 meter untuk zona merah, 72 meter untuk zona jingga, dan 113 meter untuk zona kuning.
 - 3) Jangkauan BLEVE/*fireball* yang terjadi di Restoran B adalah sejauh 64 meter untuk zona merah, 90 meter untuk zona jingga, dan 140 meter untuk zona kuning.
 - 4) Jangkauan BLEVE/*fireball* yang terjadi di Restoran C adalah sejauh 79 meter untuk zona merah, 112 meter untuk zona jingga, dan 175 meter untuk zona kuning.
 - 5) Jangkauan BLEVE/*fireball* yang terjadi adalah di Restoran D sejauh 90 meter untuk zona merah, 128 meter untuk zona jingga, dan 199 meter untuk zona kuning.
- e. Hasil analisis konsekuensi ledakan ketika terjadi kebocoran tabung LPG propana 50 kg pada Restoran A, B, C, dan D yaitu jangkauan VCE dengan kekuatan 0,5 psi yang terjadi di Restoran A yaitu sejauh 23 meter, Restoran B sejauh 32 meter, Restoran C sejauh 34 meter, dan Restoran D sejauh 35 meter.
- f. Hasil analisis konsekuensi ledakan ketika terjadi kebocoran tabung LPG butana 50 kg pada Restoran A, B, C, dan D yaitu jangkauan VCE dengan kekuatan 0,5 psi yang terjadi yaitu sejauh 22 meter.

- g. Hasil analisis sistem proteksi kebakaran aktif dan pasif di Restoran A, B, C, dan D yaitu sebagai berikut.
- 1) Pada Restoran A, APAR berisi *foam* tidak tepat apabila diletakkan di area yang terdapat alat elektronik, salah satu APAR diletakkan di tempat yang terhalangi oleh benda lain, 2 buah APAR masih diletakkan terlalu rendah, tidak ada rambu APAR, serta tidak terdapat detektor gas.
 - 2) Pada Restoran B, 2 buah APAR masih diletakkan terlalu tinggi, tidak ada rambu APAR, tidak dilakukan pengecekan rutin pada detektor gas, serta model pegangan tangga tidak berbentuk bulat.
 - 3) Pada Restoran C, 1 buah APAR masih diletakkan terlalu tinggi dan model pegangan tangga tidak berbentuk bulat.
 - 4) Pada Restoran D, APAR dalam kondisi tidak layak pakai, tidak dilakukan pengecekan rutin pada APAR dan detektor gas, serta model pegangan tangga tidak berbentuk bulat.
 - 5) Pada keempat restoran tidak terdapat tag inspeksi APAR, tidak ada rambu jalur evakuasi dan titik kumpul, serta area titik kumpul yang belum sesuai dengan peraturan yang berlaku.

V.2 Saran

- a. Bagi pihak Restoran A Kelurahan Jatiwaringin.
- 1) Menyediakan APAR berisi *dry chemical powder* yang dapat memadamkan api dari berbagai sumber kebakaran.
 - 2) Meletakkan APAR ditempat yang mudah dilihat, dijangkau, dan diberi rambu serta ditempatkan pada ketinggian 120 cm dari permukaan lantai kecuali jenis CO₂ dan *dry chemical powder* dapat ditempatkan lebih rendah dengan jarak antara dasar APAR tidak kurang 15 cm dari permukaan lantai sesuai dengan Permenakertrans No. 4 Tahun 1980.
 - 3) Menyediakan detektor gas yang ditempatkan di dekat tabung LPG dan nantinya dilakukan inspeksi secara berkala.
 - 4) Mengganti model pegangan tangga menjadi berbentuk bulat sesuai Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26 Tahun 2008 tentang

Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Gedung dan Lingkungan.

- 5) Membuat dokumentasi tertulis mengenai inspeksi sistem proteksi kebakaran sesuai Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26 Tahun 2008 tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Gedung dan Lingkungan.
 - 6) Menyediakan jalur evakuasi dan titik kumpul beserta rambunya sesuai dengan Peraturan Menteri PUPR No. 14 Tahun 2017.
 - 7) Menyediakan area titik kumpul setelah jarak 113 meter dari restoran.
- b. Bagi pihak Restoran B Kelurahan Jatiwaringin.
- 1) APAR diberi rambu serta ditempatkan pada ketinggian 120 cm dari permukaan lantai kecuali jenis CO₂ dan *dry chemical powder* dapat ditempatkan lebih rendah dengan jarak antara dasar APAR tidak kurang 15 cm dari permukaan lantai sesuai dengan Permenakertrans No. 4 Tahun 1980.
 - 2) Melakukan inspeksi secara berkala pada detektor gas yang dapat dilakukan bersamaan dengan pemeriksaan rutin APAR yaitu 6 bulan sekali.
 - 3) Mengganti model pegangan tangga menjadi berbentuk bulat sesuai Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26 Tahun 2008 tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Gedung dan Lingkungan.
 - 4) Membuat dokumentasi tertulis mengenai inspeksi sistem proteksi kebakaran sesuai Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26 Tahun 2008 tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Gedung dan Lingkungan.
 - 5) Menyediakan jalur evakuasi dan titik kumpul beserta rambunya sesuai dengan Peraturan Menteri PUPR No. 14 Tahun 2017.
 - 6) Menyediakan area titik kumpul setelah jarak 141 meter dari restoran.
- c. Bagi pihak Restoran C Kelurahan Jatiwaringin.
- 1) APAR ditempatkan pada ketinggian 120 cm dari permukaan lantai kecuali jenis CO₂ dan *dry chemical powder* dapat ditempatkan lebih

rendah dengan jarak antara dasar APAR tidak kurang 15 cm dari permukaan lantai sesuai dengan Permenakertrans No. 4 Tahun 1980.

- 2) Mengganti model pegangan tangga menjadi berbentuk bulat sesuai Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26 Tahun 2008 tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Gedung dan Lingkungan.
 - 3) Membuat dokumentasi tertulis mengenai inspeksi sistem proteksi kebakaran sesuai Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26 Tahun 2008 tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Gedung dan Lingkungan.
 - 4) Menyediakan jalur evakuasi dan titik kumpul beserta rambunya sesuai dengan Peraturan Menteri PUPR No. 14 Tahun 2017.
 - 5) Menyediakan area titik kumpul setelah jarak 176 meter dari restoran.
- d. Bagi pihak Restoran D Kelurahan Jatiwaringin.
- 1) Melakukan inspeksi secara berkala pada APAR dan detektor gas minimal 6 bulan sekali sesuai Permenakertrans No. 4 Tahun 1980.
 - 2) Mengganti model pegangan tangga menjadi berbentuk bulat sesuai Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26 Tahun 2008 tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Gedung dan Lingkungan.
 - 3) Membuat dokumentasi tertulis mengenai inspeksi sistem proteksi kebakaran sesuai Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26 Tahun 2008 tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Gedung dan Lingkungan.
 - 4) Menyediakan jalur evakuasi dan titik kumpul beserta rambunya sesuai dengan Peraturan Menteri PUPR No. 14 Tahun 2017.
 - 5) Menyediakan area titik kumpul setelah jarak 201 meter dari restoran.
- e. Bagi pihak Restoran A, B, C, dan D Kelurahan Jatiwaringin.
- 1) Pihak restoran perlu membuat perencanaan evakuasi dan simulasi tanggap darurat pada seluruh tenaga kerja dan masyarakat yang bertempat tinggal atau berkegiatan di sekitar restoran apabila terjadi kebakaran. Diperlukan juga sosialisasi terkait hal tersebut.

Perencanaan evakuasi dan simulasi tanggap darurat tersebut dapat dibuat oleh pihak restoran bekerjasama dengan Disdamkar dan pemerintah setempat.

- 2) Dapat memasang sistem deteksi selain detektor gas dan alarm kebakaran otomatis sebagai upaya pencegahan membesarnya api secepat mungkin dan nantinya melakukan inspeksi pada sistem tersebut secara berkala.
- 3) Rutin melakukan inspeksi pada sistem proteksi kebakaran pasif serta sigap melakukan perbaikan atau penggantian apabila terdapat kerusakan.
- 4) Terkait keselamatan penggunaan LPG, pihak restoran harus memastikan menggunakan alat-alat penunjang yang sesuai dengan standar.
- 5) Terkait penempatan LPG, sebaiknya ditempatkan di sebuah ruangan dengan ventilasi yang cukup dan selalu terbuka setiap saat yang terletak di bagian bawah ruangan, mengingat LPG merupakan jenis gas berat.

f. Bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan lokasi dan sumber kebocoran LPG yang berbeda serta meneliti sistem proteksi kebakaran aktif dan pasif yang lebih detail dan menyeluruh.